

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL ID

Facultad de Arquitectura • Universidad Nacional Autónoma de México



TEMA DE TESIS:

BATERÍA ACÚSTICA

Tesis profesional que para obtener el Título de Diseñador Industrial presenta:

VÍCTOR MANUEL RODRÍGUEZ GAYTÁN.

“Con la dirección de: D.I. Francisco Soto Curiel, y la asesoría de: D.I. Marta Ruiz García, Prof. Andrés Fonseca Murillo, D.I. José Luis Alegría Formoso, D.I. Héctor López Aguado Aguilar”

“Declaro que este proyecto de Tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa”. Y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinente.

Año de impresión

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermano: TERESA GAYTAN MARBÁN
FRANCISCO RODRÍGUEZ FLORES
FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ GAYTÁN

Agradezco profundamente todo el apoyo brindado durante todas y cada una de mis etapas como estudiante, así como el apoyo moral y económico para llegar al término de mi Carrera Profesional. A mi Madre que ha sido una mujer ejemplar dedico especialmente mi Tesis y le doy las gracias eternamente. A mi Padre por la compañía a lo largo de todos estos años, y su dedicación a la puntualidad en la asistencia a cada una de mis clases en sus diferentes etapas. GRACIAS.

A mis Abuelitos: AMADO MAURILIO GAYTÁN GONZÁLEZ
GLORIA MARBÁN CATALÁN

Por todo el amor que me han brindado siempre, así como su sabiduría para lograr todas las metas que me he propuesto, les estoy profundamente agradecido.

A mi tierra: HUITZUCO pueblo maravilloso que me ha entregado la serenidad para seguir adelante en todo momento.

Al CIDI: A mi Director de Tesis, D.I. FRANCISCO SOTO CURIEL, por esa gran capacidad de hacer cambiar las perspectivas que ofrece la vida, sacando la personalidad en todo momento, así como a mis sinodales: D.I. Marta Ruiz García, Prof. Andrés Fonseca Murillo, D.I. José Luis Alegría Formoso, D.I. Héctor López Aguado Aguilar. Por la asesoría brindada a lo largo del proyecto, y a todos mis profesores tanto teóricos como prácticos.

A mis amigos: Por la confianza y la paciencia en todo momento para conmigo en los momentos difíciles, "NINA, CHUCHO, PACO, PETRUS, EL ALEX, QUIQUE, EL IVANSOE, EL RULO, ARA, ADOLFUS" así como una mención especial a JENNIFEER LEYVA BETANCOURT, por su amor y comprensión.

Y a los que me falten: MUCHAS GRACIAS.



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL ID

Facultad de Arquitectura - Universidad Nacional Autónoma de México

Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de
impresión de Tesis.

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

NOMBRE RODRIGUEZ GAYTAN VICTOR MANUEL No. DE CUENTA 9338498-3

NOMBRE DE LA TESIS Bateria de Usos

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

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

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 30 septiembre 2003

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. FRANCISCO SOTO CURIEL	
VOCAL D.I. MARTA RUIZ GARCIA	
SECRETARIO PROF. ANDRES FONSECA MURILLO	
PRIMER SUPLENTE D.I. JOSE LUIS ALEGRIA FORMOSO	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. HECTOR LOPEZ AGUADO AGUILAR	

ARQ. FELIPE LEAL FERNANDEZ
Vo. Bo. del Director de la Facultad

FICHA DE TRABAJO

Se contó con la asesoría del director del proyecto: D.I. Francisco Soto Curiel, así como de los sinodales: DI. Marta Ruiz García, Prof. Andrés Fonseca Murillo, D.I. José Luis Alegría Formoso, D.I y Héctor López Aguado, los cuales intervinieron durante todo el desarrollo y culminación del proyecto, estos elegidos por el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI)

Además de la asesoría del físico Rodolfo Cisneros, especialista en acústica y quien colaboró en la investigación del comportamiento de las ondas sonoras, tanto en el tambor comercial como en el tambor rediseñado. Especialistas en la ejecución del instrumento fueron consultados para conocer el desempeño del mismo.

Libros investigados en las bibliotecas Central y de Diseño Industrial de la UNAM, que sirvieron para la sustentación de la historia de los tambores, así como las cargas que se aplicaron al material de fabricación de los vasos acústicos que conforman un set de Batería. Se investigó en Internet aspectos relacionados con la producción, maquinaria principalmente, así como características de la materia prima.

Para la elaboración de los modelos y prototipo funcional se fabricaron moldes de RIM (Reaction Inyection Molding) y se utilizaron materiales como: resina cristal transparente y M-60, así como cerámica y espuma de poliuretano para madera.

PERFIL DEL PRODUCTO

Mercado:

El consumidor directo es toda persona entre 5 y 85 años de edad, interesados en tocar el instrumento. El comprador directo es toda persona cuya capacidad de compra oscila entre \$9000 y \$12000 pesos (en algunos casos pueden ser los padres de los niños que tocan el instrumento)

En las tiendas especializadas de música, se podrán encontrar tanto el set completo de 5 tambores habilitado con accesorios TAMA, como los distintos tamaños de tambor por separado.

Valores de Oferta

- Se disminuyó considerablemente el número de piezas que componen cada uno de los distintos tambores del set de batería (batería comercial 701 piezas, batería rediseñada 192 piezas en un set de 5 tambores)
- Se mejoró el desplazamiento de las ondas sonoras dentro del vaso acústico, lo que representa mayor calidad de resonancia debido a su forma interna, así como las cargas minerales aplicadas a la materia prima.
- Se aplicó un nuevo proceso de fabricación para los vasos acústicos: Sistema RIM (Reaction Injection Molding) proponiendo como materia prima para éste proceso, una espuma de poliuretano de alta densidad llamada (PIR) Polisocianurato.
- Se aportaron valores estéticos al eliminar del plano visual principal todos los herrajes externos de afinación, otorgando limpieza en el exterior de todo el vaso acústico.
- Ya que no existen elementos externos, logramos un embalaje que nos permite la introducción de los tambores uno dentro del otro, lo que reduce considerablemente el espacio necesario para su transportación, así como la disminución en el peso total de los cinco tambores (haciéndola mucho más ligera)
- Patente.- El 18 de Febrero de 2003 se realizó una búsqueda internacional de patentes en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, teniendo como resultado la aceptación para patentar el presente proyecto

IMAGEN DEL PRODUCTO

RENDER
BATERÍA ACÚSTICA REDISEÑADA



FOTOGRAFIA
PROTOTIPO TAROLA 10" Diámetro



INDICE

INTRODUCCIÓN	Pág. 9
ORDEN DE TRABAJO	Pág. 10
Requerimientos	
Componentes del tambor	
HISTORIA DEL TAMBOR	Pág. 14
Introducción	
El tambor africano	
El udú	
Bombo y cajón	
La tabla hindú	
Antecedentes de la Batería Acústica	
Síntesis de la información	
ESTUDIO DE MERCADO	Pág. 21
Encuesta	
Competencia directa	
Competencia Indirecta	
Productos análogos	
Servicios directos	
Consumidores	
Plazas de venta	
Segmentación del mercado por precio	
Conclusiones del estudio de mercado	

USO Y DESEMPEÑO Pág. 32
Costumbre de uso
Procedimiento de uso
Ambiente de uso
Principio de funcionamiento
Desplazamiento de las ondas sonoras
Diagrama de ubicación operativa
Diagrama de componentes mecánicos
Piezas a desarrollar
Piezas y partes a integrar

PERFIL DEL PRODUCTO Pág. 41

GENERACIÓN DE IDEAS Pág. 43
Bocetaje
Primera propuesta
Segunda propuesta
Tercer propuesta
Aspectos teóricos
Conclusiones de la propuesta seleccionada
Características del prototipo

VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO Pág. 52
Desarrollo del prototipo

VALIDACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE FABRICACIÓN REAL PARA GENERAR UN MODELO..... Pág. 55
Desarrollo de moldes

PLANOS	Pág. 59
Detalles	
COSTOS REALES DEL DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO.....	Pág. 65
COSTO PRECIO HORA, DEL DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO....	Pág. 66
MEMORIA DESCRIPTIVA Y VENTAJAS COMPETITIVAS.....	Pág. 67
Función y comparativo de la acústica	
Comparativo del número de piezas	
Tabla de número de piezas (batería comercial)	
Tabla de número de piezas (batería rediseñada)	
Comparativo de volumen	
Embalaje y transportación	
ESTÉTICA	Pág. 73
Comparativos estéticos.	
Forma	
Valores estéticos en su modificación	
ERGONOMÍA.....	Pág. 76
Ensamble	
Afinación	
Ejecución	
Limpieza	
Transportación individual	
PRODUCCIÓN.....	Pág. 79
Antecedentes	
Selección del material	
Propiedades mecánicas el material	
Carga por añadir al material	

PROCESO INDUSTRIAL DE FABRICACIÓN.....	Pág. 81
Moldes a utilizar	
Maquinaria	
Portador de moldes	
Compresor y pistola de aire	
Lay out	
Bocetaje de moldes	
Trabajo de moldes	
COSTOS DE PRODUCCIÓN	Pág. 90
Materia prima	
Mano de obra directa	
Gastos indirectos	
Costo unitario	
ESTUDIO FINANCIERO.....	Pág. 94
factibilidad	
Punto de equilibrio	
Flujos de efectivo y periodo de recuperación de la inversión	
Conclusiones	
IMAGEN DEL DISEÑO.....	Pág. 107
CONCLUSIONES	Pág. 109
GLOSARIO	Pág. 111
BIBLIOGRAFÍA	Pág. 112

INTRODUCCIÓN

Objetivo.- Cumplir la meta de llevar a bien el proyecto, con los resultados deseados para todos los involucrados en él.

¿Por qué el tema? A título personal decidí elegir el tema del rediseño de la batería acústica debido al gusto personal por el instrumento, inquietud surgida desde muy pequeño y a la fecha ya con 12 años de experiencia tocando dicho instrumento, exactamente desde 1991, tiempo a través del cuál me fui dando cuenta de ciertos problemas con los que contaba la Batería y en específico los tambores, número de piezas, transportación y sonoridad ya que con el constante uso al paso de los años, son problemas que los ejecutantes del instrumento tenemos que ir librando como cada quién pueda.

Necesidades.- De ahí la necesidad de involucrar tanto nuevos procesos de fabricación como nuevos materiales y poder dar solución a los problemas que encontramos en las baterías existentes en el mercado.

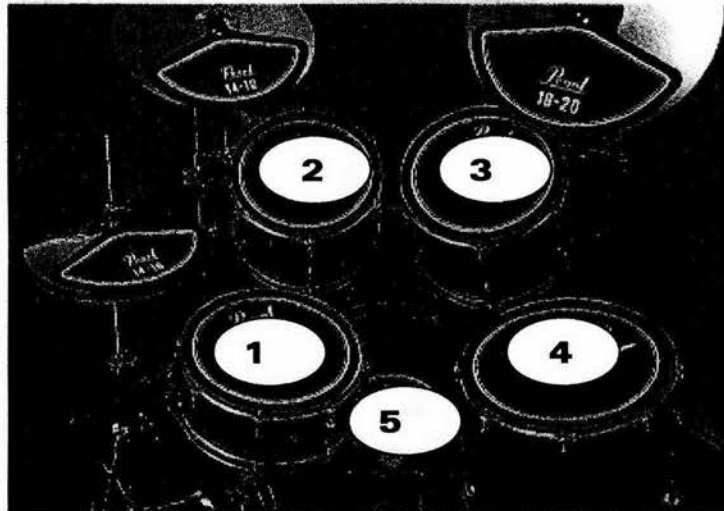
¿En dónde investigar? Comenzamos con el análisis del instrumento, preguntando con profesionales de experiencia y más a fondo para la realización de este proyecto en: exposiciones nacionales (Sindicato Único de los Trabajadores de la Música) en metro Taxqueña, Revistas, folletos, tiendas especializadas de música, tanto en el D.F. como a nivel nacional e internacional a través de internet, gente especializada, músicos, compositores y escuelas de música.

Resultados.- A lo largo de la investigación logramos recuperar la información necesaria para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, pudiendo abarcar la problemática encontrada ya con anterioridad, realizando estudios de mercado, pruebas acústicas, bocetaje de ideas, validación del proyecto por medio de prototipos funcionales y correcciones con mis sinodales; de los cuales se dieron resultados, para conocer que el rediseño satisface a las necesidades reales del proyecto y lo que en un principio planteamos para su mejoramiento.

ODT (Orden de Trabajo)

Requerimientos

Se rediseñará una Batería Acústica, ya que este instrumento no ha tenido cambios sustanciales en décadas, el problema de este objeto se encuentra en el gran número de piezas que la conforman, específicamente los 5 tambores que normalmente venden en las tiendas especializadas, por lo que únicamente se rediseñarán los 5 tambores que conforman el set más común en este instrumento.



BATERÍA ACÚSTICA COMERCIAL DE 5 TAMBORES		
NOMBRE DEL TAMBOR	DIÁMETRO	PROFUNDIDAD
1.- TAROLA	14"	5.55"
2.- TOM 1 de aire	10"	8"
3.- TOM 2 de aire	12"	9"
4.- TOM 3 de piso	16"	13"
5.- BOMBO	20"	18"

Existen distintos tamaños de tambores, estos se pueden añadir o eliminar dependiendo del gusto del ejecutante, el concepto a desarrollar se aplicará a todos los diámetros y profundidades estandarizados del mercado, para su refaccionamiento con piezas estándar, el set de batería más común cuenta con 5 tambores.

Componentes del tambor:

- Vaso acústico.- Zona acústica: 1 pieza (elemento a rediseñar)
- Herrajes.- Zona tensión: Como mínimo un tambor utiliza 8 de estas piezas, son elementos que van atornillados al vaso acústico y en donde se ajustan los elementos (Parches y Aros) para su posterior afinación, cada uno de los herrajes cuenta con 8 piezas internas para ejercer su trabajo mecánico, lo que nos provoca un gran número de piezas en cada uno de los distintos tamaños de tambor que conforman un set de batería (elemento a rediseñar)
- Tornillos.- (Zona de tensión y afinación) dependiendo el número de herrajes multiplicado por 2, en este caso serían 16 piezas. (pieza comercial estándar)
- Aros.- (Zona de afinación) 2 piezas. (pieza comercial estándar)
- Parches.- (pieza por afinar y zona de golpe) 2 piezas. (pieza comercial estándar)

Tomando en cuenta el tambor que utiliza menos cantidad de herrajes su numero total de piezas es de: 114 piezas, haciendo la suma con los 4 tambores restantes nos arroja un total de 701 piezas (por set de batería de 5 tambores) dependiendo esto, también de la marca.

La Tarola es el tambor que tiene un número mayor de piezas ya que cuenta con un entorchado en la parte inferior, activado por un mecanismo que le da ese sonido tan peculiar a este tambor (El entorchado y el mecanismo son piezas comerciales)

En México no existe ningún productor de Baterías, todas las empresas son extranjeras, los países productores son: E.U. Canadá, Alemania, Noruega e Inglaterra. Por lo que es importante el desarrollo de un nuevo concepto de Batería para la industria de instrumentos musicales en este país.

El concepto de los tambores es igual en todo el mundo, el aspecto y proceso de fabricación son los mismos, lo único que se rediseña son los herrajes (que quedan por fuera del vaso acústico) esto se hace para dar identidad a cada una de las distintas marcas que fabrican Baterías.

Por lo tanto, necesitamos que este producto conste de menos piezas, esto para reducir costos de producción y facilitar el ensamblaje o armado de cada una de los tambores.

El ícono Batería esta muy marcado, por lo que se hará especial énfasis en este aspecto y se procurará que el cambio beneficie la acústica e incluso la estética. La aplicación de nuevos procesos industriales y de fabricación es totalmente factible en nuestro país, así como la integración de un material plástico que conforme el vaso acústico (zona acústica)

El proyecto tendrá límites tomando en cuenta que el instrumento consta también de otros elementos como platillos, atriles, postes y soportes, elementos de refaccionamiento estandarizado. Por lo que únicamente se han de rediseñar los 5 tambores que conforman el set más común en una batería (piezas acústicas) y sus diversos componentes. En el prototipo funcional se construirá únicamente la Tarola tomando como medidas: 10" de diámetro por 5" de profundidad.

Existen baterías de muy diversos precios, encontrando actualmente en el mercado desde \$ 2,800 pesos, la más económica y \$ 70,000 pesos, la más onerosa, en diseños especiales el precio puede elevarse aún más. Por lo que se busca un nicho de venta en que el producto se introduzca de manera rápida debido a sus atributos y precio competitivo, abarcando en primera instancia las grandes ciudades tales como: DF. , Guadalajara, Monterrey y Tijuana entre otras.

El alcance de este proyecto contempla la introducción al mercado de dos líneas bajo la misma marca comercial.

- La batería acústica integrada para el mercado de baterías armadas.
- El juego de vasos para el mercado de componentes existente.

Para los parches el distribuidor directo será la empresa "*REMO*" especializada en la fabricación de estas piezas, en cuanto a los atriles, mecanismos del entorchado, aros y soportes, se esta pensando en la marca "*TAMA*" como proveedor. Los platillos son elección del ejecutante.

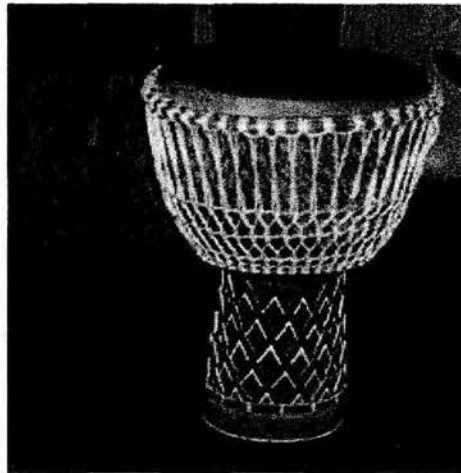
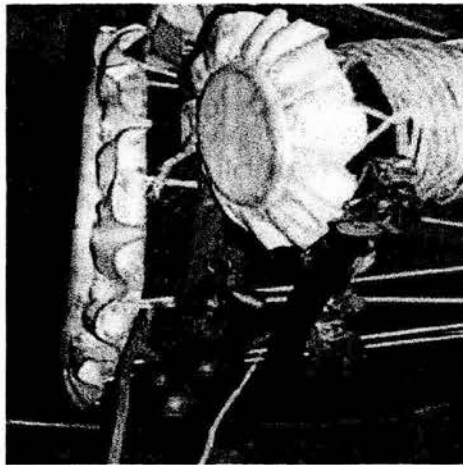
Su distribución en el mercado abarcará tiendas musicales como: "CASA VEERKAMP", "SALA CHOPIN" y tiendas especializadas, ubicadas en el Centro de la Ciudad de México (Rep. Del Salvador y Bolívar) y posteriormente se hará una apertura al interior de la república.

Tomando en cuenta lo anterior el tema va enfocado a resolver nuevos procesos en la fabricación de los vasos acústicos así como la manera de ensamblarlos, también se abarcará la investigación de un material plástico que pueda generar mejor estética y acústica en los vasos.

HISTORIA DEL TAMBOR

Introducción

La música ha formado parte indispensable en la evolución del hombre, los sonidos fueron de las primeras formas de comunicación, por lo que al paso de los siglos el descubrimiento de objetos que producían música provocó la evolución de instrumentos musicales, dentro de los primeros instrumentos que el hombre explotó por sus características sonoras, fue el instrumento de percusión ya que daba ritmo y provocaba el danzar de los receptores, por lo que se le asocia con el baile y el jolgorio, además de ser utilizado por muchas culturas en sus ceremonias rituales, ya que se creía que por este medio se comunicaban con sus ancestros e incluso con el más allá.



El tambor africano

Este instrumento nos da la posibilidad de entrar en contacto con el latido del corazón, con nuestra sensación primaria, y de divertirse y de crear solidaridad. La experiencia nos enseña que por esta forma de vivir la música, los participantes desarrollan sus aptitudes creativas y sociales en un ámbito más amplio y se acercan más a sí mismos. Entonces, no es de extrañar que la música africana y el tambor Afro-Occidental (el djembe) se estén haciendo populares hoy día.

Tambor africano de celebración



El Udú

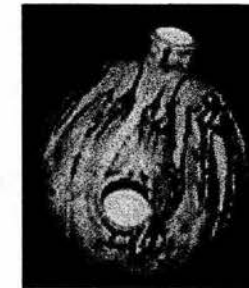


Fuente: internet <http://www.musicpersonare.com/tambor.html> consulta 25/nov/02

Estas vasijas se desarrollaron como instrumentos de percusión cuando algún fabricante de cántaros destinados a transportar agua abrió un agujero lateral en una de ellas y descubrió el bello sonido producido al percutirlo con sus manos.

Los profundos tonos que producían fueron imaginados como voces ancestrales por lo que fueron utilizados inicialmente en ceremonias religiosas y culturales.

Los *Udú drums* no solo son estéticamente bellos (hay varios de ellos expuestos en prominentes museos del mundo) también son capaces de emitir sonidos de una calidad que ningún otro instrumento puede imitar, los tonos en ellos, sus profundos y bajos, son comparables a los de la Tabla Hindú, así como en variaciones tonales de los tambores parlantes africanos.



Bombo



El instrumento de percusión de uso más extendido en el folklore argentino, está hecho de madera, con dos parches de cuero de vaca que se tensan con unas tiras de cuero. Se toca con dos palillos de madera, uno de los cuales típicamente tiene un extremo recubierto de cuero.

El cajón



Instrumento de percusión de origen español, utilizado en la música peruana. Está hecho de madera, y se golpea con las manos. Es parecido al cajón encontrado en la música flamenca. Sobre el cajón, en la foto, un par de *canastas*.

