

878510

5  
31

UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO

PLANTEL HERRADURA.  
Escuela de Diseño Industrial.  
Con estudios incorporados a la U.N.A.M.



DESARROLLO DE UN NUEVO SISTEMA PARA EL CONTROL  
FUNCIONAL DE PACIENTES COLOSTOMIZADOS.

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN DISEÑO INDUSTRIAL

PRESENTA:  
SALVADOR BUTRÓN ESTRADA.

DIRECTOR DE TESIS: M.D.I. JORGE R. CACHO MARIN.

México.

1997

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

*Dedico esta Tesis a quienes me han apoyado durante toda mi vida  
y a los cuales les estaré siempre agradecido:  
Mis padres y a Luisa, mi hermana.*

1997

I - ÍNDICE.	1		
II - JUSTIFICACIÓN.	5	HIPÓTESIS.	
III - OBJETIVOS.	6	<u>CAPITULO 4</u>	39
IV - ANTECEDENTES.	7	MÉTODO:	
DEFINICIÓN DE:		MÉTODOS EXISTENTES	
DISEÑO.		MÉTODO DEL DISEÑO INDUSTRIAL.	
DISEÑO INDUSTRIAL.		MÉTODO A SEGUIR.	
DISEÑO INDUSTRIAL MÉDICO.			
<u>CAPITULO 1</u>	9	<u>CAPITULO 5</u>	47
HISTORIA DEL DISEÑO INDUSTRIAL:		MERCADO:	
A NIVEL MUNDIAL.		PRODUCTOS EXISTENTES.	
EN MÉXICO.		ALCANCES DEL DISEÑO PROPUESTO.	
ÁREAS EN QUE INTERVIENE EL DISEÑADOR INDUSTRIAL			
CARACTERÍSTICAS DE UN PRODUCTO DE DISEÑO INDUSTRIAL.		<u>CAPITULO 6</u>	55
		REQUERIMIENTOS DE ESPECIALISTAS Y USUARIOS	
<u>CAPITULO 2</u>	17	<u>CAPITULO 7</u>	59
HISTORIA DE LA MEDICINA:		REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	
A NIVEL MUNDIAL.			
EN MÉXICO.		<u>CAPITULO 8</u>	63
HISTORIA DE LAS OSTOMÍAS.		TEMAS PARA UN SUSTENTO TEÓRICO:	
<u>CAPITULO 3</u>	27	ERGONOMÍA.	
APARATO DIGESTIVO.		ANTROPOMETRIA.	
INTESTINO DELGADO.		MATERIALES.	
INTESTINO GRUESO.		PROCESOS DE FABRICACIÓN.	
ILEOSTOMÍA Y COLOSTOMÍA.			

<u>CAPITULO 9</u>	71
PROCESO CREATIVO: BOCETAJE. SELECCION DE ALTERNATIVAS. REALIZACIÓN DE MODELOS VOLUMÉTRICOS.	
<u>CAPITULO 10</u>	83
PROCESO DE REALIZACIÓN: PRODUCCIÓN. DIAGRAMA DE TAYLOR.	
V - <u>CONCLUSIONES.</u>	105
VI - <u>BIBLIOGRAFÍA.</u>	107
VII - <u>GLOSARIO DE TERMINOS.</u>	111
AGRADECIMIENTOS.	
VIII - <u>ANEXO.</u>	115

## INTRODUCCIÓN

A continuación se presenta una breve descripción de los capítulos que se encuentran en la Tesis.

**CAPITULO 1:** Se desarrolla la historia del Diseño Industrial con la finalidad de ubicar la profesión dentro del quehacer humano diario.

**CAPITULO 2:** Se desarrolla la Historia de la instrumentación en la Medicina para dar un marco histórico al proyecto.

**CAPITULO 3:** Se desarrollan temas para que se conozcan las características, ubicación y función del intestino delgado y grueso; así también, se describen las diferentes opciones quirúrgicas que existen en la actualidad para las Colostomías. Basándonos en lo anterior se plantea una Hipótesis.

**CAPITULO 4:** Se lleva a cabo una breve descripción de algunos métodos existentes, así como un desarrollo de la propuesta metodológica del diseñador industrial y finalmente se describe el planteamiento metodológico que se llevará a cabo en la Tesis.

**CAPITULO 5:** En este se definen los productos existentes para el tratamiento de Ileostomía y Colostomía. Se vieron las posibilidades de desarrollo del producto, justificando su existencia en una demanda y necesidad.

**CAPITULO 6:** Se describen los requerimientos de los especialistas y usuarios.

**CAPITULO 7:** En este se desarrollan los requerimientos de diseño.

**CAPITULO 8:** En este se desarrollan temas de apoyo.

**CAPITULO 9:** Se desarrolla el proceso creativo, con base en lo investigado y a los requerimientos de usuarios y especialistas.

**CAPITULO 10:** Se desarrolla el proceso de realización.  
Pruebas.  
Proyección del Diseño en AutoCAD.  
Implementación de la comunicación.



## JUSTIFICACIÓN :

*En el presente siglo se han hecho desarrollos muy importantes relacionados con el equipo médico; demostrándose que esta área es de gran interés para el desarrollo de nuevos equipos con la participación interdisciplinaria de ingenieros, médicos y diseñadores industriales.*

*Al surgir la necesidad de establecer un tema de Tesis en el área de mi interés, como es el área médica recurrí al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en su área de investigación, específicamente en el área de Biodiseño, en el Centro Médico Nacional S. XXI y dentro de una lista de necesidades y proyectos, encontré relacionado el subtema de ostomías. Desconociendo el término y el concepto, encontré la literatura "CLINICS IN GASTROENTEROLOGY"*

*Existen diferentes métodos para el tratamiento del paciente ostomizado de colon; el más común es colocar una bolsa con adhesivo y recolectar el contenido intestinal.*

*COLOSTOMÍA: Formación de una abertura artificial que comunica alguna porción del Colon con el exterior, a través de la pared abdominal.*

*Se pueden mencionar intervenciones como la continua, de paso y la terminoterminal.*

*En la actualidad no se ha solucionado el problema del paciente colostomizado de manera completa y eficiente, por tal motivo decidí realizar un estudio minucioso del tema, encontrando que existen muy pocos aditamentos útiles para el usuario, y además presentan problemas de diseño como: fuga de contenido intestinal, fuga de gases, daño cutáneo e infección en la periferia de la estoma.*

*Se presentan alrededor de 3500 casos anualmente, tan solo en el IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social).*

*Existen en el mercado adhesivos que hermetizan la relación entre piel y estoma, evitando el daño cutáneo; dentro de los principales están: Curagard y Balance. Existen también filtros para el control de gases.*

#### OBJETIVOS GENERALES.

*Cumplir con los objetivos de un producto desarrollado por la profesión del Diseño Industrial.*

*Marcar los lineamientos, parámetros y criterios para establecer un sistema que evite la salida descontrolada de contenido intestinal, gases y daño cutáneo; proporcionándole un control al paciente colostomizado.*

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- 1) *Direccionar el contenido intestinal para evitar fugas.*
- 2) *Controlar los gases.*
- 3) *Evitar el daño cutáneo.*
- 4) *Mejoramiento de la calidad de vida del usuario en todo aspecto (psicológico, social, laboral, etc.).*

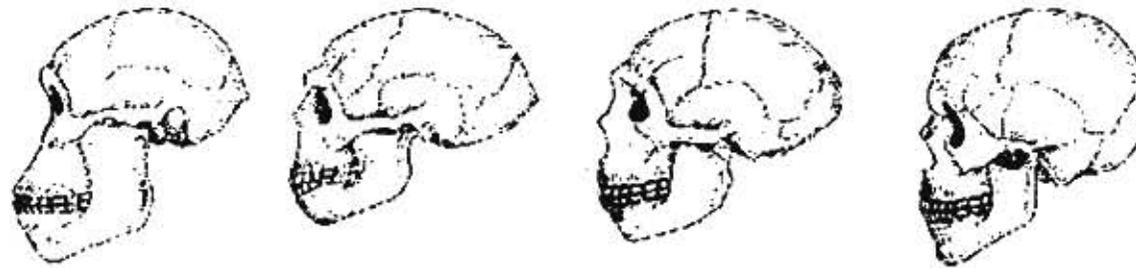


Fig. 1 Evolución del cráneo humano.

## ANTECEDENTES

*Diseño natural: Se basa en las condiciones físicas cambiantes del ambiente, en las que juegan un papel preponderante las fuerzas naturales. Conceptos orgánicos e inorgánicos a través de un proceso donde el azar y la necesidad predominan.*

*Diseño Instintivo o adaptativo: Es un plan biológico establecido por las necesidades de especie, y se basa en un proceso evolutivo que optimiza y se adapta a las condiciones cambiantes del medio ambiente, aplicándose la regla de que el ser vivo que no tiene la capacidad de adaptarse a los cambios se extingue.*

*Diseño implementado por los seres humanos: Se basa en el aprovechamiento consciente del diseño natural, mediante la observación del medio ambiente próximo y lejano, para posteriormente, proyectar imágenes simplificadas e integrar una realidad virtual congruente, con el conocimiento adquirido.*

*La definición de Diseño, según J. Christopher Jones es: "El efecto de iniciar un cambio en las cosas realizadas por el hombre" <sup>1</sup>, en la actualidad existen diferentes especialidades de diseño como: diseño industrial, artesanal, gráfico, textil, mecánico, estructural, de asentamientos humanos, arquitectónico, de plantas industriales, de proceso.*

*Tomás Maldonado, define el Diseño Industrial como: "Es una actividad proyectual que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos producidos industrialmente. Por propiedades formales no hay que entender tan sólo las características exteriores, sino, sobretodo, las relaciones funcionales y estructurales que hacen que un objeto tenga una unidad coherente desde el punto de vista tanto del productor como del usuario, puesto que, mientras la preocupación exclusiva por los rasgos exteriores de un objeto determinado conlleva el deseo de hacerlo aparecer más atractivo o también disimular sus debilidades constitutivas, las propiedades formales de un*

<sup>1</sup> Manual de diseño industrial pg 14

objeto, son siempre el resultado de la integración de factores diversos, tanto si son de tipo funcional, cultural, tecnológico o económico.”<sup>2</sup>

“El diseño industrial es una disciplina proyectual, tecnológica y creativa, que se ocupa tanto de la proyección de productos aislados o sistemas de productos, como del estudio de las interacciones inmediatas que tienen los mismos con el hombre y con su modo particular de producción y distribución; todo ello con la finalidad de colaborar en la optimización de los recursos de una empresa, en función de sus procesos de fabricación y comercialización.”<sup>2-3</sup>

El diseño es como dice J. Christopher, pero el diseño industrial es enfocado hacia el crear productos, basados en una necesidad masiva, para así, hacerlos a un nivel industrial; estos diseños serán evaluados por su buen funcionamiento, apariencia estética, manufactura, su servicio y comodidad para complacer al usuario o propietario.

Diseño industrial médico: Este se basa en el desarrollo del diseño industrial para resolver problemas médicos. Este desarrollo también se le conoce con el nombre de BIODISEÑO el cual busca suplir con la implementación del diseño industrial y conocimientos médicos, cualquier función del cuerpo humano, tratando siempre de imitarlo.

<sup>2</sup> Def. de Diseño Industrial reconocida por el ICSD (International Council of Societies of Industrial Design)

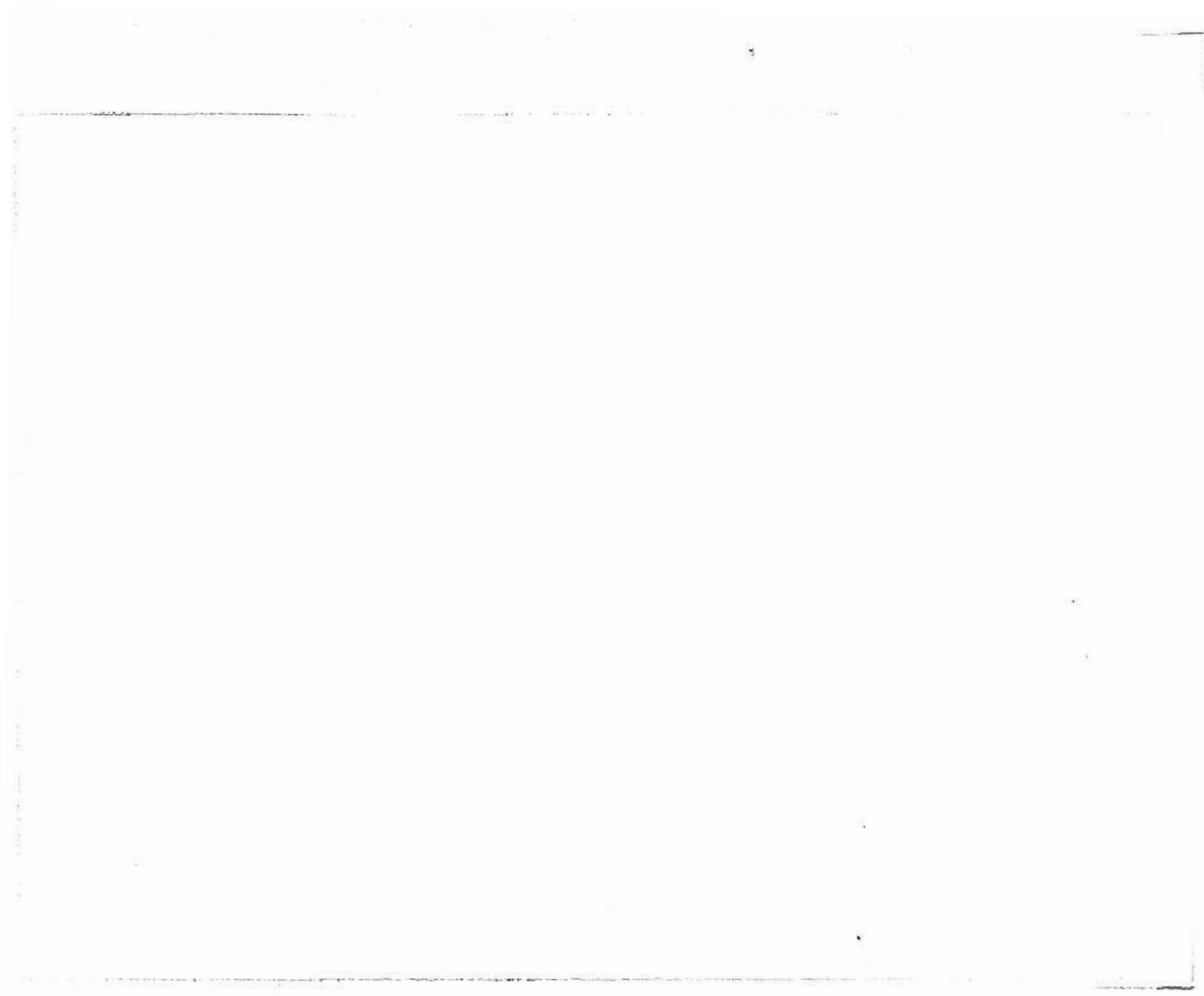
<sup>3</sup> Manual de diseño Industrial. pg.15

# CAPITULO 1

---

HISTORIA DEL DISEÑO INDUSTRIAL:  
A NIVEL MUNDIAL.  
EN MÉXICO.

ÁREAS EN QUE INTERVIENE EL DISEÑADOR INDUSTRIAL.  
CARACTERÍSTICAS DE UN PRODUCTO DE DISEÑO  
INDUSTRIAL.



HISTORIA DEL DISEÑO INDUSTRIAL.



Hillem Deutsch Collection  
Fig. 2 Herramienta cortante de la edad de piedra

El desarrollo del humano se puede apreciar a través de la evolución de los objetos.

El hombre siempre ha tratado de dominar su medio; pero en la antigüedad se encontraba en desventaja, ya que no poseía la fuerza, ni la habilidad de algunos

animales, pero tenía la facultad de combinar imágenes además de tener el lenguaje. 4

Al principio los artefactos que creó el hombre, fueron extensiones de sí mismo como, canoas, anzuelos, arpones, el arco; "El arco representa, la 1a. utilización humana de la energía acumulada, al combiar lentamente el arco por la tensión, que se gasta rápidamente al soltar la flecha; el arco es, por consiguiente, una de las primeras máquinas empleadas por el hombre." 5

Posteriormente se crean herramientas que no solo resuelven necesidades básicas, sino que también resuelven aquellas necesidades de carácter simbólico.

En el antiguo Egipto se encuentra un pueblo constructor, que se desarrolla en otros campos además de la arquitectura, como medicina, navegación, agricultura o bellas artes; el cual demostró su habilidad al realizar objetos como "los maravillosos muebles torneados encontrados en la tumba de Tutankamón, que no tienen rival en la técnica europea hasta el renacimiento." 6

"En la Europa medieval se desarrolló una gran cantidad de máquinas, herramientas y utensilios fabricados con todo tipo de materiales (metales, maderas, papeles, vidrio y fibras vegetales.)" 7 En esta época se desarrollaron inventos como la rueda hidráulica y los molinos, los cuales fueron también

4 Herbert Read, "Orígenes de la forma en el arte", pág. 75.  
5 Iba, pág. 102  
6 Wilczna Dery, op. cit., pág. 20

realizados, que sólo fueron superados hasta bien entrada la revolución Industrial.

El espíritu renacentista impulsa a los hombres a la exploración de nuevos y amplios horizontes. En ese tiempo surgen grandes exponentes de la ingeniería; estos hombres veían las artes mecánicas como un medio excelente para mejorar sus recursos bélicos y tecnológicos.



Fig.3 Ornitóptero

Leonardo da Vinci es uno de los grandes representantes del renacimiento en este aspecto, y realiza estudios de biología, anatomía, pintura, geometría, mecánica e hidráulica y propone inventos, adelantándose varios siglos al momento de su realización. Un ejemplo es la bicicleta.

A fines del renacimiento se creó la máquina de vapor siglo XVIII, la cual si hubiera existido anteriormente, tal vez se hubieran podido realizar los inventos de da Vinci.

La imprenta permitió dar a conocer los nuevos avances de una manera más rápida, "Los filósofos experimentales como Bacon, Copérnico, Descartes, Kepler y Galileo dieron paso a una ciencia cuantitativa y experimental, que unida al surgimiento del modo capitalista de producción, hicieron posible la Revolución Industrial." 8

Revolución Industrial.

Esta comenzó en el siglo XVI, cuando propietarios ingleses comenzaron a convertir sus tierras en pastizales para aumentar la industria lanera y competir con los mercados extranjeros.

Se comenzaron a formar dos clases sociales, la

7 Oscar Salinas Flores "Historia del Diseño Industrial", pág. 31  
8 Oscar Salinas Flores "Historia del Diseño Industrial", pág. 44

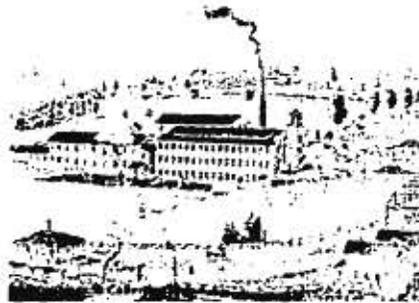


Fig. 4 Fábrica textil

que los pequeños ríos, se agotaran, y en 1785 se adoptó la máquina de vapor de Watt.

A partir de este momento, la máquina de vapor generó nuevos inventos y el panorama de mediados del siglo XIX era el siguiente:

1. Una enorme capacidad industrial que habría de transformar el panorama urbano en el mundo occidental, originando grandes núcleos poblacionales que demandarían cada vez más artículos de consumo para su vida cotidiana y servicios más eficientes y modernos acordes con el desarrollo que estaba teniendo lugar.

2. Una gran cantidad de artículos fabricados en forma masiva que sustituyeron a los productos artesanales, los cuales desaparecieron prácticamente del mercado, desplazados por la abrumadora presión de la nueva planta industrial.

3. Los nuevos artículos, manufacturados en forma iterativa, reflejaban una marcada despreocupación por parte de los industriales de tomar en cuenta los aspectos formales y estéticos en los productos que introducían en el mercado, limitándose a resolver sólo el funcionamiento técnico.<sup>9</sup>

La gente (artesanos y campesinos) cambió de ir a

primera de empresarios capitalistas, dueños, de los medios de producción; y la segunda formada por los trabajadores que eran explotados y despojados de sus tierras.

Al principio se usó la energía hidráulica en la rama textil, pero la enorme escala de producción hizo

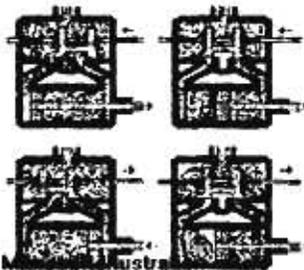


Fig. 5 Máquina de vapor.

ofrecer lo que producían, a ofrecer su fuerza de trabajo y se creó la clase del proletariado.

Pevsner, dijo que "nunca había estado el trabajo más desamparado en la historia europea."<sup>10</sup> En ese tiempo se explotaba a todos los trabajadores, hombres, mujeres y niños. Los niños eran empleados desde los seis años.

#### Henry Cole.

En 1845 inicia un movimiento que trata de eliminar la distancia entre el industrial y el artista o diseñador, su objetivo era "demostrar la unión del mejor arte con la manufactura" "Una alianza entre arte y fabricante promovería el gusto del público" y Cole invitaba a los Industriales a "producir en cada artículo una utilidad superior, y seleccionar formas puras."<sup>11</sup> Los industriales tenían la idea en ese entonces de que "Lo mejor es lo que mejor se vende."

#### William Morris.

En 1861 creó una empresa cuyo objetivo era diseñar y construir productos que sobresalieran por su manufactura impecable y la calidad, en contraste con los objetos producidos en serie. Él mencionaba, "No quiero arte para unos pocos como no quiero educación para unos pocos o libertad para unos pocos"<sup>12</sup> Morris creó el Movimiento de Artes y Oficios en el cual, la máquina era el principal enemigo. Poco después, Morris se percató de que los resultados que obtenía eran totalmente contrarios a lo esperado, ya que elaborar a mano, sin ninguna maquinaria, hacía más laborioso y costoso el producto, no pudiendo con los productos hechos en serie y llegando únicamente a un núcleo muy limitado de personas, provocando el elitismo que él mismo combatía



<sup>9</sup> Oscar Salinas "Historia del Diseño Industrial" - pág. 50

<sup>10</sup> Nikolaus Pevsner, "Historias del diseño moderno" pág. 43

<sup>11</sup> Ibid., pág. 360

<sup>12</sup> Ibid., obra 21

Bauhaus.

El concepto de diseño industrial no fue reconocido hasta 1919 en que el arquitecto alemán Walter Gropius fundó la escuela Bauhaus que era una escuela de diseño revolucionaria en Weimar Alemania. Sus estudiantes por lo general se abocaban a la simplicidad de la forma que era adaptada a los objetos.



Fig. 6 Silla de Breuer.

HISTORIA DEL DISEÑO INDUSTRIAL EN MÉXICO

En México el concepto de Diseño Industrial se importó de escuelas como la Bauhaus y la HfG de Ulm.

En los cuarentas se encuentran los primeros industriales y profesionales interesados en promover esta disciplina en México.

En 1952 se organiza la primera exposición de diseño industrial en Latinoamérica "El arte en la vida diaria" realizada en México.

El gobierno pedía una modernidad para mejorar la situación, ya que, la forma de producción era en series muy pequeñas y con técnicas muy atrasadas y artesanales, que con una población creciente ya no se daba abasto.

Los primeros cursos de diseño industrial se dan en 1961 por Horacio Durán, Jesús Virchez y Sergio Chiappa, pero estos son a un nivel técnico. En 1963 se forma como licenciatura. En 1969 se funda la carrera en la Universidad Nacional Autónoma de México, y sigue habiendo un fuerte apoyo por parte del gobierno que tiene entre sus prioridades la exportación.

En los años setentas las diferentes empresas paraestatales y los organismos públicos comenzaron a sustituir las importaciones y empezaron a crearse aquí mismo los nuevos productos requeridos por la población. Una muestra esta en

el equipo realizado para los aeropuertos en la empresa Diesel Nacional, en el Sistema de Ciencia y Tecnología del Mar.

Se crea el IMCE (Instituto mexicano de comercio exterior, 1971-1976) que difundió el diseño industrial a través de publicaciones, seminarios, consultorías y exposiciones, así como premios. Esto provocó un auge en la profesión y se crearon grupos gremiales como CODIGRAM (Colegio de diseñadores Industriales y gráficos de México) fundado en 1975, así como la Academia Mexicana del Diseño, fundada en 1981.

Se hace promoción a través de diferentes organismos, como el IMAI (Instituto Mexicano de Asistencia a la Industria), el FONACOT, que otorga financiamiento a los trabajadores del Estado.

En los ochentas el panorama no es favorable debido a la política económica del país y comienza a haber un exceso de escuelas que imparten la licenciatura en Diseño Industrial, por lo que se rebasa la demanda de la planta productiva. A pesar de esto se puede decir que "el Diseño Industrial ha dado un trabajo muy rico, que ha modificado en pocos años, la cultura material de los mexicanos."<sup>13</sup>

Fig. 7 Electric Car



This electric car uses rechargeable batteries to power its engine. Produced at the University of California at Berkeley, this electric car is constructed of lightweight materials to further conserve energy.