Fuente: internet <http://www.geocities.com/udumex/consulta> 10/dic/02

La tabla hindú

La tabla hindú aparece en el siglo XVIII en la música clásica de la India, hindúes y musulmanes no se ponen de acuerdo sobre quién inventó la tabla. En el siglo XII en el mundo hindú existía ya el pakawaj. Constituido por dos pieles de animal en los extremos del tambor. Los hindúes descubrieron una mezcla de goma, polvo de hierro y carbón, que aplicaban al centro de los parches, esta mezcla que aún se aplica en la actualidad produce el sonido característico de la tabla, dándole mayor resonancia.



TABLA CON MEZCLA

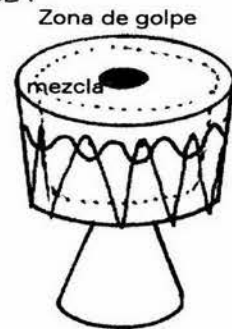
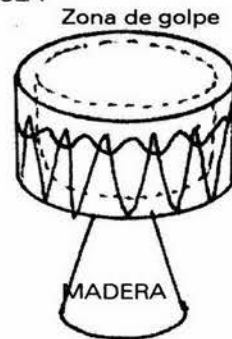
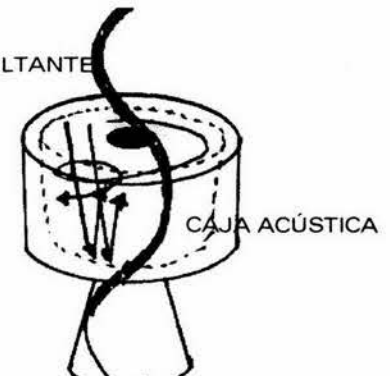


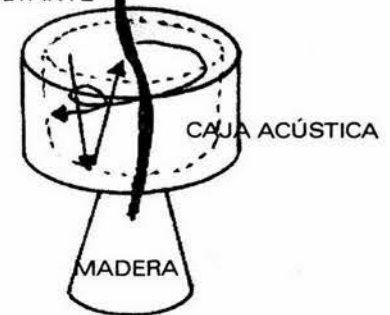
TABLA SIN MEZCLA



RESULTANTE



RESULTANTE



Antecedentes de la Batería Acústica

El set de batería estándar que conocemos (5 tambores) existe desde 1935, fue inventado en Estados Unidos específicamente en Nueva Orleans y consta de las siguientes partes:

- 2 tambores llamados de aire (Toms 1 y 2)
- 1 Tambor llamado de piso (Tom piso)
- 1 Tambor llamado (Tarola)
- 1 Tambor llamado (Bombo)

- Platillo de acompañamiento
- Platillo de remate
- Contratiempos
- Atriles

Con el paso de los años se fue conformando poco a poco el set que hasta ahora conocemos, y se han usado diferentes tipos de tambor para conjuntar dicho set. Tribus de África los hicieron de troncos de árboles ahuecándolos, colocaron y extendieron sobre de ellos pieles de animal, y cuando buscaron un sonido más fino o agudo surgió el termino "Snare Drum" que quiere decir "Tarola", de la misma manera tomaron intestinos del cerdo y los estiraron para colocarlos debajo de la piel, otorgando ese sonido tan peculiar.

Usaron los tambores para todo tipo de cosas, para alertar a la tribu sobre algún peligro o para rituales religiosos. Antes los romanos usaban los tambores en sus ejércitos. Fue en el siglo XVI que los Europeos llevaron los tambores a América con todo y sus ejércitos.

Anteriormente los negros que vivían en el sur de Estados Unidos no podían crear sus propios tambores por lo que usaron los traídos por los Europeos.

El primer set conocido se compuso de:

- 2 tambores llamados de aire
- 1 tambor llamado tarola
- 1 tambor llamado bombo

- Pequeños contratiempos
- Atriles para platillos



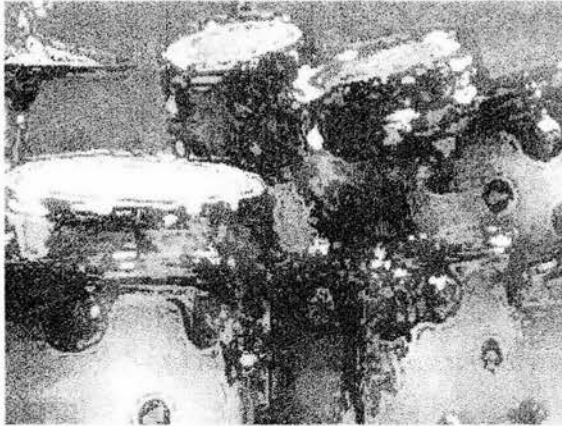
SET DE BATERÍA

Síntesis de la información

En el siglo XX la gente comenzó a interactuar con los diferentes tipos de tambor, se fueron tocando cada vez más y más ritmos distintos. El tamaño de los tambores ha sufrido cambios importantes, los tambores chinos han sido reemplazados por los Afro-Europeos, y así poco a poco se fue creando el set que ahora conocemos.

Desde 1950 innumerables técnicas han estado cambiando, dichos cambios propuestos únicamente por marcas que producen baterías tales como: Getch, Rogers, Sonor, Pearl, Tama y muchas otras.

De la misma manera especialistas comenzaron a rediseñar platillos, empresas como: Paiste, Sabian y Ziljian.



ESTUDIO DE MERCADO BATERÍA ACÚSTICA

La siguiente investigación de mercado se realizó para contar con la información necesaria, respecto al comportamiento del mercado de baterías a nivel nacional, selección del mercado meta, evaluación de su magnitud, así como su tendencia, normatividad y preferencias del consumidor, con vista en la operación exitosa dentro de éste mercado.

Así mismo es indispensable el análisis de las características de los productos (baterías) existentes en el mercado, como estrategia para evaluar su perfil de competitividad.

Se hizo la encuesta a las tiendas especializadas en la comercialización de instrumentos musicales y venta de baterías acústicas, para su posterior venta al consumidor final que es el ejecutante del instrumento.

Siendo a partir de los datos recopilados, el principio del análisis en el rediseño del producto llamado Batería Acústica.

Encuesta realizada en el estudio de mercado

Se preguntó a 10 tiendas especializadas (casas de música) en la venta de instrumentos musicales y específicamente en la venta de baterías acústicas.

1. *¿Cuáles son las tiendas especializadas que venden baterías acústicas?*
2. *¿Qué marcas de baterías acústicas venden en las tiendas especializadas?*
3. *¿Material con el cual están fabricados los vasos acústicos?*
4. *¿Cómo se entrega el producto al consumidor final (embalaje)?*
5. *¿Qué precio tiene el set de 5 tambores, de cada marca existente en su tienda?*
6. *¿Por qué marca de batería acústica preguntan más?*
7. *¿Cuál es la marca que más se vende?*
8. *¿Entre que edades fluctúa el consumidor final?*
9. *¿Piden algún color en especial: Negra, Roja, Blanca, otro color?*
10. *¿Cuál es el volumen de ventas anual a nivel nacional?*

Del Estudio de Mercado realizado se desprenden los siguientes datos:

1. Tiendas especializadas que venden baterías acústicas

Las 10 tiendas especializadas están ubicadas en el DF. (Calles Rep. del Salvador y Bolívar, en el Centro Histórico) sus nombres son: Top Music, Tecno Music, Music City, Music Coole, Casa Verkamp, Bethoven Music, Audio E il, Tuby, Express, Jona´s.

2. Marcas de baterías acústicas que venden las tiendas especializadas

Existen en las 10 tiendas entrevistadas 25 marcas distintas de Baterías. (Todas estas marcas son extranjeras)

He aquí las marcas vendidas en estas tiendas especializadas: Tama, Pearl, DW, New beat, Mapex, , Greg percussions, Sonor, Ludwing, Pacific, Drums, SX, Yamaha, Peavey, Remo, Máxima, Thunder, RMV, Peace, Ginbao, Max tone, Power beat, Alder, Taye, Premiere, Impala.

3. Material con el cual están fabricados los vasos acústicos

El material con que están fabricados los vasos acústicos consta de distintas clases de maderas, principalmente pino y caoba a excepción de la tarola que se fabrica también con lámina de acero inoxidable y lámina de cobre.

4. Embalaje

El embalaje utilizado para la entrega del set de batería al consumidor final es: Cada uno de los tambores se entrega en bolsa de plástico dentro de una caja.

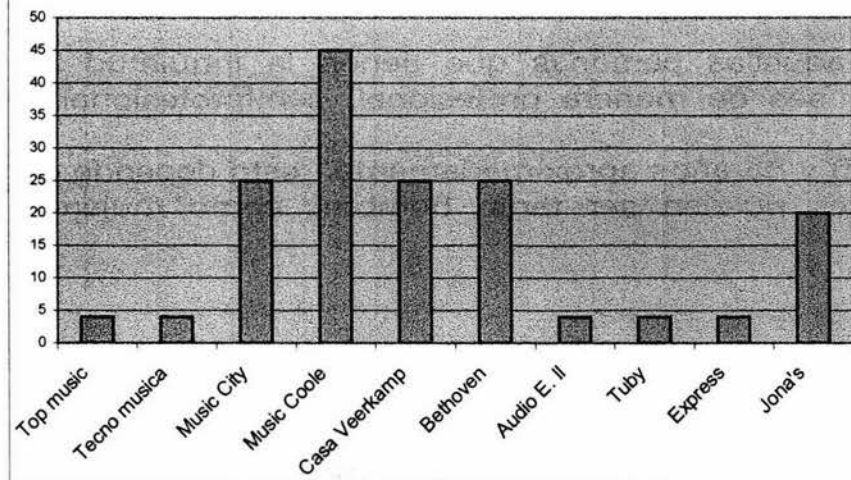
5. Precio que tiene el set de 5 tambores, de cada marca existente en las tiendas.

Los Precios de baterías vendidas en las casas de música oscilan entre \$2,700 pesos la más económica y \$25,000 pesos la más onerosa.

PRECIOS DE BATERIAS VENDIDAS EN LAS CASAS DE MÚSICA CLASIFICADAS DE ACUERDO A LA MARCA

Casas de Música	Top music	Tecno musicalca	Musico city	Musico cocho	Casa Veerkamp	Beethoven	Audio E II.	Tuby	Express	Jona's
Tama (Japonesa)	\$5,300	\$6,037		\$8,500	de: \$10,500 a \$14,800	\$8,800	\$5,800	\$8,000	\$5,000	
Pearl (Japonesa)			\$8,000			\$8,000	\$6,300	\$7,500	\$4,600	\$6,800
DW (E.U.)				de: \$7,000 a \$25,000					\$8,000	
New Beat (China)						\$3,800	\$2,700			\$3,000
Mapex (Japonesa)			\$8,000				\$9,500		\$5,500	
Greg percussion		\$3,243						\$3,100		
Sonor (Alemana)	de: \$5,000 a \$15,000								\$15,000	
Ludwig (E.U.)					\$38,000					
Pacific (Taiwan)				de: \$6,500 a \$23,000					\$5,500	
OTRAS										
Drums	\$3,000									
Bx	\$5,000									
Yamaha	\$9,000									
Máxima		\$3,339								
Thunder		\$3,376								\$3,400
Rmy			\$7,000							
Max Tone					\$4,000					
Power Beat					\$2,960	\$3,200				\$2,745
Rogers						\$15,080				
Taje										\$14,278
Préndes										\$12,700

Número de veces que preguntan al día por baterías de acuerdo a las casas de música

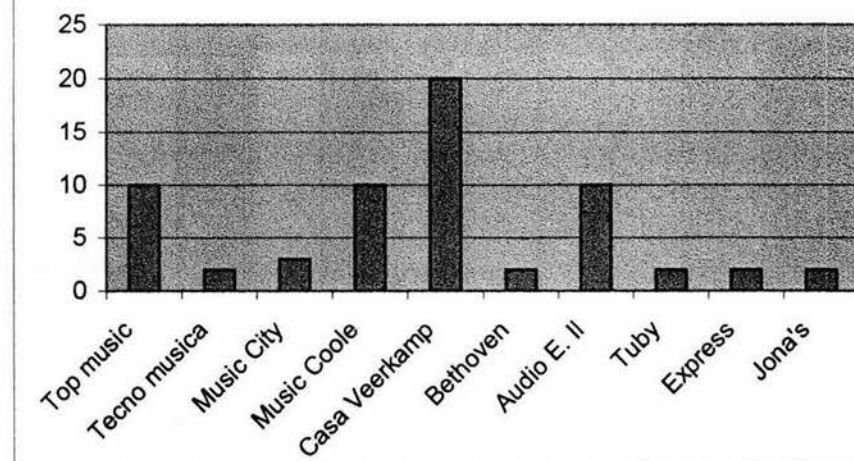


6. Marca de batería acústica por la que preguntan un mayor número de veces

7. Marca más vendida de acuerdo a las casas de música

La casa de música que reporta un mayor número de ventas semanal de baterías, es casa Veerkamp, siguiéndole en orden de importancia Audio E il, Music Coole y Top Music como se observa en las siguientes gráficas.

Ventas de baterías de acuerdo a las casas de música



8. Edades del consumidor final

Los usuarios de este instrumento son aquellas personas que tienen la inquietud de aprender a ejecutarlo y quienes ya lo hacen, sea de manera profesional, semiprofesional o amateur.

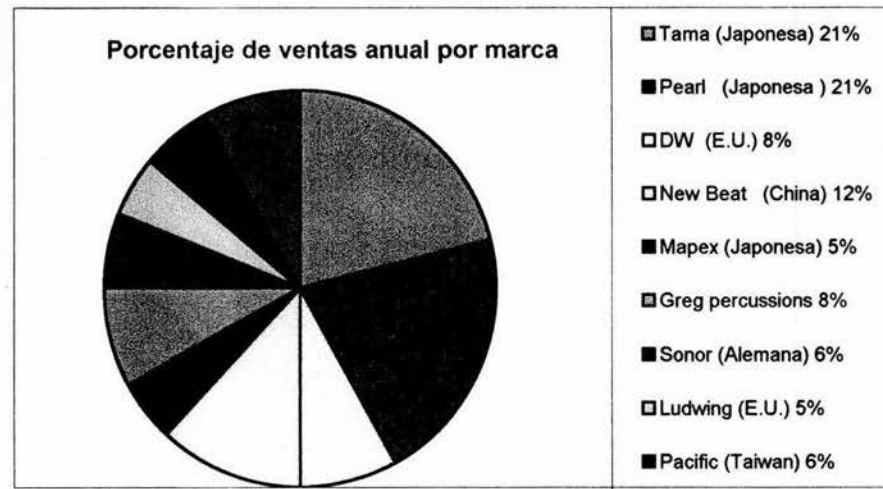
La edad de las personas fluctúa entre los 5 y 85 años aproximadamente, esto depende de cada persona, además de que los ejecutantes pueden ser tanto hombres como mujeres.

9. Colores de baterías más solicitados

Negro y Rojo

10. Volumen de ventas anual a nivel nacional

De acuerdo a la investigación de mercado realizada, se obtuvo el volumen de ventas anual a nivel nacional que es de 18,144 baterías completas (5 tambores) las cuales se encuentran clasificadas por marca en la siguiente gráfica. En donde TAMA resulto la marca líder de ventas en el mercado



Competencia directa

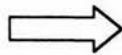
Nuestro competidor directo quedó determinado sobre la empresa TAMA líder en la venta de baterías que se componen de un set de 5 tambores y sus accesorios; llámese atriles, platillos, entre otros.

Competencia indirecta

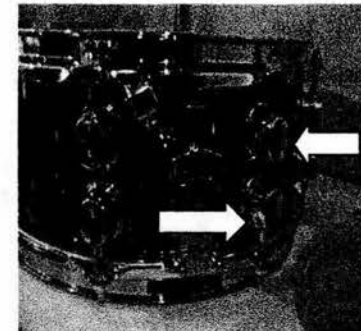
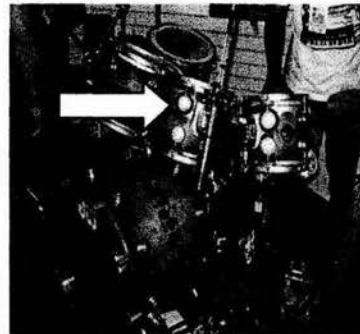
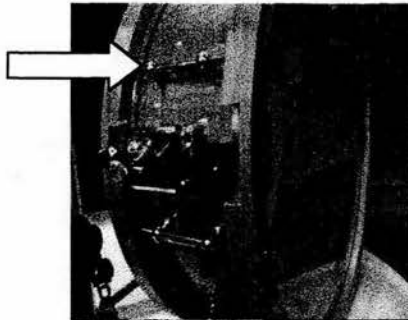
La competencia indirecta se registra principalmente en los bazares de música (sobre ruedas o callejeros) en donde se encuentran generalmente productos usados de las mismas marcas que en los establecimientos registrados; compitiendo con las casas de música ya conocidas.

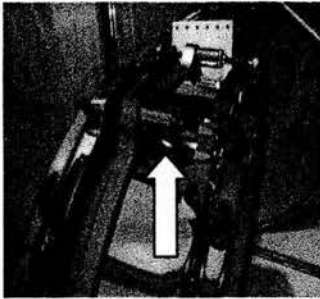
Productos análogos

En cuanto a este rubro la competencia se rige entre las empresas fabricantes, por lo que los productos análogos en realidad no existen, ya que todas las baterías se fabrican con procesos similares teniendo variaciones únicamente en la zona de los herrajes.



Indica la zona de los herrajes





Servicios directos

El servicio directo que proporciona este objeto es el de producir música de percusión, la cuál da los tiempos de acompañamiento a los demás instrumentos, en la mayoría de la música a nivel mundial, este instrumento puede interactuar de manera directa cuando la música es ejecutada en vivo (concierto), o de manera indirecta, cuando se edita en CD's, VIDEOS o DVD's.

Consumidores

Los consumidores del instrumento son los interesados en tocarlo, (comprador directo) o en el caso de que el interesado en tocar sea un niño, el consumidor sería el papá, (comprador indirecto) También se encuentran entre los compradores potenciales las escuelas de música, que requieren de este instrumento para dar las clases, así como las casas disqueras, que para sus grabaciones cuentan con baterías por si el artista no cuenta con una propia.

También existen consumidores que rentan el equipo en casas especializadas, por lo que estas casas de renta también son consumidores directos del producto.

Plazas de venta

En México los principales lugares de venta se encuentran dentro de centros comerciales y tiendas especializadas primordialmente en el DF. Guadalajara y Monterrey, además de ciudades fronterizas como Tijuana, Reynosa y Chihuahua, entre otras.

Los lugares especializados están en el Centro Histórico, específicamente sobre las calles de Rep. del Salvador y Bolívar. Aunque cada año se realiza un evento nacional en el "Sindicato Único de Trabajadores de la Música del DF." (SUTM), ubicado en el metro Taxqueña al sur de la ciudad. Evento que se realiza la segunda semana del mes de agosto, y es uno de los eventos más importantes a nivel nacional, dónde se pueden mostrar las innovaciones existentes y lo más nuevo en instrumentos musicales.



Boleto de la 7ª. ExproMúsica llevado a cabo en el SUTM.

Segmentación del mercado por precio

Existen tres nichos o niveles de calidad en las baterías y van de acuerdo a los precios de las distintas marcas, estos son:

- 1er nivel oscilan entre: \$ 2,745 y \$ 4,278 pesos.
- Drums
 - Máxima
 - Thunder
 - Taye
 - Max tone..... (taiwanesa)
 - Greg percussions..... (china)
 - Mapex..... (japonesa)
 - New beat..... (china)
 - Power beat..... (taiwanesa)
 - Peace
 - Ginbao
 - Alder
 - CR

- 2do nivel oscilan entre: \$ 5,000 y \$ 15, 050 pesos.
- Sonor..... (alemana)
 - Pearl (japonesa)
 - Tama..... (japonesa)
 - Mapex..... (japonesa)
 - Pacific..... (americana)
 - SX
 - Yamaha (japonesa)
 - Peavey..... (americana)
 - Rogers
 - Premiere
 - RMV..... (brasileña)
 - Remo (americana)
 - Impala

- 3er nivel oscilan entre: \$ 20,600 y \$ 70,000 pesos o más.
- DW..... (americana)
 - Ludwig..... (americana)

Conclusiones del estudio de mercado

De acuerdo a los datos obtenidos en la investigación de mercado se concluye:

Primero: Del 100% de ventas de baterías anual a nivel nacional (18,144) se estima abarcar el 4.8% de mercado en venta de baterías anual (857); cabe mencionar que éste porcentaje corresponde al 70% de mi producción anual, mientras que el 30% restante será destinado a la venta individual de vasos acústicos (tarola 16%, Tom1 6%, Tom2 6%, Tom3 1%, y Bombo 1%)

Segundo: Del estudio de mercado antes realizado, se desprende el nicho específico en el que se va a colocar el producto Batería Acústica (Vaco drums) el cual es el # 2. Las marcas competidoras son principalmente: TAMA, PEARL, MAPEX, YAMAHA, las cuales cuentan con precios que van desde \$8,000 hasta \$14,000 pesos, esto depende de los distintos modelos que maneja cada empresa, ubicando a Vaco drums dentro de este rango (\$8,000 a \$14,000 pesos MN)

Tercero: Se eligió la marca TAMA líder en el mercado, como la proveedora en la implementación de accesorios para la venta de baterías completas.

Cuarto: Los productos Vaco drums estarán dirigidos a todas aquellas personas que tengan interés en tocar el instrumento, contando con cambios sustanciales en su rediseño:

- Material de fabricación: Se propone un material plástico para la fabricación de vasos acústicos.
- Acústica del vaso: Mejoramiento en el desplazamiento de las ondas sonoras al interior del vaso acústico.
- Estética del tambor: Reducción considerable en el número de piezas de cada tambor
- Embalaje y transportación del instrumento: Disminución en el espacio para almacenar y transportar el instrumento.

Quinto: Los productos se colocarán directamente en las tiendas especializadas en la venta de baterías acústicas (analizadas durante el estudio de mercado), quienes se encargarán de venderla al consumidor final.

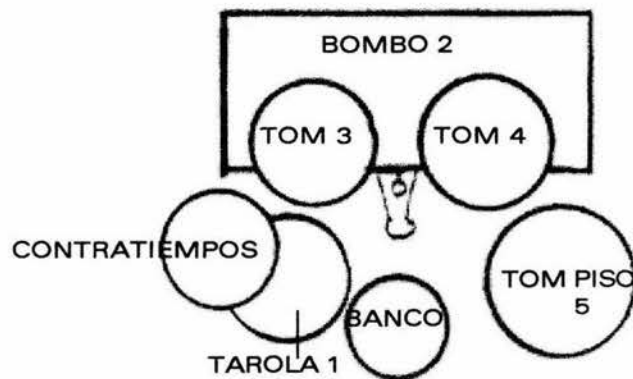
USO Y DESEMPEÑO

Costumbre de uso

Se interactúa de manera directa con el instrumento, la colocación de todos los elementos generalmente se presenta de la siguiente manera:

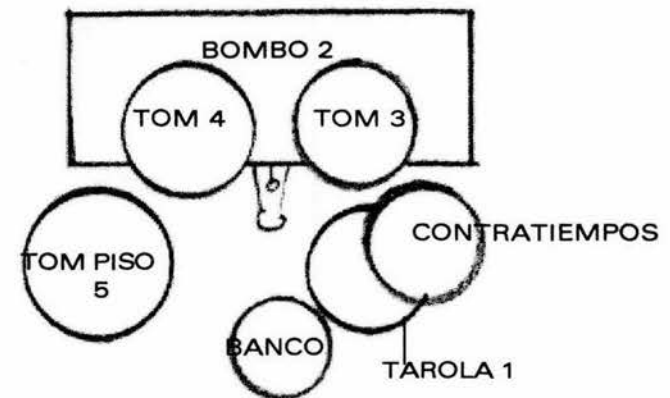
Batería Acústica para diestros.

Vista superior del acomodo de los tambores.



Batería Acústica para zurdos.

Vista superior del acomodo de los tambores.



Procedimientos de uso

La zona sobre la cuál se golpeará serán los parches, esto se hace con un par de baquetas las cuales generalmente están hechas de madera, aunque existen algunas de grafito. El ejecutante se coloca en la zona central de la batería detrás del bombo, y coloca la tarola entre las piernas, quedando el pie derecho en el pedal del bombo y el pie izquierdo en el pedal de contratiempos; para los zurdos los pies quedan invertidos.



El tiempo que se usa el instrumento depende de cada quién, se puede practicar de 8 a 10 horas seguidas, aunque lo más común es que se practique unas cuatro o cinco horas diarias para un músico profesional.

Los fines de semana, que es cuando los músicos suben al escenario, el ejecutante se sienta al instrumento entre 2 y 4 horas dependiendo del tipo de evento que se trate.

Se debe tomar en cuenta que la zona lumbar de todo usuario siempre queda expuesta, por lo que muchos bateristas padecen problemas considerables en la espalda, esto por la falta de conocimiento en la técnica para ejecutar el instrumento, ya que una buena postura evita lo antes dicho, uno de los parámetros para evitar problemas es el no tocar de manera continua por más de 6 horas.

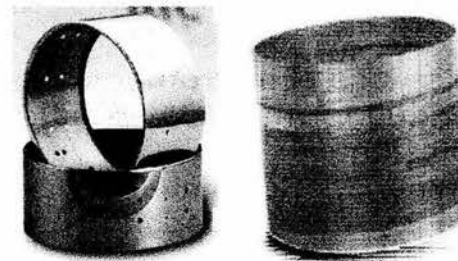
Ambiente de uso

El clima es un factor determinante en el uso del instrumento ya que los cambios climáticos afectan el desempeño del instrumento, los parches o zona de golpe se pueden tanto contraer como expandir (frio, calor) lo que provoca que el instrumento se desafine, generalmente en conciertos al aire libre se coloca alguna especie de lona, de lo contrario se tendrá que estar checando la afinación del instrumento constantemente, prácticamente se puede tocar bajo cualquier condición climática.

Principio de funcionamiento

Cuenta con un principio básico que consta de un cilindro, el cuál funge como vaso acústico.

Utiliza herrajes anclados al vaso , para que en estos se rosquen los tornillos y entonces se permita la tensión de los parches y su posterior afinación.



Vasos
acústicos

- Metal
- Madera

Conforme se van roscando los tornillos, el parche va cambiando su tono de afinación, esto, al gusto del ejecutante (hay que tomar en cuenta que la afinación se realiza apretando los tornillos en forma de cruz, ya que de esta manera logramos que el parche se desplace de manera uniforme sobre el vaso acústico, llegando a un tono perfecto en cada tambor)

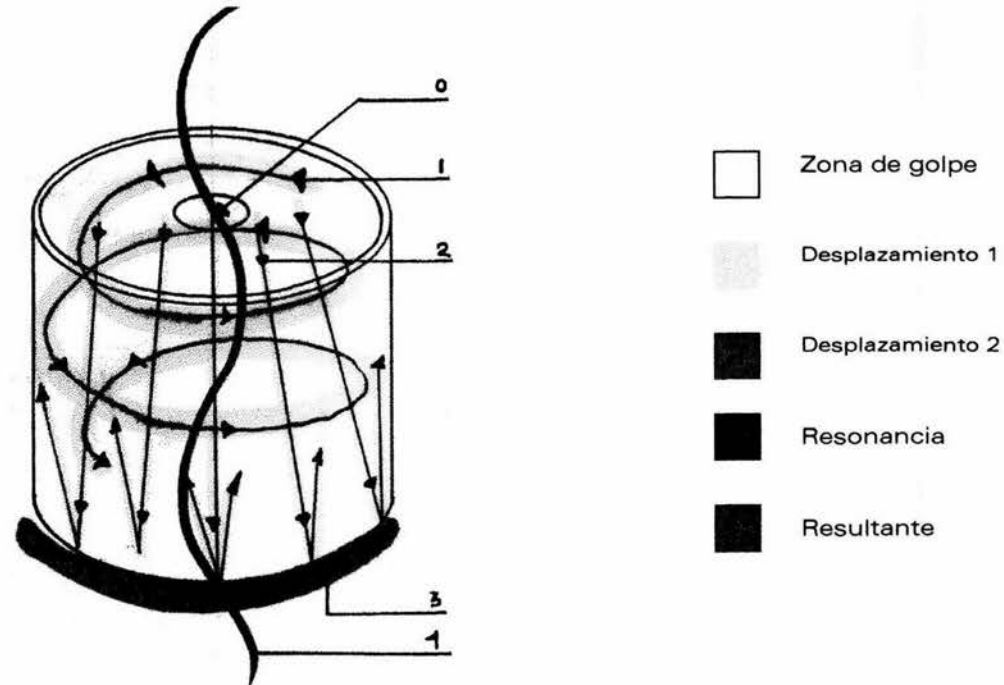
Elementos de afinación:

- Aros 1
- Herrajes 2
- Tornillos 3
- Parches (sup. e inf.) 4



Existen tonos para cada uno de los tambores dependiendo del tamaño, al golpear el tambor se generan ondas sonoras en el interior del vaso, las cuales resuenan provocando el ruido característico de los tambores.

Desplazamiento de las ondas sonoras dentro de un tambor acústico comercial

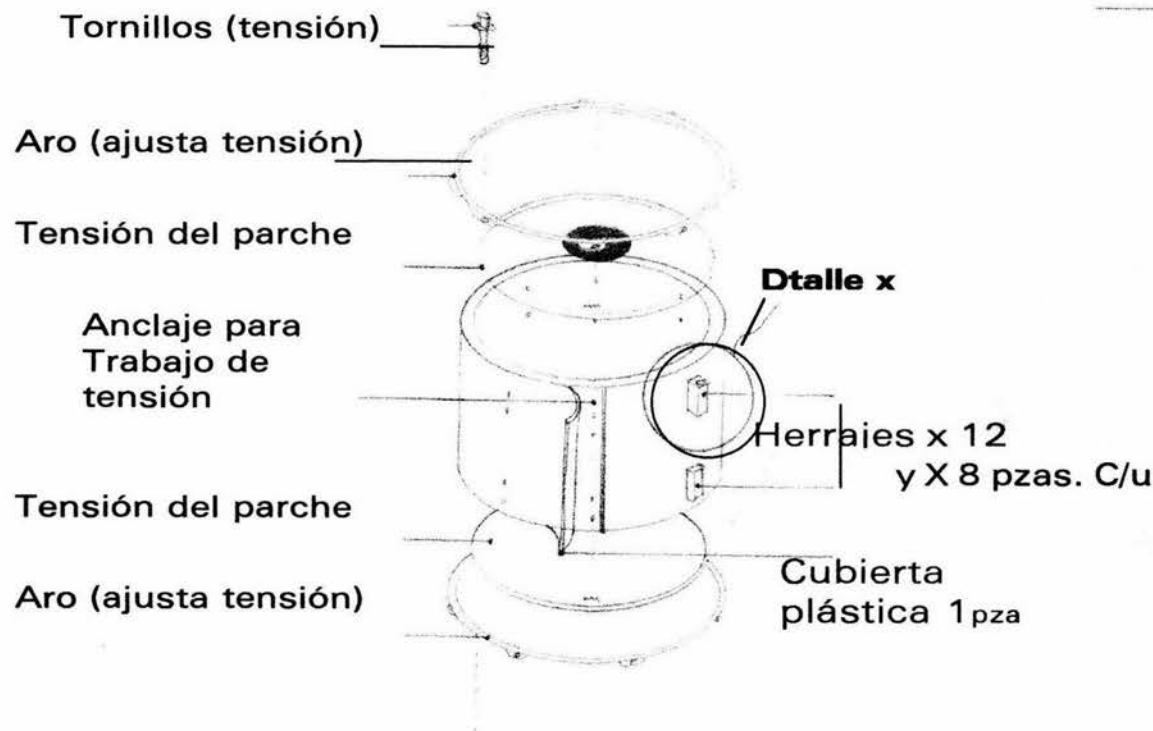


Este es el desplazamiento que llevan a cabo las ondas sonoras dentro de un vaso acústico de batería, este es un análisis teórico desprendido de la investigación realizada en el departamento de acústica de la U.N.A.M. (Universidad Nacional Autónoma de México)

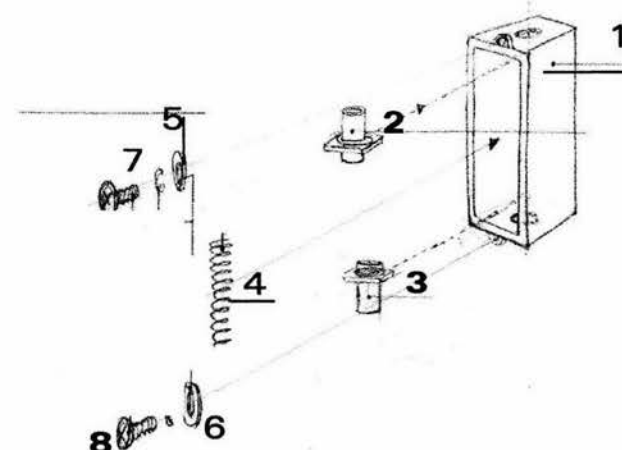
Diagramas de ubicación operativa y componentes mecánicos

Diagramas Operativos: Comportamiento y trabajo de la zona de afinación

TAMBOR COMERCIAL



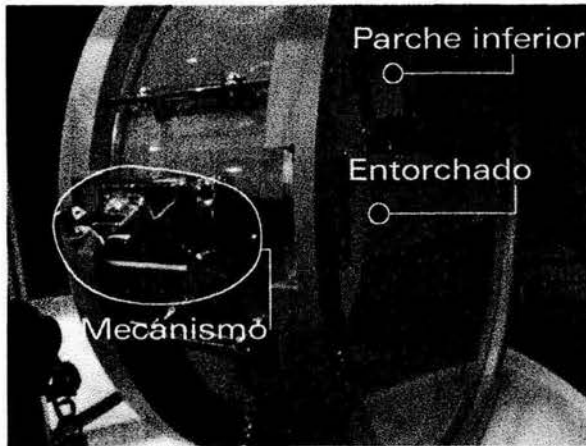
PIEZAS DE UN HERRAJE
Detalle x



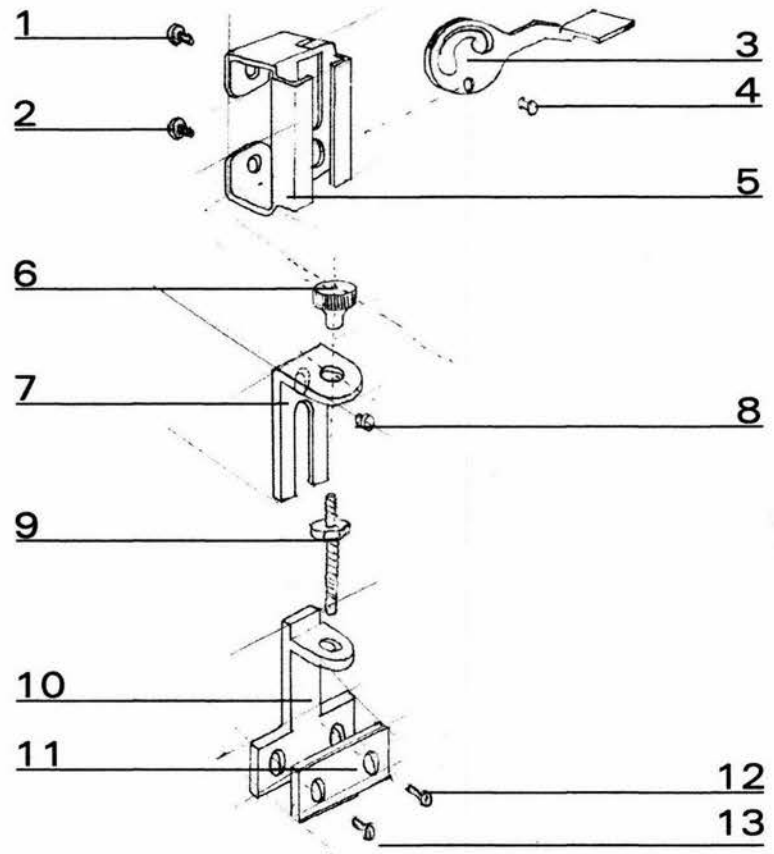
Cada uno de los herrajes cuenta con 8 piezas, por lo que el total de piezas del tambor Tom 1 estándar es de 114 piezas.

Diagrama de componentes mecánicos

Además de los herrajes antes vistos, la tarola cuenta con un mecanismo que acciona una cadena (entorchado) mecanismo que se encuentra anclado por un costado del vaso acústico, al accionar dicho mecanismo, provoca que el entorchado se junte con el parche inferior y así se produzca el sonido tan característico con que cuenta éste tambor.



El mecanismo consta de 13 piezas



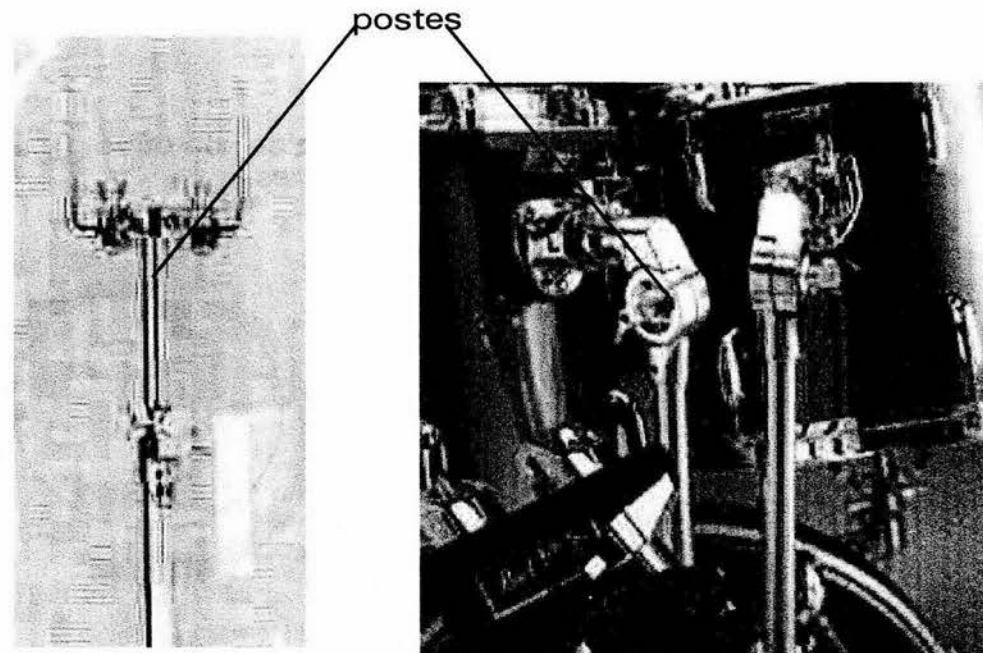
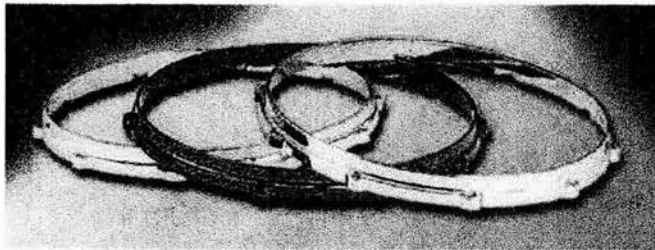
Piezas a desarrollar

Las piezas a desarrollar serán únicamente los tambores que conforman todo un set de batería, generalmente se incluyen en el paquete 5 tambores de tamaños distintos junto con otros accesorios.

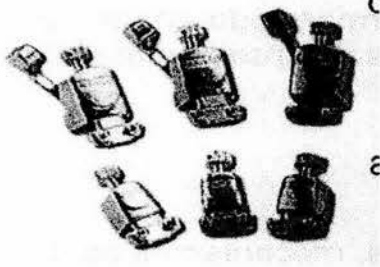
Piezas y partes a integrar

Se integrarán por medio de un proveedor: Aros, parches, tornillos, mecanismos para entorchado y accesorios tales como: Soportes y atriles para platillo.

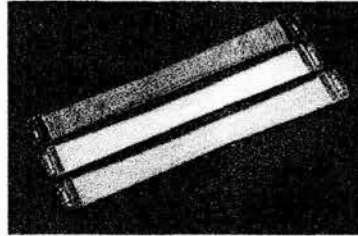
aros



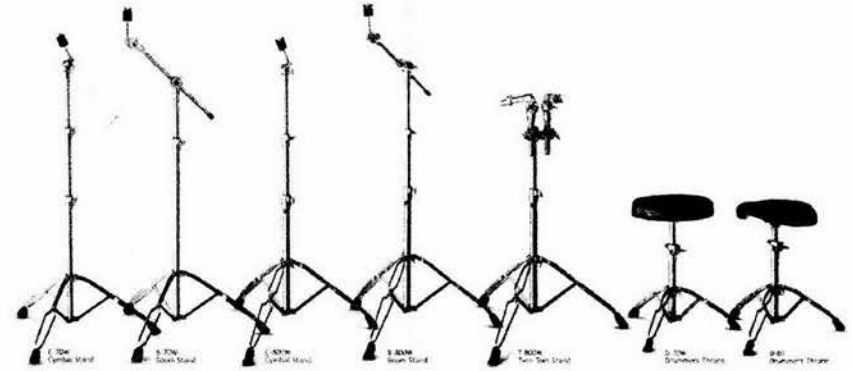
Mecanismos de tensión



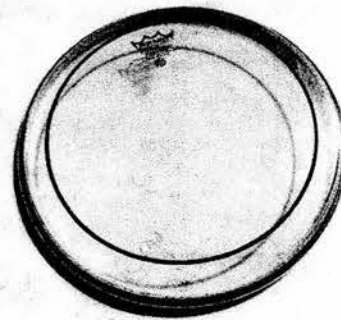
Entorchado



Atriles



Los parches que comprenden la zona de golpe son otras piezas a integrar, habrá un proveedor especializado en la fabricación de estas partes.



PERFIL DEL PRODUCTO

- 1.1 *Definición.-* Se desarrollarán vasos de alta calidad acústica capaces de aceptar todos los juegos de parches y diversos accesorios tales como: Aros, parches, atriles y postes estándar existentes en el mercado, esto para integrar la batería ubicada en nicho # 2 del mercado (\$8,000 a \$14,000 pesos) resultado que se desprende de las conclusiones del estudio de mercado.

El producto conservará la versatilidad comercial de aceptar piezas y componentes existentes en el mercado.

El resultado, son dos líneas de producto bajo la misma marca comercial.

1. La batería integrada para su venta en el mercado (set de 5 tambores)
2. Juego de vasos independiente para el mercado de componentes existente.

- 1.2 *Panorámica general.-* Son aproximadamente 25 las marcas en el mercado, todas son extranjeras, el principal lugar de venta en la República Mexicana es la zona Centro del Distrito Federal, por lo que el mercado es viable debido a su demanda y volumen de venta analizado previamente.