<sup>13</sup> Oscar Sainas Flores, "Historia del Diseño Industrial", pág. 284

Campos de acción que abarca la profesión de  
Diseño Industrial.

*Vivienda:* Diseño de mobiliario en general, línea blanca, aparatos electrodomésticos, sistemas de alumbrado, calefacción, refrigeración y elementos para la recreación.

*Servicios públicos:* Diseño de equipos de limpieza, dispositivos para el mejoramiento ambiental, elementos para la recreación y el esparcimiento, sistemas de rescate y auxilio, medios de transporte y sistemas masivos de comunicación.

*Energía:* Diseño de dispositivos de captación (solares, eólicos), dispositivos de extracción (petróleo), dispositivos de transformación e instalaciones en general.

*Salud:* Diseño de instrumental médico, equipo médico, mobiliario médico, medios de transporte, envase, embalaje y transporte así como aparatos de rehabilitación.

*Alimentación:* Diseño de utensilios, herramientas y máquinas, sistemas de almacenamiento y conservación, envase, embalaje y sistemas de riego.

*Industrias:* (de procesamiento de alimentos, petroquímicas, metalúrgicas básicas y sus productos de maquinaria y equipo.) Diseño de sistemas de protección, utensilios, herramientas, máquinas, envase, embalaje, medios de transportación, sistemas de almacenamiento y conservación.

*Industria automotriz:* Diseño de vestiduras e interiores y carrocerías.

Además de muchas otras actividades.

Las características de un producto resultado del diseño  
industrial deben ser:

- \* Ofrecen un servicio.
- \* Satisfacen necesidades de los usuarios.
- \* Se encuentran en interacción directa con los usuarios.
- \* Son concebibles dentro o fuera de un sistema de productos.
- \* Son clasificables o identificables como bienes de consumo, de capital o de uso público.

- \* Presentan una complejidad variable, exigiendo por lo tanto la participación interdisciplinaria.
- \* Son todo un coherente, constituido por dos aspectos:
  - Lo que constituyen. (estructura y función)
  - Lo que configuran. (forma)
- \* No son una respuesta artística.
- \* Se les propone para ser productos estándar, tipificados y seriados en su producción.
- \* Se plantean como tecnología.
- \* Contribuyen a la formación de una cultura local en diferentes sectores del país o zonas geográficas.



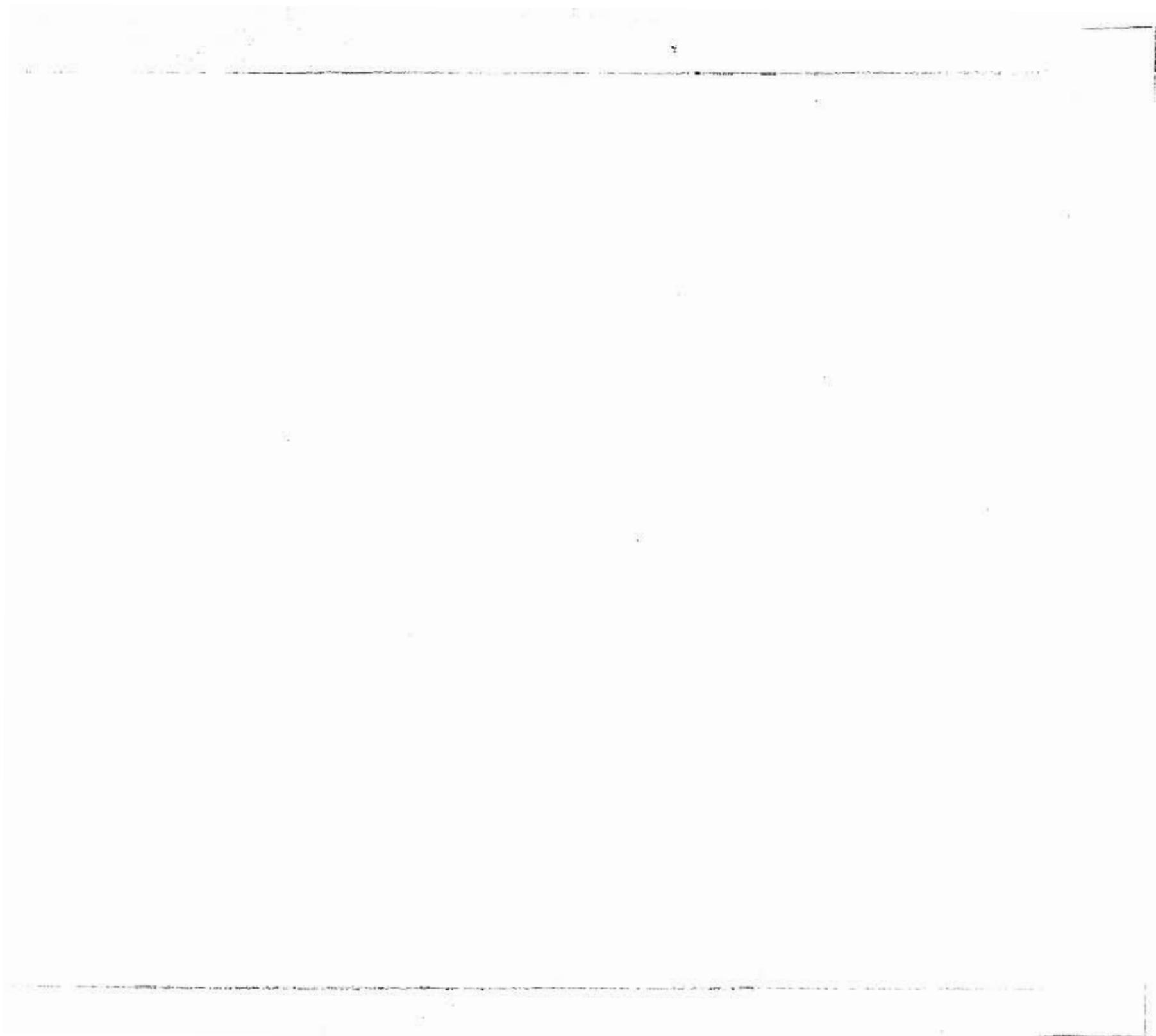
Fig. 8 Automation

Robots weld Chrysler LeBaron automobiles on an automated production line in Fenton, Missouri.

Tom Mottugh, Photo Researchers, Inc.

"Automation," Microsoft (R) Encarta. Copyright (c) 1993 Microsoft Corporation. Copyright (c) 1993 Funk & Wagnalls Corporation

*Se ha podido observar el desarrollo y las actividades del Diseño Industrial dentro del quehacer humano, pudiendo ubicar al Diseño como una profesión Interdisciplinaria que necesita de los conocimientos y aplicaciones de otras disciplinas. decir que el Diseño Industrial es una profesión interdisciplinaria de gran alcance y que basado en los principios que este mismo se fija, resolverá necesidades.*



---

# *CAPITULO 2*

---

*HISTORIA DE LA MEDICINA:*

*A NIVEL MUNDIAL.*

*EN MÉXICO.*

*HISTORIA DE LAS OSTOMÍAS*



Fig. 9 Hippocrates.

#### Hippocrates

Primer griego que cambió la idea de que las enfermedades eran castigo de los dioses.

Considerado como el padre de la medicina.

### HISTORIA DE LA MEDICINA

**Medicina:** Ciencia y arte concerniente a la curación y prevención de enfermedades así como la conservación de la salud, mediante un equilibrio orgánico, psíquico y social del individuo.

#### Medicina primitiva.

El entendimiento de la práctica en la medicina prehistórica es derivada de: patologías, el estudio de pictogramas mostrando procedimientos médicos, en cráneos y esqueletos, así como herramientas quirúrgicas de la antigüedad y contemporáneas en sociedades no tecnolizadas. Algunos de estos procedimientos han sobrevivido hasta nuestros días, justificando su concepción.

Las enfermedades fueron de interés prioritario desde las épocas tempranas del ser humano, pero al principio no tuvieron gran éxito en el tratamiento de estas.

Estos hombres envolvían la enfermedad en una variedad de terapias, la primera y más común era para expulsar al demonio del interior del ser y esto se solucionaba con danzas, efectos mágicos, hechizos, así como con

talismanes. "Si el demonio aún con estas medidas seguía gobernando el cuerpo de la víctima, se hacían esfuerzos para que el cuerpo fuera inhabitable para el demonio por medio de golpes, torturas, y no dar alimento al paciente."<sup>14</sup>

El demonio también podía ser expulsado del cuerpo provocando el vómito, o haciendo un orificio en el cráneo. Este último es también llamado, trepanación y fue un remedio para aliviar Epilepsia y Migraña.

Procedimientos avanzados incluían el lavado y tratamiento de heridas por cauterización, emplastos y suturas, así como el reacomodo de dislocaciones y fracturas. Algunas terapias incluían el uso de purgas, diuréticos, laxantes, vomitivos y lavativas.

Posiblemente el gran suceso fue el uso de extracto de plantas, el narcótico y propiedades que fueron descubriéndose poco a poco, tanto, que aún en la actualidad se siguen usando.

#### Egipto.

Existían dos tendencias, la mágico-religiosa usando elementos primitivos y la empírico-racional, basada en la experiencia y observación, carente de cuestiones místicas. Comúnmente enfermedades de los ojos y piel eran tratadas por el médico gracias a su favorable localización; desordenes más inaccesibles continuaron siendo tratados por el mago. En la tercera dinastía, la medicina tomó una



Fig. 10 Cráneo con trepanación de origen Inca.

Fig. 11 Templo de Luxor.



14. - Rothstein, William G. "American Medical Schools and The Practice of Medicine: A History", Oxford, 1987

## CAPITULO 2

forma de ciencia.

Los doctores normalmente pasaban años de arduos estudios y entrenamientos en los templos (escuelas), en las artes de inspección, interrogación y examinando el cuerpo mediante el tacto. Algunas de las drogas usadas entonces se siguen usando.

Los egipcios practicaron el embalsamamiento; su conocimiento anatómico muy escaso, por lo que solo atendían procedimientos quirúrgicos menores; como excepción llegaban a hacer trepanaciones.

### Mesopotamia.

Debido al sistema teocrático que prevaleció en Assyria y Babilonia, la medicina en estas ciudades no llegó a romper con las creencias demoníacas y las curas mágicas. Los sueños eran estudiados para saber los deseos de los Dioses.

India.

Las prácticas de la antigua medicina hindú (1500-1000a.C.) están descritas en los trabajos de dos doctores, Charaka (s.II d.C.) y Susruta (s.IV d.C.). Susruta dio descripciones de Malaria, Tuberculosis y Diabetes.

Con el surgimiento del Budismo, el estudio de la anatomía fue prohibido llegando al estancamiento. Sin embargo muchos conocimientos relacionados a la higiene, dietas y eugenesia fueron transmitidas a través de escritos del doctor Avicena y otros.

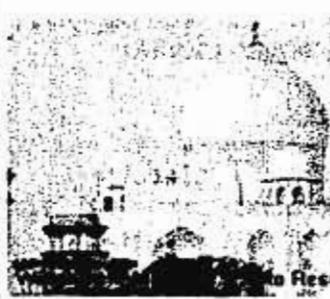


Fig. 12 Taj Mahal, India.

### Griegos.

Al principio, la medicina griega se basaba en magia y hechizos, como las demás civilizaciones. Homero consideró a Apolo, Dios de la salud. Homero en la Iliada mostró un gran

conocimiento en el tratamiento de heridas y otros males por cirugía, ya reconocida como una especialidad en la medicina. El filósofo griego Empédocles elaboró el concepto de que la enfermedad es una expresión de un disturbio en la perfecta armonía de los cuatro elementos: -fuego-aire-agua y tierra, además de que formuló una teoría de la evolución. Los más altos estándares éticos fueron impuestos en los doctores, quienes tomaban juramento a Hipócrates. Este juramento sigue en uso hasta la fecha.



Fig. 13 Aislamiento el grande.

### Edad media.

La Europa medieval carece de una organización total de la medicina. Para suplantar la gran necesidad de atención médica, una forma de medicina eclesiástica llegó.

En el siglo IX d.C. como resultado de los esfuerzos de Carlos Magno, emperador romano, la medicina fue incluida en las materias de las escuelas catedráticas. Por el contrario el eclesiástico francés St. Bernard de Clairvaux prohibió el estudio de libros médicos y prohibió el uso de todo remedio que no fuera el rezar.



Fig. 14 Lección de medicina, en época medieval.

### Renacimiento.

No hubo cambios grandes en el pensamiento médico, pero las doctrinas de Hipócrates, revivieron en los artistas

## HISTORIA DE LA MEDICINA EN MÉXICO.

renacentistas, retomando el estudio anatómico del cuerpo humano, particularmente de los músculos, para darle más presencia al cuerpo humano. Leonardo da Vinci hizo dibujos anatómicos muy avanzados, basados en la disección de cadáveres.

El doctor y poeta italiano Girolamo Fracastoro, algunas veces llamado padre de la epidemiología, demostró el carácter específico de la fiebre, y descubrió la "Tifus"; el término sífilis aplicable al virus mortal que devastaba entonces a Europa. Su teoría de que las infecciones mortales eran transmitidas por huevecillos invisibles de contagio, capaces de ser autoreproductivas; fue precursor de las teorías bacteriológicas modernas.

Por 1819 el físico francés René Théophile inventó el estetoscopio, que sigue siendo hasta nuestros días la herramienta más usada.

En estos tiempos (s.XIX) se hicieron grandes avances en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

En la medicina del s.XX, muchas enfermedades infecciosas han sido conquistadas a través de vacunas, antibióticos y modernizando las condiciones de vida. El cáncer se ha vuelto la enfermedad más común.

Importantes descubrimientos fueron hechos en áreas como, las bases del mecanismo químico y físico del cerebro, así como su funcionamiento.

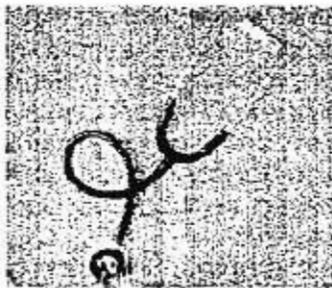


Fig. 15 Estetoscopio.

México prehispánico.

En México se ha registrado un prolongado encuentro de culturas, por lo que se han tenido diversas expresiones y variados contenidos, de cuantas culturas ha habido.

En México existen, funcionan, y sirven a ciertos grupos de población, otro tipo de medicinas que los criterios dominantes califican de heterodoxas o mágicas, como por ejemplo, la Homeopatía, la cual se imparte en dos escuelas La nacional y la Libre; también se practica la medicina popular o Folk a veces también llamada herbolaría. Estas dos son ignoradas la mayoría de las veces.

En el México antiguo según Miguel León Portilla en su "Filosofía Nahuatl", muestra como el pensamiento de los antiguos mexicanos ya había definido la realidad o verdadero (hoy llamado científico) de lo que no era; al médico verdadero se le llamaba (Tlamatimini) y al hechicero (Nahualli), cada uno de estos tenía su clientela y diferentes áreas de influencia.

"Ciertos religiosos españoles como Bartolomé de las Casas, describen procedimientos mágicos de curanderos indígenas, que sin embargo eran eficientes, puesto que nunca vieron persona que por ellos curada muriese, lo cual no era en opinión de los religiosos, si no maravilla, puesto que, por divina permisión aquellos sanasen por arte y diabólica industria"<sup>15</sup>

México colonial.

Durante la época colonial, la medicina fue sin duda mixta ya que los criollos, españoles y algunos mestizos se acercaban a los médicos europeos que eran pocos, y el resto de la población acudía a lo que quedaba de la medicina



Fig. 14 Una de las representaciones más antiguas del médico mexicano.

<sup>15</sup> "Enciclopedia de México", libro 8, pag. 397

## CAPITULO 2

autóctona, la cual se llegaba a usar en algunos hospitales de la época.

Existió una mutua influencia de las dos medicinas, la Española y la aborígen.

Vasco de Quiroga creó los Hospitales-Pueblo que eran "verdaderas comunidades en las que la enfermedad era una de tantos motivos para el ingreso. Se trataba de pequeños poblados en los que además de proporcionar remedios, se enseñaban oficios y artesanías, se daba alimentación y se enseñaba la nueva doctrina religiosa". Pero el virreinato no permitió que esto se siguiera desarrollando.



Fig. 17 Hernán Cortés.

### México independiente.

Al principio de la vida independiente la medicina tomó una fisonomía propia, mexicana. Se creó el "Establecimiento de Ciencias Médicas" por el Dr. Valentín Gómez Farías en 1833; así de un golpe se hizo desaparecer la organización médica del virreinato.

Gracias a los planes de estudio con fuertes influencias europeas, entre las que destacaban las francesas, inglesas y alemanas, con lo cual México tuvo acceso a los conocimientos de los siglos XVII y XVIII.

Napoleón tercero estableció en México una comisión científica, la cual trabajó para llevar a cabo una de las inquietudes que habían florecido con la independencia; la creación en 1836 de la "Academia de Medicina", desaparecida poco después y vuelta a formar en 1851 por el doctor Leopoldo Río de la Loza con los escombros de la 1a., en 1865. Al suprimirse la Comisión de Maximiliano, la sección cambió su nombre al de Sociedad Médica de México, y hasta 1873 el doctor Lauro M. Jiménez restauró el título, para esa sociedad, cambiándola al de "Academia de Medicina de México".

### Porfirismo.

En 1888 durante el gobierno del presidente Porfirio Díaz se creó el "Instituto Médico Mexicano", este instituto decayó junto con la dictadura y desapareció en 1914.

Gracias al médico Eduardo Liceaga, clínico distinguido que tuvo gran inclinación hacia la salubridad, y que además tenía cercanía con Díaz, pudo desarrollarse y lograr grandes avances en este aspecto, fácilmente. Posteriormente fue designado presidente del Consejo Superior de Salubridad del Distrito Federal; ante la amenaza del cólera, implementó medidas preventivas, y trajo del Instituto Pasteur, el virus necesario para la preparación de una vacuna antirrábica en México.

Liceaga realizó obras que se cristalizaron aún años después de su dirección, como el "Hospital General", inaugurado en 1905, construido sobre modelos europeos y norteamericanos.

Fig. 18 Porfirio Díaz.



### Revolución.

"La práctica de la medicina, al iniciarse la Revolución siguió con las mismas formas que en el siglo XIX. El médico atendía independientemente a los enfermos en los domicilios de éstos o bien en su consultorio, ubicado por lo común en la casa particular del profesionalista"<sup>16</sup>. Se llegaban a hacer juntas de médicos para dar un diagnóstico, en el caso de que este fuera muy complicado o que así lo solicitara la familia. Cada médico fijaba sus honorarios libremente, y estos variaban normalmente de acuerdo con las condiciones económicas del paciente.

"Los hospitales eran muy escasos; los había privados, del gobierno (para los pobres) y de algunas asociaciones de beneficencia. Estos últimos para dar servicio a los socios y a

<sup>16</sup> "Enciclopedia de México", tomo 8, pag. 399

la población económicamente poderosa, como los hospitales Español, Francés e Inglés, en actividad hasta la fecha".<sup>17</sup>

La Beneficencia Pública, instituida al secularizarse los hospitales en 1861 y reorganizada en 1874, tuvo otra modificación en 1861 y reorganizada en 1874, tuvo otra modificación en 1924 cuando se creó la Junta Directiva y con esto se dieron elementos para mejorar las condiciones de la medicina en el D.F. y dio grandes frutos, ya que un año más tarde había hospitalizado a 6,116 pacientes y atendido en consultorias a 411,861. Este desapareció 10 años después, durante el gobierno de Lázaro Cárdenas y en su lugar se organizó la Secretaría de Asistencia Pública. A fines de la gubernatura de Cárdenas se promovió la iniciativa de la Ley del Seguro Social, promulgada hasta 1943 por el presidente Ávila Camacho; "al término de este gobierno se habían edificado 18 hospitales regionales, el Instituto Nacional de Cardiología, el Hospital de Neumología y el de Enfermedades de la Nutrición y varias maternidades".<sup>18</sup>

En el sexenio de Miguel Alemán el IMSS tuvo un crecimiento acelerado ya que de 375 mil personas atendidas en 1946 pasó a más de un millón en 1951. El presidente Adolfo Ruiz Cortines indicó en su primer informe. "Se cuenta con 186 hospitales que suman 16 426 camas". Al finalizar su administración se tenía capacidad para atender a 6 millones de habitantes.

Durante el gobierno de Adolfo López Mateos el IMSS llegó a 6,240,000 derechohabientes.

Gustavo Díaz Ordaz informó que el IMSS había llegado a 9,112,000 derechohabientes. Los servicios asistenciales que presta el Estado mexicano han

Fig. 19 Lázaro Cárdenas.



evolucionado en forma considerable.

En la medicina del s.XX, muchas enfermedades infecciosas han sido conquistadas a través de vacunas, antibióticos y se han modernizando las condiciones de vida. El cáncer se ha vuelto la enfermedad más común, presentándose a veces en el intestino y dando lugar a una intervención quirúrgica llamada ostomía.

### HISTORIA DE LAS OSTOMÍAS

En este siglo XX fue que se inició la revolución de los dispositivos para ostomizados; no olvidando que Miles en 1914 desarrolló la técnica de resección abdominoperineal con ano iliaco permanente, para los pacientes con carcinoma del recto. Dado el fracaso de los métodos quirúrgicos para dotar al ano iliaco de algún mecanismo esfintérico, y la ausencia de terminaciones sensitivas del estoma, que prevenga la evacuación incontrolada, se requirió la utilización de algún reservorio que recogiese el contenido fecal.

Antes de la aparición del plástico, se utilizaban bolsas de goma y remedios caseros, como trapos, etc., lo que confinaba al paciente a estar en su casa, ya que el principal problema que causa una ostomía, es el olor, y este no era resuelto. Al no haber entonces productos adecuados, los cirujanos también limitaban mucho la práctica de estas operaciones, por lo que solo se hacían en casos verdaderamente desesperados y la morbilidad era mucho más alta.

El aumento de pacientes ostomizados como consecuencia de la evolución de la cirugía, y la necesidad de su integración social, después de la intervención quirúrgica, ha llevado también la mejora de los dispositivos de ostomía, y entre los cuales podemos mencionar la primera bolsa desechable hecha por Elise Sorensen, (1954) enfermera danesa.

La introducción de adhesivos de fijación de las bolsas a la piel, poco irritantes y dispositivos de evacuación inodoros a los gases, han puesto a disposición del ostomizado una

17 "Enciclopedia de México", tomo 8, pag. 399

18 "Enciclopedia de México", tomo 8, pag. 400

serie de bolsas y accesorios que han contribuido significativamente a un aumento de su calidad de vida.

Los dispositivos para ostomía están constituidos por tres elementos fundamentales: el adhesivo protector de la piel peristomal, el filtro y la bolsa de recolectora.

### Adhesivos

El adhesivo de todo tipo de dispositivos para ostomizados, tiene como objetivo el ser utilizado para fijarlo a la piel peristomal. Desde 1954 se han desarrollado cuatro generaciones de adhesivos.

1a. Generación: En 1955 se inicia la producción industrial de adhesivos de óxido de Zinc, los cuales proporcionaban gran seguridad de fijación y flexibilidad en su uso, pero su escaso poder de absorción y transpiración unido a su fuerte adhesividad causaban dolor e irritación a la piel peristomal, por lo que son mínimamente usados en la actualidad.

2a. Generación: En 1975 se introdujo la resina natural de Karaya como componente básico de los adhesivos para ostomizados, ya que al ser hidrófila y absorber líquidos con facilidad, le permite ser blanda y amoldable a la piel, lo que le confiere buenas características preventivas y curativas de la piel peristomal. No obstante su bajo poder de fijación, unido a la facilidad que tiene de disgregarse y perder hermeticidad, han desechado su uso salvo en ciertas condiciones de reacción a otros adhesivos.

3a. Generación: Un gran adelanto supuso en 1978 la introducción de las resinas sintéticas, cuyos máximos exponentes son Curagard y Balance.

Estas resinas, compuestas principalmente de Carboximetil Celulosa Sódica englobada en una red de elastómeros, son igual de absorbentes y procuran la misma protección que la Karaya, pero mejoran significativamente en cuanto a su adhesividad, elasticidad y flexibilidad, lo que unido a su estabilidad, al no disgregarse con la humedad, hacen que sean los adhesivos más utilizados actualmente.

4a. Generación: En 1990 se introduce un nuevo y revolucio-

nario adhesivo denominado Swiss Roll que toma como base las ventajas de las anteriores generaciones.

A diferencia de las generaciones anteriores de adhesivos homogéneos, el Swiss Roll, incorpora dos adhesivos diferentes en un sistema de líneas paralelas, enrolladas sobre sí mismas en forma concéntrica, con lo que se consigue un efecto sinérgico, combinando las ventajas de ambos adhesivos.

Dependiendo del tipo de producto, la combinación se realiza entre líneas de resinas naturales y sintéticas para los dispositivos que se retiran una o más veces al día, o entre diferentes resinas sintéticas para aquellos que permanecen adheridos a la piel más de un día. En todos los casos, una de las líneas tendrá como función la protección de la piel y la otra garantizar la adhesividad y seguridad del sistema.

Esta 4a. generación se configura como los adhesivos de los años 90's.