- 1.3 *Planteamiento.-* Todas las marcas compiten solo entre sí y lo único que comunmente se rediseña de los tambores son los herrajes, ocasionando que la batería tenga muchas piezas en su composición, quedando conformada tan solo en sus cinco tambores por 701 piezas. Por lo que el elemento de estudio se enfocará principalmente hacia este rubro, esto, con el fin de disminuir considerablemente el número de piezas que conforman el set de batería.

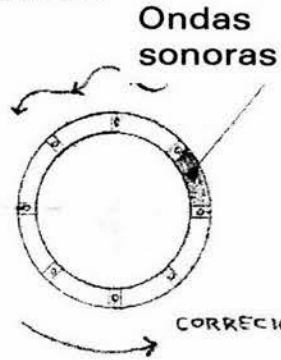
El aspecto más importante, sin embargo, es la calidad acústica, pues todas las marcas existentes conservan el mismo diseño del vaso acústico, razón por la que en este campo y el de los nuevos procesos industriales, está el principal enfoque de propuestas de diseño capaces de abatir los costos, disminuyendo los recursos artesanales utilizados hasta ahora para la secuencia de fabricación, resultando en una economía de partes y procesos debido a la simplificación en el rediseño de los vasos acústicos.

Algunas de las piezas a integrar tales como: Atriles, platillos, postes, aros, mecanismos y parches, consideradas como accesorios, dependen de la libre elección del consumidor para su adquisición, esto, en el caso de comprar únicamente el juego de vasos.

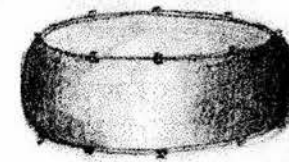
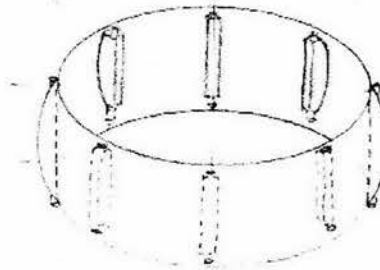
En el caso de comprar la batería integrada (5 tambores) se decidió que la marca TAMA sea el proveedor de los accesorios para la implementación de los vasos, mientras que la marca REMO, será la empresa especializada para proveer los parches, ya que estas dos empresas son las de mayor reconocimiento en el mercado nacional, otorgando facilidad en el refaccionamiento de toda la batería acústica. Ver estudio de mercado Pág. 21.

GENERACIÓN DE IDEAS

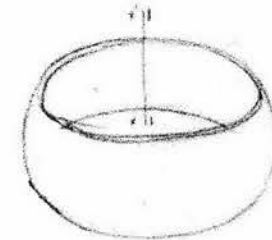
BOCETAJE



Cámara de resonancia



Limpieza al exterior

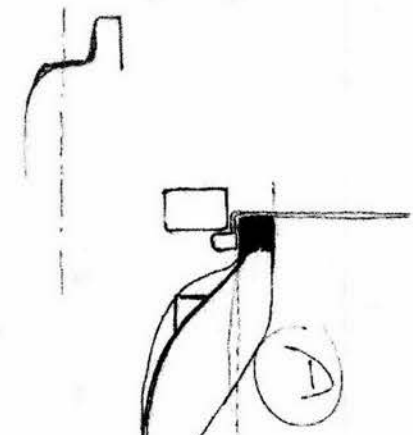
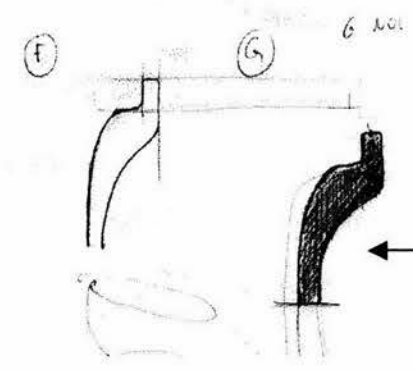
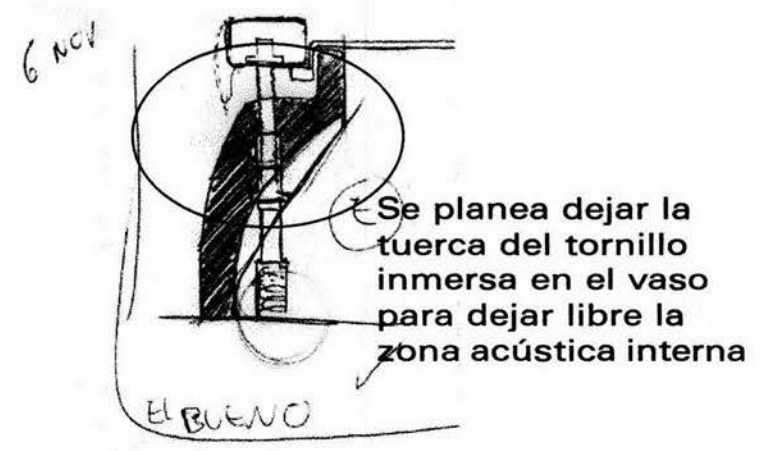


Cóncavo al interior

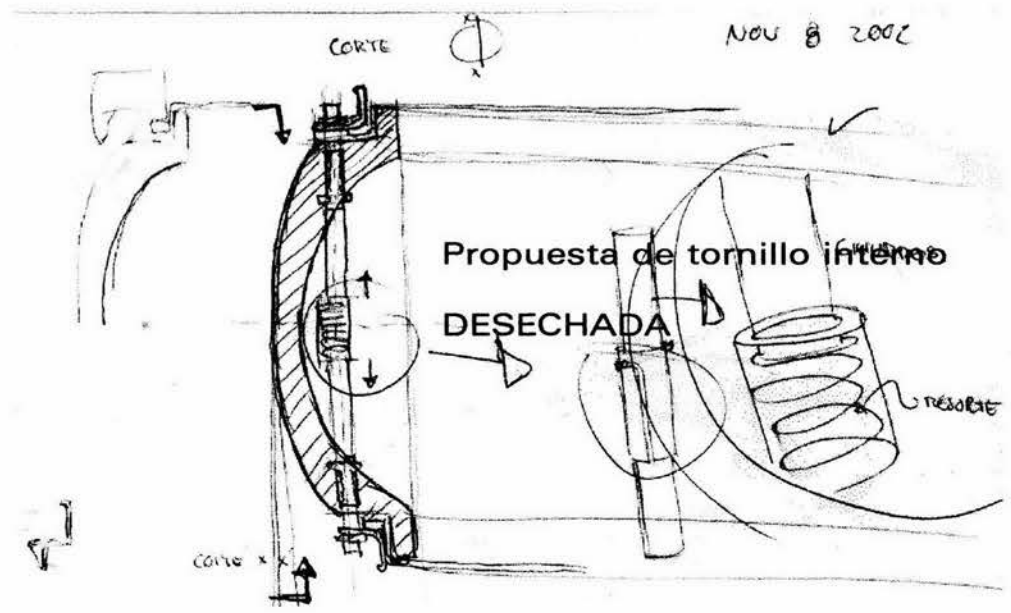


Tensión del tornillo con el aro

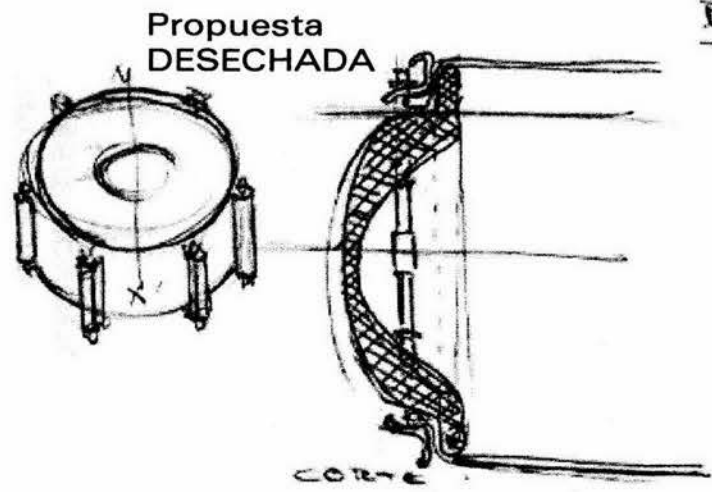




Solución de perfil para generarlo en un termoplástico, en moldes de RIM (Reaccion Injection Molding)



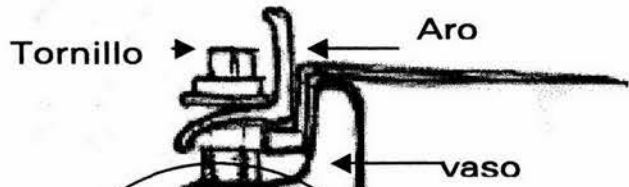
CORTE TABOLA.



DISEÑO 11 NOV 2002

BOCETO 11 NOV 2002

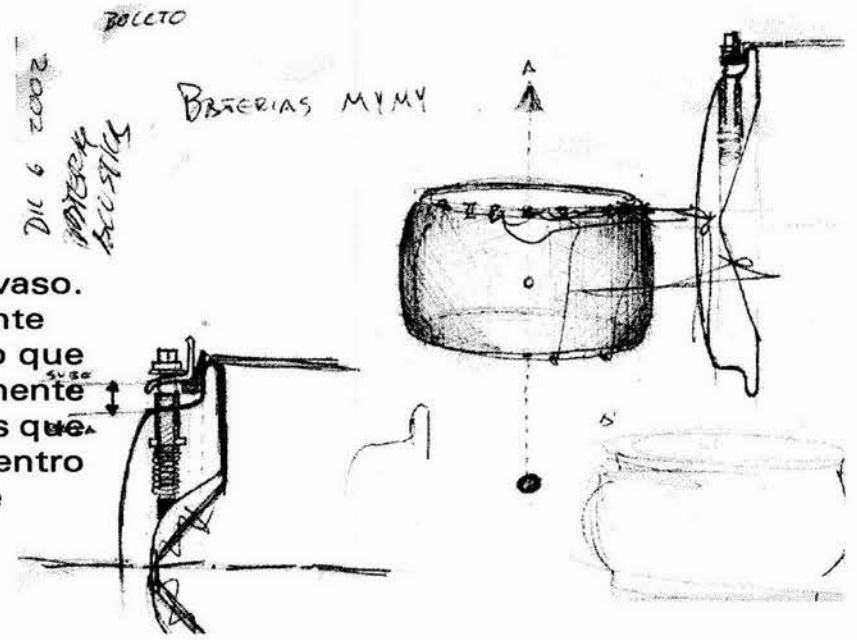
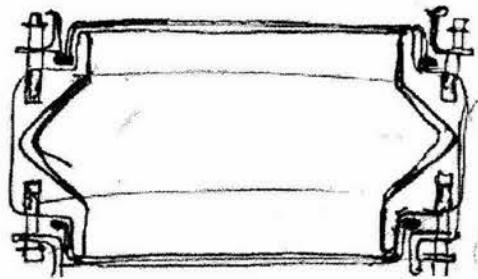




Detalle de barril injertado en el vaso. Con esto dejamos completamente libre la zona interna del vaso, lo que nos permitirá generar probablemente mejoras acústicas contundentes que tendrán que analizarse en el Centro de Instrumentos, en el dpto. de acústica de la U.NA.M.

Buen Bocado.

Corte de vaso acústico



Detalle aro

ETALCO ARO

Aros para afinar

vaso designar

$\frac{100}{18} = 5.55$
 $\frac{300}{18} = 16.66$
 $\frac{30}{18} = 1.66$
 $\frac{17}{18} = 0.94$

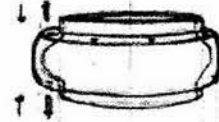
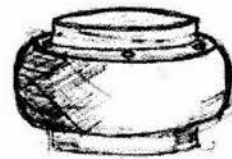
al 1% 40 gotas de Catalizador = 1 grm.
 al 1.5% 60 gotas de Catalizador = 1.5 grm.
 al 2% 80 gotas de Catalizador = 2 grm.

$\frac{100}{18} = 5.55$
 $\frac{300}{18} = 16.66$

300 grms de Resina
 30 grms de Carbon.
 10 gotas 3 grms de Catalizador al 1%
 17 gotas de Catalizador al 1.5%

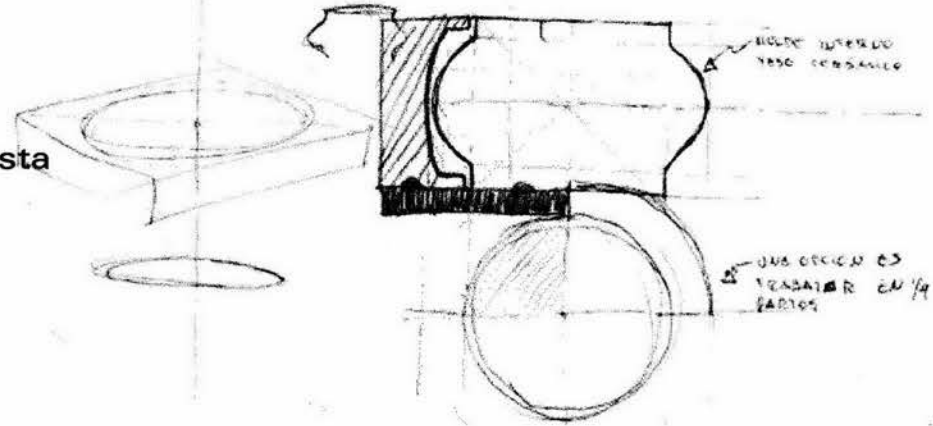
$\frac{100}{18} = 5.55$
 $\frac{300}{18} = 16.66$
 $\frac{30}{18} = 1.66$

Corte de la propuesta final

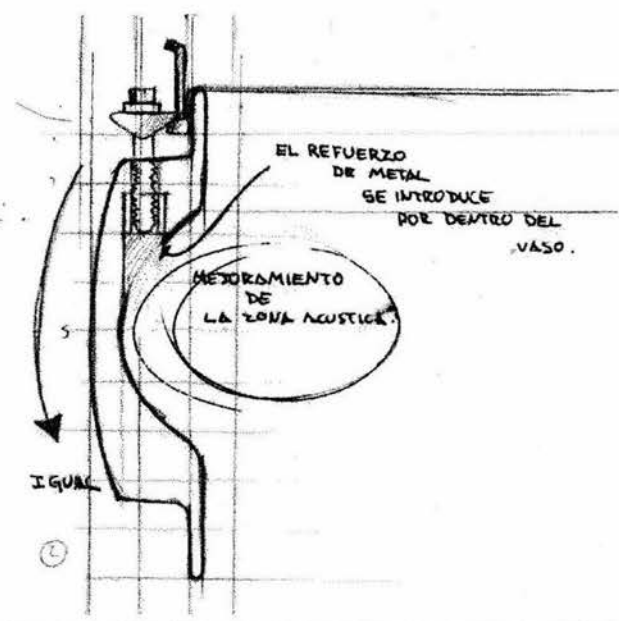
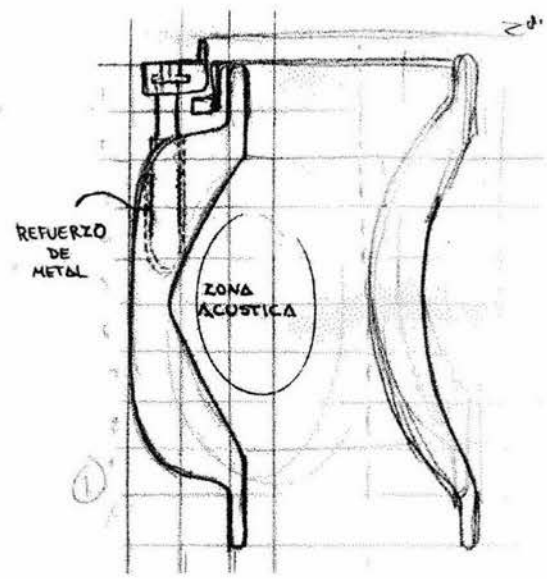
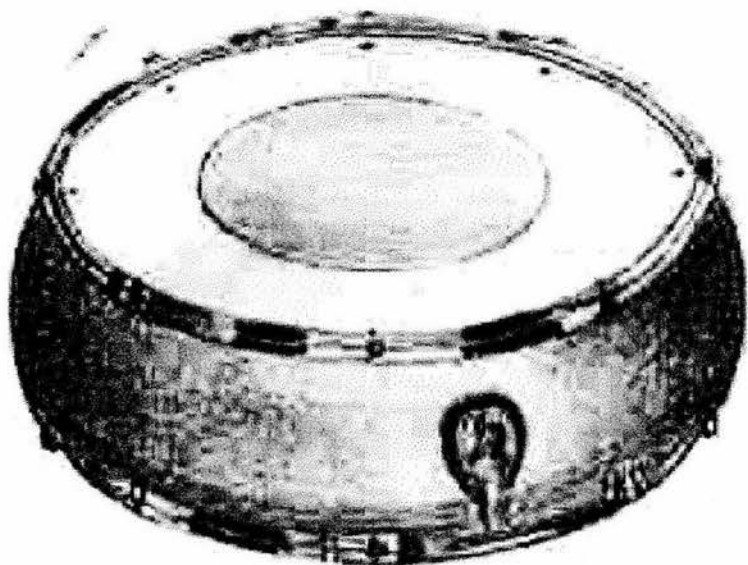


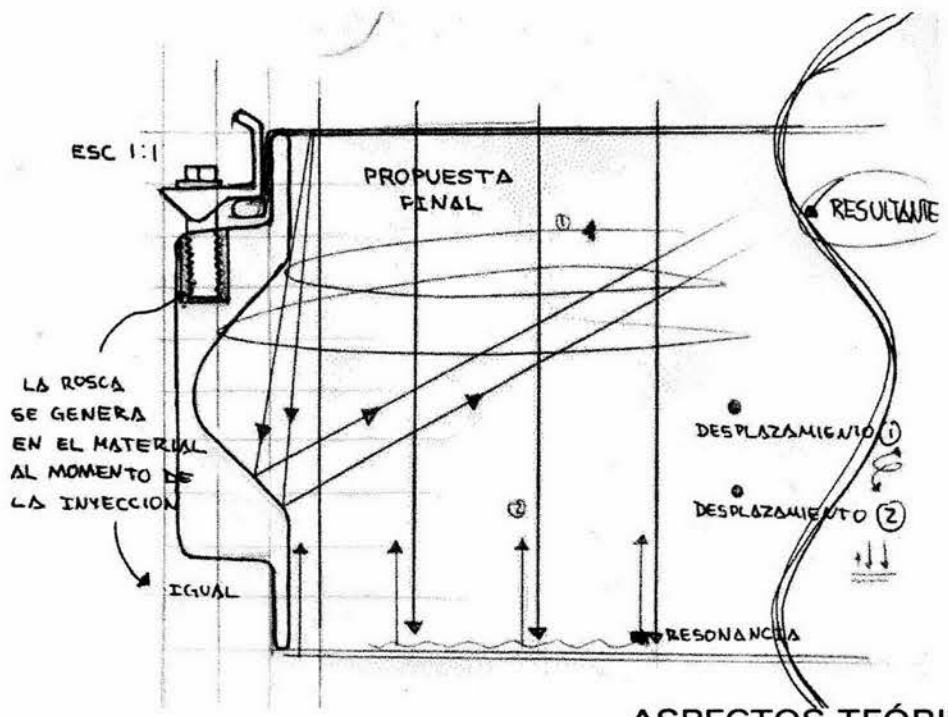
10 gotas de catalizador de 1.5% de Resina

Investigación para moldes de inyección



SEGUNDA PROPUESTA

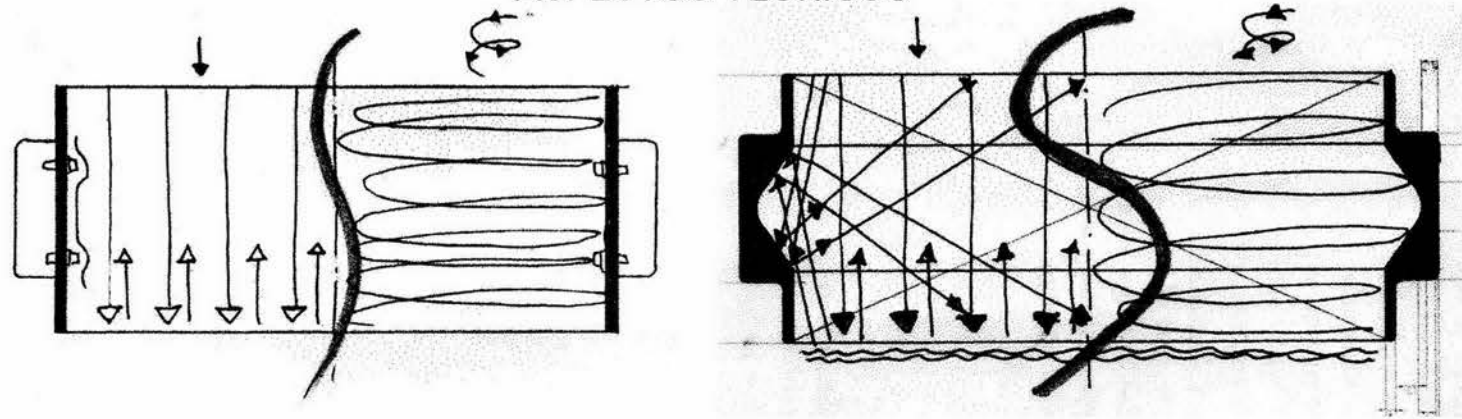




TERCER PROPUESTA

Se determinó ésta, que es la tercer propuesta de rediseño de los vasos acústicos, para seguir el desarrollo del proyecto, ya que satisface las necesidades buscadas en la problemática de rediseño, y proporciona teóricamente las mejoras acústicas para la obtención de un producto mejorado en comparación con lo existente en el mercado. (Estudio realizado en el centro de instrumentos, en el Dpto. de acústica de la U.N.A.M.)