### Filtros

Es un elemento fundamental en la bolsa. Aunque actualmente ya se utilizan sistemáticamente, hasta hace unos años era un elemento accesorio. Está constituido por un disco de carbón activado que permite el paso del aire pero retiene el olor.

Existen dos tipos, según estén incorporados a la bolsa como ocurre en la mayoría de los casos; o sean adaptables, en cuyo caso hay que colocarlos en un determinado lugar de la misma y perforar la pared de la bolsa en el lugar de su colocación.

La indicación de los mismos, siempre es necesaria, ya que al disminuir el volumen del aire en el interior de la bolsa, permite que su recepción sea mayor.

### Las bolsas recolectoras:

Deben ser de un material resistente e impermeable al olor. Usualmente se fabrican de polietileno y de polivinilo. Son materiales ligeros que no hacen excesivo ruido cuando el paciente se mueve y tampoco se nota su presencia en la vida

social.

Sistema de evacuación:

a) *Abiertas:* Tienen forma alargada o de embudo, abriéndose en su extremo distal, pudiéndose cerrar mediante tres tipos de sistemas: varilla, pinza o válvula. Este último caso para las urostomías. Se utilizan principalmente en casos de ileostomías donde las evacuaciones son abundantes.

b) *Cerradas:* Son aquellas que se utilizan una sola vez. Suelen ser cuadradas, rectangulares o más recientemente con forma anatómica y sus bordes tienen una soldadura sencilla doble.

Sistema de sujeción:

*De 1 pieza:* Cuando la bolsa y el adhesivo protector incorporado se configuran formando una pieza única y se coloca directamente sobre la piel. Estas bolsas pueden ser abiertas o cerradas y existen diversos modelos dependiendo de las distintas compañías que las fabrican.

*De 2 piezas:* Son aquellas en las que la bolsa colectora se une por un aro de plástico a la placa adhesiva que es independiente y permanece fija. Son incómodos aquellos modelos en los que la presión al adherir la bolsa se realiza sobre la pared abdominal del paciente. Hoy en día existe un tipo de bolsa que lleva un dispositivo para que la presión de cierre no se realice directamente sobre el abdomen.

Se ha descrito brevemente la historia de la medicina en el mundo y en México, así como la historia de los dispositivos para personas Colostomizadas. También se ha hecho mención de los subsistemas que componen estos dispositivos.

Solo de esta manera podremos ver como se han resuelto hasta ahora los problemas de ostomías y así poder dar una proyección del producto que deseamos obtener.

# CAPITULO 3

---

*APARATO DIGESTIVO.*

*INTESTINO DELGADO.*

*INTESTINO GRUESO.*

*ILEOSTOMÍA Y COLOSTOMÍA.*

*DISPOSITIVOS Y SISTEMAS ACTUALES.*

*HIPÓTESIS.*

Antes de designar una hipótesis se dará una breve explicación del aparato digestivo humano, dando razón de la localización y función del intestino delgado y del intestino grueso; posteriormente se integrarán los conceptos de Ileostomía y Colostomía con sus respectivas intervenciones quirúrgicas.

### APARATO DIGESTIVO

Comprende un proceso mecánico de trituración de los alimentos más o menos sólidos, que se lleva a cabo en la boca, y una serie de procesos químicos realizados por los jugos de diversas glándulas que vierten sus secreciones en el interior del tubo digestivo.

Los órganos de la digestión:

Estos órganos constituyen el tubo digestivo, que comienza en la boca y termina en el ano. Dicho tubo presenta algunas porciones dilatadas ( estómago, intestino grueso) y circunvoluciones ( intestino delgado ).

Sus partes principales son:

- a) Boca.
- b) Esófago.
- c) Estómago.
- d) Intestino Delgado.
- e) Intestino Grueso.

En términos generales, su estructura es semejante en toda su longitud, estando su pared formada por tres tunicas:

A.- Una capa externa, fibrosa, cuyo papel esencial es de protección.

B.- Una túnica media, muscular, que comprende en general dos capas de fibras musculares lisas:

a) Una capa externa de fibras longitudinales, paralelas a la longitud del tubo.

b) Una capa interna de fibras circulares que forman como anillos alrededor del tubo.

C.- Una túnica interna, formada por una capa de tejido conjuntivo revestida de un epitelio. Se le da el nombre de mucosa. Esta mucosa contiene numerosas glándulas que segregan los diferentes jugos digestivos.

1.- La boca: Dos categorías de órganos Intervienen en la digestión:

a) La lengua: que es una masa de músculos, en forma de triángulo, fijados al piso de la boca.

b) Los dientes: Que están implantados en los alvéolos de los maxilares.

2.- El esófago: Es un tubo de 25 cm de largo que se extiende desde la faringe hasta el estómago. Su pared está formada por las tres tunicas típicas del aparato digestivo, conteniendo su capa epitelial numerosas glándulas mucosas cuya secreción facilita el deslizamiento del bolo alimenticio.

3.- El estómago: Constituye una amplia bolsa, comunicada con el esófago por el cardias y con el Intestino por el píloro. La caja muscular del estómago es particularmente espesa, comprendiendo fibras musculares longitudinales, circulares y oblicuas. Su capa mucosa es también muy gruesa ( 1mm ), y posee numerosas glándulas tubulares, más o menos ramificadas, en las que se distinguen tres clases de células: las que producen mucus, las que producen Pepsina y las que producen ácido clorhídrico.

## CAPITULO 3

### INTESTINO DELGADO

La mayor parte de la digestión y absorción tiene lugar en este conducto.

Este se inicia en el esfínter pilórico (piloro) del estómago, sigue un trayecto tortuoso por las partes central e inferior de la cavidad abdominal y finalmente se continúa con el intestino grueso. Promedia de 2.5 cm. de diámetro y 6.35 m. de longitud.

El intestino delgado se divide en tres partes principales.

**El Duodeno:** Es su parte más corta, se origina en el esfínter pilórico del estómago y tiene una longitud de 25cm.

**El Yeyuno:** Este mide unos 2.5 m. de longitud y termina en la porción final del Intestino delgado.

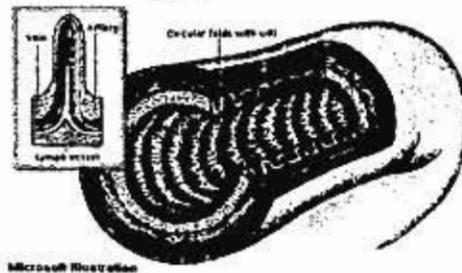
**El íleon:** Mide unos 3.6 m. de longitud y se continúa con el intestino grueso en el esfínter ileocecal.

#### Digestión en el intestino delgado:

Los movimientos del intestino delgado se dividen arbitrariamente en dos tipos, segmentación y peristaltismo. La segmentación es el movimiento principal, y se trata de una contracción localizada en áreas que contienen alimentos. Este movimiento mezcla el quimo con los jugos digestivos y hace que las partículas alimenticias entren en contacto con la mucosa, para que ocurra su absorción; no desplaza el contenido del intestino delgado a lo largo de este.

La segmentación se inicia con la contracción de las fibras musculares circulares en una porción del intestino, acción que constriñe a este en segmentos. A continuación, las fibras

Fig. 20 Intestino delgado.



musculares que rodean a la porción media de cada segmento también se contraen, con lo que se divide de nuevo el segmento. Por último se relajan las fibras que se contrajeron en primer término, y cada uno de estos pequeños segmentos se une con el adyacente, de modo que se "reformen" grandes áreas de intestino. Esta secuencia se repite de 12 a 16 veces por minuto, con lo que se desplaza el quimo en sentidos anterógrado y retrógrado. La segmentación depende principalmente de la dilatación intestinal, con la que se envían impulsos al sistema nervioso central. Los impulsos parasimpáticos subsecuentes, aumentan la movilidad, mientras los simpáticos la reducen, conforme ocurre lo mismo con la dilatación.

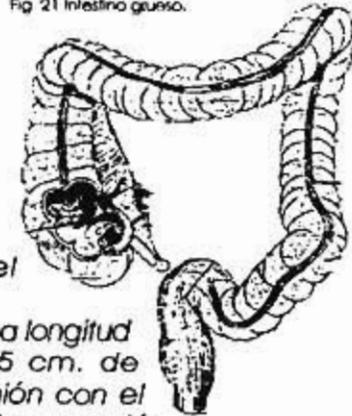
El Peristaltismo, desplaza el quimo en sentido anterógrado por el intestino delgado. En este último normalmente es muy débil en comparación con el peristaltismo esofágico o estomacal. El quimo se desplaza por el intestino delgado a una velocidad de 1 cm. por minuto de modo que permanece en él de tres a cinco horas. Al igual que la segmentación se activa como resultado de la dilatación intestinal y esta regulado por el sistema nervioso autónomo.

### INTESTINO GRUESO

Las funciones del intestino grueso son completar la absorción, sintetizar algunas vitaminas, formar heces y expulsar estas últimas del organismo.

El intestino grueso tiene una longitud de 1.5 m. y promedia en 6.5 cm. de diámetro. Abarca desde su unión con el extremo distal del íleon hasta el ano y está unido a la pared abdominal posterior por su mesocolon, de peritoneo visceral. Desde el punto de vista estructural este se

Fig. 21 Intestino grueso.



divide en cuatro porciones principales: ciego, colon, recto y conducto anal.

#### Digestión del intestino grueso:

Tan pronto ingerimos alimentos, se activa el reflejo gastroileal, en virtud del cual se intensifica el peristaltismo del íleon y se fuerza el paso del quimo presente en él al ciego. Los movimientos del Colon se inician cuando entran sustancias en él a través del esfínter ileocecal. El quimo se mueve por el intestino delgado con velocidad relativamente constante, de modo que el tiempo requerido para que los alimentos lleguen al colon, depende del correspondiente a la evacuación gástrica. Cuando los alimentos cruzan el esfínter ileocecal, llenan el ciego y se acumulan en el colon ascendente.

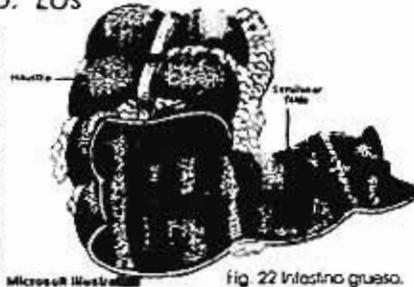


Fig. 22 Intestino grueso.

Un movimiento característico del intestino grueso es el ordeno austral. En este, los austros permanecen relajados y dilatados mientras se llenan. Cuando su dilatación llega hasta cierto punto, se contraen las paredes y se desplaza el contenido al austro siguiente. También tiene lugar peristaltismo, aunque más lento que en otras partes del aparato digestivo (3 a 12 contracciones por minuto). Un tercer tipo de movimiento es el peristaltismo masivo, de gran fuerza, que se inicia en la porción media del colon transverso y desplaza el contenido de éste al recto. La presencia de alimentos en el estómago inicia esta acción reflejada en el colon, de modo que el peristaltismo masivo suele tener lugar de tres a cuatro veces diarias, durante las comidas o inmediatamente después de ellas. 19

#### CLASIFICACIÓN DE OSTOMÍAS

Dependiendo de los órganos implicados hablaremos de las ostomías.

- a) Duodenostomía.
- b) Yeyunostomía.
- c) Ileostomía.
- d) Colostomía.

#### TIPOS DE OSTOMÍAS:

Las ostomías pueden clasificarse según la intención con que se realicen con respecto al tiempo (temporales y definitivas), según la técnica quirúrgica empleada en su realización (laterales, terminales, etc.).



Fig. 24 Ostomía.

Dentro de las derivaciones intestinales, encontraremos estomas de alimentación, como gastrostomía, yeyunostomía, duodenostomía, faringostomía. Pero por el momento solo nos ocuparemos de los estomas digestivos o derivaciones intestinales, cuya finalidad es la derivación y drenado del material fecal.

#### ILEOSTOMÍA Y COLOSTOMÍA

**Yeyunocolostomía:** Formación de una abertura a nivel del Yeyuno, siendo este comunicado con el exterior a través de la pared abdominal.

**Ileostomía:** Creación de una abertura a nivel del íleon, que abocarda a la piel, (constituye un ano contra natura) llevándolo al exterior (pared abdominal).



Fig. 23 Colon con cáncer.

## CAPITULO 3

**Colostomía:** Formación de una abertura artificial que comunica alguna porción del colon con el exterior a través de la pared abdominal.

Estas son operaciones en las cuales una parte del intestino es removida, normalmente por enfermedades como el cáncer ó Crohn's. Estas operaciones cambian la ruta normal de evacuación del contenido intestinal, así que se hace una incisión llamada estoma en la pared abdominal. Una parte del intestino es puesta a través de la abertura, y así el contenido intestinal es eliminado dentro de una pequeña bolsa que es puesta en la abertura; esta bolsa es lavable.

### Colostomía.

Durante la Colostomía una parte del colon, o del intestino grueso es puesta a través de la pared abdominal y en algunas ocasiones es necesario extraer el recto, así como el área anal, cerrando la misma con costura. Existen diferentes tipos de Colostomía dependiendo de que sección del colon es removida. La consistencia del contenido intestinal, también depende de donde fue interrumpido el proceso digestivo. Por ejemplo; si la parte inicial del colon se vacía dentro de la bolsa, la contenido intestinal será de menor consistencia; si la parte final inferior del colon es puesta a través del estoma, el contenido intestinal será ya formado, puesto que más líquido ha sido absorbido en el colon.

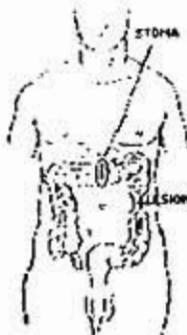


Fig. 25 Procedimiento para Colostomía.

La mayoría de las colostomías son permanentes, algunas veces se llega a hacer una Colostomía temporal para permitir a una parte del intestino, reposar después de una fisura, o alguna patología. Después de que el área es curada, el estoma se cierra y el intestino es reconectado, dando así paso a que el proceso de eliminación se normalice.

### Ileostomía:

Se opera el final del Intestino delgado (íleon), poniéndolo también a través de la pared abdominal; pero en esta parte el contenido intestinal tiene una consistencia líquida, debido a que el proceso digestivo ha sido interrumpido antes del colon, donde la mayor parte de los líquidos son absorbidos.

Las ostomías temporales: Reciben este nombre porque una vez que se haya resuelto el problema que conllevó a su realización, se procede a cerrarlas realizando una anastomosis o unión, para restablecer el tránsito intestinal. Las ostomías intestinales temporales se utilizan como técnica de derivación primaria, o derivación de las heces de proctocolón. Las colostomías temporales se realizan exteriorizando un segmento móvil del colon, siendo el sigma el lugar preferido y en otros casos el colon transverso hacia el ángulo hepático por ser este más móvil.

Las ostomías definitivas: Son las que se realizan como tratamiento final de un proceso patológico. Generalmente son terminales, pero pueden ser laterales en caso de cirugía paliativa.

Una de las patologías más frecuentes es el adenocarcinoma rectal, que una vez extirpado el tumor se practica una Colostomía terminal izquierda con intención definitiva, sin que exista un cabo distal, esta intervención llamada amputación abdominoperineal de recto, es irreversible por haberse realizado la exéresis del recto.

Cuidados antes de la operación:

Muchos de los pacientes que tienen la necesidad de una ileostomía o una Colostomía asisten voluntariamente al doctor, llegando a ver esta operación como un alivio.

En estos pacientes, después de una descripción de lo que es la operación, la ileostomía es aceptada como un inconveniente menor.

La aceptación del estoma es mucho más difícil en pacientes que necesitan ser operados de emergencia, o por un proceso inflamatorio. Estos pacientes necesitan tiempo y paciencia para ayudarlos a ajustarse y acoplarse al estoma.

En los pacientes que se realizará como elección, es necesario llevarse a cabo una preparación preoperativa. Esto incluye una explicación de la naturaleza del proceso, demostración de los tipos de bolsa que serán usados, y en muchos casos una entrevista con un paciente ya operado.

Cabe mencionar que la preparación física también es importante, y la anemia, así como una mala nutrición y problemas cardiorespiratorios, deben, en lo posible, ser corregidos antes de la operación.

La técnica de situar el estoma a través del ombligo esta por ser completamente erradicada.

Preparación preoperativa.

No hay preparación en especial para el intestino, la hemoglobina del paciente y la nutrición deben ser satisfactorias y debe ser suministrado un anabólico.

Procedimientos quirúrgicos:Ileostomía de Kock.

En las ileostomías normales la bolsa donde se aloja la contenido intestinal es externa.

Kock inicialmente desarrollo una bolsa de intestino delgado que pudiera tener poco o ningún resultado peristáltico. Intentó 4 diferentes diseños y concluyó que la continencia era producida efectivamente sólo cuando el segmento distal del intestino delgado era ajustado en una boquilla proximal dentro del reservorio.

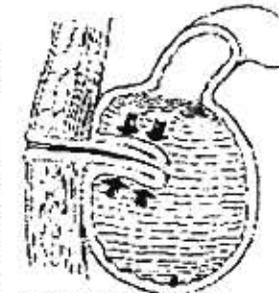


Fig. 26 ileostomía de Kock.

La ileostomía de Kock es una variación de la ileostomía y es hecha en algunos centros médicos; esta operación envuelve la creación de un dispositivo o bolsa interna (dentro del cuerpo) para el desalojo de contenido intestinal y una válvula para desalojar; la bolsa y la válvula son hechas de una porción del intestino delgado. La bolsa permite el almacenamiento de la contenido intestinal y dentro de la bolsa se realizan presiones resultantes en fuerzas laterales en lo que es la boquilla produciendo así el cierre de la salida; esta bolsa puede almacenar el desecho internamente por varias horas, ya que su capacidad es de aproximadamente 500 ml., eliminando la necesidad de llevar una bolsa externa. Se inserta un cátete, que es un tubo delgado, a lo largo del conducto (válvula) que ha sido hecho en el abdomen para drenar los líquidos fecales del interior de la bolsa. Esta bolsa es vaciada con regularidad, pero después de un tiempo será necesario solamente de dos a cuatro veces al día. El tiempo requerido para el vaciado de la bolsa, no es mayor que el que se lleva mediante un movimiento intestinal normal.

El procedimiento de la bolsa ideal o bolsa de Kock es hecho en algunos casos; si se tiene una colitis ulcerada, una poliposis hereditaria o en una anastomosis ileo-anal. Este procedimiento no es hecho si se tiene una colitis Crohn's.

## CAPITULO 3

No es muy recomendable ya que en ocasiones se tienen que realizar de tres a cuatro operaciones.

La idea de una ileostomía continente (Kock) es atractiva para los pacientes, pero el cirujano debe estar seguro de informar al paciente, así como hacerlo consciente de las posibles complicaciones, ya que no hay una certeza de que la continencia de la contenido intestinal se lleve a cabo. El mencionar esto es importante puesto que si se realiza una ileostomía común, será mucho más tolerable en la vida diaria y su recuperación podrá ser más predecible, además de que el regreso a sus actividades normales será mucho más rápido.

### Ileostomía de Brooke.

Indicaciones: Una ileostomía Brooke permanente, es indicada cuando el colon, recto y ano han sido extirpados en el tratamiento de un proceso inflamatorio como el de Bowel, polyposis coli o carcinoma múltiple del colon.

Una ileostomía de Brooke temporal, es usada en pacientes cuyo colon ha sido extirpado pero el recto permanece con una salida para un subsecuente procedimiento ileo-rectal, ileo-anal, o bolsa pélvica.

### Ileostomía de lazo.

Hay ocasiones en que un paciente inconforme con un procedimiento mayor, como una proctocolostomía; o en el caso de una recesión de una fistula intestinal externa, en que es necesaria la intervención quirúrgica, se realiza esta operación.

Por ejemplo un paciente con excesiva colitis de Crohns, mala nutrición y graves enfermedades peritoneales pueden tener molestias creadas por la desviación del contenido intestinal, del colon. Hay ocasiones en que es necesario proteger una anastomosis entre el intestino delgado y el recto, o entre

el intestino delgado y el ano.

Debe enfatizarse que esta operación no se lleva a cabo en el tratamiento por dilatación tóxica del colon o una hemorragia del colon.

### Colostomía ascendente.

No es usual y normalmente es temporal, siendo ajustada de un lazo del colon ascendente, llevada afuera desde el lado derecho del abdomen. Sale un líquido áspero y sin consistencia de contenido intestinal que puede contener enzimas de manera intermitente.

### Colostomía transversa.

Esta es con una abertura funcional y otra no funcional muy cerca entre sí. Puede ser localizada a la derecha o izquierda del abdomen y comúnmente debajo del ombligo.

### Colostomía terminal.

Es la más común y usualmente permanente. La boca es localizada en el lado izquierdo, usualmente ajustada para sacarse fuera, como un tubo de descarga, debajo de la superficie de la pared abdominal, pero también puede ser levantado con la piel. La formación del vientre es formada usualmente sin enzimas digestivas.

## DISPOSITIVOS Y SISTEMAS ACTUALES

Los múltiples dispositivos disponibles en la actualidad para los ostomizados, podemos separarlos en dos grandes grupos: Dispositivos colectores y Dispositivos de contención.

**Dispositivos Colectores:** Son todos aquellos que se utilizan con el objeto de lograr una recolección cómoda y eficaz del contenido intestinal.

Consideraremos óptimo, el colector que cumpla los siguientes requisitos:

Fig. 27 Colostomía de Brooke.



- Óptima recolección del contenido intestinal.
- Óptima filtración de gases.
- Adaptación adecuada al tamaño del estoma.
- Óptima protección de la piel peristomal.
- Fácil de manejar.
- Gran seguridad de sujeción.
- Buena distribución y suministro fluido de recambios.

#### Competencia:

Según sus características de fabricación, los dispositivos colectores se clasifican en tres grandes grupos:

*De 1 pieza:* Se caracterizan porque la bolsa y el disco adhesivo protector de la piel peristomal están fabricados configurando un dispositivo único.

Las bolsas de una pieza pueden tener adhesivo protector de 1a., 2a., 3a. ó 4a. generación.

Las bolsas de 1 pieza pueden ser abiertas o cerradas y transparentes u opacas.

*De 2 piezas:* Consta de dos elementos, en primer lugar el adhesivo protector que se fija a la piel más un aro de enganche, este puede permanecer adherido entre 3 y 6 días. En segundo lugar, la bolsa con otro aro de broche, normalmente fabricado en plástico, el cual es el elemento que se cambia con frecuencia.

Las bolsas de dos piezas suelen estar indicadas en aquellos casos en que la fragilidad de la piel del paciente o cualquier tipo de lesión en la misma, determinan evitar la agresión mecánica que pueda producir el pegar y despegar un adhesivo.

Los principales inconvenientes de estos dispositivos son: una menor discreción, ya que son más abultados, tienen una menor flexibilidad, menor seguridad en el enganche entre

los dos elementos y dificultad de uso a personas incapacitadas visualmente o con falta de destreza en las manos.

*De 3 piezas:* Estos dispositivos, de muy reciente introducción aparecen en el mercado con la llegada de los adhesivos protectores de 4a. generación (Swiss Roll). Este se caracteriza por componerse de un sistema de 2 piezas al que se incorpora un tercer elemento (clíper) como cierre de seguridad de la unión del disco de adhesivo protector a la bolsa.

Este tercer elemento aparte de la seguridad de uso del sistema, tiene la ventaja de su facilidad de uso, incluso para personas con poca destreza manual.

*Dispositivos de contención:* Si entendemos por contención "El control voluntario y el dominio del momento de evacuación del contenido intestinal y flatos" (Kock Gn, 1986), comprenderemos que recuperarla constituye para muchos ostomizados una búsqueda permanente.

En la actualidad se poseen los siguientes métodos:

Irrigación.

Obturador desechable.

Combinación de irrigación u obturador.

La ventaja de utilizar un dispositivo de contención, consiste en asegurar la contención durante un número determinado de horas, logrando por lo tanto una mejora significativa en la calidad de vida del ostomizado al mejorar su vida social, permitiendo:

Aumentar la confianza del paciente en sí mismo.

Mejorar y facilitar su integración social y profesional.

Aumentar la variedad de su dieta.

No obstante, no todos los pacientes ostomizados pueden

## CAPITULO 3

beneficiarse de utilizar estos dispositivos, por lo que es necesario tener en cuenta las siguientes indicaciones y contradicciones generales:

### *Indicaciones:*

Colostomías descendentes o sigmoidostomías de una sola boca.

Estoma visible sin complicaciones.

Pacientes motivados para su aprendizaje.

Óptimas condiciones físicas del paciente.

Pacientes con estabilidad mental, buena capacidad de comprensión y clara conciencia de su situación.

Evacuación intestinal consistente y con una periodicidad de 2 a 3 veces al día como máximo.

### *Contradicciones:*

Urostomías, Ileostomías, Colostomía ascendente o Colostomía transversa.

Ostomías de doble boca.

Descargas fecales líquidas.

Existencia de metástasis, tanto local como diseminada.

complicaciones del estoma, como hernia paraestomal grande, prolapso, hundimiento, estenosis severa, etc.

Falta de condiciones físicas en el paciente como senilidad, deformidades en las manos, alteraciones visuales, etc.

Dentro de los accesorios más comunes para ostomías, están:

Pinzas para cerrado de las bolsas abiertas.