ASPECTOS TEÓRICOS



Conclusiones de la propuesta seleccionada

Con el análisis previo he decidido elegir la tercer propuesta y desarrollar a partir de aquí el rediseño de los vasos acústicos de la batería, tomando en cuenta los siguientes puntos a desarrollar por orden de importancia:

1. Mejorar acústicamente el sonido que provoca el tambor cuando está en uso, esto debido a la limpieza que se genera dentro del vaso así como la creación de una zona cóncava, espacio que aprovechamos al momento de suprimir los herrajes para aumentar la onda sonora resultante, generando un alto desempeño en el instrumento.
2. Se redujo considerablemente el número de piezas que componen los 5 tambores que generalmente se venden en el mercado, esto es de: 701 piezas, la batería comercial existente, a 192 piezas en la batería rediseñada.
3. Al eliminar los herrajes del plano visual principal queda el vaso completamente limpio, lo que ofrece un recorrido visual continuo en cada uno de los distintos tamaños de tambor.
4. Al eliminar los herrajes y por tanto el número de piezas, el set se vuelve más ligero para su transportación, además, podemos aprovechar el embalaje de los tambores y colocarlos uno dentro de otro, esto en su venta al mercado: bombo, tom aire 1, tom aire 2 y tom piso, la tarola se transporta individualmente, resultando menos espacio para mover el instrumento de la fábrica a las tiendas, e incluso el mismo ejecutante de su estudio al lugar del concierto, aunque en este rubro cada usuario desplaza su set de batería como quiera, ya que las fundas y métodos de transportación se venden por separado.

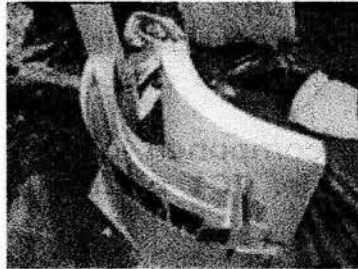
Características del prototipo

A continuación se presenta la validación con el desarrollo de un prototipo funcional, esto para probar el sonido de forma real. El prototipo a realizar será el tambor llamado tarola, el cuál llevará como medidas 10" de diámetro y 5 cm. de profundidad.

VALIDACIÓN DEL PROTOTIPO

Desarrollo del prototipo

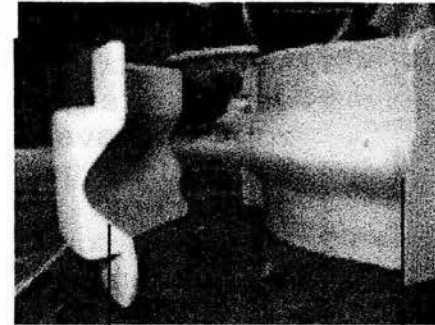
1



Se hizo un escantillón para generar el positivo del vaso y la circunferencia del tambor se dividió en cuartas partes

2

Una vez desarrollado el positivo en yeso se procedió a generar los Negativos.

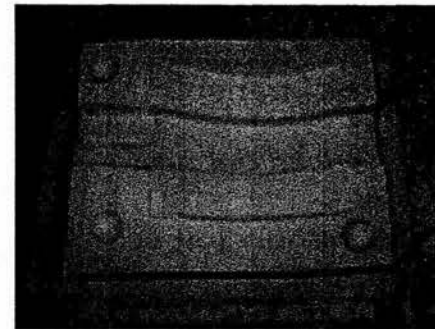


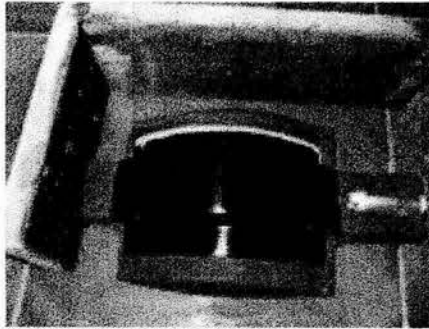
positivo

Negativo interno

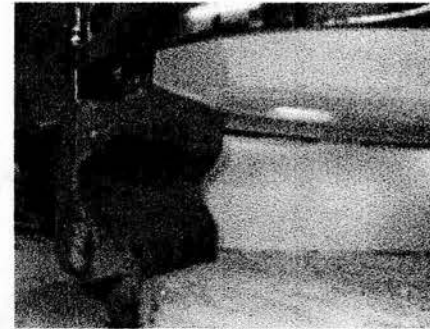
3

Contraparte del molde
Negativo externo

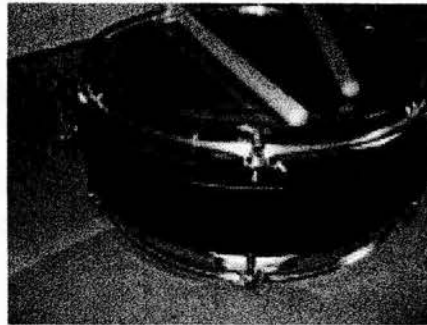


4

Se produjeron cuatro piezas para completar la circunferencia del vaso

5

Vista del proceso de armado

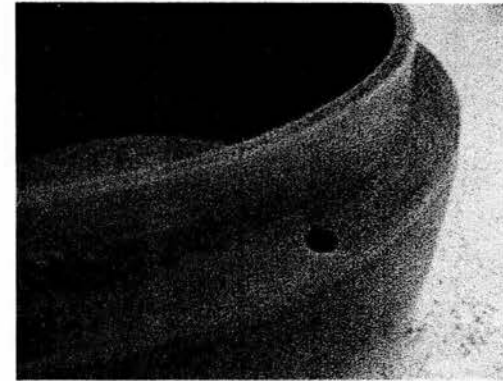
**6**

Se unieron las cuatro partes para conformar la revolución del vaso acústico y así colocar los accesorios para dejar terminado el tambor llamado (Tarola)

7 Se fabricó otro vaso acústico en cerámica como segundo prototipo.



8 Detalle de los barrenos



9

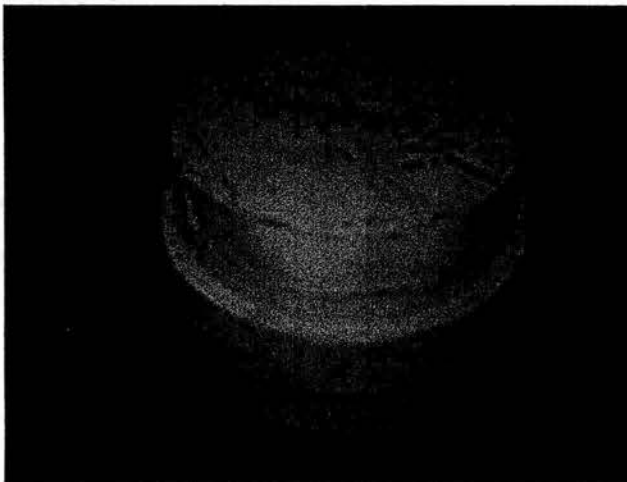


10

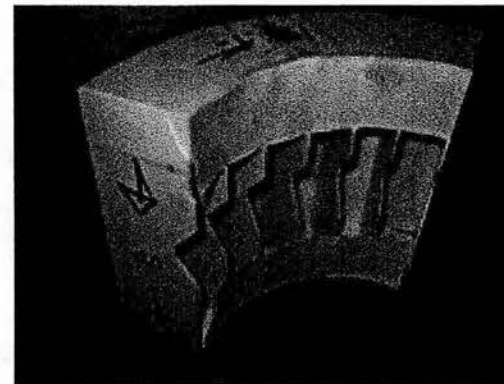


VALIDACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE FABRICACIÓN REAL PARA GENERAR UN MODELO

- 1 Se generó un positivo de revolución en estireno para fabricar los moldes externos del vaso acústico, los cuales se fabricarán en fibra de vidrio y resina

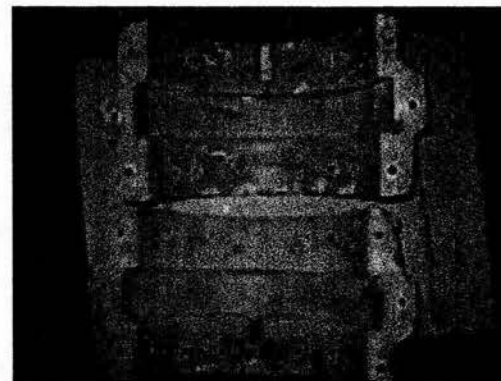


- 2 Se generó el positivo para fabricar los moldes de la parte interna del vaso acústico, también en resina y fibra de vidrio.



3

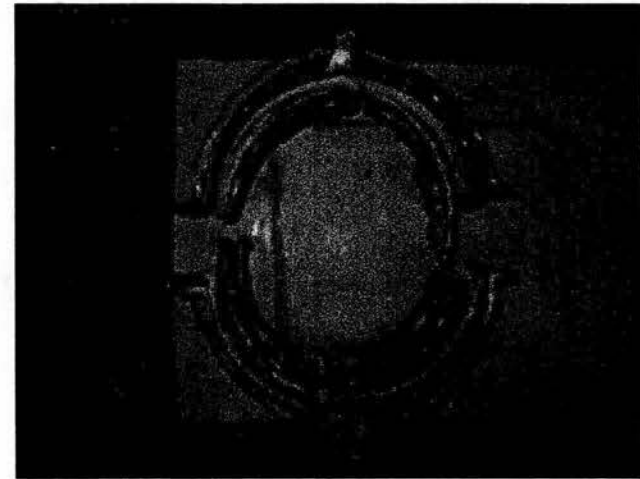
Moldes fabricados en fibra de vidrio. Estas son las dos piezas que conformarán la forma exterior del vaso acústico



- 4 Moldes fabricados en fibra de vidrio, estas son las cuatro piezas que conformarán el interior del vaso acústico a fabricar.

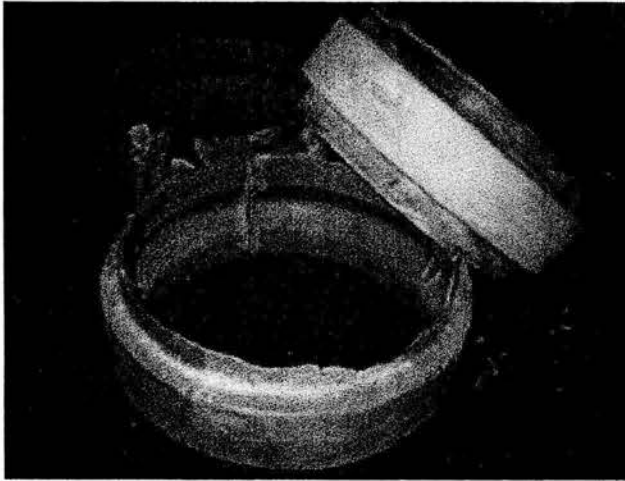


- 5 Esta es la forma en que se integran todos los moldes, posteriormente se atornillan para proceder a la dosificación del material, que en este caso será espuma de poliuretano para madera, ya que es lo más similar al material a utilizar en el proceso industrial real



- 6 Molde armado para proceder a la mezcla y dosificación de los componentes de espuma de poliuretano para madera.

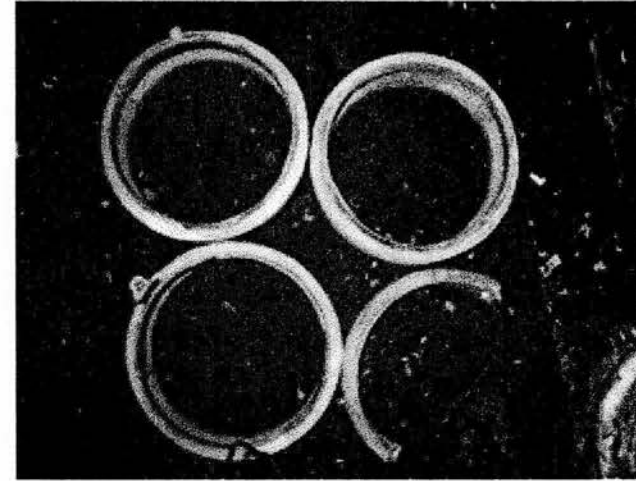
- 7 Piezas generadas a partir de los moldes fabricados en fibra de vidrio y resina.



**PROTOTIPO FUNCIONAL
FABRICADO EN RESINA CRISTAL**



- 8 Vista superior de los vasos acústicos generados a partir de los moldes de fibra de vidrio y resina.



**MODELO FABRICADO EN ESPUMA
DE POLIURETANO PARA MADERA**



1

2

3

4

5

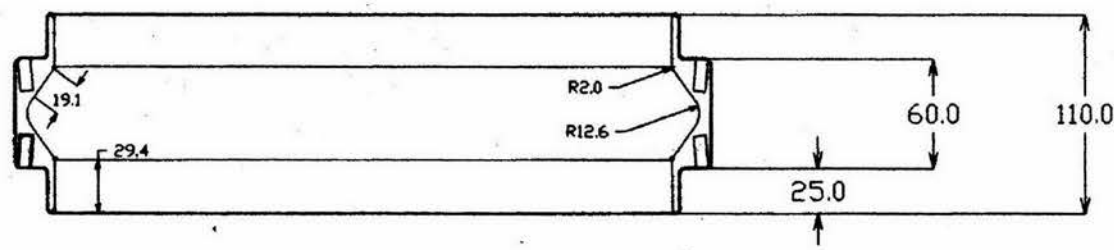
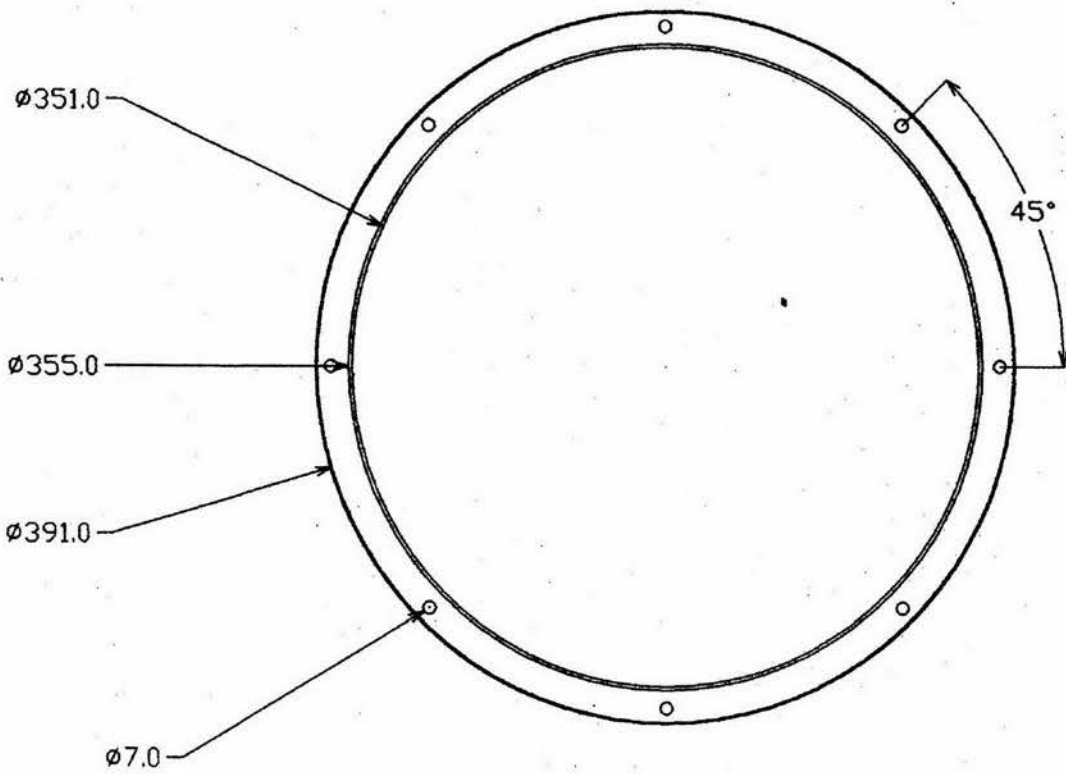
6

A

B

C

D



Rodríguez Gaytán Victor Manuel	CIDI-UNAM	Fecha: 20-04-03	Esc.: s/e
Tarola		A4	
Vistas Generales		Cotas: mm	1 / 6

1

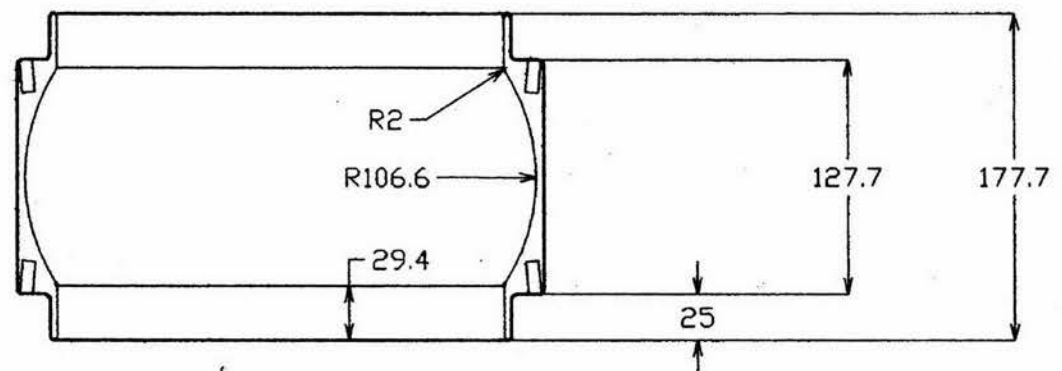
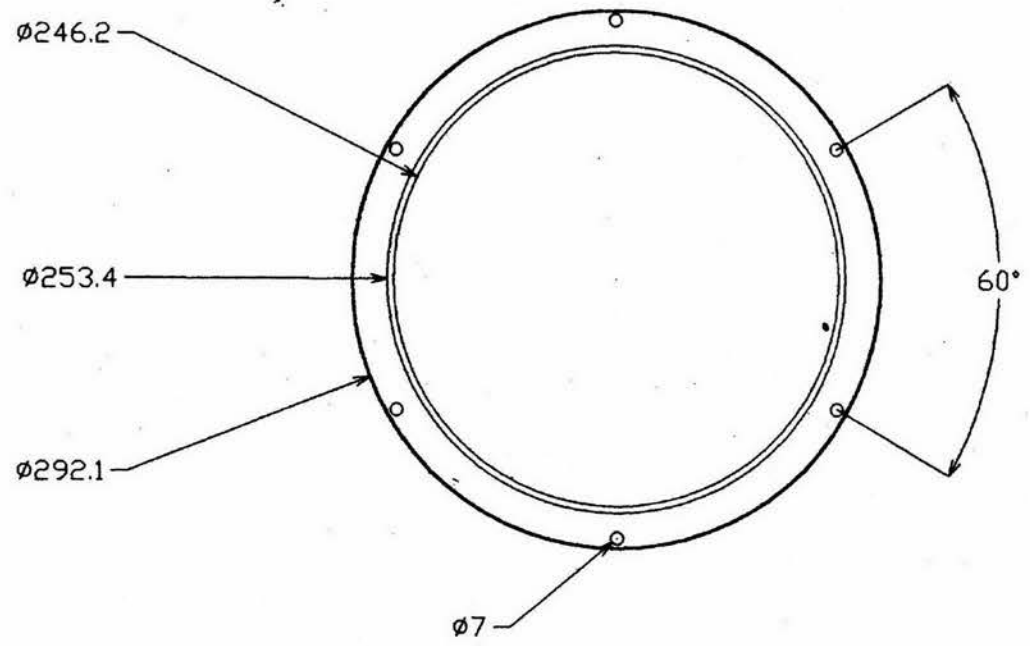
2

3

4

5

6



Rodríguez Gaytán Victor Manuel	CIDI-UNAM	Fecha: 28-04-03	Esc.: 5/e
Tom de Aire 1		A4	
Vistas Generales		Cotas: mm	2/6