Filtros adaptables que se adhieren al dispositivo colector.

tor.

Placas autoadhesivas para protección de la piel peristomal.

Bases de cinturón para sujetar las bolsas.

Sistemas de irrigación.

Mangas de irrigación.

Varillas estériles para quirófano.

Polvos y líquidos desodorantes.

Películas protectoras que aseguran una protección extra.

### AJUSTE AL CAMBIO.

No importando, que tipo de Colostomía o Ileostomía se haya practicado, puede ser una experiencia traumática para el paciente, requiriéndose un periodo de ajuste físico y emocional.

### *Cuidados postoperatorios.*

El estoma debe ser observado durante las primeras 24 a 48 hrs. después de la operación, para verificar su viabilidad y para una temprana detección de complicaciones, en caso de haberlas, como, el incremento excesivo del edema del estoma, retracción del estoma o sangrado.

El cuidado postoperatorio es similar al de la mayoría de las operaciones abdominales. Además, este se deja drenando libremente por tres o cuatro semanas en espera de que haya una adhesión firme entre las dos capas de la válvula.

Usualmente un estoma nuevo no comienza a funcionar, sino hasta el 3er. ó 5º día posterior a la operación. De cualquier forma el uso de un dispositivo incorporado a una bolsa drenable es suministrado en el periodo subsecuente a la operación.

### *Actividad física.*

En las 6 u 8 semanas siguientes a la operación, se debe evitar cargar, empujar o jalar más de 5 lbs. En general el caminar, nadar y simples ejercicios, son buenas actividades

que ayudan a fortalecer los músculos y mantener el sistema digestivo trabajando adecuadamente.

Un estoma permanente es contraindicado en pacientes que tienen algún impedimento físico o alguna deficiencia mental que hagan que sean incapaces de manejarla.

Pacientes que recaen de una ileostomía, deben considerarse para una ileostomía de Kock.

Adolescentes.- En el caso de una relación sexual, este debe mencionar la presencia de la estoma antes de empezarla, de no hacerlo se podría dar un rechazo al descubrirla. En muchas ocasiones el hecho de platicar con la pareja permite una comprensión y se puede llegar al matrimonio sin mayor problema; la honestidad es la mejor política antes de empezar una relación.

Homosexuales.-

Hombre: Es importante mencionar que la estoma no debe ocuparse como un sustituto del conducto anal. Los homosexuales pueden seguir adelante con una vida emocional satisfactoria con su pareja y continuar con una actividad sexual, manual u oral. Si la pareja necesita penetrar, debe elegir otra persona, un arreglo puede ser satisfactorio.

Mujer: Aparte de los problemas psicológicos de aceptar la estoma en su pareja, las lesbianas no tienen mayor dificultad para ajustarse en este tipo de relación en el que el lado emocional predomina. Se debe evitar el contacto con la estoma.

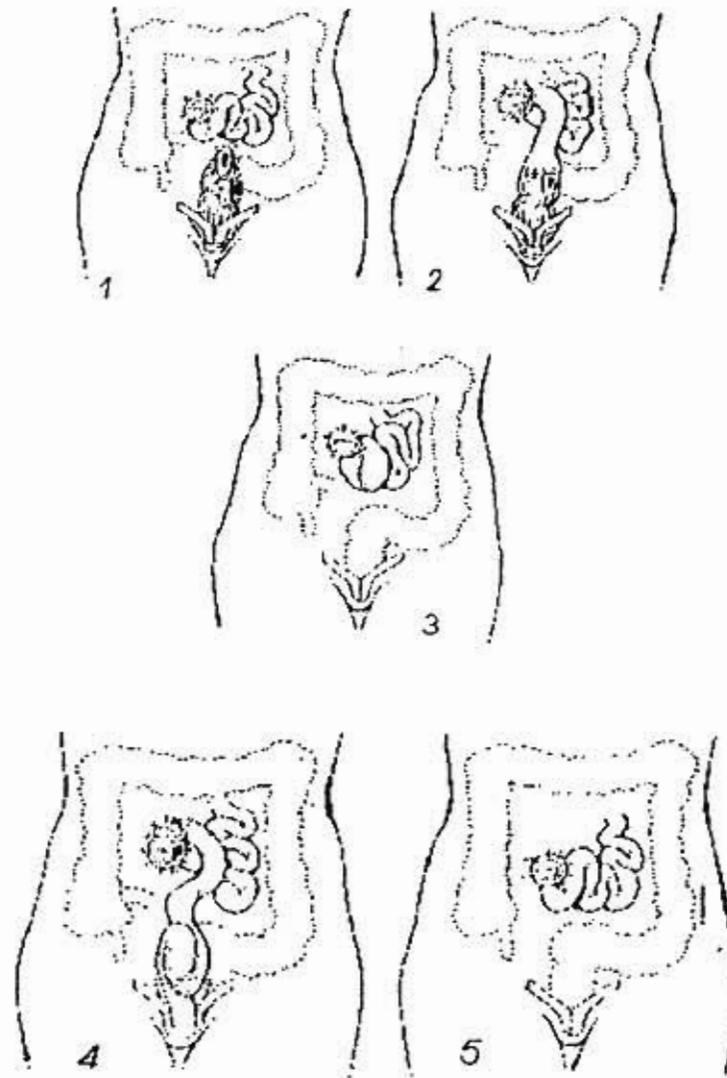


Fig. 28 Algunos Tipos de Estoma.

### CAPITULO 3

En el diagrama anterior se mencionan las diferentes técnicas que se llevan a cabo en una Ileostomía u Colostomía. Se representan gráficamente en la página anterior.

- 1.-Abdominal Colectomy and Ileostomy.  
{ rectum undisturbed }
- 2.- Abdominal Colectomy with Ileal-rectal anastomosis  
{ temporary Ileostomy }
- 3.-Total abdominal perineal proctocolectomy with Koch pouch  
{ Continental Ileostomy }
- 4.-Total abdominal Colectomy mucosal proctectomy. Ileal pouch anal anastomosis.  
{ Temporary Ileostomy }
- 5.-Total abdominal perineal proctocolectomy.  
{ permanent Ileostomy }

Todo esto nos lleva a una problemática existente, que debe ser resuelta mediante la combinación del diseño industrial y conocimientos médicos.

Se enfocará el producto a colostomías, resultado de problemas funcionales:

Reducción: Cáncer, Fibrosis, Inflamación.

Expansión: De enterización, Obstrucción distal  
(Chron's).

Penetración: Quirúrgica, Perforación, Fisuras,  
Iatrogenia.

### HIPÓTESIS.

1 El elemento diseñado, debe controlar el flujo de contenido intestinal en las diferentes regiones, al servir como un drenaje, entre el intestino y el exterior de la cavidad abdominal.

2 También resolverá el problema de daño por contacto establecido por el método tradicional de aplicar adhesivo para sostener una bolsa colectora.

# CAPITULO 4

---

*MÉTODO:*

*MÉTODOS EXISTENTES.*

*MÉTODO DEL DISEÑO INDUSTRIAL.*

*MÉTODO A SEGUIR..*

## MÉTODO

**Método:** Del griego "methodos" que significa vía o camino. Es la secuencia de pasos para llegar a un fin. Esto se logra a través de un ordenamiento estricto y variante de operaciones.

El método entaza a todos los elementos relacionados de manera directa e indirectamente en los proyectos de diseño, los recursos la comunicación y la reglamentación de su uso dentro de una organización.

Las funciones básicas de un método como herramienta de diseño son:

- 1) Apoyar al análisis ayudando a tomar en cuenta todos los elementos relacionados en el proceso de diseño.
- 2) Ordenar los pasos a seguir, de tal forma que las diferentes secuencias se combinen sin interferir unas con otras.
- 3) Propiciar no solo que se concluyan los proyectos desde el punto de vista conceptual, sino que se termine su comunicación en forma adecuada.
- 4) Ser flexible para adecuarse a los diferentes proyectos.

Existen métodos como :

**El Empírico:** Según Locke (1632-1704) "no hay nada en la inteligencia, que antes no haya pasado por los sentidos". El Empirismo de Locke admite dos fuentes de conocimiento: la experiencia externa, suministrada por los sentidos, y la interna, suministrada por la reflexión.

**El Inductivo:** Se define como conducir, llevar a cabo y llevar a; por tanto, se debe entender como el proceso por el cual a partir de situaciones de carácter particular se llega a conclusiones de tipo general.

**El Deductivo:** En sentido inverso al método inductivo, el deductivo, parte de un conocimiento general para llegar a uno de carácter particular, mediante una serie de abstracciones lógicas fundamentadas en principios teóricos, en las cuales no necesariamente se basan en la experiencia o la observación, por lo contrario requieren de una fundamentación de índole racional.

**El Análogo:** Por medio de ella se intenta resaltar la semejanza o similitud de características entre dos o más hechos, uno de los cuales ya ha sido observado y verificado, frente a otro u otros del o de los que no se tiene un conocimiento certero, pero que por medio de deducciones es factible obtener una idea aproximada de sus relaciones significativas con el primero.<sup>20</sup>

Fig. 29 John Locke

Empiristas como John Locke fundaban sus métodos en el mundo observable y no en creaciones teóricas. En contra de racionalistas como Descartes, Leibnitz y Spinoza, quienes pusieron énfasis en el uso de la razón para obtener el conocimiento. Locke pensaba que nuestro conocimiento acerca del mundo se basaba en la experiencia, observación científica y sentido común de cada persona.



<sup>20</sup> Ramiro Carrillo Landeros "Metodología y Administración". Ed. Limusa, pg. 66,67,70

Fig. 30 Rene Descartes

Primer filósofo moderno; creía que la ciencia y las matemáticas podían explicar y predecir eventos en el mundo físico.



El Científico o Experimental: Se lleva a cabo por medio de pasos, que son:

- 1) Observación.
- 2) Hipótesis.
- 3) Experimentación.
- 4) Comprobación.
- 5) Teoría.
- 6) Ley.

Propuesta metodológica para el desarrollo de proyectos de Diseño Industrial:<sup>21</sup>

Planteamiento del problema:

- 1.1 Establecimiento de la situación a analizar.  
Seleccionar un área o fenómeno para su estudio.
- 1.2 Diagnóstico en el fenómeno de acuerdo al enfoque del diseñador.  
Determinar en términos generales la posible acción del diseño.
- 1.3 Detección de necesidades a nivel de procesos o productos.  
Listado de necesidades.
- 1.4 Formalización de problemas en el área de diseño de productos.

<sup>21</sup> "Manual de diseño industrial."

Jerarquizar las necesidades en función de la incidencia que puede tener el diseño.

1.5 Definición de términos generales del problema a resolver.

Definir la finalidad del producto, así como la del proyecto mismo.

1.6 Análisis de Información y soluciones existentes.

1.6 Análisis de Información y soluciones existentes.

Establecimiento de las ventajas y desventajas de productos análogos.

1.7 Subdivisión del problema.

Dividirlo en pequeños problemas.

1.8 Jerarquización de sub-problemas.

1.9 Precisión del problema proyectual o producto por diseñar.

Listado de requerimiento o restricciones justificadas a cubrir por el proyecto, en función de los criterios.

Desarrollo Proyectual:

2.1 Elaboración de alternativas.

Elaboración de los conceptos de diseño.

2.2 Selección de alternativas.

Confrontación de los requerimientos con las alternativas, y el criterio de los especialistas, para así seleccionar la más factible.

2.3 Desarrollo de alternativas.

Llegar a una precisión material, formal, estructural y funcional del concepto

seleccionado.

2.4 Construcción de prototipo.

Elaboración de un modelo tridimensional  
Esc: 1:1 con los materiales definitivos, más no es así en cuanto a su proceso de fabricación.

2.5 Pruebas y observaciones al prototipo.

Pruebas de uso, función, ergonómicas y de percepción formal.  
Pruebas de muestreo: película, transparencia, fotografías.

2.6 Modificaciones al prototipo.

2.7 Pruebas y observaciones al prototipo ya modificado.

Repetir las pruebas hechas en el punto 2.5.

2.8 Fabricación de la preserie.

Elaboración de las primeras muestras con los materiales y procesos productivos definitivos.

2.9 Ajuste definitivo del proyecto para su producción en serie.

Estipulación de las especificaciones técnicas definitivas del concepto desarrollado.

Producción o fabricación.

3.1 Adecuación de la planta productiva para la producción en serie.

3.2 Producción seriada del producto

3.3 Evaluación del producto después de un tiempo de uso.

3.4 Inicio de eventuales modificaciones.

Basándonos en lo anterior, se propone llevar el siguiente método, que llevará el empleo del método científico y la propuesta metodológica del diseñador industrial:

1 Antecedentes.

Orígenes del proyecto.

Marco teórico.

Presentación / Sensibilización.

Definición de Diseño.

Definición de diseño industrial.

Definición de diseño industrial médico.

Breve historia del diseño industrial en el mundo.

Breve Historia del diseño industrial en México.

Áreas en que interviene el diseñador industrial para la solución de problemas.

2 Problema / necesidad.

Ámbito general en el que se desarrolla el problema.

Evolución del problema.

Factibles soluciones.

3 Hipótesis.

- Ubicación.

Aparato digestivo, Intestino delgado e Intestino grueso.

- Definición del problema.

(Ileostomía y Colostomía)

- División del problema en subproblemas: tipos de Colostomía e Ileostomía y los problemas que conllevan cada una.

- Establecer objetivos: Solución que se propone y a que grupo se va a satisfacer.

- Temas de apoyo

## CAPITULO 4

### 4 Metodo que se va a conseguir.

Diferentes métodos.  
Propuesta metodológica para el desarrollo de proyectos de diseño industrial.  
Desarrollo del método a seguir.

### 5 Mercado.

División del mercado. (competencia)  
Análisis potencial. (análisis de los productos en competencia)

#### Mercado meta.

corto  
mediano  
largo plazo

#### Características del producto en el mercado

- Finalidad del producto
- Naturaleza del producto:  
(utilitarista, funcional, social)  
(Mejoramiento técnico)  
(Expresividad de la forma)
- Consumidor usuario.
- Punto de venta.
- Grupo social al que se destina.
- Mercado ambiente al que se destina.
- Condiciones ambientales a las que se va enfrentar el producto.
- Permanencia del producto.

#### Características del consumidor. (necesidad)

Consumidor de subsistencia.  
Consumidor selectivo.  
Por necesidad o urgencia

### 6 Requerimientos de especialistas y usuarios

### 7 Requerimientos de diseño.

Estructural.  
Uso y función.

### Ergonómico.

Dimensional y transporte.

Tecnológico.

Morfológico.

Procesos de fabricación, acabados, ambientales y ecológicos.

Legales.

Identificación: grafismos, marca, señalización.

Costos.

### Sustento teórico.

8 Tipos de plástico grado médico, así como sus procesos de industrialización. (maquinado)

### Marco proyectual.

### 9 Proceso creativo.

Alternativas de solución.  
Análisis de alternativas.  
Selección de alternativa final.  
Realización de modelos volumétricos.  
Realización de modelos ergonómicos.  
Retroalimentación vs. requerimientos.  
Ajustes.

### 10 Proceso de realización.

Elaboración de planos finales especificando materiales y procesos.  
Planos de producción.  
Diagrama de producción. (Taylor)  
Estudio de costos con proveedores.  
Prototipo.  
Manuales de uso.  
Confrontación con el usuario, resultado y ajustes.

### 11 Conclusiones

**ESTOMA**

Estoma = boca

A lo que sale del stoma se le llama GASTO.

Boca que sirve para comunicar el interior del intestino con el exterior cuerpo humano.

Este proyecto se propone satisfacer la necesidad de un elemento que resuelva los problemas existentes en los procedimientos actuales, como fugas de líquidos y gases, así como deterioro de la piel.

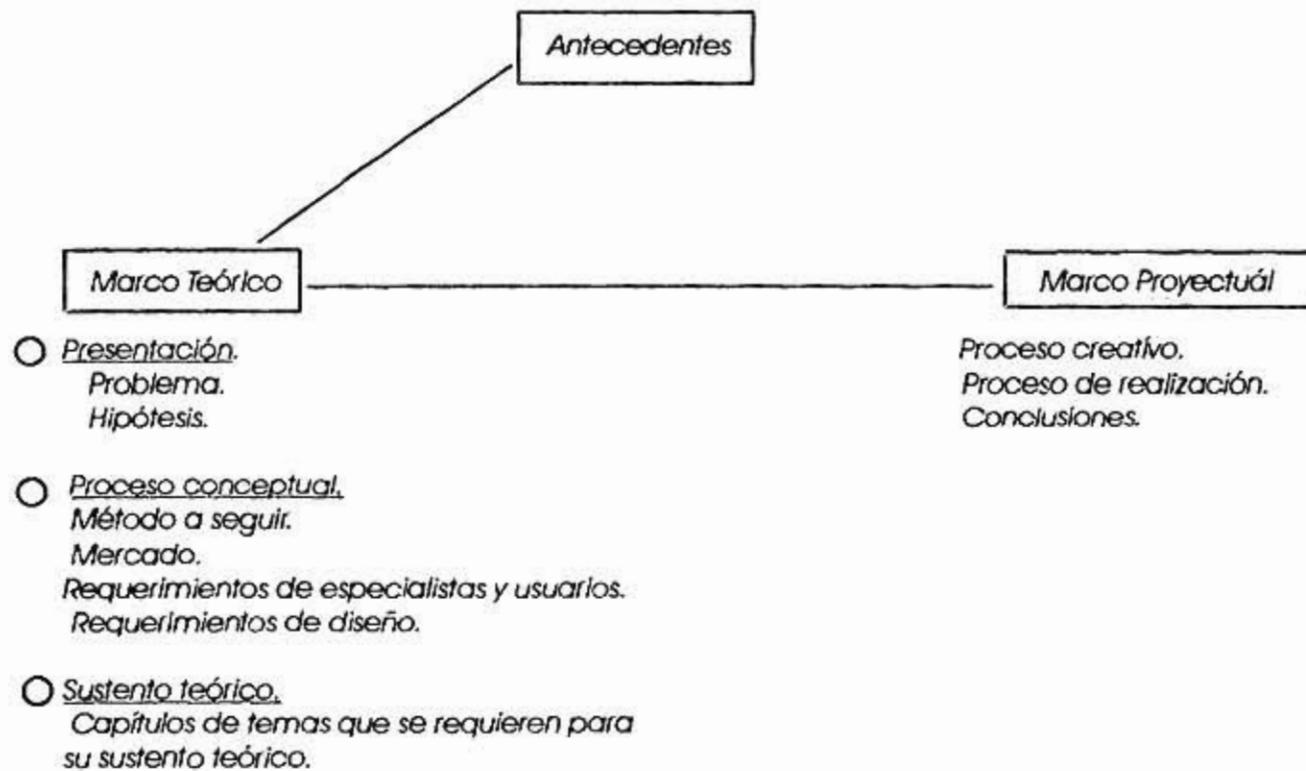
Su producción será netamente nacional puesto que los productos análogos son de importación, no satisfacen los requerimientos de uso, y su costo es elevado.

Este proyecto está destinado a pacientes del Centro Médico Nacional Siglo XXI aunque se promoverá a nivel nacional.

La stoma debe ser de un material ligero y que no reaccione químicamente en contra del cuerpo humano. Esto significa que el material usado debe ser, grado médico.

Los procesos de producción, así como los materiales, deben tratar de atenerse a los existentes en México para así no aumentar los costos al cliente, pero como se trata de un elemento con un alto grado de higiene, el cual estará en contacto permanente con el cuerpo humano; no deberá presentar posibles reacciones, proponiéndose su producción de la manera más eficiente.

El objetivo es que sea un producto al alcance de la mayoría de la población.



# *CAPITULO 5*

---

*MERCADO:*

*PRODUCTOS EXISTENTES.*

*ALCANCES DEL DISEÑO PROPUESTO.*

## MERCADO

En el mercado no hay una competencia de este producto, ya que los productos existentes son hechos mediante un parche pegable que se adhiere a la piel, y este es comunicado directamente a una bolsa, habiendo así gran probabilidad de fugas.

Se pueden mencionar dentro de estas, las siguientes:

### COLOPLAST mc2000

Bolsa de Ostomía de una sola pieza, para Ileostomizados y Colostomizados. Cuenta con filtro automático integrado, el cual proporciona seguridad contra los olores y el exeso de gases. Como adhesivo usa Curagard, el cual protege la piel, además tiene un anillo de seguridad de cinta microporosa. La cara posterior de la bolsa, en contacto con la piel,

está provista de un recubrimiento de material extra suave, el cual no solo hace que la bolsa sea más cómoda de llevar, sino que también permite que respire la piel.

Está disponible en 9 tamaños de orificio precortado y en una versión que puede recortarse al tamaño que requiere el paciente; cada una de ellas se fabrica en versión abierta o cerrada.

### COLOPLAST pc3000 Balance

Bolsa para Ostomía de una sola pieza para Colostomizados e Ileostomizados. Cuenta con filtro automático. Como adhesivo usa el adhesivo llamado Balance. La bolsa también cuenta con un recubrimiento de material suave en la cara posterior de la bolsa para



Fig. 31 Bolsa Coloplast mc2000.

Fig. 32 Bolsa Coloplast pc3000 Balance.



que sea más cómoda de llevar además de permitir que la piel respire. La bolsa está hecha de un material silencioso, evitando así los ruidos reveladores que producen normalmente los materiales ordinarios, cuando se está en movimiento.

Está disponible en 8 tamaños de diámetro precortado y en una versión puede recortarse al tamaño que requiere el paciente, cada una de ellas en versión abierta o cerrada

### COLOPLAST Flex

Bolsa para Ileostomizados y Colostomizados; con adhesivo Balance y material plástico en la bolsa que no produce ruido. El filtro Filtrador es opcional en esta bolsa. Esta bolsa ofrece la posibilidad de abrirse, haciéndole un corte en la parte inferior y aplicándole una pinza coloplast, para que esta sea usada como bolsa de drenaje,

proporcionándole una vida más duradera. De esta manera se convierte en una solución más económica para el usuario.

Fig. 33 Coloplast Flex.



### COLOPLAST Colo Cap

Bolsa para Colostomizados físicamente activo, la cual se ocupa como seguridad en los periodos entre las evacuaciones. Esta bolsa puede ser usada cuando se nada o se está en el sauna. El filtro Filtrador es opcional. La bolsa está hecha de un material que resulta silencioso y hermético al olor. Se puede adaptar a estomas de tamaños de 25 a 40mm.



Fig. 34 Coloplast Colo Cap.

**COLOPLAST Super**

Bolsa sencilla y autoadhesiva de uso diario, normal para Colostomizados. Es una bolsa económica, y realizada en un material hermético al olor y silenciosa. La bolsa se suministra en dos tamaños de fácil adaptación a todos los tamaños de estoma.



Fig. 35 Coloplast Super.

**COLOPLAST Extra**

Bolsa de uso diario; normal para pacientes Colostomizados y hecha de material que resulta silencioso (PVDC Coloplast) y de fácil adaptación a todos los tamaños de estoma. Se suministra en tres tamaños.



Fig. 36 Coloplast Extra.

**COLOPLAST Regular**

Bolsa de estoma muy sencilla y económica para los pacientes colostomizados sin problemas de piel. Esta bolsa se adapta fácilmente a todos los tamaños de estoma. Está fabricada con película de polietileno delgada y se suministra en cuatro tamaños de bolsa.

Esta bolsa presenta el problema de que si se usa bastante tiempo, la película no resulta hermética al olor.

**COLOPLAST Ileo B**

Bolsa sencilla y vaciable, realizada para los Ileostomizados que realizan actividades físicas y colostomizados con deposiciones diarreicas. Lleva el adhesivo Curagard. Las bolsas son de un diseño anatómico, con bordes redondeados y realizadas en PVDC Coloplast que resulta silenciosa. Se suministran bolsas opacas o transparentes.

Fig. 37 Bolsa Coloplast Ileo B.



**COLOPLAST mc2002**

Bolsa de ostomía de dos piezas que funciona para colostomizados e ileostomizados. Las dos piezas son: el sistema de adhesivo y la bolsa.

El sistema de adhesivo que se une a la bolsa (disco) se fabrica con un adhesivo microporoso que está concebido para seguir los movimientos de la piel así como de la bolsa.

El adhesivo que se une a la piel, permite un cambio rápido y frecuente de la bolsa sin que se perjudique la piel, ya que está hecho de Curagard.

La bolsa está fabricada de una película suave y silenciosa, además lleva un recubrimiento en la superficie posterior de la bolsa, la cual va en contacto con la piel, y esto hace que la bolsa no solo sea más cómoda si no que permite también que respire la piel.

La bolsa lleva ya integrado el filtro "Filtrodor".

Se surte en tres tamaños y en bolsas abiertas y cerradas, transparentes u opacas.



Fig. 38 Bolsa Coloplast mc2002.

**COLOPLAST Conseal**

Obturator de una o dos piezas. Se emplea para la mayoría de los colostomizados con: Estoma de conducto único, heces normalmente sólidas (las cuales encontramos en el colon descendente), el estoma deberá estar cicatrizado, sin edema ni olor; pacientes con diámetro del estoma entre 20mm. y 45mm.

Se excluirán a: Pacientes con una

Fig. 39 Obturador Conseal.





Fig. 40 Modo de empleo del obturador.

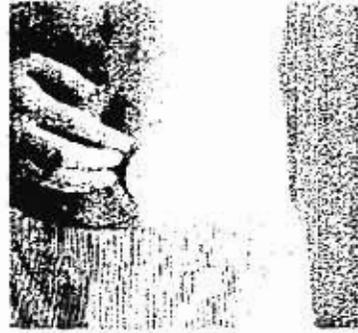


Fig. 41 Muestra.

colostomía protuberante superior a 2.5 cm., pacientes con descarga de heces fluidas, Pacientes con estenosis en la colostomía ú obstrucción mecánica, pacientes con síndrome de colon irritable.

Lleva adhesivo Curagard. 22

### ALCANCES DEL DISEÑO PROPUESTO

Tendrá una demanda satisfactoria, ya que según datos del IMSS, anualmente se presentan 3,500 casos con necesidad de este equipo, tan solo en el Centro Médico Nacional S. XXI; justificando su demanda Inmediata.

Este producto estará a la venta y se fija un límite de N\$150 por pieza; para que así, este al alcance económico de cualquier persona, sin importar la situación económica del paciente. El producto no esta limitado a ninguna persona en especial y su alcance es internacional.

La naturaleza de este producto es de mejoramiento técnico, ya que como se había dicho anteriormente no existe en el mercado productos que respondan satisfactoriamente

a esta necesidad.

Se propone una venta a través de distribuidores y por medio de clínicas especializadas. También se propone vender, cada una de las piezas por separado.

El producto será de uso individual, pero será enfocado para un fin social a nivel nacional.

El artículo es de 1a. necesidad en el supuesto caso de tener complicaciones patológicas, como por ejemplo una perforación bacteriana o accidental, cáncer intestinal, un proceso inflamatorio, anomalías digestivas, necrosis o una yatrogenia (error cometido por algún doctor durante una intervención quirúrgica); en sí todas las patologías que necesiten poner en reposo una parte del Intestino.

Muchos de los pacientes que requieren una ileostomía o Colostomía asisten por propio pie al doctor; sus síntomas han hecho el que no lleven una vida satisfactoria, tan es así que la idea de remover el colon es aceptada como un alivio. En estos pacientes, después de una explicación de lo que es la operación, la ileostomía es normalmente aceptada como una inconveniencia menor.

La aceptación del estoma es mucho más difícil en pacientes que necesitan ser operados de emergencia, por un proceso inflamatorio o alguna enfermedad neoplásica asintomática. Los pacientes necesitan tiempo y paciencia para ayudarlos a ajustarse al cambio.

Es así que se vuelve necesario desarrollar un producto, que lleve un diseño, el cual sea aceptado lo mejor posible, para así no crear ninguna experiencia traumática para el paciente, requiriéndose un periodo de ajuste emocional y físico.

Este producto no debe presentar oxidación o cualquier otro deterioro pues la falta de higiene podría ser mortal. Su mantenimiento tiene que ser mínimo, y debe también ser resistente a humedad, álcalis y ácidos propios del cuerpo humano.

22 Los productos encontrados, fueron obtenidos de HDSMÉDICA, S.A.

## CAPITULO 5

1 Debe haber un elemento, que una el interior del intestino con el exterior del abdomen.

2 Otros que sellen y no permitan que los líquidos escurran, ni que los olores salgan, deteriorándose la piel.

3 Elemento que fije el estoma, mediante algún sistema de sujeción.

4 Se necesita un elemento que no permita que el sistema salga a consecuencia de las presiones dentro del intestino.

No es un producto de moda y responde únicamente a la necesidad.

MODELO	PIEZAS 1 2	ADHESIVO	BOLSA A C	FILTRO	DISEÑO	SILENCIOSO	ADAPTACIÓN A OSTOMIA	ILEOSTOMIA	COLOSTOMA
<i>bolsa mc2000</i>	*	<i>curagard</i> 3	* *	*	2	2	2	*	*
<i>bolsa pc3000</i>	*	<i>balance</i> 3	* *	*	2	2	2	*	*
<i>bolsa Flex</i>	*	<i>balance</i> 3		<i>opc.</i>	2	3	2		*
<i>bolsa Colo Cap</i>	*	<i>adhesivo hipoalérg.</i>		<i>opc.</i>	2	2	2		*
<i>bolsa Super</i>	*	1		_____	1	1	2		*
<i>bolsa Extra</i>	*	1		_____	1	2	2		*
<i>bolsa Regular</i>	*	1		_____	1	2	2		*
<i>bolsa Ileo B</i>	*	<i>curagard</i> 3	*	_____	2	2	2	*	
<i>bolsa mc2002</i>		* <i>curagard</i> 3	* *	*	2	2	2		*
<i>obturador Conseat</i>		* <i>curagard</i> 3	<i>obturador</i>	*	3	3	3		*
<i>obturador Cojnseat</i>	*	<i>curagard</i> 3	<i>obturador</i>	*	3	3	3		*

1=maló 2=regular 3=bueno

# CAPITULO 6

---

REQUERIMIENTOS DE ESPECIALISTAS Y USUARIOS

REQUERIMIENTOS DE LOS ESPECIALISTAS Y USUARIOS.

Para analizar estos requerimientos podemos servirnos de un cuestionario que debe ser lo más directo posible ya que así, podremos obtener información más concreta. El cuestionario debe ser breve, y se deben tener todos los objetivos que se desean bien fijos, ya que si no, se divagará en la formulación de las preguntas y los resultados no serán certeros.

Este cuestionario debe realizarse a personas que conozcan esta situación como doctores y pacientes de lleostomía o Colostomía.

**PACIENTES:**

Datos personales:

- 1) ¿Qué intervención se le practicó?
- 2) ¿Hace cuánto tiempo se le realizó?
- 3) ¿Es de carácter temporal o permanente?
- 4) ¿Qué problemas ha tenido?
- 5) ¿Realiza con normalidad sus actividades?
- 6) Mencione lo que le incomoda de esta situación.
- 7) ¿Qué mejoras le gustaría que tuviera el sistema actual?
- 8) En sus actividades diarias, cual es la que más se le dificulta?
- 9) ¿Adquirió nuevos hábitos de vestir?
- 10) ¿Qué hace para estar más cómodo con su ostomía?

**ESPECIALISTAS**

- 1) ¿Cuál es la intervención que recomienda usted en estos casos?
- 2) ¿Por qué?
- 3) ¿Cree usted que se ha llegado a un resultado satisfactorio en la técnica de lleostomía y Colostomía?
- 4) ¿Qué mejoras le haría usted a esta técnica?

- 5) ¿Conoce otras técnicas mejores que las que se implementan en México?

Los requerimientos de los usuarios son en sí; tener una estoma que sea lo más cómoda posible sin tener un daño en la piel debido al adhesivo de las bolsas actuales, más efectivas en su función de acumular los residuos, un mejor sellado para no dejar salir olores, ni líquidos; así como un diseño que le permita una mejor adaptación a la situación que enfrenta.

El especialista necesita un material que no sea reaccionante con el cuerpo humano, es decir que el material empleado debe cumplir con las normas que establece el IMSS para plásticos (grado médico).

Este producto debe reducir la dificultad de la operación, así como también el periodo de recuperación del paciente debido a la reducción del número de incisiones que a veces se tienen que realizar, por la falta de eficacia en algunos procesos como el de Kock ya antes mencionado.

Dentro de los requerimientos del usuario se encuentra que, el nuevo diseño sea lo menos visible ya que al usuario no se le reducirá o despojará de alguna cualidad física o mental, fuera de la defecación.

El usuario busca un elemento que no le sea incómodo, y que le permita seguir una vida de lo más normal posible.

# *CAPITULO 7*

---

*REQUERIMIENTOS DE DISEÑO*

REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Se presentan los siguientes requerimientos de diseño:

- Tendrá que ofrecer un servicio.
- Tendrá que satisfacer una necesidad en los usuarios.
- Tendrá que ser identificable como un bien de consumo.
- Tendrá que requerir de la participación interdisciplinaria de especialistas.  
Médicos, Ingenieros, Diseñadores industriales.
- Tendrá que ser un todo coherente:  
Lo que constituye (función)  
Lo que configura (forma)
- Tendrá que ser un producto standard, y con una producción en serie.
- Tendrá que ser un diseño en el que cada una de las piezas sean vendidas por separado.
- Su uso y función tendrán que ser accesibles, tanto para el usuario como para el especialista.
- Tendrán que realizarse estudios ergonómicos.
- Tendrá que hacerse un estudio de los materiales más adecuados.
- Tendrá que llevarse a cabo una investigación de los procesos de fabricación más adecuados para los materiales propuestos.
- Legales necesarios para un producto de esta naturaleza.
- Se tendrán que observar las restricciones para un producto médico, como color, textura, facilidad de limpieza, etc.
- Se tendrá que contemplar, dentro del diseño, la necesidad de que su costo sea accesible, ya que será un artículo de necesidad.
- El material tendrá que ser resistente al GASTO para evitar su deterioro.

*Problemas actuales en pacientes ostomizados.*

*Posición inadecuada del stoma:*

Los problemas que surgen de esto dependen de la salida de la Colostomía o la ileostomía, si el contenido intestinal no es formado aún y es evacuado frecuentemente, ocurrirá una filtración, con una subsecuente excoriación de la piel y emanación de olor. Cuando la técnica de irrigación es usada, los problemas de una mala filtración son mínimos.

*Complicaciones de la piel:*

Se presentan casos como excoriación, alergia, problemas bacteriológicos e infecciones pueden ocurrir, así como psoriasis e hiperqueratosis, pueden llegarse a dar como resultado de una filtración o fuga alrededor del estoma.

*Retracción:*

Esto hace la evacuación difícil y la inserción de un cono de irrigación se vuelve casi imposible. Es requerida una intervención quirúrgica

*Diarrea:*

Esta puede resultar por una mala dieta, comida contaminada o stress.

*Olor:*

El uso de un plástico a prueba de olor en las bolsas recolectoras aunado a un gas deodorizante, y filtros de carbono, reducen el problema.

*Adhesivos:*

Los adhesivos usados también como parte del stoma deben ser hipoalérgicos. Cuando es posible, es prudente el probar la sensibilidad de la piel con varios adhesivos antes de la operación. El menos agresivo debe ser escogido, para así evitar excoriaciones. 23

## CAPITULO 7

*Dentro de los requerimientos de diseño debemos también mencionar que para la aprobación de un equipo médico se necesitan los siguientes pasos:*

- 1.- Reconocimiento del problema.
- 2.- Ensayo pre- experimental.
- 3.- Protocolo.
- 4.- Ensayo experimental.
- 5.- Corrección del protocolo.
- 6.- Presentación del protocolo.
- 7.- Publicación de Tesis.
- 8.- Desarrollo de prototipos.
- 9.- Desarrollo de modelos.

# CAPITULO 8

---

*TEMAS PARA UN SUSTENTO TEÓRICO:*

*ERGONOMÍA.*

*ANTROPOMETRÍA*

*MATERIALES.*

*PROCESOS DE FABRICACIÓN.*

## TEMAS DE APOYO

**ERGONOMÍA**

Es la aplicación de información de características físicas y fisiológicas para el diseño de actividades y sistemas para el ser humano. Sus datos y principios se aplican a actividades de la casa, zonas de trabajo y zonas de recreación.

La Ergonomía, como una profesión interdisciplinaria tiene que ver con el desarrollo humano, dentro de una relación del humano con las herramientas, así como su diseño, desarrollo y sistemas relacionados con la investigación biológica y médica.

El ejemplo más básico de una relación humano-máquina consiste en un solo operador trabajando con una máquina simple como el uso de un teléfono, manejar un coche u operar una computadora. El operador procesa la información dada por la máquina y toma la acción adecuada.

La Ergonomía esta en contra de improvisar la practicidad, eficiencia y seguridad de la relación humano-máquina; lo que busca es una cuidadosa selección y diseño de tableros y controles que provoquen la adecuación al ser humano, así como el diseño de espacios para el trabajo.

El Ergónomo hace uso del método científico para diseñar una herramienta o máquina y entonces realiza pruebas de acierto u error para así resolver los problemas y ver que su relación con el ser humano sea la adecuada.

Sus principales áreas están en el diseño de herramientas, maquinaria y de actividades más adecuadas para el trabajo.

Se han hecho aplicaciones de Ergonomía a aspectos simples como el señalamiento en las carreteras, módulos



Fig. 42 Esqueleto humano.

telefónicos, máquinas de escribir y así también a complejos más modernos como sistemas procesadores de información, industrias automatizadas y espacio interior en vehículos. <sup>24</sup>

La Ergonomía ha tratado de demostrar que con las técnicas adecuadas, es posible identificar los errores en la relación hombre-máquina y que es muy común que se puedan encontrar soluciones viables para estos, a través del uso de métodos desarrollados en la ciencia. <sup>25</sup>

**PRÓTESIS**

Son invenciones mecánicas adaptadas para reproducir la forma y función de alguna parte del cuerpo. Son empleadas en el reemplazamiento de una parte del cuerpo como un sustituto artificial.

Estas extremidades artificiales han sido usadas de una manera u otra desde la antigüedad. La mano artificial hecha en 1509 por el alemán Kniht Götz von Berlichingen (1480-1562), pesaba alrededor de 1.4 kg. y tenía dedos articulados, así que fue construida para ser capaz de sujetar una espada o lanza. La mano está en el museo de Nuremberg y sigue en funcionamiento óptimo.

Ya en el siglo XIX un alemán especialista en prótesis hizo una mano con dedos, que podían flexionarse o extenderse sin ayuda, además podía cerrarse para sostener objetos ligeros como una pluma, un sombrero o un pañuelo.

En 1851 un francés inventó un brazo artificial, amoldándolo con una mano de madera, adjunto con un broche de piel que sujetaba el muñón firmemente.

Durante la 1a. guerra mundial la madera fue considerada el mejor material para hacer piernas artificiales.

Algunas técnicas hechas en piel reforzada con bandas metálicas, tendían a perder su forma y por tanto no resultaban satisfactorias. Finalmente el uso de aluminio templado, llamado duraluminio, y posteriormente los materiales de fibra, hicieron posible la manufactura de una extremidad artificial, la cual era ligera y fuerte. Polímeros sintéticos han

<sup>24</sup> A. Cropanis, De K.B. de Greene. "Man-machine engineering" (1965)

## CAPITULO 8

sido han sido introducidos dando una apariencia de cubierta de piel en las prótesis.

### ANTROPOMETRÍA

La mejor posición para el estoma es debajo de una línea que une el ombligo con la parte anterior de la espina iliaca. Su posición exacta dependerá del cuerpo del paciente, hábitos de vestido, y factores como la obesidad. Necesitará estar lejos de protuberancias óseas, así como heridas y dobleces de la piel. La posición final del estoma debe decidirse entre el paciente y el cirujano; confirmándolo, poniéndole al paciente una bolsa para que la use en la posición elegida, un día o dos antes de la operación. En la mañana del día de la operación, la posición del estoma debe ser marcada con tinta indeleble.

En cuanto al uso de ropa; esta es de uso totalmente normal, incluso hay gente que se adapta tan bien, que llegan a usar bikini. Las bolsas sujetas al resorte del traje de baño proveen mayor seguridad y soporte a la bolsa. No se deben poner cinturones muy ajustados o pesados cerca de la estoma pues se pueden causar sangrados. El uso de pantimedias o shorts tipo boxer para dormir previene que la bolsa esté sin control cuando se gira de un lado a otro.

Se le previene al paciente de que no realice esfuerzos por varios meses después de la operación, para prevenir una hernia. Se pueden realizar cualquier tipo de actividades recreacionales como montar o ciclismo.

En caso de embarazo, este se llevará a cabo de manera regular.

En el caso un viaje; unas cuantas precauciones harán que este se realice de manera regular. Se deben llevar suficientes provisiones

### BIOINGENIERÍA

Aplicación de los sistemas de ingeniería y procesos de diseño a problemas médicos.

Algunas subdisciplinas incluyen la biomecánica, bioquímica y la ingeniería bioeléctrica.

#### Biomecánica:

Fue el pulmón de acero, el cual permitió a algunas víctimas de poliomielitis sobrevivir. La ingeniería biomecánica, también forma parte del desarrollo de reconstrucciones como implantes artificiales y/o extremidades artificiales. Por ejemplo Algunas aplicaciones, son el desarrollo de cinturones de seguridad automotrices, otra es el diseño y operación de máquinas para el corazón y pulmón. Un importante desarrollo brazos artificiales que son controlados a través de motores eléctricos y operados a través de señales bioelectrónicas de los músculos. Los corazones artificiales están también desarrollándose y se han obtenido grandes avances desde 1982 en que se empezaron a utilizar. 26

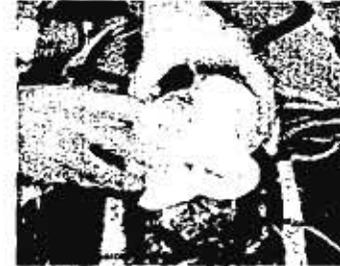


Fig. 44 Corazón artificial de Jarvik.

## MATERIALES

### PLÁSTICOS

Viene del griego «plástikos» que significa capaz de ser moldeado, con ello se designa a las sustancias principalmente del orden orgánico, esto significa que son hechos de CHON (carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno). También existen sus excepciones con productos de orden inorgánico, considerados como plásticos inorgánicos, como por ejemplo el silicón.

Para la elección del plástico adecuado se tomará en cuenta que este debe ser grado médico, ya que el elemento estará dentro del organismo.

### COLOR:

Impresión que los rayos de luz reflejados por un cuerpo producen en el sensorio común por medio de la retina del ojo. El color negro resulta de la ausencia de toda impresión luminosa, por lo cual, en realidad, no es un color y no es apto para un producto médico ya que no se tendría una fácil identificación de las áreas sucias. Mientras que el blanco resulta de la conjunción de todos los demás colores y este puede ser una opción más factible para un producto médico así como la utilización de un color claro.

Para tener una buena higiene en un producto médico, este debe aprovechar lo que se llama, color de un cuerpo que es el color de la luz que el ojo recibe del objeto. Si este refleja más luz podrán identificarse más fácilmente las señas de manchas y así tener una buena higiene.

Los materiales más adecuados según especialistas, serían:



Fig. 43 Producción de plástico.

- 1) Silicón, grado médico.
- 2) Santoprene, grado médico.
- 3) Polietileno.

El primero es un material desarrollado durante la segunda guerra mundial que contiene compuestos orgánicos y las propiedades físicas de aceites, resinas, hule; y son extremadamente útiles por que son más estables ante el calor y al oxígeno que otras sustancias orgánicas. Cada molécula de silicón es una cadena compuesta de átomos de silicón y de oxígeno alternándose con un grupo orgánico, como el grupo methyl.

Controlando el tamaño de cada molécula y la polimerización de moléculas adyacentes se pueden desarrollar, aceites, resinas y hules.

El hule de silicón se usa como aislamiento, y para otros usos en que se tiene que usar hule a altas temperaturas.

El silicón grado médico se usa para partes de órganos implantados, así como en operaciones quirúrgicas como la del corazón, ojos o tubos para las trompas de Falópio. El tubo de silicón es usado para conectar máquinas artificiales a las válvulas cardíacas de los pacientes.

Estos silicones son esterilizados por calor sin ser dañados y no reaccionan con tejidos naturales. <sup>27</sup>

El silicón puede ser esterilizado con óxido de etileno o por medio de polirradiación, pero esta segunda provoca un envejecimiento del material; otros, medios es la esterilización por medio de radiación gama y por medio de el uso de Autoclave.

Otra cualidad del silicón es que presenta un envejecimiento de manera muy lenta, por lo que podría ser permanente en esta prótesis.

Podemos mencionar una marca en especial de sili-

<sup>27</sup> Silicones "Microsoft Encarta" 1994; Keld, Norbert J. Ph.D.

## CAPITULO 8

cón grado médico, la cual es SILASTIC producido por la empresa Dow Corning.

### **TUBO DE SILICÓN GRADO MÉDICO:**

Producto: Tubo de silicón «SILASTIC»; de "Dow Corning Medical"; Midland, Michigan 48640.

Descripción: Este es un extruido translucido, hecho de elastómeros silicizados.

La empresa maneja 24 tamaños estándares, los cuales se embalajan por 50 pies de largo; cada uno embolsa y puesto dentro de una caja individual.

También se pueden solicitar tamaños especiales que no estén dentro del catálogo.

Esterilización: Este puede ser esterilizado por Autoclave standard. Poniéndolo en papel para esterilizar y realizando un ciclo normal de 30 a 35 minutos a 121 °C (250 °F).

*Nota:* El material no sufrirá deterioro alguno, usando este método, aún cuando se repita varias veces.

- Radiación: La radiación gamma superior a 2.5 megaradianes, no es recomendable.

- Óxido de Etileno: Este no deteriora al tubo de silicón, sin embargo la esterilización por este medio no es recomendable.

Sus propiedades son que es un material de silicón de dos componentes, que vulcaniza a temperatura ambiente sin exotermia. No tóxico, no irritante, no sensibilizante y se ha comprobado que no produce efectos adversos al contacto con la piel u otros tejidos.

Además es dimensional y térmicamente estable, resistente a la oxidación y a la luz solar además de no endurecerse con el tiempo.

Se puede maquilar mediante distintos procesos como verter, fundir, moldear por transferencia a baja presión, así como vulcanizado en presencia de humedad o agua sin efectos importantes para los resultados o la calidad de la prueba.

Algunos ejemplos de la utilización del Silastic 382 son:

+Dispositivos Biomédicos:

- Elaboración de componentes de órganos artificiales.
- Dispositivos experimentales.
- Fabricación de marcapasos.

+Prótesis externas:

- Prótesis de pediatría.
- Colocación de miembros artificiales.
- Prótesis maxilofacial extraoral.

+Como implante quirúrgico después de haber sido curado (vulcanizado)

- Sustituto de tejidos u órganos.
- Para inserción en botas y zapatos, a fin de igualar el contorno de pies y tobillos.
- Cirujía maxilofacial.
- En la cirugía reconstructiva, como órgano o tejido sustituto para corregir malformaciones o desfiguraciones.



Sus propiedades típicas son:

Color sin vulcanizar	gris
Viscosidad	Líquido vertible
Contenido de llenado (%)	23
Composición, Catalizador.	Octoato de estaño.
Tiempo de vulcanización (min.)	10
Dureza (Durómetro Shore A)	43
Fuerza de tensión, psi.	350
Elongación, %	160
Gravedad específica.	1.13

El segundo material (Santoprene), es más económica, pero en México es muy difícil de encontrar, y por tanto, de procesar.

Este tiene las mismas propiedades que el silicón; resistente y no reacciona con el organismo.

Se esteriliza de la misma manera que el silicón; por óxido de etileno, por radiación o radiación gama.

Los plásticos grado médico llevan un control en su esterilidad desde el momento en que se producen. Además

se esterilizan posteriormente, antes de ser usados.

Estos productos se realizan en cámaras, con condiciones especiales grado 1000, hasta la grado 1, que es la más estricta y en la que se debe pensar para realizar un producto de la naturaleza que se está proyectando.

El embalaje de este producto también se debe tomar muy en cuenta ya que no debe permitir la contaminación del producto. Debe ser completamente hermético.

El tercero (Poliétileno), tiene buenas cualidades, excepto el hecho de que es muy rígido, y sería inútil para el proyecto porque no cumple con los requerimientos de diseño.

Tienen una gran gama de procesos de fabricación, como laminado, extruido, inyección, etc.

Habiendo analizado estos temas de apoyo, y los requerimientos de especialistas y usuarios, podremos comenzar el proceso creativo, teniendo como base, el uso de silicón, considerando siempre sus propiedades.

# CAPITULO 9

---

## *PROCESO CREATIVO:*

*Con base en lo investigado y a los requerimientos de usuarios y especialistas:*

*Bocetaje.*

*Análisis de alternativas contra requerimientos.*

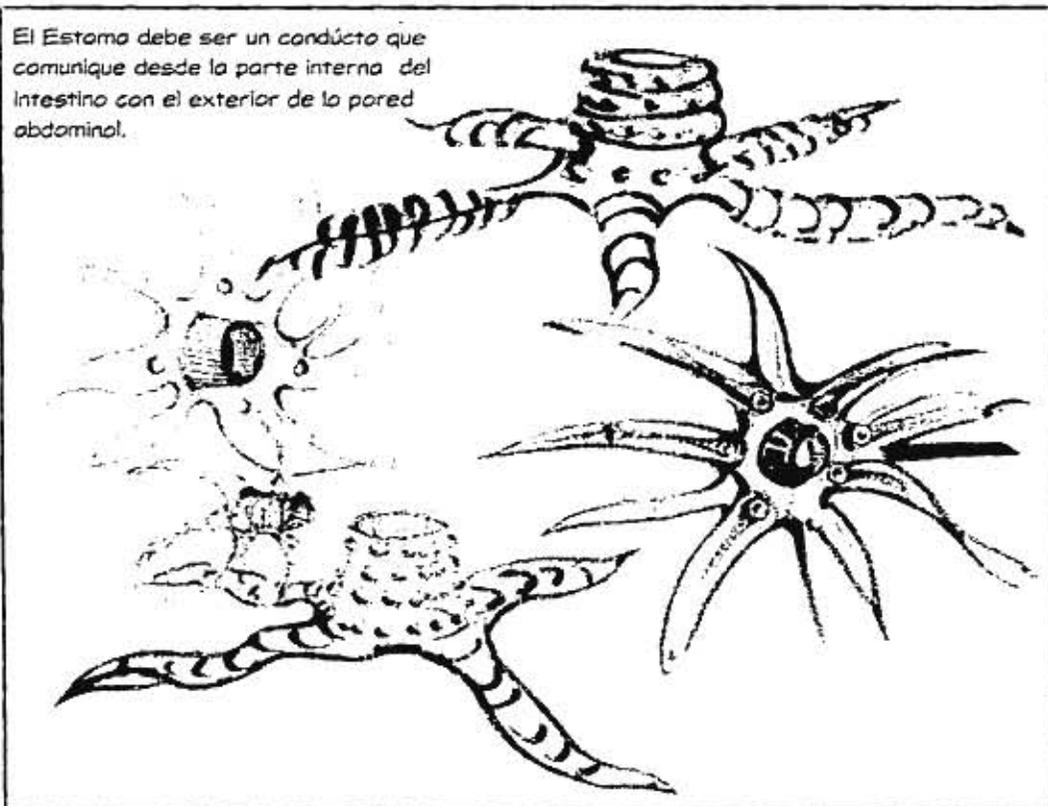
*Alternativas de solución.*

*Análisis de alternativas.*

*Selección de alternativa final.*

*Realización de modelos volumétricos.*

El Estoma debe ser un conducto que comunique desde la parte interna del Intestino con el exterior de la pared abdominal.