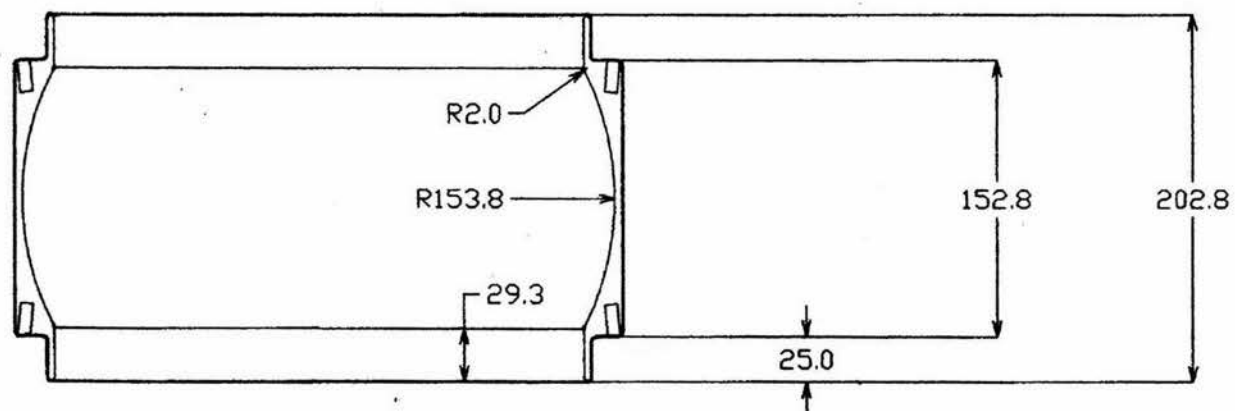
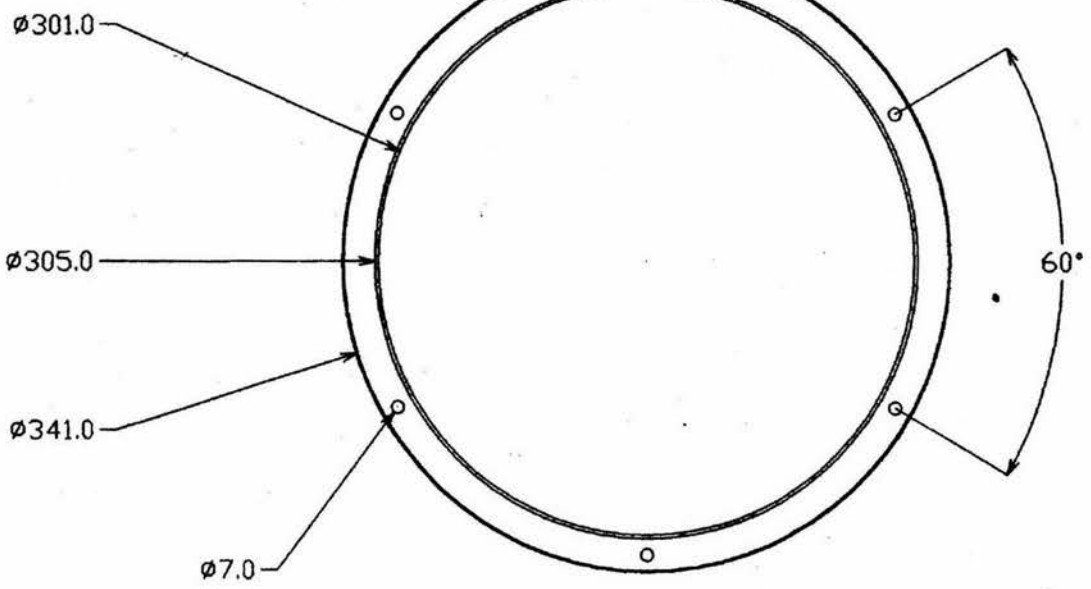
1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6

A

B

C

D



Rodríguez Gaytán Victor Manuel	CIDI-UNAM	Fecha: 28-04-03	Esc.: 5/8
Tom de Aire 2		A4	
Vistas Generales		Cotas: mm	3/6

1

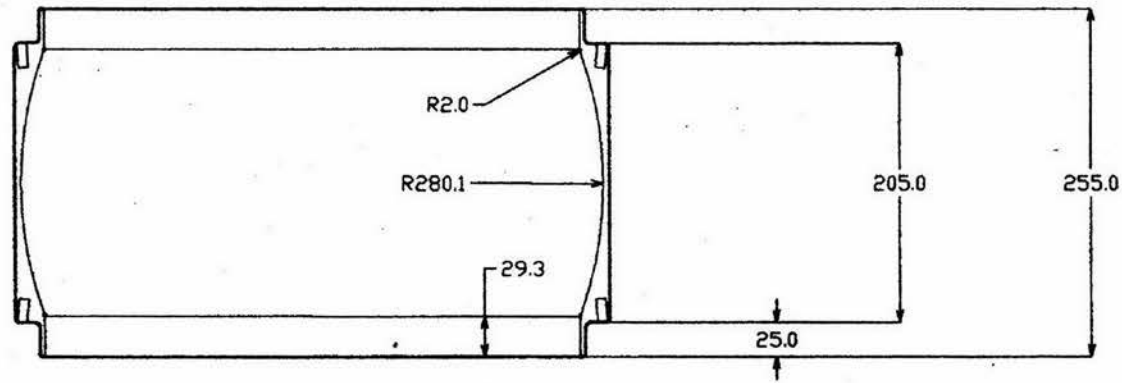
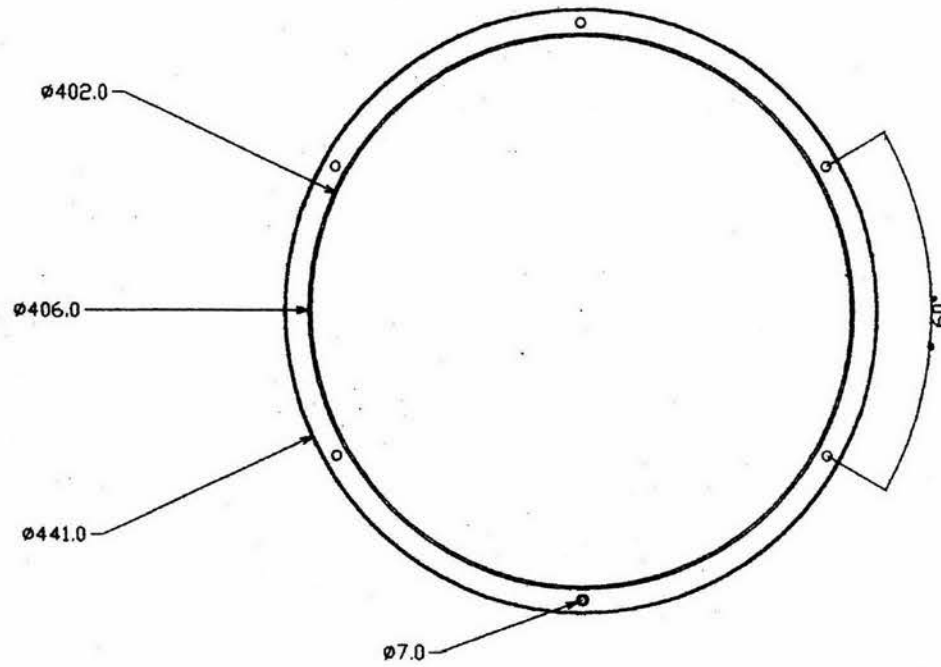
2

3

4

5

6



A

B

C

Rodríguez Gaytán
Victor Manuel

CIDI-UNAM

Fecha:
28-04-03

Esc.:
s/e

Tom de Piso

A4



D

Vistas Generales

Cotas:
mm

4/6

1

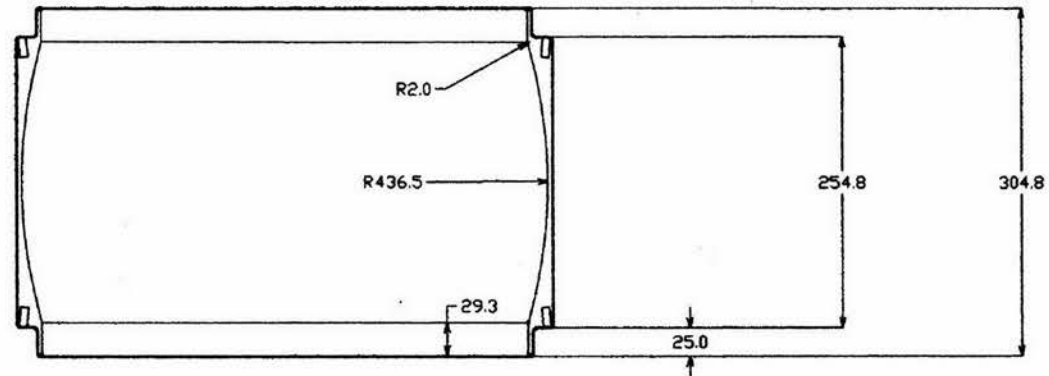
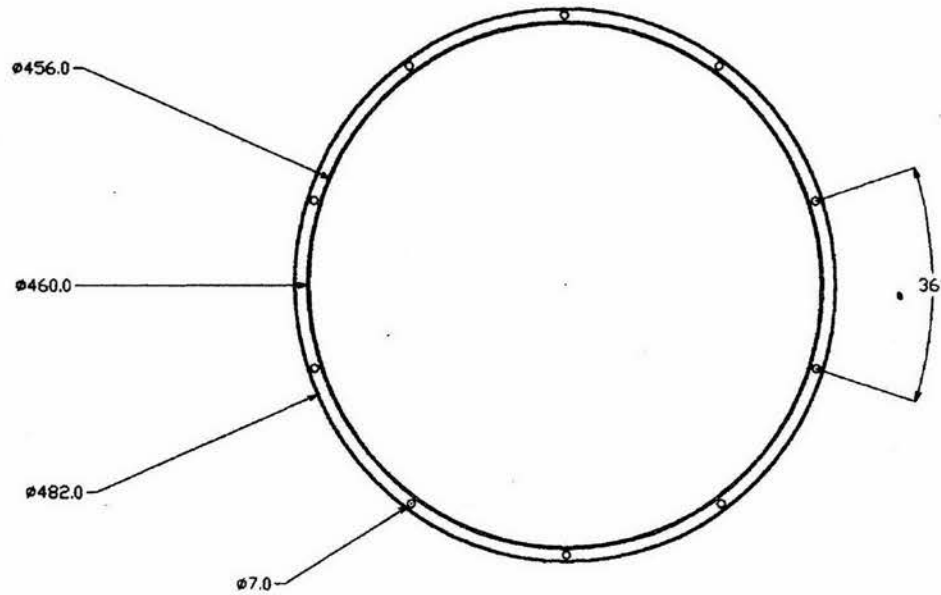
2

3

4

5

6



A

B

C

D

Rodríguez Gaytán Victor Manuel	CIDI-UNAM	Fecha: 28-04-03	Esc.: s/e
Bombo		A4	
Vistas Generales		Cotas: mm	5 / 6

1

2

3

4

5

6

A

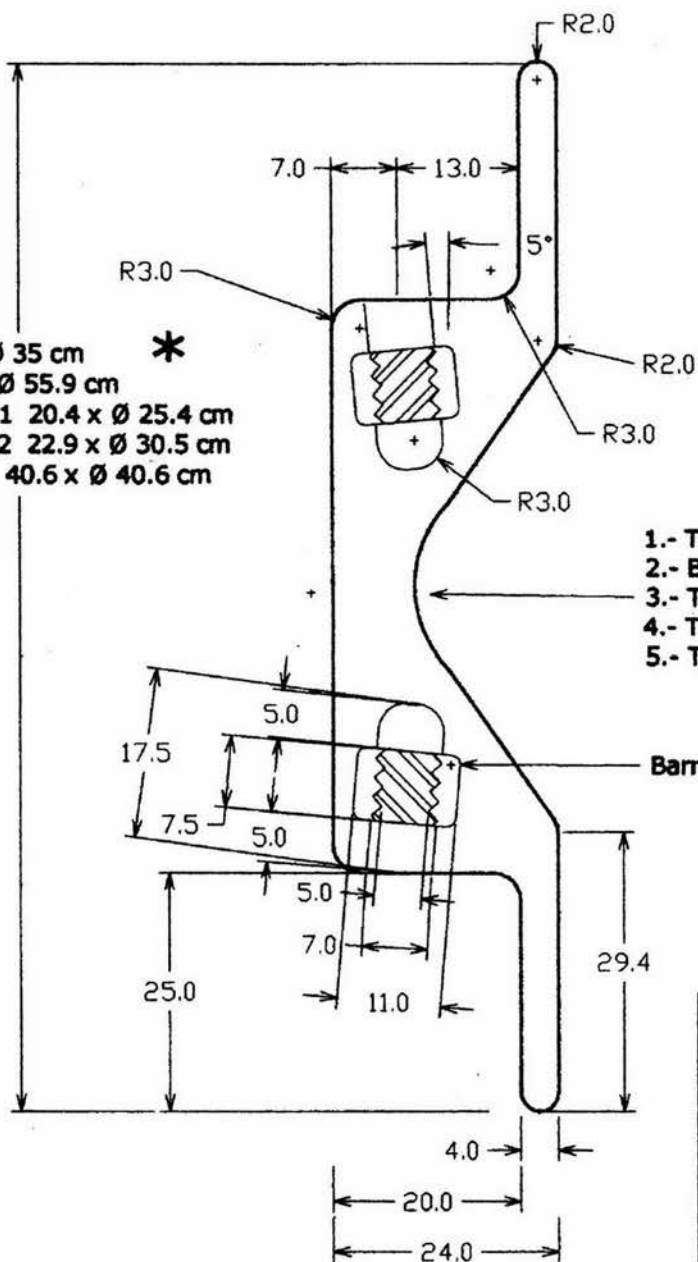
B

C

D

- 1.- Tarola 14 x \varnothing 35 cm *
 2.- Bombo 46 x \varnothing 55.9 cm
 3.- Tom de Aire 1 20.4 x \varnothing 25.4 cm
 4.- Tom de Aire 2 22.9 x \varnothing 30.5 cm
 5.- Tom de Piso 40.6 x \varnothing 40.6 cm

- 1.- Tarola r 8.6 cm *
 2.- Bombo r 43.6 cm
 3.- Tom de Aire 1 r 10.6 cm
 4.- Tom de Aire 2 r 15.3 cm
 5.- Tom de Piso r 28 cm



Barril con rosca interna, el cual se coloca en el molde previo a la dosificación del material, quedando injertado en la pieza.

* Estas medidas cambian ya que se ajustan a los cinco diferentes tamaños de tambor.

Rodríguez Gaytán
Victor Manuel

CIDI-UNAM

Fecha:
28-04-03

Esc.:
s/e

Zona de Afinación

A4



Detalle y Corte

Cotas:
mm

6 / 6

COSTOS REALES DEL DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO

COSTOS REALES DEL PROYECTO			
DURACIÓN : 4 MESES	Costo Total	Costo Promedio Mensual	/ 160 horas de trabajo mensual
Consumibles Investigación/Desarrollo	1,500	375	2
Material de computación	3,500	875	5
Material prototipo	3,850	963	6
Herramienta	650	163	1
Sueldos	6,000	1,500	9
Gastos Indirectos	2,500	625	4
TOTAL	\$18,000	\$4,500	\$28

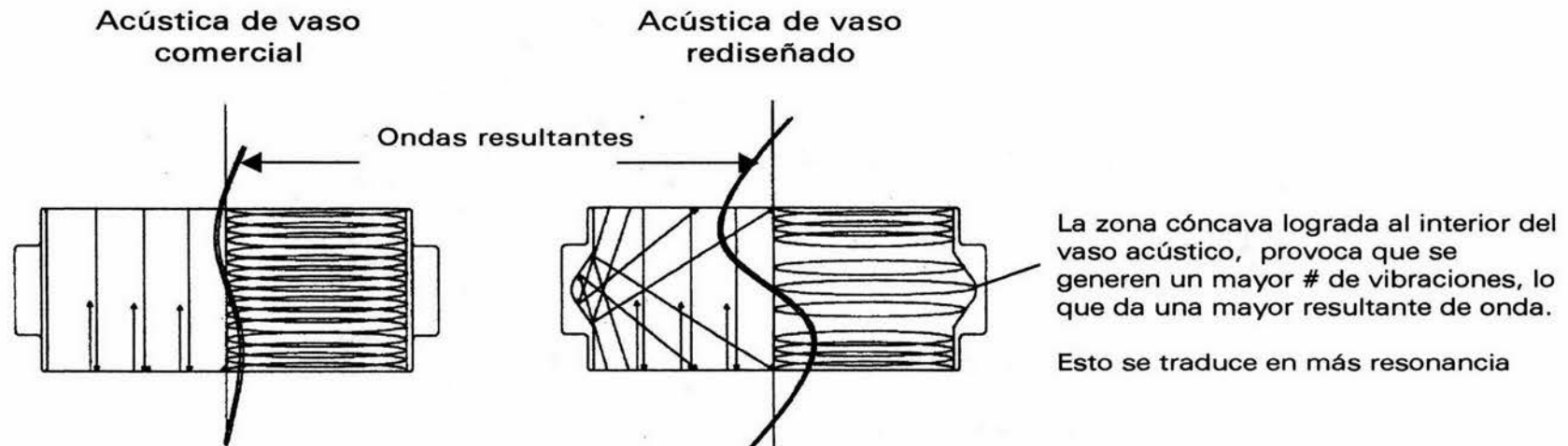
COSTO PRECIO HORA DEL DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>HORAS</i>
<i>Fase 1 / documentación base</i>	32
Análisis del contexto y justificación del tema	8
Antecedentes	24
<i>Fase 2 / Estudio de Mercado</i>	28
Entrevista a usuarios	16
Oferta, demanda, comercialización	12
<i>Fase 3 / perfil del producto</i>	160
Ambiente de uso	4
Desempeño del producto	2
Factores humanos	6
Acústica	30
Estética	36
Materiales que responden al uso y desempeño	36
Procesos de producción que responden a la demanda del mercado	30
Requerimientos de comunicación gráfica	16
<i>Fase 4 / generación de ideas</i>	126
Desarrollo de ideas (1ª. Gen, 2da. Gen y 3ª gen.)	100
Ajustes y mejoras de ideas	24
Selección del concepto final	2
<i>Fase 5 / validación del proyecto</i>	324
Desarrollo del prototipo funcional y modelo esc. 1:1 (un solo tambor)	270
Desarrollo a detalle con renders	24
Planos del producto: generales y cortes	30
<i>Fase 6 / documentación liberada</i>	50
Planos finales	20
Revisión de documentación para entrega final	30
COSTO EN HORAS LABORADAS \$ 111,600 pesos = 744 horas laboradas	

MEMORIA DESCRIPTIVA Y VENTAJAS COMPETITIVAS

Función y Comparativo de la acústica

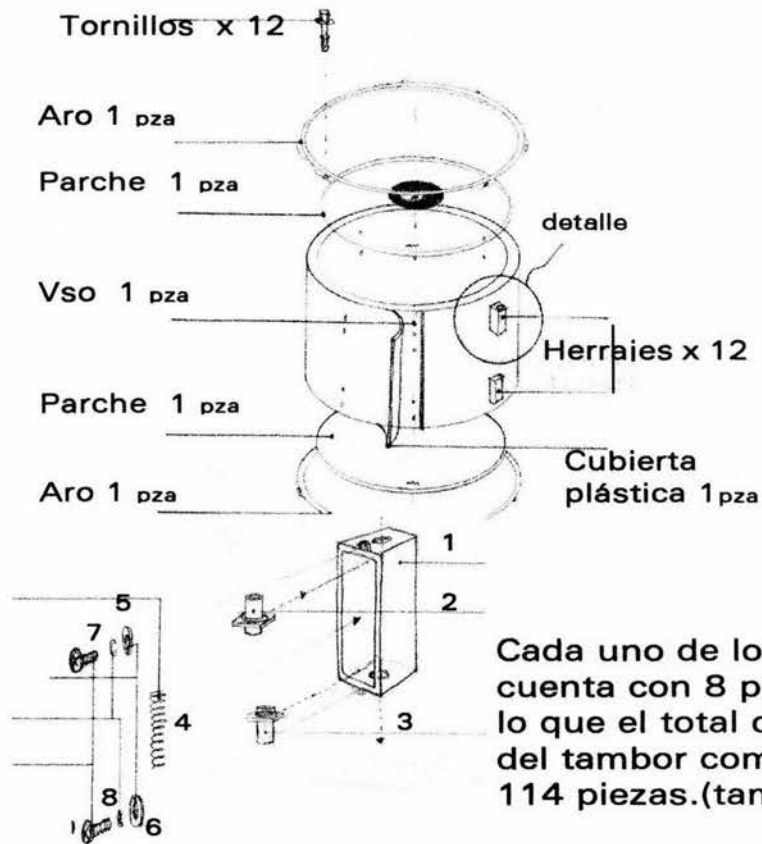
La innovación de esta batería en primera instancia reside en el valor acústico logrado por la elección de un material termoplástico con carga, el cuál integra velocidad y versatilidad al proceso de producción, otorgando calidad sonora por sus cargas minerales y características moleculares.



Teóricamente se compararon los recorridos de las ondas tanto en un vaso comercial como en el vaso rediseñado. (estudio realizado en el dpto. de acústica del centro de materiales de la U.N.A.M.)