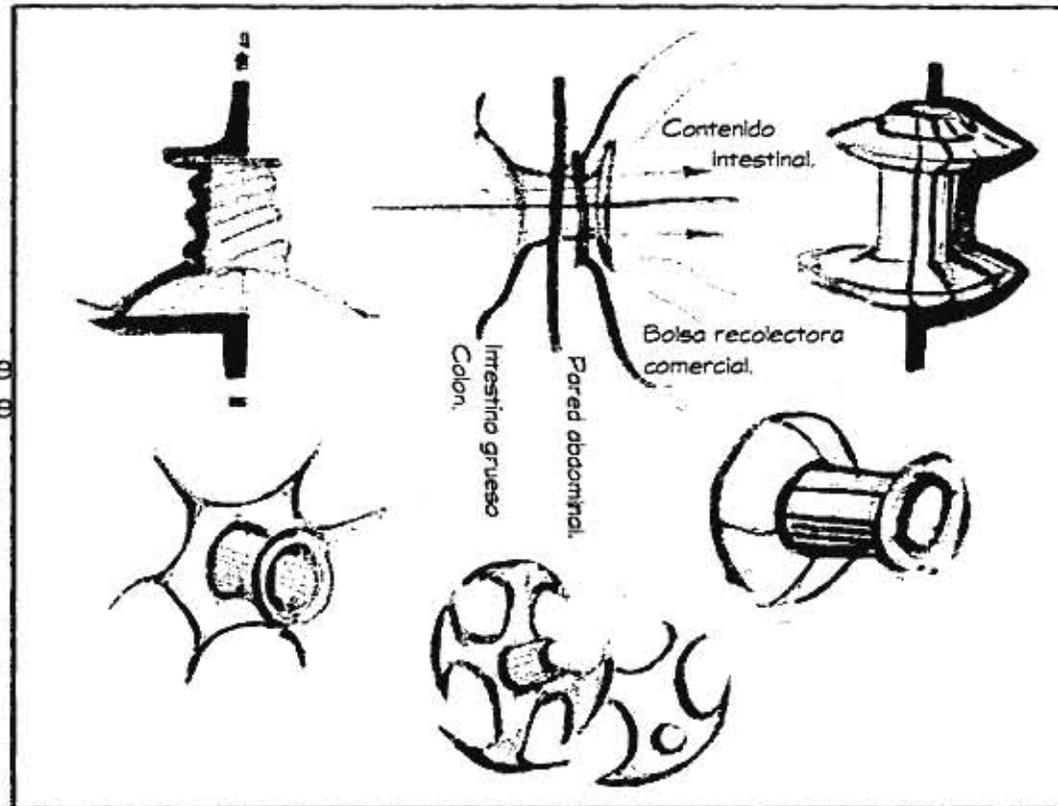


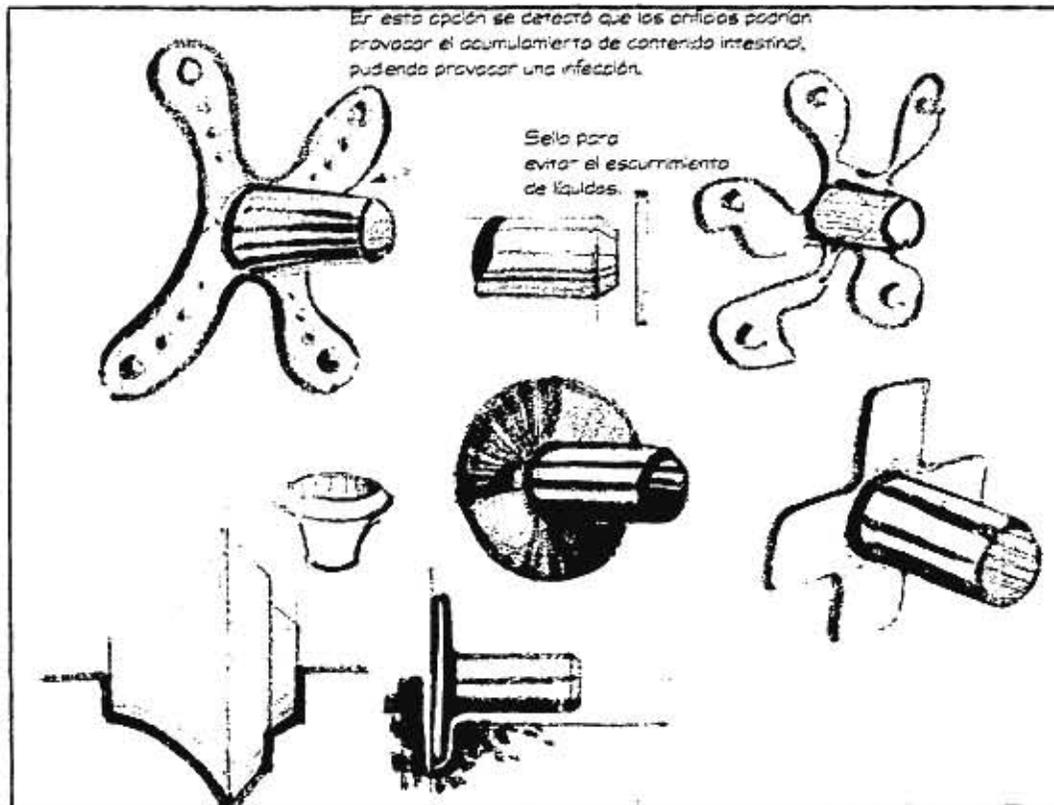
### Etapa de bocetaje

Esta etapa fue previa a la investigación, así que no se sabían las necesidades de especialistas y usuarios ni tampoco los materiales.

Esto muestra que para el desarrollo de un producto, se necesita la investigación de estos factores.

Se busca un soporte direccional, mediante formas que simulan sistemas mecánicos.

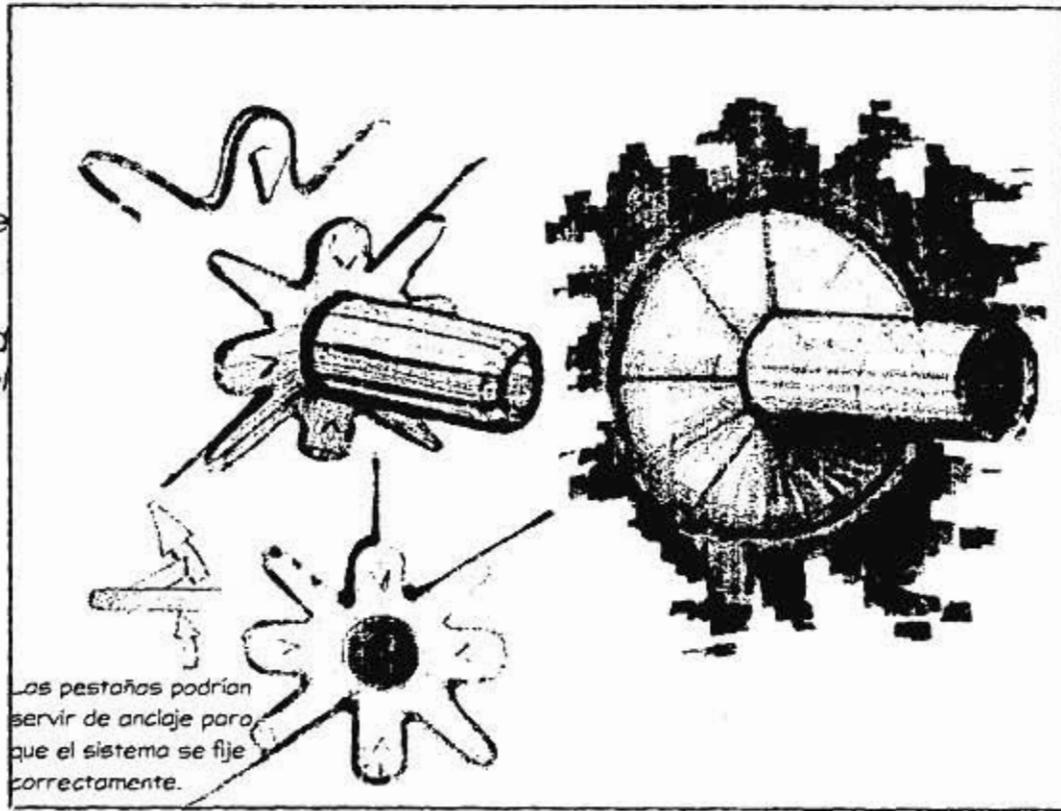


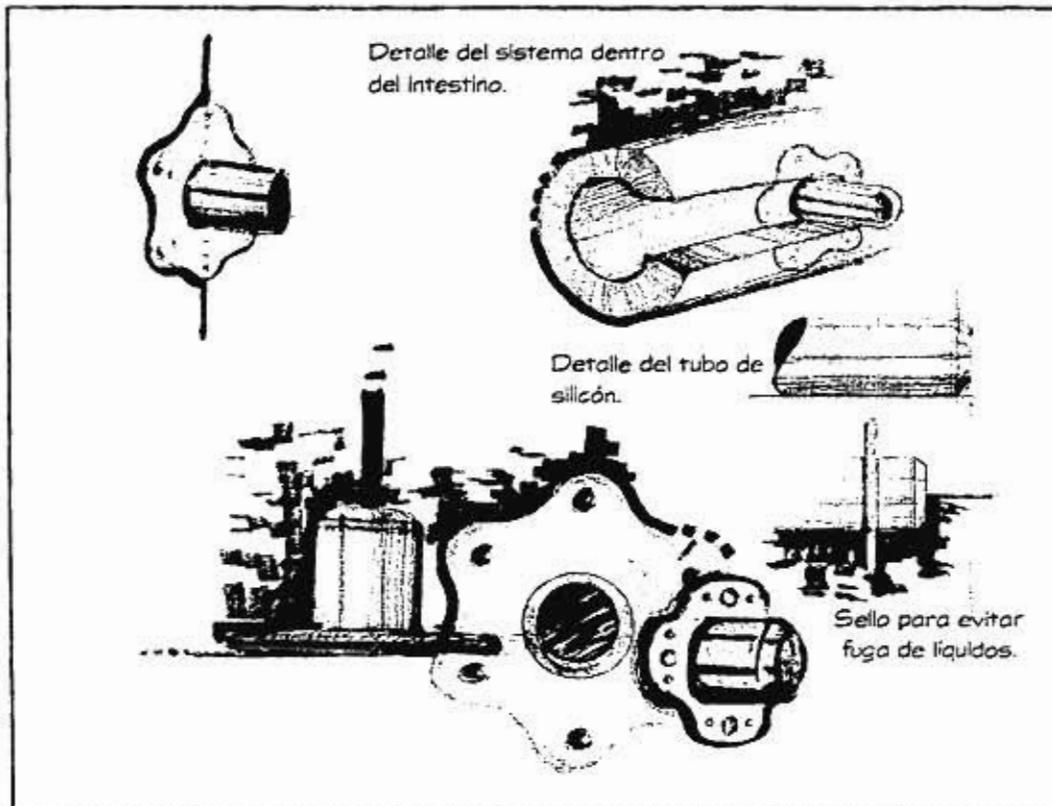


*Se propone la implementación de sellos, que auxilien al sistema para un mejor sellado.*

Se propone un sistema de pestañas, para una mejor sujeción.

La forma no tiene la flexibilidad necesaria para estar dentro del intestino.





Se ejemplifica el uso del sistema dentro del intestino y se ve la necesidad de sistemas auxiliares de sujeción y sellado.

Confrontación contra requerimientos de Diseño sobre las alternativas seleccionadas:

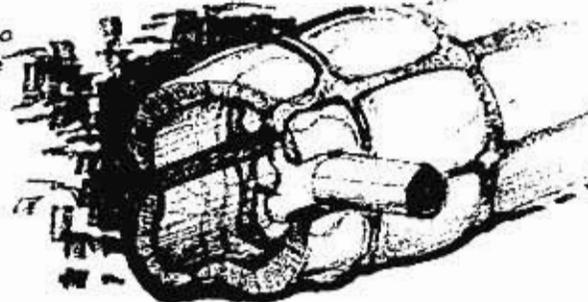
Tendrá que ofrecer un servicio.	-----	si
Tendrá que satisfacer una necesidad.	-----	si
Tendrá que ser identificable como un bien de consumo.	-----	si
Participación interdisciplinaria de especialistas.	-----	si
Tendrá que ser un todo coherente.	-----	si
Tendrá que ser un producto standard, hecho en serie.	-----	si
Su uso y función deberán ser accesibles para el usuario y el especialista.	-----	si
Se tendrá que contemplar el que su costo de producción y venta sea accesible.	-----	si
El material tendrá que ser resistente al Gasto.	-----	si
Tendrá que ser aprobado por los especialistas.	-----	no

El hecho de que el diseño presente orificios no lo hace apto, ya que se podrían acumular residuos en estos y originar infecciones.

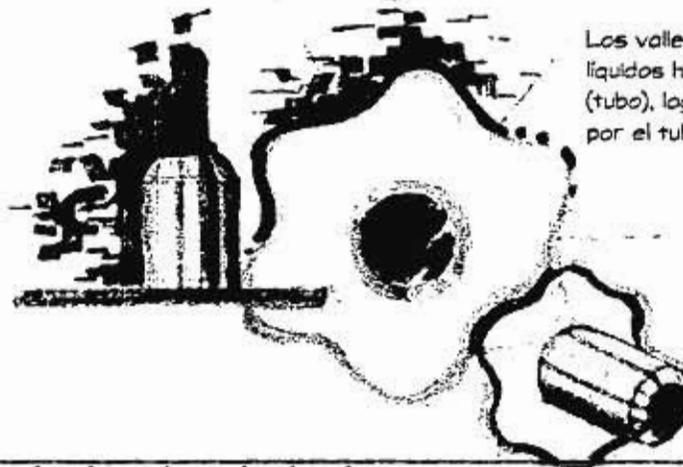
La forma con crestas y valles, permite direccionar los líquidos hacia el tubo de silicón.

Es así que se proyecta esta forma como la más óptima, puesto que además permite mayor flexibilidad del material para adaptarse dentro del intestino, sin lastimar a este.

Funciona como trampa y evita que el dispositivo se salga de su lugar; además de evitar la fuga de líquidos.



Los valles ayudan a direccionar los líquidos hacia el centro del sistema (tubo), logrando que estos se evacuen por el tubo de silicón.



Confrontación contra requerimientos de Diseño sobre las alternativas seleccionadas:

- Tendrá que ofrecer un servicio. \_\_\_\_\_ si
- Tendrá que satisfacer una necesidad. \_\_\_\_\_ si
- Tendrá que ser identificable como un bien de consumo \_\_\_\_\_ si
- Participación interdisciplinaria de especialistas. \_\_\_\_\_ si
- Tendrá que ser un todo coherente. \_\_\_\_\_ si
- Tendrá que ser un producto standard, hecho en serie. \_\_\_\_\_ si
- Su uso y función deberán ser accesibles para el usuario y el especialista. \_\_\_\_\_ si
- Se tendrá que contemplar el que su costo de producción y venta sea accesible. \_\_\_\_\_ si
- El material tendrá que ser resistente a ácidos y enzimas. \_\_\_\_\_ si
- Tendrá que ser aprobado por los especialistas. \_\_\_\_\_ si

La forma ya es aceptada por los especialistas.

En el mercado podemos encontrar sistemas de sujeción externos para los Colostomizados.



Se necesita un sistema de sujeción externo para el sistema que se está proponiendo, ya que cumplirá funciones como el de sujetar la Estoma y evitar que el adhesivo de la bolsa esté en contacto directo con la piel.

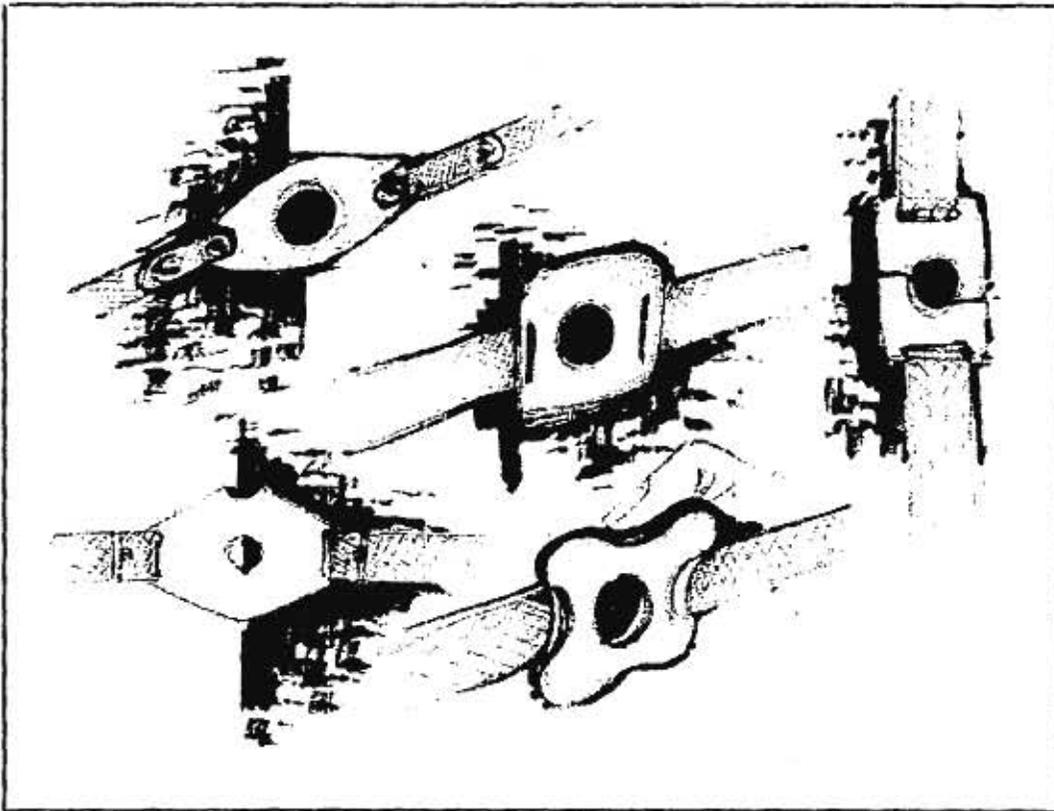


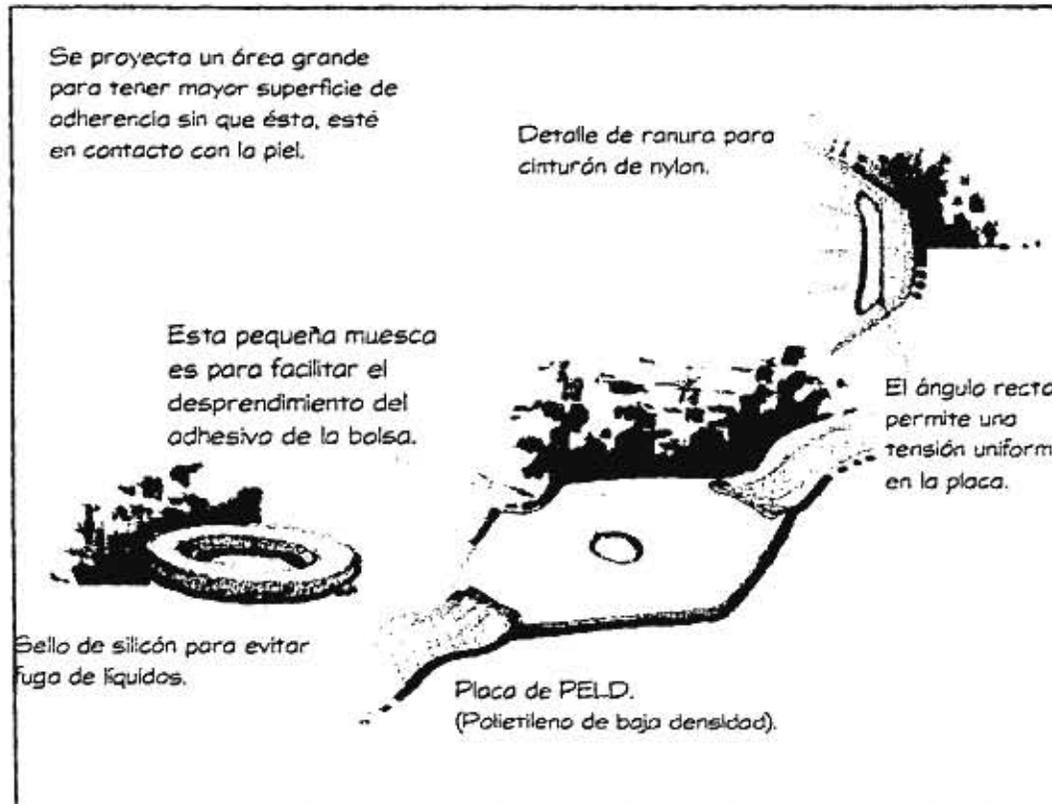
El uso de cinturones para sujetar la bolsa ya se ha desarrollado anteriormente, pero su función es limitada a sujetar la bolsa.

En la pieza que se busca se necesita una placa externa que permita que la bolsa se adhiera bien, sin permitir el daño cutáneo, además de darle fijación al sistema.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

*Desarrollo de bocetos en busca de la forma más adecuada para la placa externa.*





Habiéndose scogido la forma más adecuada, se detallan áreas de importancia, como lo es la ranura donde entrará la cinta de nylon, la cual con el ángulo recto que se tiene, permite que la placa al momento de tensarse la cinta no se doble la placa.

La forma de la placa se acepta como la más adecuada.

# *CAPITULO 10*

---

*PRODUCCIÓN*

*DIAGRAMA DE TAYLOR*

*PROYECCIÓN DEL DISEÑO EN AUTOCAD.*

*PRODUCTIVIDAD: Todos los aspectos del desarrollo de la empresa, desde su conceptualización.*

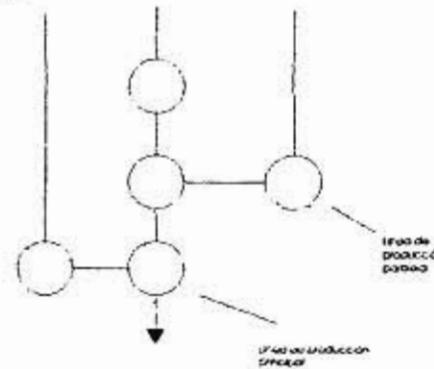
SISTEMA DE PRODUCCIÓN

*Se llevará a cabo un sistema de producción de tipo CONTINUO, también llamado en línea o por producto. Esto significa que será hecho uno a la vez e ininterrumpidamente, 1 cada determinado tiempo, pero continuo.*

*Dentro del sistema de producción continuo se encuentran:*

- a) Líneas de producción paralelas.*
- b) Líneas de producción alternas.*

*Se utilizará el tipo de producción de líneas paralelas, ya que esta consiste en que líneas adicionales van a fabricar componentes de producto, adaptando los tiempos correctamente. Además, la demanda pronosticada es de 3,500 piezas anuales 1.*



INSUMOS DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

*MATERIA PRIMA: Tubo de silicón grado médico, hoja de silicón*

## CAPITULO 10

grado médico, hoja de PEHD, solventes para usarlos como adhesivos.

**ENERGÍA:** Se utilizará principalmente maquinaria que requiere suministro de energía eléctrica, por lo que uno de los requerimientos para la ubicación de la planta, se vuelve el contar con todos los servicios.

**MANO DE OBRA:** Se requerirá de personal, que con una adecuada capacitación podrá realizar las tareas requeridas

### ADMINISTRACIÓN

**RECURSOS HUMANOS:** Habrá capacitación.

**CALIDAD:** Esta deberá realizarse en cada una de las fases de producción.

**MATERIALES Y SUMINISTROS:** Se obtendrán suministros de otras empresas; como la cinta de nylon.

**CAPITAL:** El capital será obtenido de inversionistas particulares.

**TECNOLOGÍA:** En esta área se cuenta ya con la maquinaria necesaria.

### CONTROL

El control se llevará en todo el proceso desde el inicio.

Se llevarán a cabo los siguientes tipos de control:

1) **Control de Calidad:** que se llevará a cabo desde el momento de adquirir la materia prima, hasta la obtención del producto ya terminado.

2) **Control de inventarios, de producto terminado:** este se lleva a cabo para tener en cuenta el stock que se tiene de producto terminado y así darle salida y no producir más de lo necesario.

3) **Control de distribución:** En este se debe tener cuidado ya que nos podrá decir donde nos falta surtir o checar el producto.

4) **Control de personal:** Nos permite mantenernos al tanto del servicio de los operadores.

5) **Control de inventarios:** Con este sabremos cuanto tenemos y cuanto nos falta.

6) **Control de mercado.**

7) **Control de costos.**

El control permite una retroalimentación de la información.

### LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

Para localizar la planta debemos tener muy en cuenta:

A) ¿Qué vamos a producir?

B) ¿Cuanto vamos a producir?

Se lleva acabo una evaluación de factores como:

1- Proveedores.

- 2- Mercado.
- 3- Condiciones de la localidad.
- 4- Condiciones de adquisición.
- 5- Incentivos fiscales.
- 6- Mano de obra.

En el caso de la localización de la empresa, se debe observar, que es más importante de acuerdo a lo que se va a producir si el proveedor o nuestro mercado, en este caso, para producir la STOMA conviene estar más cerca de nuestro mercado ya que así le podremos dar una mejor servicio de entrega y tener menos contratiempos en este.

Nuestro proveedor nos surte de materia prima que no es perecedera ni necesita grandes espacios para su transportación; tampoco es de gran peso; debido a estas características el tiempo de envío puede ser realmente mínimo, pudiéndose emplear hasta un sistema de mensajería.

Dentro de las condiciones de la localidad se deben considerar que existan las vías de acceso adecuadas como autopistas, carreteras, aeropuertos, etc., además de servicios como: luz eléctrica, teléfono, agua y drenaje, también se deben de apreciar las condiciones de adquisición como renta, infraestructura, traspaso, subarrendamiento, compra, etc., Incentivos fiscales, como la reducción de un porcentaje o absolver de impuestos durante un cierto tiempo. Se debe considerar también el costo de la mano de obra, en la zona donde se maquirará.

La empresa no contaminará ya que no se usa ningún tipo de combustible, ni se desechan químicos en el drenaje, el sobrante de silicona es reciclaje por lo que no hay desperdicio.

Se propone el establecerse dentro de un Parque In-

dustrial, ya que aquí, solo se tiene que instalar la empresa y ya se cuenta con los servicios necesarios, además de proveedores.

Se evaluaron tres zonas:

- A) NAUCALPAN.
- B) VALLEJO.
- C) AZCAPOTZALCO.

ZONA	Factores de evaluación						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
1							
2							
3							

DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

Es el arreglo físico de los recursos industriales que toma en consideración los espacios requeridos para el movimiento de materiales y persona, equipo y otras operaciones relacionadas con el proceso; de manera que el proceso siga una línea de producción establecida, para llevar a cabo el proceso más conveniente, y al menor costo posible.

Se debe definir qué vamos a producir, lo cual ya se estableció; SISTEMA PARA EL CONTROL FUNCIONAL DE PACIENTES COLOSTOMIZADOS.

## CAPITULO 10

Se debe establecer cuánto se va a producir; lo cual, también ya se estableció en 35 000 piezas anuales como base, puesto que este requerimiento es solo un dato del Centro Médico Nacional S. XXI, IMSS.

También se debe de establecer cómo se va a producir.

El tipo de distribución que se llevará a cabo, será el de:

**DISTRIBUCIÓN POR PRODUCTO:** En este caso se alinea el equipo según las condiciones de operación, sin considerar las operaciones. Este tipo de producción tiene ventajas como:

- Menor manejo de materiales en los centros de trabajo.
- Mejora el uso de la mano de obra.
- Facilita el sistema de control.
- Mejora el aprovechamiento del espacio.

Las aplicaciones que tiene este tipo de producción son:

- Se utiliza cuando se hacen una gran cantidad de piezas iguales.
- Cuando no hay variaciones de diseño.
- Cuando la demanda del producto es constante.

### TAYLORISMO

Es el nombre que se dio inicialmente a los métodos de organización racional del trabajo.

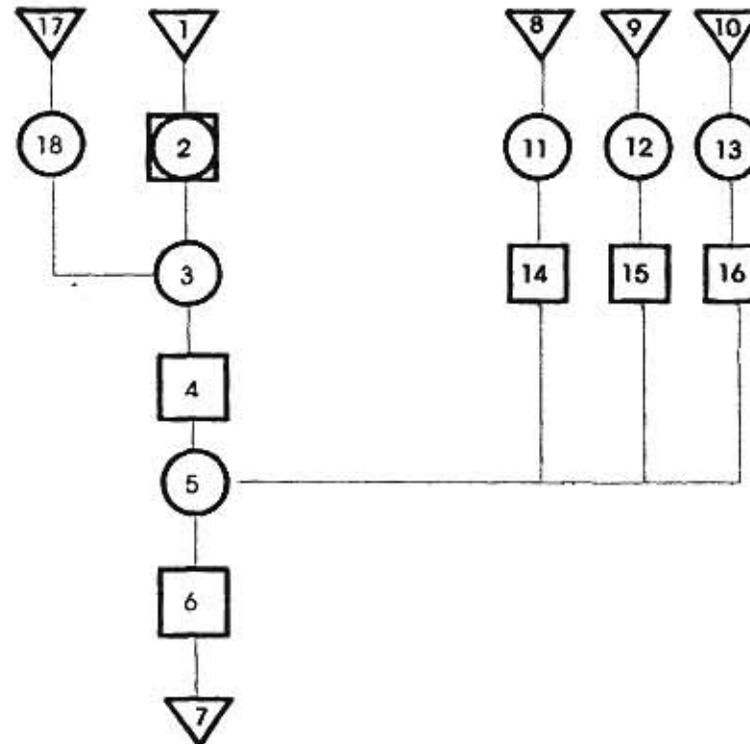
Ofreció al industrial, por medio de una organización perfeccionada, la posibilidad de reducir los precios de producción. Su organización funcional o división del trabajo implica dos fases correlativas. En primer término, preparar el trabajo en el estudio: trazar planos de todas las piezas y definir las operaciones necesarias. En segundo lugar, confiar cada operación a un taller distinto, en el cual el obrero especializado ejecuta una sola operación. Esta división de la tarea acarrea el control de cada operación elemental.

Taylor propuso una solución que convenía a los obre-

ros tanto como a los patrones: cronometró, para un trabajo dado, el tiempo que llevaba a un obrero medio efectuar una labor correcta, y determinó así la producción diaria básica. El obrero recibiría un salario básico, fundado sobre aquella producción, que le permitiría vivir. El excedente de producción por día sería recompensado con primas de rendimiento proporcionales.<sup>28</sup>

Para este proyecto se realiza el siguiente diagrama de Taylor, con el fin de organizar los procesos productivos de una manera eficiente.

### DIAGRAMA DE FLUJO O TAYLOR



<sup>28</sup> Enciclopedia Guíel, 2a. Edición, vol. 8, pg. 182.

- 1.-Salida de almacén de pieza Alfa.
- 2.-Operación inspección: Operación de corte e inspección de este.
- 3.-Operación de unión con Beta.
- 4.-Inspección.
- 5.-Operación de unión con Gamma, Delta, Épsilon.
- 6.-Inspección.
- 7.-Almacén.
- 8.-Almacén. Gamma
- 9.-Almacén. Delta
- 10.-Almacén. Épsilon
- 11.-Operación corte, Gamma.
- 12.-Operación corte, Delta.
- 13.-Operación corte, Épsilon
- 14.-Inspección, Gamma.
- 15.-Inspección, Delta.
- 16.-Inspección, Épsilon.
- 17.-Almacén, Beta.
- 18.-Operación, suaje, Beta

DIAGRAMA DE OPERACIONES

Diagrama de operaciones en pieza "ALFA"

∇	⇒	○	□	D	Descripción.	T	dist.
●					Almacén.		
	●				Traslado al área de corte	20seg.	10m.
		●			Corte cada 5.5mm.	2 seg.	
			●		Inspección	5seg.	
				●	Traslado al área tres.	10seg.	2.5m.

Diagrama de pieza "BETA"

∇	⇒	○	□	D	Descripción.	T	dist.
●					Almacén.		
	●				Traslado al área de suajado	20seg.	10m.
		●			Suajado.	2 seg.	
			●		Inspección	5seg.	
	●				Traslado al área tres.	10seg.	2.5m.

CAPITULO 10

Diagrama de unión de ALFA y BETA

▽	⇒	○	□	D	Descripción.	hrs.	dist.
●					Traslado de las áreas ALFA y BETA	10seg.	5m.
	●				Unión de piezas ALFA y BETA	2 seg.	
		●			Inspección	5seg.	
	●		●		Traslado al almacén	20seg.	5m.
●					Almacenamiento		

Diagrama de pieza DELTA; en PEHD

▽	⇒	○	□	D	Descripción.	hrs.	dist.
●					Almacén.		
	●				Traslado al área de Suaje	20seg.	10m.
		●			Suaje	2 seg.	
			●		Inspección	5seg.	
	●				Traslado al área tres.	20seg.	5m.
●					Almacenamiento		

Diagrama de pieza "GAMMA"

▽	⇒	○	□	D	Descripción.	hrs.	dist.
●					Almacén.		
	●				Traslado al área de Suaje	20seg.	10m.
		●			Suaje	2 seg.	
			●		Inspección	5seg.	
	●				Traslado al almacén.	20seg.	5m..
●					Almacenamiento		

Diagrama de pieza "ÉPSILON"

▽	⇒	○	□	D	Descripción.	hrs.	dist.
●					Almacén		
	●				Traslado al área de Suaje	20seg.	10m.
		●			Suaje	2 seg.	
			●		Inspección	5seg.	
	●				Traslado al almacén.	20seg.	5m.

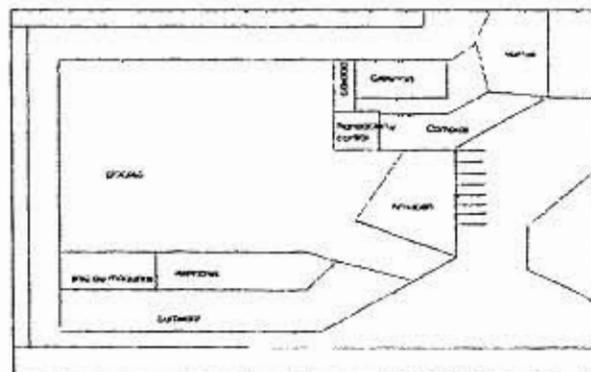
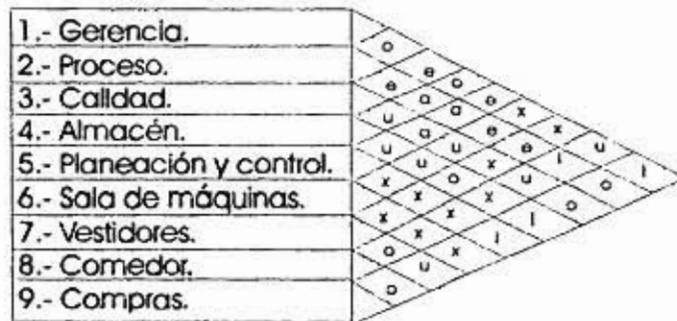
PLANEACIÓN SISTEMÁTICA DE LA DISTRIBUCIÓN - MÉTODO S.L.P.

Jerarquización de las áreas dentro de la empresa.

Se maneja por claves:

- a=Relación física altamente importante.
- e=Especialmente importante.
- i=Importante.
- o=Ordinaria.
- u= No importante.
- x=No deseable.

DIAGRAMA DE RELACIONES:



PRODUCTO	PROVEEDOR	COSTO	PRESENTACIÓN
Tubo de silicón	Dow Corning	\$1850.11	15m. de longitud I.D. 5/8 O.D. 7/8
Hoja de silicón.	Dow Corning	\$1218.15	lámina de 15x20 cm.
Hoja de PELD	Bodega de plásticos.	\$1400	25 Láminas de 200 X 112 cm.
Cinta de Nylon	Telas Paisina	\$0.60	Precio por metro.
Velcro	Telas paisina.	\$2.40	Por metro.

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

Este es enfocado principalmente hacia la obtención del tiempo efectivo de un proceso; y así eliminar aquellos movimientos inútiles o innecesarios.

Se divide en dos:

1) Métodos. Desarrollados en el centro de trabajo.

2) Tiempos y movimientos.

Los movimientos que se estudian son:

Macromovimientos: Mov. completo del individuo.

Micromovimientos: Mov. con los dedos, ojos, etc.

Para que se eliminen movimientos innecesarios se buscará el uso de grafismos, surtidores, etc. que le permitan al usuario un mejor desempeño.

En el caso de la producción de la STOMA habrá macromovimientos y micromovimientos, ya que la pieza es pequeña; y se deberá realizar un estudio de este tipo para

## CAPITULO 10

eliminar movimientos muertos.

El estudio de tiempos se realizará con un cronómetro y ya una vez obtenido el resultado se castiga agregando un porcentaje por fatiga, rudeza, repetitividad, monotonía, etc.

Misión

Objetivos Generales.

Plan estratégico.

Plan detallado.

Plan maestro de producción.

Requerimiento de materiales.

Ordenes de producción.

### REQUERIMIENTO DE MATERIALES

#### FACTORES PARA PODER PLANEAR LA PRODUCCIÓN:

Se comentó en un principio que se van a producir como base 3,500 piezas anuales.

Deben ser coherentes la cifra de cantidad de producción con la de capacidad.

La jornada de trabajo será de 8 hrs. con una hora para comer.

Se contará con la maquinaria necesaria para poder realizar el producto por completo, sin necesidad de mandar maquilar.

Se contratará al personal necesario y evitar el empleo de tiempos extras, que causan gastos.

Los tiempos extras se darán solo en caso de que llegue un pedido urgente, etc.

Se jerarquizarán las entregas por fechas.

Para realizar un requerimiento de materiales se necesita de la siguiente información:

Cantidad de materiales.

Capital

Inventarios

Especificaciones de producto.

Para una planeación de requerimiento de materiales M.R.P. se requieren los siguientes datos.

Tiempos de operación.

Lista de partes.

Información de proveedores.

Costo de materiales.

Esta planeación es alimentada por la demanda y el pronóstico.

### ORDEN DE PRODUCCIÓN

Se realizarán ordenes de producción por conjunto de producto para así no producir de más.

Este tipo de producción se basa en que se producen lotes de un número determinado de piezas.

### COSTOS

Se van a manejar costos:

Directos: Como la mano de obra.

Indirectos: Compra de equipo para cortar el tubo de silicón, prensa para suajar, etc., estos no tienen intervención directa con la producción.

Fijos: Como renta, impuestos, salarios, etc.

*Variables: Estos varían con respecto a la producción.*

*Dentro de la de producción se deben estimar costos de :*

*Material procesivo; como lijas, thinner, solventes y en sí cualquier cosa que aunque se aplique no se irá con el producto.*

*Material productivo; Estos materiales sí se van con el producto, como la pintura.*

### CONTROL DE INVENTARIOS

*Se llevarán a cabo Inventarios de :*

*Materia prima.*

*Material de proceso.*

*Producto terminado.*

*También es conveniente mencionar que se manejará "Inventario por demanda fija, con tiempo de entrega fijo", esto debido al nivel de calidad que se puede llegar a obtener en el producto y servicio al cliente.*

*El producto deberá ser esterilizado por autoclave, antes de depositarse dentro del embalaje; el embalaje primario será una bolsa de PELO con cierre la cual permitirá el que permanezca libre de microbios; se hará uso de un embalaje secundario hecho de cartón el cual servirá además de protección, como punto de venta.*

*Al momento de adquirirse el producto es conveniente sugerir dentro de las instrucciones el hecho de que se debe esterilizar nuevamente el producto por medio de autoclave antes de ser instalado.*

# PROYECCIÓN DEL DISEÑO EN AutoCAD.

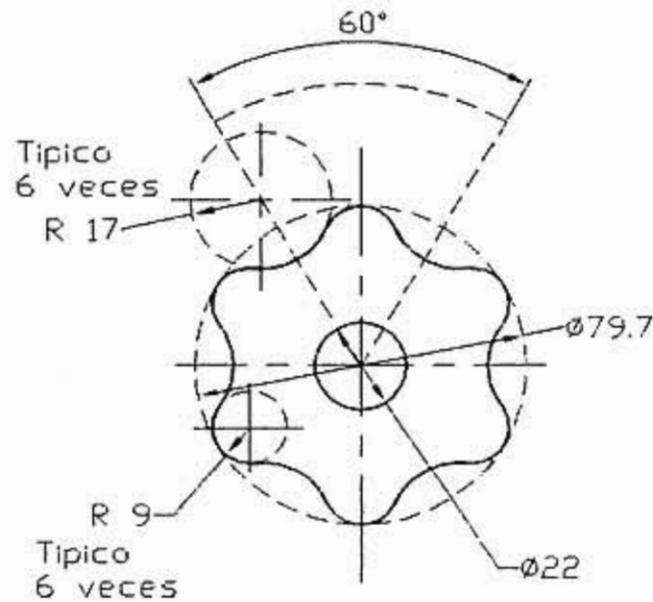
1	2	3	4	5	6
			NUM DE PZA	COORDENADA	MODIFICACION
					FECHA
					AUTORIZACION

A

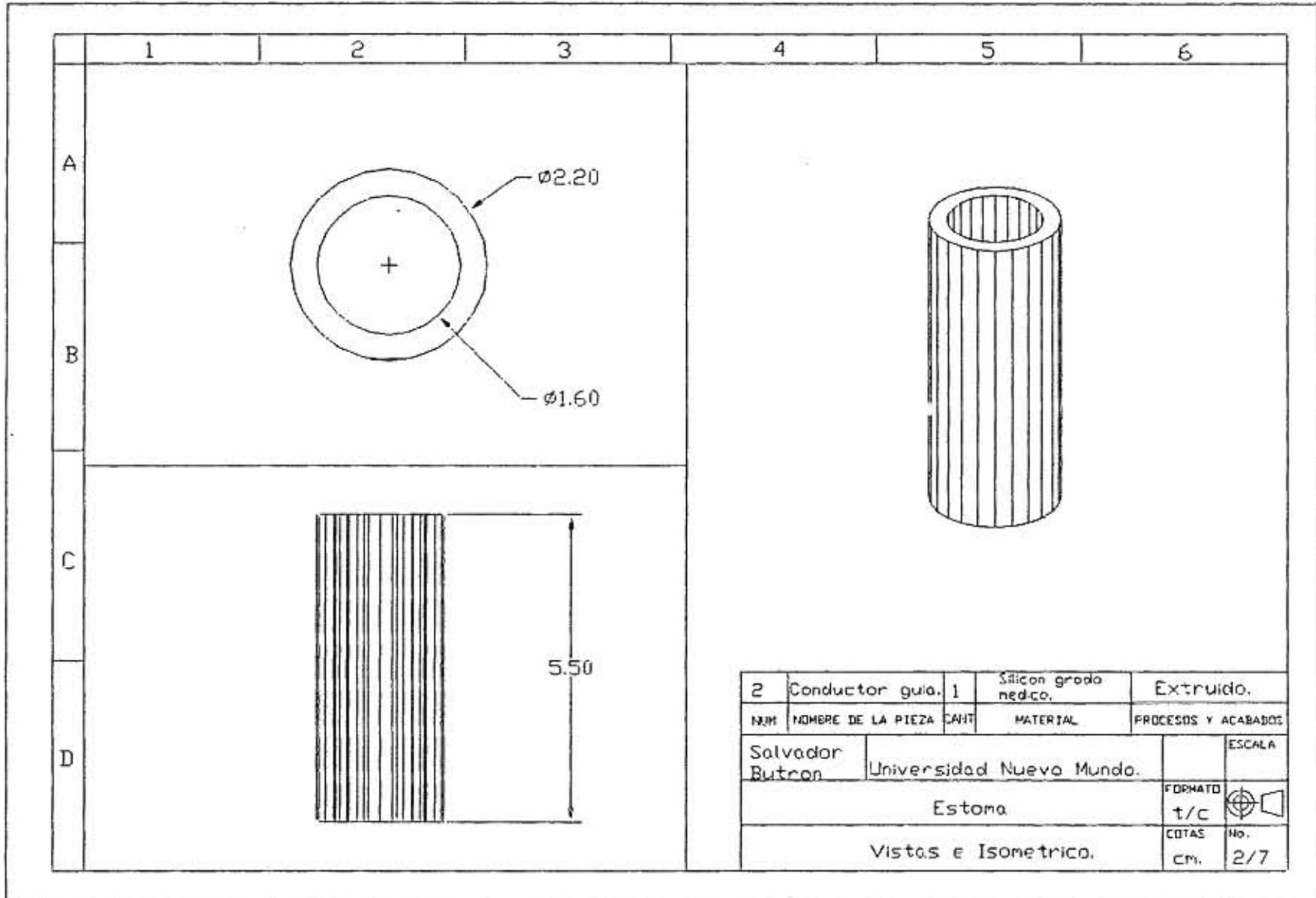
B

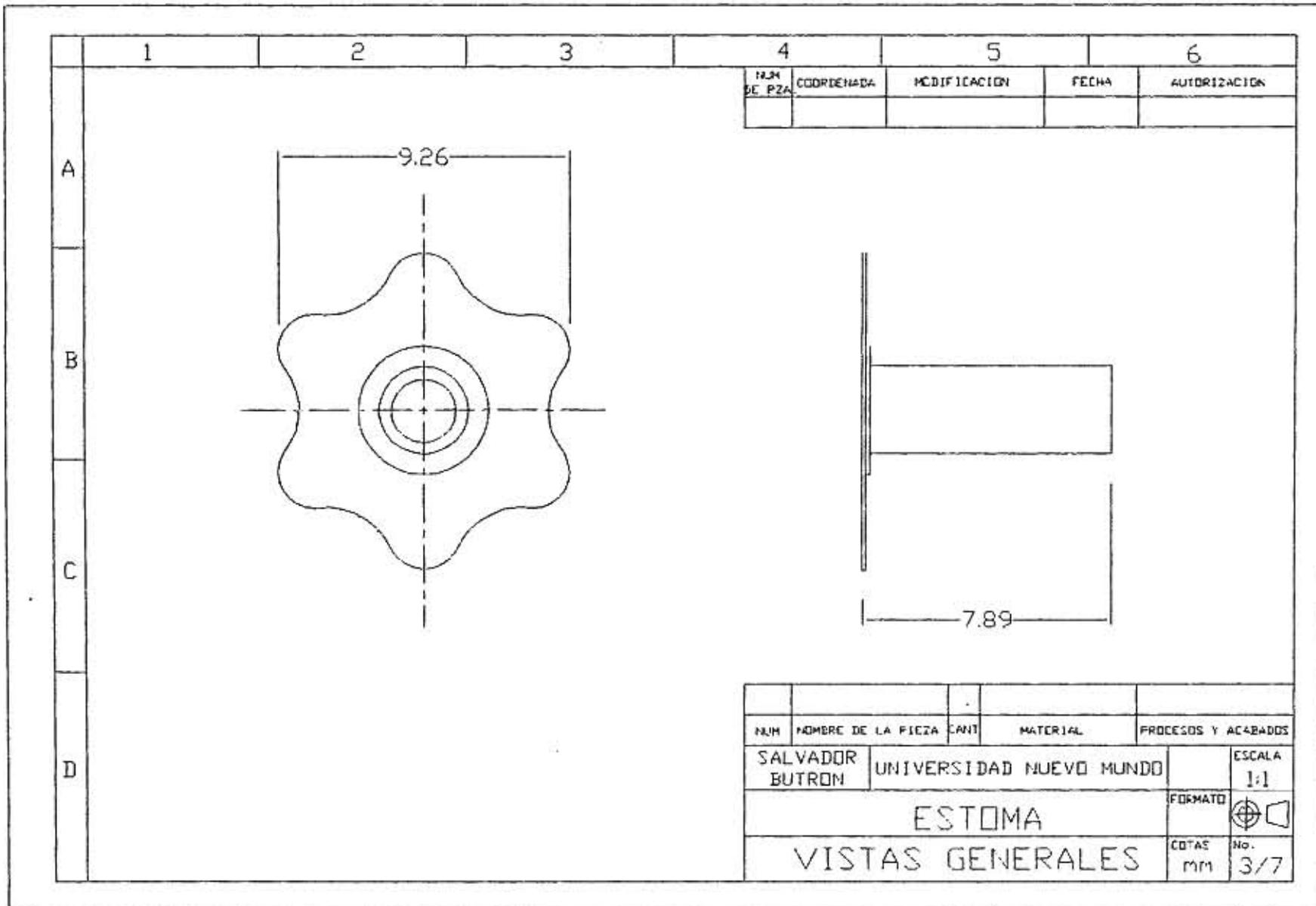
C

D

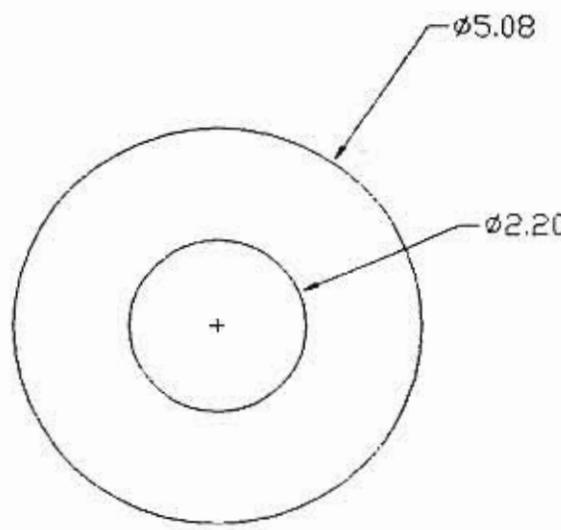
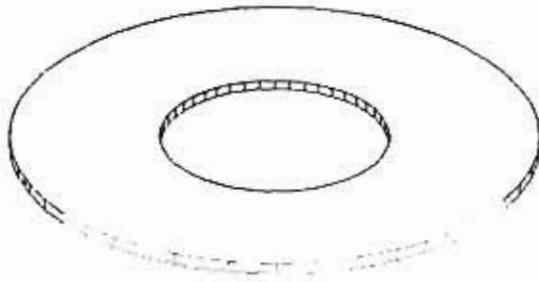