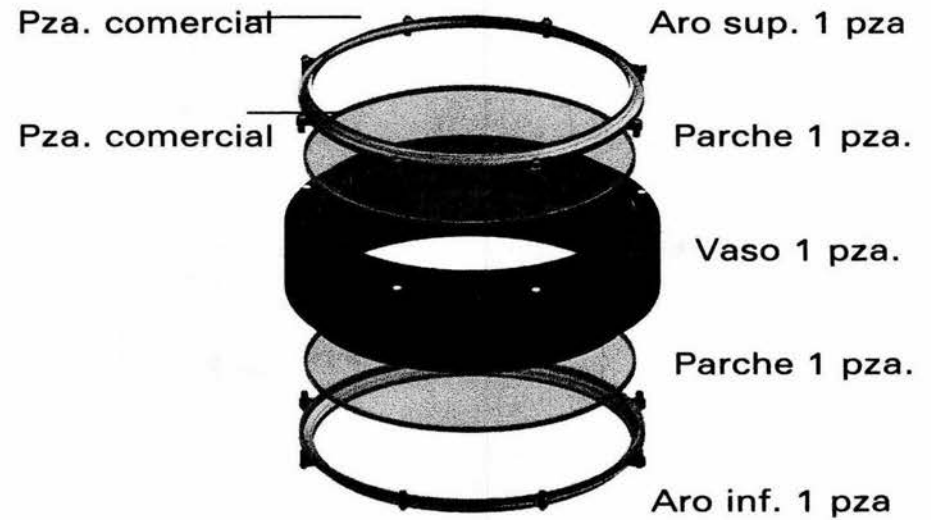
Comparativo del número de piezas

TAMBOR COMERCIAL TOM 1



TAMBOR REDISEÑADO TOM 1

Pza. comercial Tornillos x 12- barriles x12



Total de piezas del tambor rediseñado 29 piezas. (tambor tarola)

Tablas del número de piezas por tambor, de un set de batería acústica comercial (5 tambores)

TAROLA

16 herrajes x 8 piezas c/u=	128 piezas
16 tornillos	= 16 piezas
2 parches	= 2 piezas
2 aros	= 2 piezas
1 vaso acústico	= 1 pieza
1 cubierta plástica	= 1 pieza
1 mecanismo	= 2 piezas
1 entorchado	= 1 pieza

TOTAL DE PIEZAS = 153 PIEZAS

TOM 1 (de aire)

12 herrajes x 8 piezas c/u=	96 piezas
12 tornillos	= 12 piezas
2 parches	= 2 piezas
2 aros	= 2 piezas
1 vaso acústico	= 1 pieza
1 cubierta plástica	= 1 pieza

TOTAL DE PIEZAS = 114 PIEZAS

TOM 2 (de aire)

12 herrajes x 8 piezas c/u=	96 piezas
12 tornillos	= 12 piezas
2 parches	= 2 piezas
2 aros	= 2 piezas
1 vaso acústico	= 1 pieza
1 cubierta plástica	= 1 pieza

TOTAL DE PIEZAS = 114 PIEZAS

TOM 3 (de piso)

12 herrajes x 8 piezas c/u=	96 piezas
12 tornillos	= 12 piezas
2 parches	= 2 piezas
2 aros	= 2 piezas
1 vaso acústico	= 1 pieza
1 cubierta plástica	= 1 pieza

TOTAL DE PIEZAS = 114 PIEZAS

BOMBO

20 herrajes x 8 piezas c/u=	160 piezas
20 tornillos	= 20 piezas
20 soportes de tornillos	= 20 piezas
2 parches	= 2 piezas
2 aros	= 2 piezas
1 vaso acústico	= 1 pieza
1 cubierta plástica	= 1 pieza

TOTAL DE PIEZAS = 206 PIEZAS

EFFECTUANDO LA SUMA DE TODAS LAS
PIEZAS DE LOS 5 TAMBORES , NOS
ARROJA UN TOTAL DE:

701 PIEZAS TOTALES

Tablas del número de piezas por tambor, de la batería acústica rediseñada (5 Tambores)

TAROLA		
16 tornillos	=	16 piezas
16 barriles	=	16 piezas
2 parches	=	2 piezas
2 aros	=	2 piezas
1 vaso acústico	=	1 pieza
1 mecanismo	=	2 piezas
1 entorchado	=	1 pieza
TOTAL DE PIEZAS	=	40 PIEZAS

TOM 1 (de aire)		
12 tornillos	=	12 piezas
12 barriles	=	12 piezas
2 parches	=	2 piezas
2 aros	=	2 piezas
1 vaso acústico	=	1 pieza
TOTAL DE PIEZAS	=	29 PIEZAS

TOM 2 (de aire)		
12 tornillos	=	12 piezas
12 barriles	=	12 piezas
2 parches	=	2 piezas
2 aros	=	2 piezas
1 vaso acústico	=	1 pieza
TOTAL DE PIEZAS	=	29 PIEZAS

TOM 3 (de piso)		
12 tornillos	=	12 piezas
12 barriles	=	12 piezas
2 parches	=	2 piezas
2 aros	=	2 piezas
1 vaso acústico	=	1 pieza
TOTAL DE PIEZAS	=	29 PIEZAS

BOMBO		
20 tornillos	=	20 piezas
20 barriles	=	20 piezas
20 soportes de tornillos	=	20 piezas
2 parches	=	2 piezas
2 aros	=	2 piezas
1 vaso acústico	=	1 pieza
TOTAL DE PIEZAS	=	65 PIEZAS

EFFECTUANDO LA SUMA DE TODAS LAS
PIEZAS DE LOS 5 TAMBORES , NOS
ARROJA UN TOTAL DE:

192 PIEZAS TOTALES

Comparativo de volumen

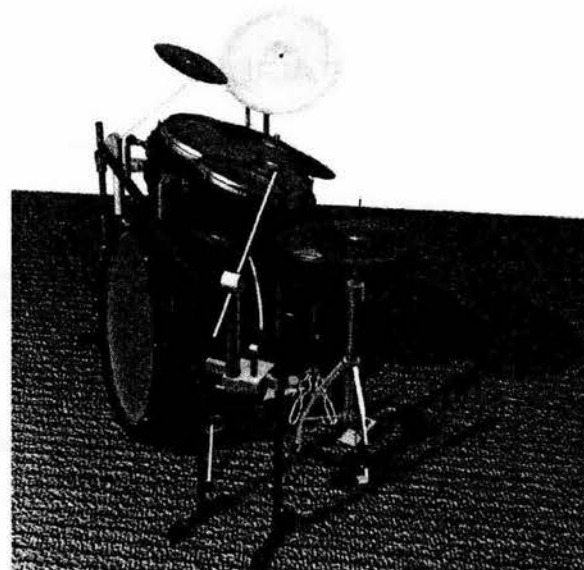
Gracias a la ganancia acústica se propone disminuir la profundidad de los vasos, logrando menos volumen en cada uno de los tambores, haciendo que la batería rediseñada sea más compacta y utilice menos espacio, en su transportación.

BATERÍA ACÚSTICA



EN SUS CINCO TAMBORES
SE COMPONE DE 701
PIEZAS

BATERÍA ACÚSTICA



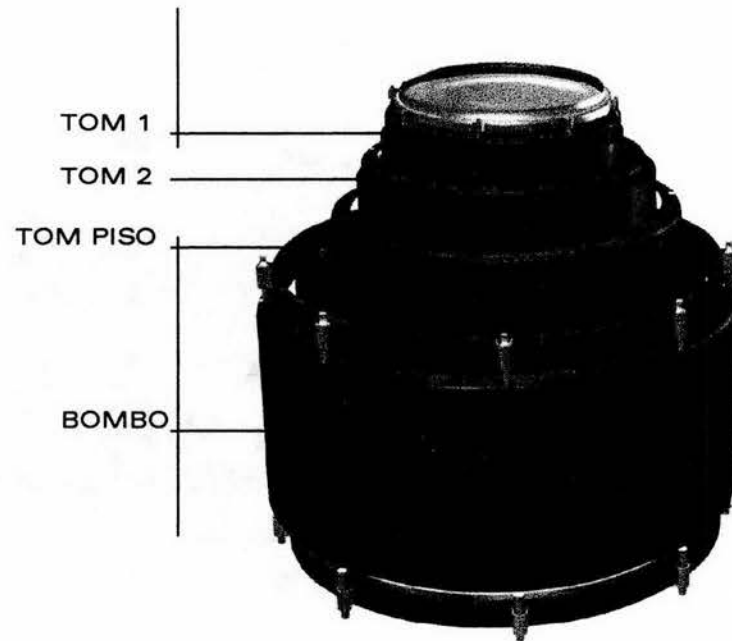
EN SUS CINCO TAMBORES SE
COMPONE DE 192 PIEZAS

Embalaje y transportación

Debido al mejoramiento en la frecuencia sonora de los vasos, se propuso disminuir la profundidad de éstos, haciendo menor su volumen.

Los tambores se introducen en dos fundas (comerciales) los cuatro tambores de aire rediseñados se pueden embalar uno dentro del otro para su transportación, quedando únicamente la tarola fuera del conjunto debido al mecanismo de entorchado, además de ser el tambor que debe llevar más protección y su funda (comercial) es especial.

TAMBORES DE AIRE



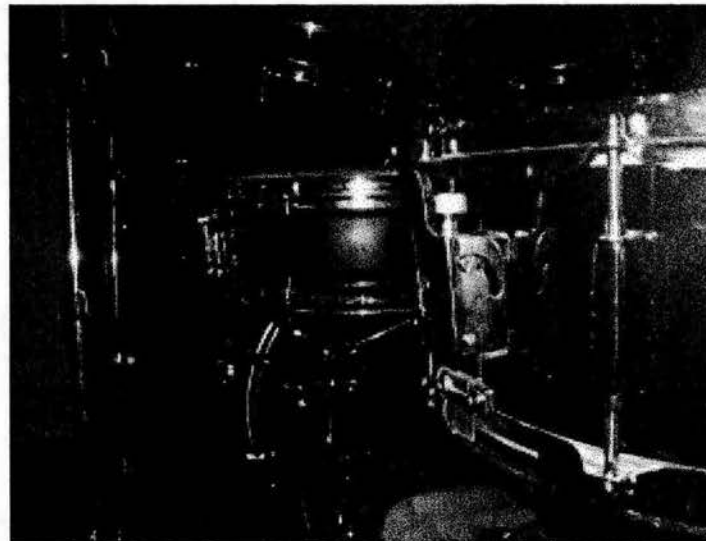
TAROLA



ESTÉTICA

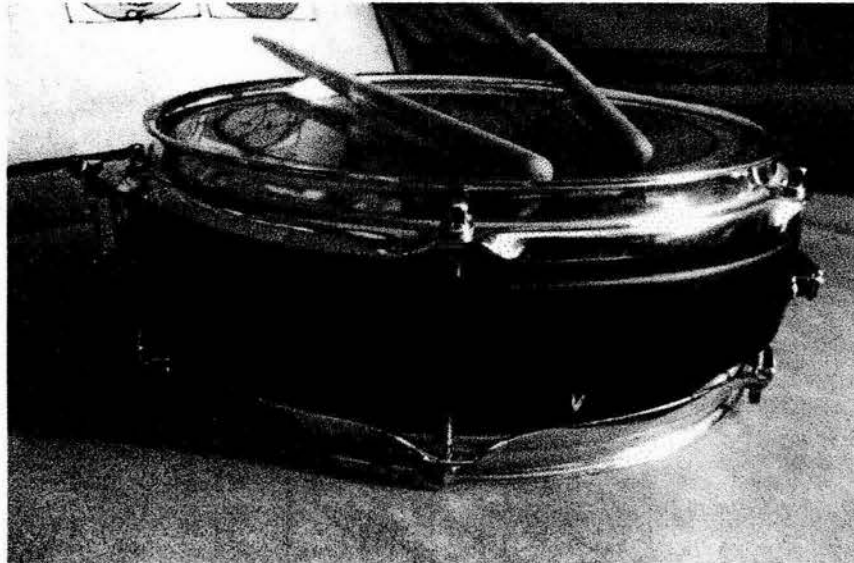
Comparativos estéticos

En este rubro contemplamos los valores formales de emisión del mensaje visual, aportando limpieza en la revolución del objeto rediseñado (vaso acústico) elemento que se vio altamente beneficiado en este aspecto, ya que al disminuir numéricamente las piezas y componentes integrados, otorga entonces, una sensación de menos elementos en comparación con el vaso acústico existente, generando un recorrido visual completo y a la vez estético.



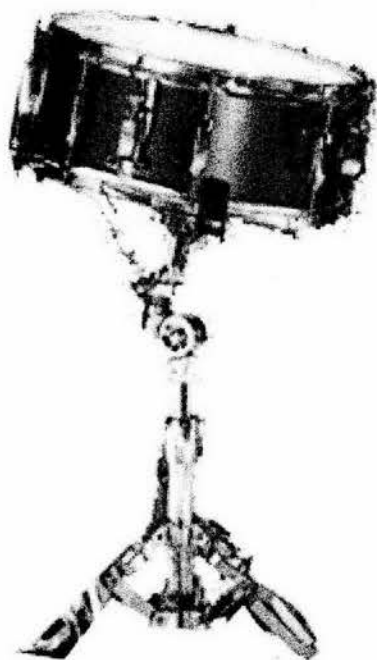
Forma

La forma obedece a los aspectos analizados que conforman el tambor, quedando integrados en un vaso acústico de alto desempeño, dando como resultado el favorecimiento tanto estético como acústico del producto.



Valores estéticos en su modificación

Resultando todo esto en una limpieza formal, lográndose un cilindro liso que elimina piezas atornilladas por dentro y por fuera, aportando una proporción visual agradable, otorgando solidez y emitiendo mensajes que hablan de su origen altamente industrial, refiriendo al observador valores científico-técnicos que expresan calidad de integración de conocimiento tecnológico.



ERGONOMIA

Embalaje

Al ensamblar cada uno de los componentes tales como: Aros, parches y tornillos, la tarola se encuentra estática, por lo que esto se hará de manera tradicional ya sea sujetándola entre las piernas o colocada sobre el atril.

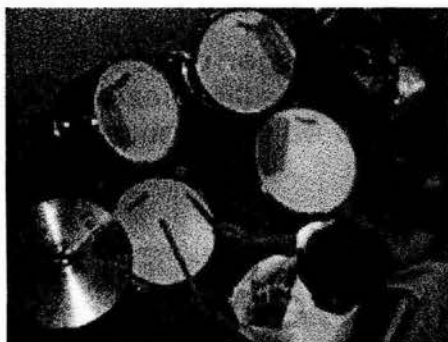
Afinación

Al igual que en el ensamble, los tambores ya se encuentran instalados en sus respectivos atriles al momento de afinar, por lo que este punto queda igualmente a la manera tradicional de hacerlo, tomando en cuenta siempre que los tornillos tienen que irse roscando en cruz, para que el parche se tense de manera regular en toda su circunferencia.



Ejecución

En este rubro al eliminarse los herrajes, se logra que la zona de roce interna entre la tarola y las rodillas sea más amable; y no provoque problemas de hematomas.



comercial



rediseñada

Limpieza

En este rubro, el beneficio se ve reflejado en la rapidez para limpiar todos y cada uno de los tambores que componen el instrumento, ya que en la Batería Comercial los herrajes provocan que se acumule el polvo en lugares de difícil acceso para los dedos, teniendo que desarmar cuando menos cada año toda la batería para llegar a esos lugares de difícil acceso.



Vaso comercial



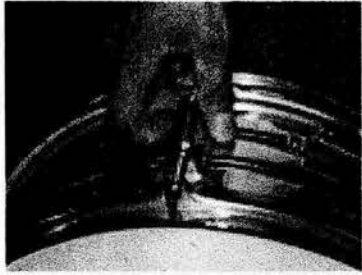
Vaso rediseñado

Transportación individual

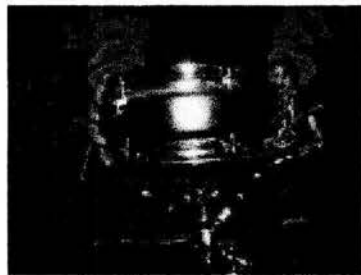
El tambor comercial tiene muchos problemas de traslado, ya que tiende a generar ligeras torceduras en los dedos debido a la introducción de los mismos entre el herraje, el tornillo y el vaso.

Por lo que además de su funda en traslados largos (del estudio al lugar del concierto) para los traslados cortos, se propone que se tome con ambas manos ya que la limpieza del vaso en su exterior hace que la pieza se ajuste para su cómodo traslado, esto se hace generalmente en el momento que se arma el instrumento.

Vaso comercial



Vaso rediseñado



PRODUCCIÓN

Antecedentes

La tabla hindú aparece en el siglo XVIII en la música clásica de la India, Hindúes y Musulmanes no se ponen de acuerdo sobre quién inventó la tabla. En el siglo XII en el mundo Hindú existía ya el pakawaj constituido por dos pieles de animal en los extremos del tambor. *Los Hindúes descubrieron una mezcla de goma, polvo de fierro y carbón, que aplicaban a los parches, esta mezcla que aún se aplica en la actualidad produce el sonido característico de la tabla.* Por lo que se eligió este material para ser integrado al termoplástico como carga.

Selección del material

Se seleccionó como material para la fabricación de los vasos acústicos, una espuma rígida (de dos componentes) llamada comercialmente PIR (Polisocianurato) material compuesto por un poliol y un isocianato, cuenta con un grado de densidad que va de 30 a 300 Kg/m³ a este tipo de materiales se les conoce como termoplásticos, ya que es uno de los tantos materiales de reacción, es muy común que se utilice en la industria automotriz debido a su rigidez y proceso industrial de fabricación, utilizándose para su transformación moldes de fibra de vidrio y resina, a estos moldes se les conoce para proceso RIM (Reaccion Inyection Molding)

Propiedades mecánicas del material.

Las propiedades mecánicas de las espumas rígidas dependen de su densidad, estructura celular y del proceso industrial de fabricación. El esqueleto polimérico debe ser lo suficientemente fuerte para resistir a las tensiones en la aplicación de esfuerzos externos, para dar forma y estructura celular. La resistencia mecánica de las espumas rígidas se valúan mediante su compresión, tensión y rango de flexibilidad.

Tabla 1.1 de resistencia mecánica de espuma rígida de polisocianurato (PIR) con 32 Kg/m³

PROPIEDADES densidad 32Kg /m ³	VALORES TÍPICOS	
Resistencia a la compresión (Kpa)	máximo	a 10% de deformación
Dirección paralela de crecimiento de la espuma		
Dirección perpendicular de crecimiento de la espuma	120	130 a 180
Resistencia a la tracción (Kpa)		
Dirección paralela de crecimiento	350	
Dirección perpendicular de crecimiento	250	
Resistencia al aislamiento (Kpa)	160	
Módulo de flexibilidad (Mpa)	3	

www.poliuretanos.com 15/02/04

La resistencia en la compresión de las espumas rígidas es importante en la mayoría de las aplicaciones. Normalmente se utiliza un valor del 10% de deformación, ya que este valor muestra

que es un rango muy próximo al valor máximo de resistencia de la compresión. La tabla 1.1 (pág 80) muestra los valores típicos para una espuma rígida de polisocianurato (PIR)

Carga por añadir al material

En este caso elegí como carga el polvo de fierro y carbón, elementos que se retomaron del instrumento llamado tabla hindú, al mezclarse con el polisocianurato se obtiene un material de alta resistencia con cualidades acústicas debido a su composición molecular resultante.

PROCESO INDUSTRIAL DE FABRICACIÓN

RIM (Reaction Injection Molding) Este proceso se logró modificando el equipo de alta presión con condiciones especiales, aunadas a técnicas de medición y mezclado donde se manejan grandes cantidades de material, tiempos cortos de moldeo y un llenado del molde en flujo laminar. Los moldes pueden ser de diversos materiales e incluso con sistemas de cierre manuales (todo esto depende del diseño de la pieza a inyectar y del material a utilizar, a este sistema se le llama RIM o Moldeo por Reacción Inyección(Reaction Injection Molding)

Existen diversos tipos de moldes para materiales de reacción, entre ellos se encuentran los conocidos con los nombres comerciales:

CERTAL, TEMPRAL, METAPOR, CONTAL, FIBRAL

Y se ha elegido el molde FIBRAL por contar con las características de producción para la fabricación de los vasos acústicos, este molde es de fibra de vidrio y resina, contamos con la sig. Información:



Maquinaria

Molde a utilizar

FIBRAL

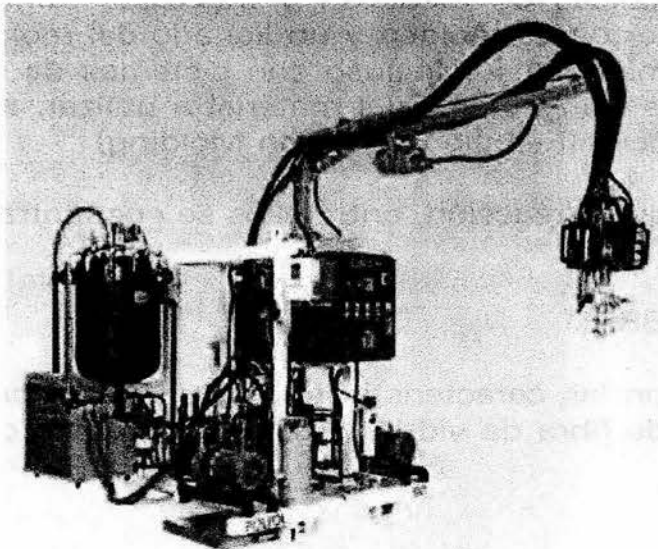
La aleación FIBRAL, se utiliza para la fabricación de moldes para el moldeo a baja presión de plásticos y materiales compuestos, así como para la construcción de moldes prototipo, como ejemplo citamos:

Moldes para termoconformado, RTM (Resin Transfer Molding) RIM (Reaccion Inyection Molding) y moldes para rotación.

Pág de INTERNET <http://www.alcan.es/indus4.htm>

11/03/04

Se utilizará para la producción de los vasos acústicos una máquina llamada: Equipo de circulación a baja presión para procesar poliuretanos, elastómeros, epóxicos y adhesivos.

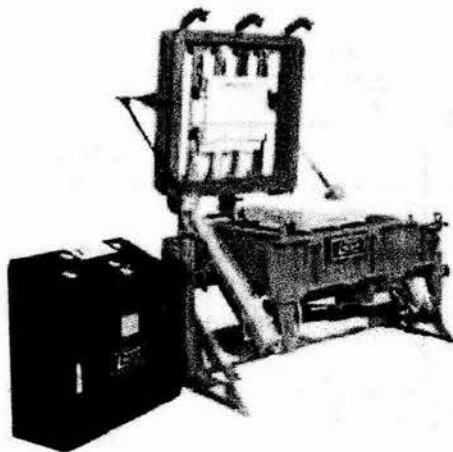


Cada máquina se diseña con precisión metro, mezcla y distribuye hasta cuatro (4) componentes con el mando de temperatura individual. El Elastogran MK exclusivo 20-4 cabeza de la mezcla hidráulicamente operada habilita a dos colores en la cabeza de la mezcla con un tiempo de rubor mínimo de 20-30 segundos por color o sistema. Esto produce una reducción de pérdidas materiales pigmentarias asociada con el tanque y limpieza de la manga.