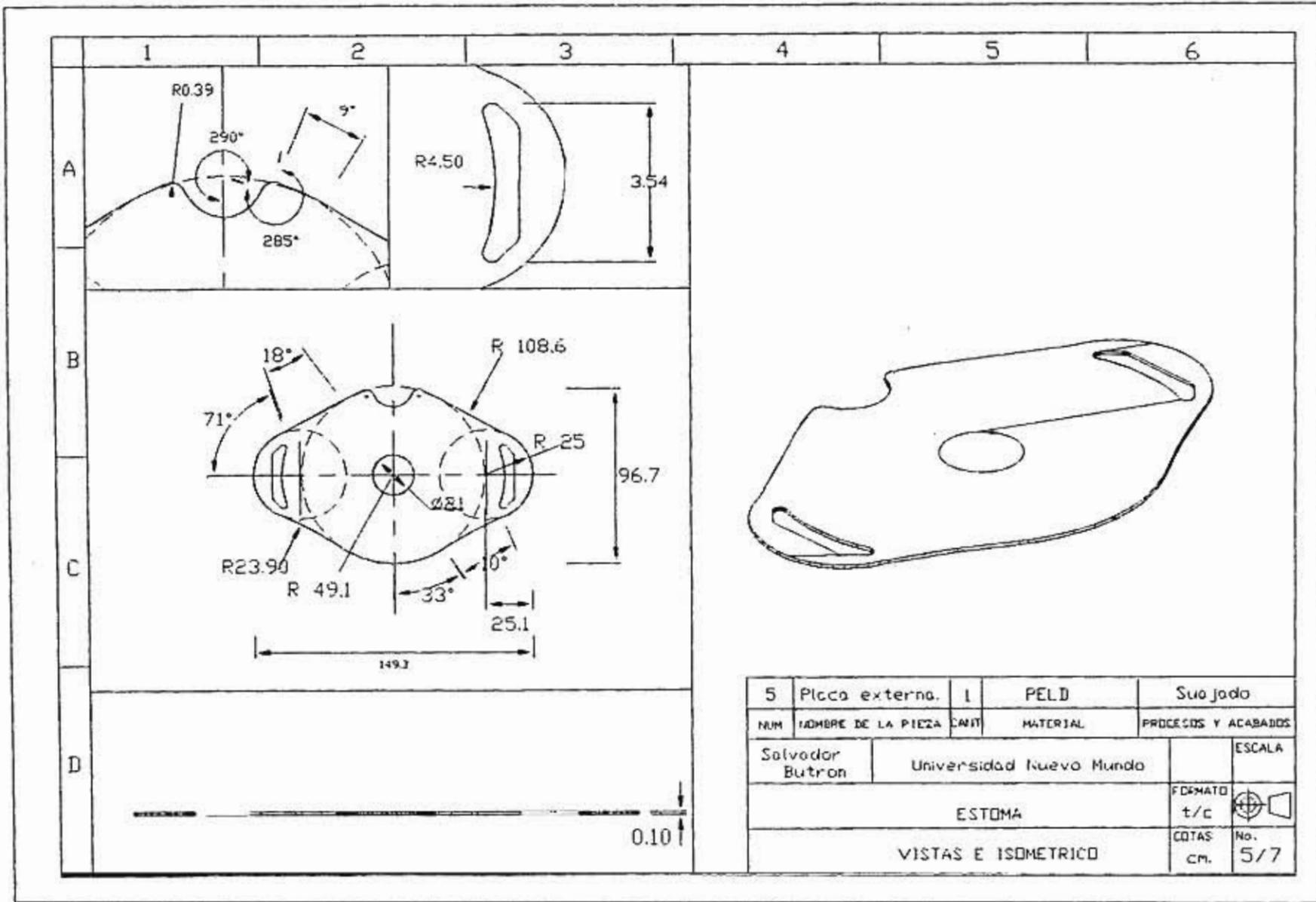
1	Controlador de Flujo	1	SILICON GRADO MED 1mm DE ESPESOR	PIEZA SUAJADA
NUM	NOMBRE DE LA PIEZA	CANT	MATERIAL	PROCESOS Y ACABADOS
SALVADOR BUTRON	UNIVERSIDAD NUEVO MUNDO			ESCALA 1:1
ESTOMA				FORMATO 
VISTAS GENERALES				COTAS No. mm 1/7



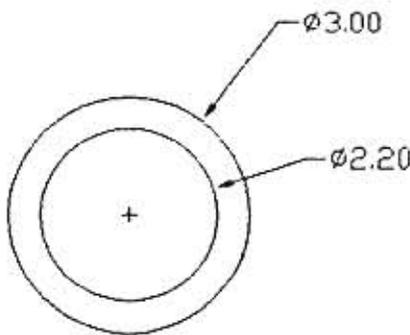
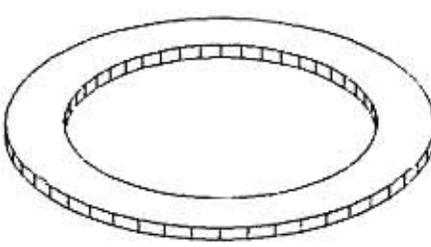


**CAPITULO 10**

	1	2	3	4	5	6																					
A																											
B																											
C																											
D	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">3</td> <td style="width: 25%;">Selto primario.</td> <td style="width: 25%;">Hoja de silicon</td> <td style="width: 45%;">Sua jado.</td> </tr> <tr> <td>NUM</td> <td>NOMBRE DE LA PIEZA</td> <td>CANT</td> <td>MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Salvador Butron</td> <td colspan="2">Universidad Nuevo Mundo</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Estoma</td> <td>ESCALA</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>FORMATO t/c </td> </tr> <tr> <td colspan="3">Vista e Isometrico.</td> <td>CDTAS No. 4/7</td> </tr> </table>			3	Selto primario.	Hoja de silicon	Sua jado.	NUM	NOMBRE DE LA PIEZA	CANT	MATERIAL	Salvador Butron		Universidad Nuevo Mundo		Estoma			ESCALA				FORMATO t/c 	Vista e Isometrico.			CDTAS No. 4/7
3	Selto primario.	Hoja de silicon	Sua jado.																								
NUM	NOMBRE DE LA PIEZA	CANT	MATERIAL																								
Salvador Butron		Universidad Nuevo Mundo																									
Estoma			ESCALA																								
			FORMATO t/c 																								
Vista e Isometrico.			CDTAS No. 4/7																								



CAPITULO 10

	1	2	3	4	5	6																												
A																																		
B																																		
C																																		
D				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">4</td> <td style="width: 25%;">Sello externo. 1</td> <td style="width: 25%;">Hoja de silicon</td> <td style="width: 45%;">Suajado.</td> </tr> <tr> <td>NUM</td> <td>NOMBRE DE LA PIEZA</td> <td>CANT</td> <td>MATERIAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Salvador Butron</td> <td colspan="2">Universidad Nuevo Mundo</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Estoma</td> <td>FORMATO T/C </td> </tr> <tr> <td colspan="3">Sello 2</td> <td>ESCALA</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>COTAS NO. 6/7</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>cm.</td> </tr> </table>		4	Sello externo. 1	Hoja de silicon	Suajado.	NUM	NOMBRE DE LA PIEZA	CANT	MATERIAL	Salvador Butron		Universidad Nuevo Mundo		Estoma			FORMATO T/C 	Sello 2			ESCALA				COTAS NO. 6/7				cm.	
4	Sello externo. 1	Hoja de silicon	Suajado.																															
NUM	NOMBRE DE LA PIEZA	CANT	MATERIAL																															
Salvador Butron		Universidad Nuevo Mundo																																
Estoma			FORMATO T/C 																															
Sello 2			ESCALA																															
			COTAS NO. 6/7																															
			cm.																															

	1	2	3	4	5	6																			
A																									
B																									
C																									
D																									
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>NUM</th> <th>NOMBRE DE LA PIEZA</th> <th>CANT</th> <th>MATERIAL</th> <th>PROCESOS Y ACABADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salvador Butron</td> <td>Universidad Nuevo Mundo</td> <td></td> <td></td> <td>ESCALA</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Estonia</td> <td>FORMATO t/c </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Despiece</td> <td>NOTAS No. 7/7</td> </tr> </tbody> </table>		NUM	NOMBRE DE LA PIEZA	CANT	MATERIAL	PROCESOS Y ACABADOS	Salvador Butron	Universidad Nuevo Mundo			ESCALA	Estonia				FORMATO t/c	Despiece				NOTAS No. 7/7
NUM	NOMBRE DE LA PIEZA	CANT	MATERIAL	PROCESOS Y ACABADOS																					
Salvador Butron	Universidad Nuevo Mundo			ESCALA																					
Estonia				FORMATO t/c																					
Despiece				NOTAS No. 7/7																					

## CONCLUSIONES

*El sistema desarrollado por nosotros, representa hasta el momento de su ejecución; el primer intento nacional de integrar un estoma de alta tecnología al paciente nacional, tomando en cuenta variantes totales, como la de dar direccionalidad al contenido intestinal, controlar los gases emitidos por la digestión bacteriana del colon y evitar el daño cutáneo; todo esto en un sistema práctico y de bajo costo para el usuario.*

*En un principio se exploraron las condiciones clínicas de los pacientes colostomizados en un medio médico controlado, como fue el Centro Médico Nacional Siglo XXI. Tomando en cuenta además costos reales, aplicados a recursos proporcionales a este tipo de procedimientos y su adaptación al medio nacional, multiétnico.*

*Los resultados obtenidos fueron altamente estimulantes, puesto que en nuestro medio no existía una tecnología adecuada y se logró con medios muy reducidos, alcanzar una tecnología de punta. Baste resaltar el desarrollo del caucho de silicón grado médico, que como implementación tecnológica, representa un hito en el desarrollo de tecnologías para aplicación médica. Los aspectos fisiológicos, ergonómicos y antropométricos, se apegaron estrictamente a una metodología, primero experimental y luego clínica, encontrando que el sistema es útil para la mayoría de los sujetos para los que fue diseñado. Los costos de investigación y desarrollo fueron del orden del dos por ciento en relación al desarrollo invertido en otros países en estas mismas tecnologías. El mejoramiento de la calidad de vida del paciente, será excepcional, sobre todo en el grupo de pacientes de economía baja, que no tenían acceso a tecnología costosa; pero sobretodo se logrará una gran seguridad en los sistemas nacionales, basada en las necesidades reales del usuario común; encontrando que el método interactivo, permite el flujo de información en todos sentidos, cumpliendo con el concepto de Complejo Médico Científico Industrial.*

*Uno de los aspectos más importantes de este trabajo es que se logra una interacción entre lo tradicional, lo existente, lo nuevo y su interacción con los diferentes tipos de usuarios; hasta el logro de un proyecto integrado.*

*La indicación del concepto "Estoma", representa un instrumento útil en el tratamiento, mantenimiento y mejoramiento de las condiciones de vida en los pacientes con Colostomía temporal y/o permanente.*

## BIBLIOGRAFÍA

### ENCICLOPEDIAS:

"Enciclopedia Quillet" Hombre, Vol. V pag 75. 2a. edición. 8 tomos. Edt. Editorial Argentina Arístides Quillet, S.A.

"Enciclopedia Quillet". 2a. Edición. vol. VIII, pg. 182. 2a. edición. 8 tomos., Edt. Editorial Argentina Arístides Quillet, S.A.

"The New Encyclopaedia Britannica". cap.21 pg.229; 29 tomos. 15a. edición

"Enciclopedia de México", Medicina, pag. 396; 1a. edición, 12 tomos., Buenos Aires, Argentina.

Microsoft edición 1994 Enciclopedia "Encarta".

Mayo Clinic, Microsoft. "Family health book"

### DICCIONARIOS:

"Diccionario terminológico de ciencias médicas." 11a. edición, Edt. Salvat., México.

"Simon and Schuster's international dictionary." Edt. Prentice Hall., Nueva York.

### LIBROS:

Oscar Salinas Flores "Historia del Diseño Industrial" Edt. Trillas 1a. edición, 1992., México.

Rodríguez M. Gerardo. "Manual de diseño industrial." Edt. Gustavo Gili., México.

Nikolaus, Pevsner, "Pioneros del diseño moderno", pág. 43 Ed. Infinito, 1972., Buenos Aires.

Munari Bruno "¿Cómo nacen los objetos?" Edt. Gustavo Gili., México.

- Fris Lock; "El hombre modificado", Edt. Ciencia y tecnología, Fondo de cultura económica., México.
- A. Chapanis, De. K.B. de Greene. "Man- machine engineering" (1965)
- Rothstein, William G. "American Medical Schools and the Practice of Medicine: A History". Oxford, 1987.
- Bettmann, Otto L. "A Pictorial History of Medicine." Thomas, 5th ed., 1979.
- Tichver Erwin R.,D.Sc., P.E. "The biomechanical basis of ergonomics; anatomy applied to the design of work situations."
- Erwin H. Achernecht, M.D. "A short history of medicine" Edt. Johns Hopkins.
- Ramiro Carrillo Landeros "Metodología y administración" . Edt. Limusa, México.
- Tortora, Anagnostakos. "Principios de Anatomía y Fisiología" pag.787. Edt. Harla, México.
- Dlin, B.M., Perlman, A. & Ringold, E. (1969) "Psycosexual response to lleostomy and Colostomy". American Journal of Psychiatry, 126, 122-129.
- Druss, R. G., O'Connor, J. F., Prudden, J. F. & Stern, L.O. (1968) "Psychologic response to Colectomy". Archieves of General Psychiatry, 18, 53-59.
- Druss., R. G. , O'Connor, J. F. & Stern, L. O. (1969) Psychologic response to Colectomy: adjustment to a permanent colostomy. Archieves of General Psychiatry, 20, 419-497.
- B.N. Brooke, MD, MChir, FRCS, Hon FRACS, K.F. Jeter, EdD, ET., I.P. Tood, M.S., Md, FRCS, DCH. "Clinics in gastroenterology". vol.11 #2, 1982. Edt. Board.
- Prudden, J. (1971) Psychological problems following lleostomy and Colostomy. Cancer, 28, 236-238.
- Dletz, K. (1978) Skin problems after ostomy surgery" Canadian Family Physician, 24, 252-254.
- Mahoney, J.M. (1976) Preoperative and postoperative care; choice of appropriate stoma sites. In Guide to Ostomý Nursing Care p.49.
- Everett, E. Adam, Ronald. J. Ebert. "Administración de la producción y las operaciones. Concéptos modelo y funcionamiento", Edt. Prentice Hall, 1991., México .

James L. Riggs. "Sistemas de producción: planeación, análisis y control" , Ed. Limusa, 1976., México.

Herbert, Read, "Orígenes de la forma en el arte", pág. 75. Edt. Proyección, 1967., Buenos Aires.

Litografía: Medicina Precortesana. Edt. Grupo Rouseli, S.A., 1952., México.

Schwartz "Principios de cirugía" , Edt. Mc. Graw Hill., México.

#### INSTITUCIONES QUE PROPORCIONARON ASESORÍA:

INDUSTRIAS BIODISEÑO .- Taxco #14 6° piso Col. Roma Sur, México D.F. Tel.:5642424

HOSPIMEDICA .- Michoacan #65 Col. Hipódromo Condeza. Tel.: 2864565.

CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI .- Av. Cuauhtemoc #330, México,D.F. Tel.:6276900 Investigación Quirúrgica.

#### IMAGENES:

Fig. 1 .- Evolución del cráneo humano.

Fig. 2 .- Herramienta cortante de la edad media.

Fig. 3 .- Ornitóptero.

Fig. 4 .- Fábrica textil.

Fig. 5 .- Máquina de vapor.

Fig. 6 .- Silla de Breuer.

Fig. 7 .- Automovil eléctrico.

Fig. 8 .- Automatización.

Fig. 9 .- Hipócrates.

Fig. 10 .- Cráneo con trepanación; de origen Inca.

Fig. 11 .- Templo de Luxor.

Fig. 12 .- Taj Mejal, India.

- Fig. 13 .- *Alejandro el grande.*  
Fig. 14 .- *Lección de medicina en época medieval.*  
Fig. 15 .- *Estetoscopio.*  
Fig. 16 .- *Una de las representaciones más antiguas del médico mexicano.*  
Fig. 17 .- *Hernan Cortes.*  
Fig. 18 .- *Porfirio Díaz.*  
Fig. 19 .- *Lázaro Cárdenas.*  
Fig. 20 .- *Intestino delgado.*  
Fig. 21 .- *Intestino grueso.*  
Fig. 22 .- *Intestino grueso.*  
Fig. 23 .- *Colon con cáncer.*  
Fig. 24 .- *Ostomía.*  
Fig. 25 .- *Procedimiento para ostomía.*  
Fig. 26 .- *Ileostomía de Kock.*  
Fig. 27 .- *Colostomía de Brooke.*  
Fig. 28 .- *Algunos tipos de ostomías.*  
Fig. 29 .- *John Locke.*  
Fig. 30 .- *René Descartes.*  
Fig. 31 .- *Bolsa Coloplast mc2000*  
Fig. 32 .- *Bolsa Coloplast pc 3000*  
Fig. 33 .- *Coloplast Flex*  
Fig. 34 .- *Coloplast Colo Cap.*  
Fig. 35 .- *Coloplast Super.*  
Fig. 36 .- *Coloplast Extra.*  
Fig. 37 .- *Coloplast Ileo B.*  
Fig. 38 .- *Coloplast 2002*  
Fig. 39 .- *Obturador Conseal.*  
Fig. 40 .- *Modo de empleo del obturador.*  
Fig. 41 .- *Muestra.*  
Fig. 42 .- *Esqueleto humano.*  
Fig. 43 .- *Producción de plástico.*  
Fig. 44 .- *Corazón artificial.*

## GLOSARIO DE TERMINOS

- Abdominoperitoneal* .- *Abdominal: Perteneiente o relativo al abdomen. Peritoneal: Perteneiente o relativo al peritoneo.*
- Adenocarcinomas* .- *Adenoma canceroso o maligno; carcinoma adenomatoso.*
- Amputación* .- *Mecanismo por el cual un miembro, un segmento del mismo o una parte saliente del organismo se ve separada de él.*
- Anastomosis* .- *Formación quirúrgica o patológica de una comunicación entre dos espacios u órganos separados normalmente.*
- Borbombismo* .- *Ruido producido por los gases contenidos en el Intestino.*
- Carcinoma* .- *Cáncer o tumor maligno, constituido por células epiteliales poliformas con tendencia a la infiltración de los tejidos próximos y a las metástasis.*
- Cardias* .- *Orificio esofágico del estómago.*
- Elongación* .- *Extensión, estiramiento, distensión.*
- Estenosis* .- *Estrechez patológica congénita o accidental de un orificio o conducto.*
- Estoma* .- *Boca; intervención quirúrgica que se lleva a cabo en casos de Ileostomía y Colostomía.*
- Exéresis* .- *Separación quirúrgica de una parte, natural o accidental, del cuerpo.*
- Exotermia* .- *Relativo a la producción de calor; que produce calor al formarse.*
- Gasto* .- *Líquidos que se encuentran en el intestino, estos son más diluyentes mientras más cerca este del estómago. En el Duodeno y Yeyuno estos líquidos son demasiado concentrados y por el contrario en el Colon Descendente no.*
- Hiperkeratosis* .- *Engrosamiento de la piel debido a un aumento de su capa córnea. Suele aparecer en aquellos puntos que se hallan sometidos a presiones constantes.*
- Metástasis* .- *Aparición de uno o más focos morbosos secundarios a otro primitivo, con o sin desaparición de este, en regiones o partes no contiguas del punto de evolución del foco primitivo.*
- Neoplástica* .- *Relacionado con las neoplasias o pertenece a ellas.*

*Paliativa .- Se aplica al medicamento o agente que alivia, pero no cura; sintomático.*

*Peristaltismo .- Movimiento vermicular característico de ciertos órganos tubulares provistos de fibras musculares y longitudinales, especialmente intestino, en virtud del cual su contenido progresa.*

*Piel peristomal .- Piel alrededor del estoma.*

*Polyposis.- Presencia de pólipos múltiples en la mucosa del estómago o del Intestino.*

*Prolapso .- Caída, salida, procedencia de una parte o víscera.*

*Prolapso del recto .- Procedencia del intestino recto, o de la mucosa solamente, por el ano.*

*Psoriasis .- Enfermedad de la piel no contagiosa cuyas causas son desconocidas y que evoluciona por brotes.*

*Shore A .- Esta prueba es para determinar la dureza de un determinado material, y se realiza por medio del rebote de un balón sobre la superficie del material.*

*Mi sincero agradecimiento por el apoyo y colaboración que he recibido de mis profesores durante mi carrera.*

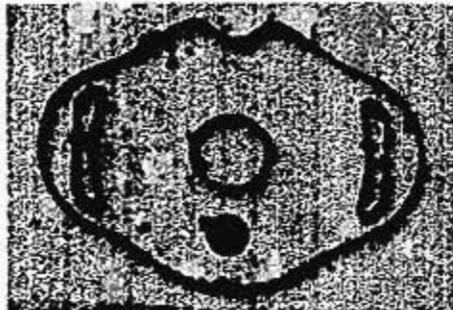
*Mi respeto a quienes depositaron en mí su confianza, asesorándome e impulsándome en la realización de esta Tesis:*

*A mi Asesor Dr. Enrique Foyo Niembro.*

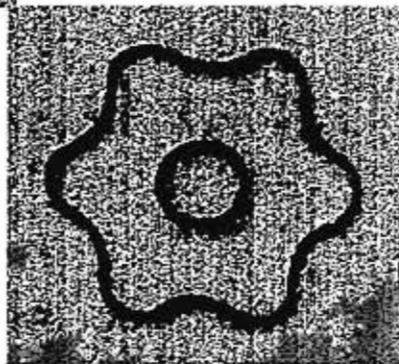
*A mi Director de Tesis M.D.I. Jorge R. Cacho Marín.*



## ANEXOS

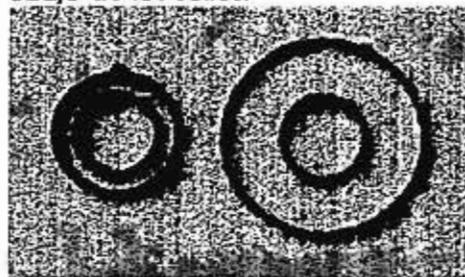


Suaje de la placa.

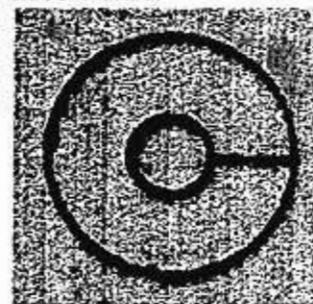


Suaje del controlador de flujo.

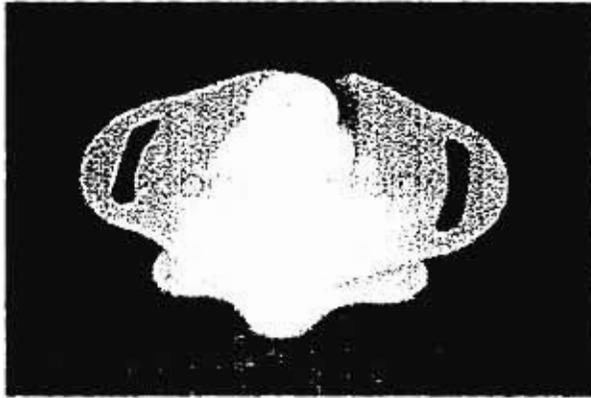
Suaje de los sellos.



Suaje del material absorbente.



Suajes realizados.



Sistema armado.

Piezas por separado.