Pág de INTERNET <http://www.linden-emb.com>

16/03/04

Portador de moldes



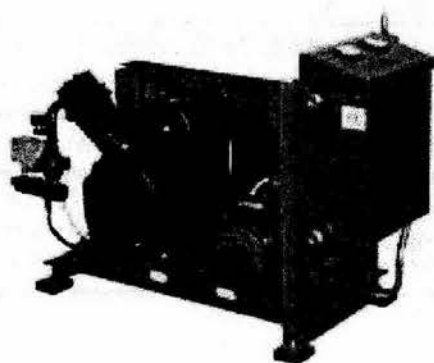
Los portadores de moldes se diseñaron para producir productos de alta calidad, y para una gran variedad de tamaños de molde, tanto en la industria automotriz, aviación, así como en la industria inmobiliaria. El portador de molde ofrece el acceso fácil a las partes amoldadas y el molde mayor que da salida a la capacidad, permite también mayor accesibilidad y flexión de flujo de los moldes

La unidad mostrada tiene un espacio de montura de molde utilizable de 40" x 40", con una altura del molde ajustable de 10.5" a 12", pero puede personalizarse para encajar otros tamaños del molde.

Pág de INTERNET <http://www.linden-emb.com>

16/03/04

Compresor y pistola de aire.



El PH de pistón, es un compresor que entrega el aire comprimido a presiones que van de 15 a 35 barra. La presión de la succión para todos los modelos del PH es atmosférica, proporcionando los rasgos de alto rendimiento y componentes para asegurar la viabilidad máxima en el desempeño dentro de su empresa.

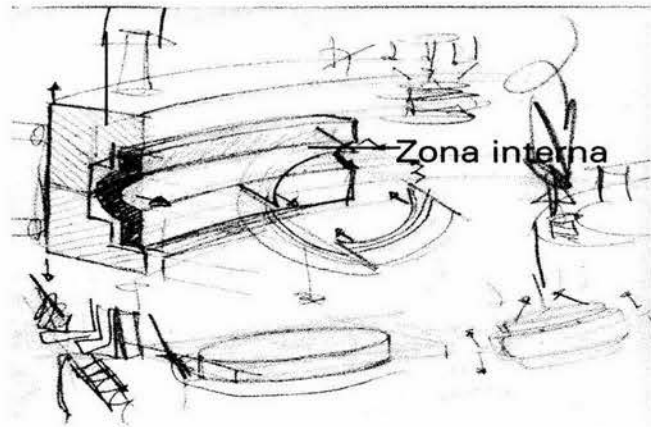
Pág de INTERNET http://pneumofore.com/air/ph-phb_intro.htm 20/03/04

Lay out

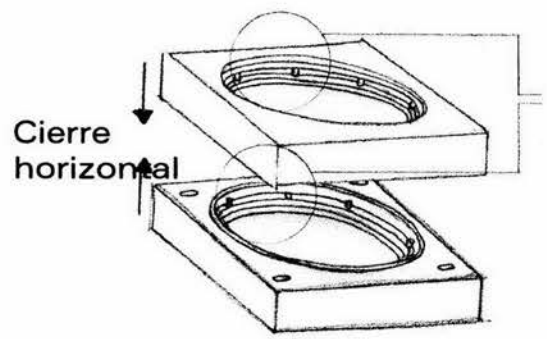
A continuación se presenta un cuadro con la secuencia de actividades necesarias en el proceso productivo (Lay Out)

LAY OUT DE PRODUCCIÓN			
Diagrama N°1 Hoja N° 1 OBJETO Vasos acústicos	ACTIVIDAD		RESUMEN
ACTIVIDAD Descripción de producción de 5 vasos acústicos en proceso RIM (Reaction Injection Molding)	Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento		Costo: Mano de Obra Material Tiempo mínimo para la producción de 5 vasos acústicos :120 min
DESCRIPCIÓN	TIEMPO (min)	SIMBOLO	OBSERVACIONES
1 Almacenamiento de materias primas		○ → □ ▽	
2 Transporte de materias primas al departamento de producción		○ → □ ▽	
3 Vertir los componentes en la máquina dosificadora	10 min.	○ → □ ▽	
4 Armar molde y montar en el sujetador	30 min.	○ → □ ▽	
5 Cerar molde		○ → □ ▽	El cierre del molde se efectúa al tiempo en que los componentes se mezclan
6 Mezcla de componentes en la máquina dosificadora	10 min.	○ → □ ▽	
7 Se dosifica el material en el molde	25 min.	○ → □ ▽	
8 Reacción del material	15 min.	○ → □ ▽	
9 Desmolde del material	15 min.	○ → □ ▽	
10 Corrección de la pieza	10 min.	○ → □ ▽	
11 Pintar pieza	5 min.	○ → □ ▽	
12 Almacenamiento de piezas terminadas		○ → □ ▽	
TOTAL	120 min.		

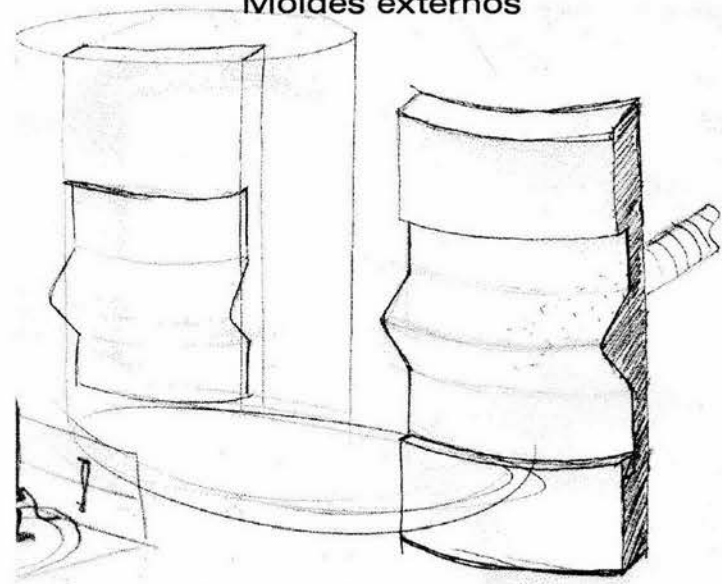
Bocetaje de moldes



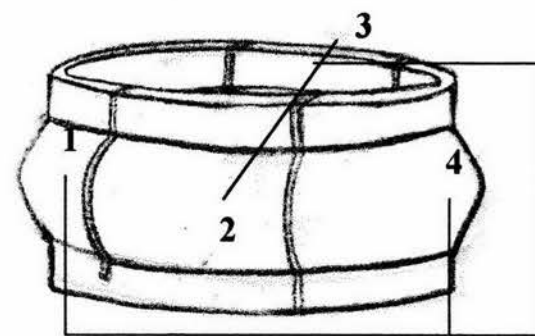
Moldes externos



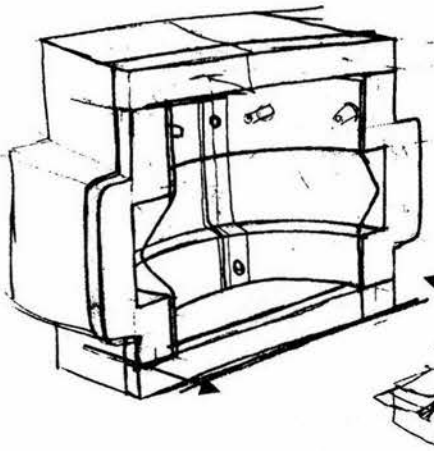
Moldes externos



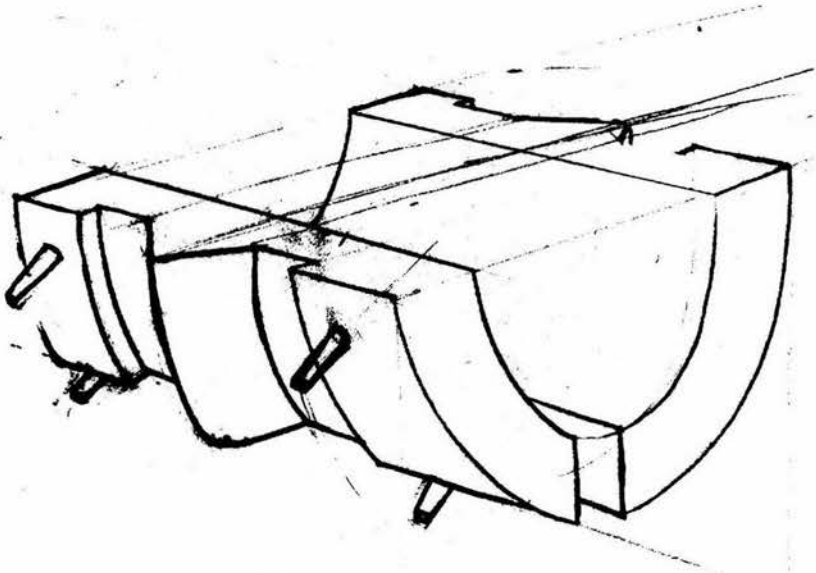
Moldes internos



Secciones



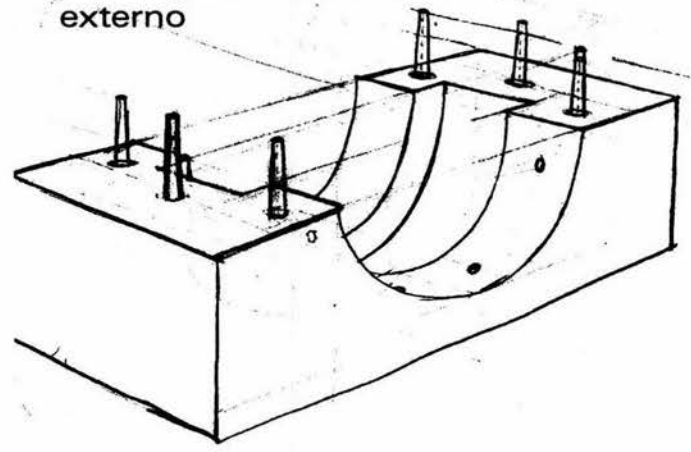
Se propone generar el cierre de los moldes externos de manera vertical



Investigación de moldes para generar las piezas internas



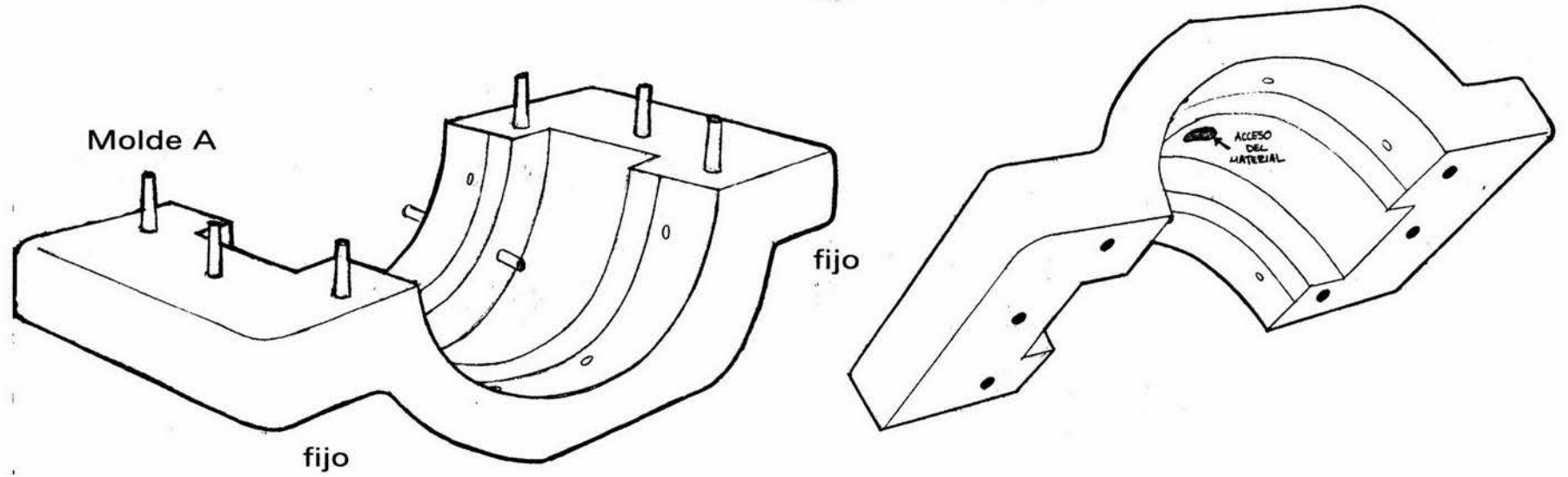
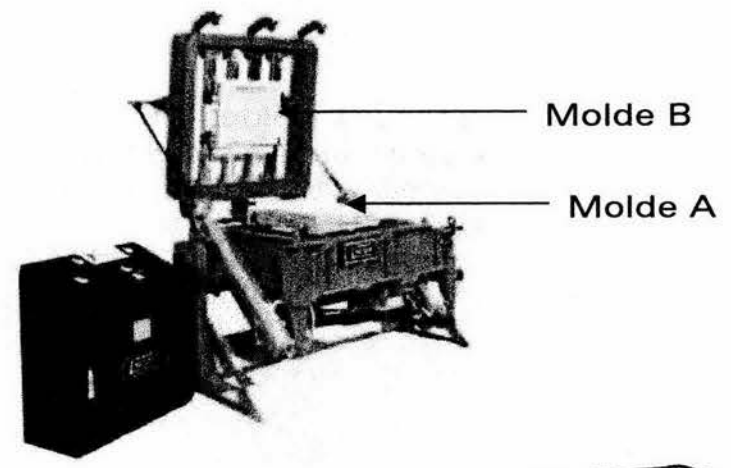
Investigación del molde externo



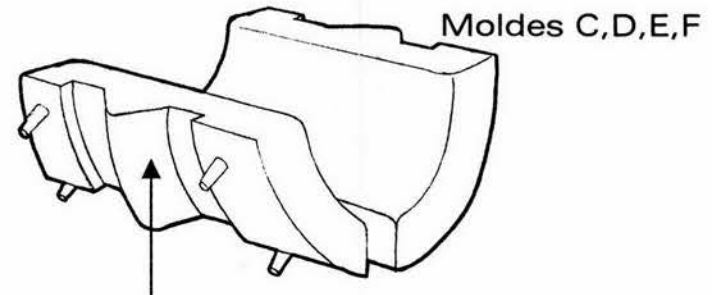
Trabajo de moldes

MOLDES EXTERNOS 2 PIEZAS

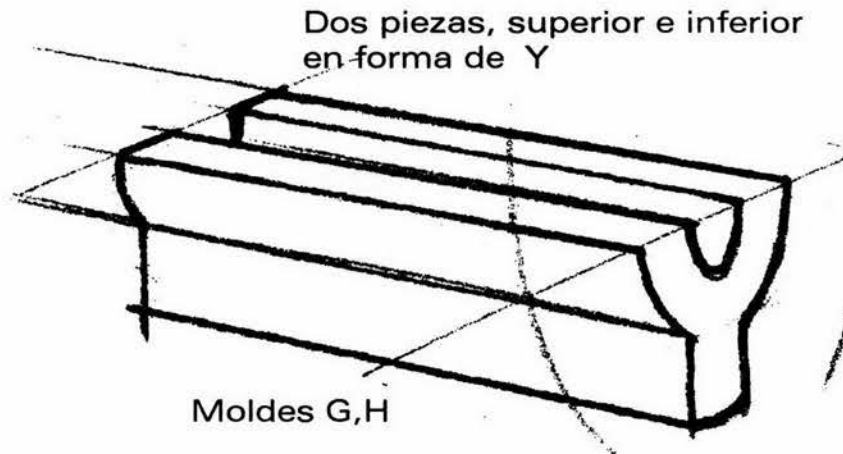
Uno de estos moldes (A) queda fijo sobre el porta molde, mientras que la otra parte (B) por donde se dosifica el material, se coloca sobre la zona del cargador de molde que se desplaza hacia abajo efectuando el cierre del mismo.



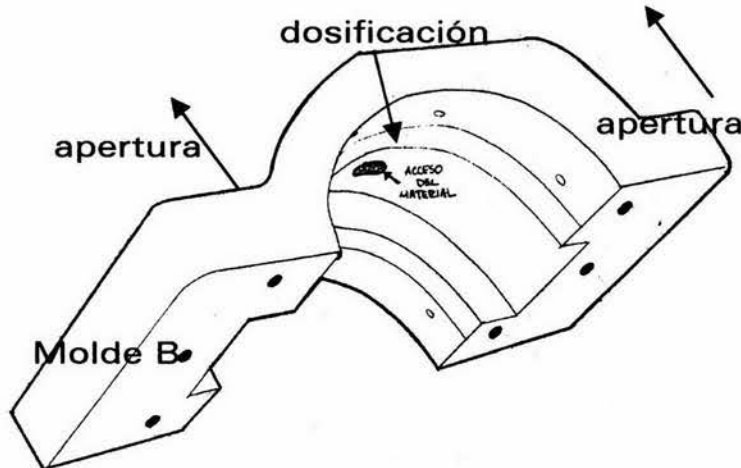
Una vez colocados los moldes A y B en el porta molde se procede a colocar los dos moldes internos C, D en A y los dos moldes internos E, F en B



Se generarán cuatro moldes que conformarán el interior del vaso acústico C,D,E,F.

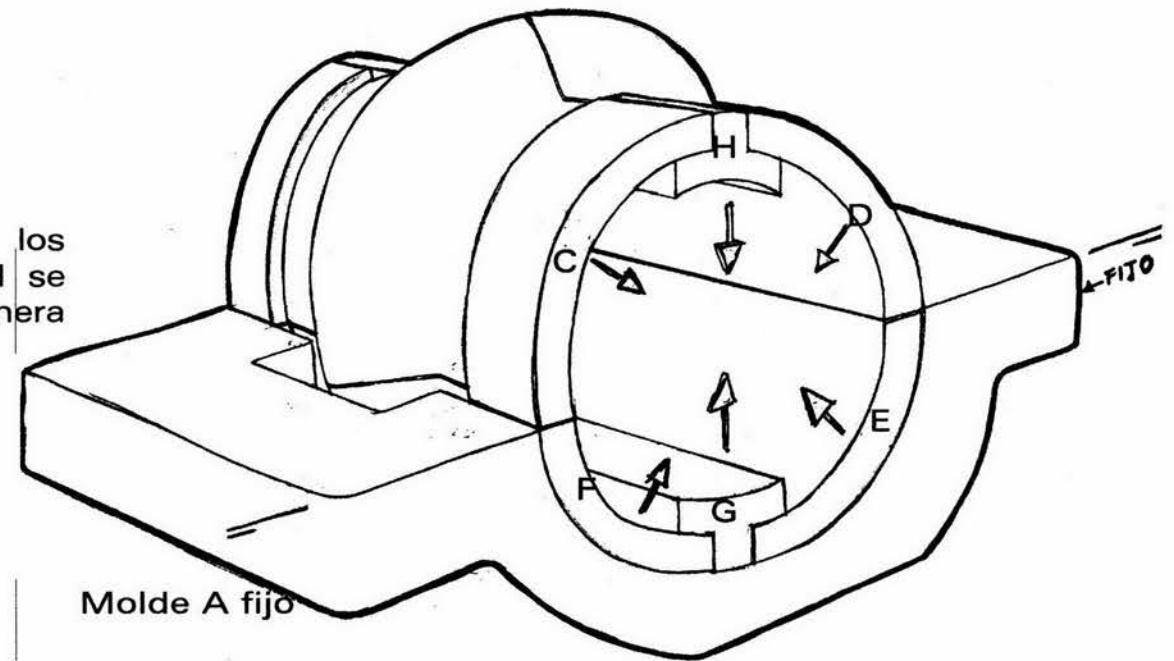


Se conformarán los últimos dos moldes G,H a colocar en el cierre y serán las primeras piezas en desmoldar, esto para que los moldes C,D,E,F puedan desprenderse del vaso acústico producido .



Una vez que el material hizo reacción dentro del molde se procede a retirar los moldes internos en el sig. Orden:
 Primero.-se abre el porta moldes quedando el molde A fijo y el molde B en la tapa de la máquina
 Segundo.- se retiran los moldes G,H. En dirección de las flechas, esquema Inf.
 Tercero.- se retiran los moldes C,D,E,F, en dirección de las flechas marcadas en el esq. Inf.

NOTA: cabe mencionar que los moldes internos C,D,E,F Y G,H se montan y desmontan de manera manual



COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción están divididos en sus tres elementos principales:

- a).- Materia prima
- b).- Mano de obra directa
- c).- Gastos indirectos

a).- *Materia prima*

Se fabricarán 5 vasos acústicos de diferentes tamaños para conformar el set de batería comúnmente vendido en las tiendas, cada uno de los distintos vasos cuenta con un peso específico:

Tarola	=	600 gms
Tom 1	=	300 gms
Tom 2	=	500 gms
Tom 3	=	800 gms
Bombo	=	1600 gms.

La materia prima para la fabricación de los vasos acústicos será un termoplástico llamado PIR (Polisocianurato) el cuál es un espumado rígido. Este material tiene un costo de \$180 pesos por kilo; además de cargas de polvo de fierro al 5 % y polvo de carbón al 10% del peso total de cada uno de los 5 vasos acústicos por fabricar, con un costo de \$3 pesos el kilo y \$2 pesos el kilo respectivamente.

De acuerdo a los datos anteriores, se estimó el costo de materia prima utilizado en cada uno de los distintos tamaños de vasos acústicos (5 vasos acústicos)

MATERIA PRIMA	Vaso Acústico									
	Tarola		TOM 1		TOM 2		TOM 3		Bombo	
	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo	Cantidad	Costo
Espuma (gr.)	510	91.80	255	45.90	425	76.50	680	122.40	1360	244.80
Polvo de Carbón (gr.)	60	0.12	30	0.06	50	0.10	80	0.16	160	0.76
Polvo de fierro (gr.)	30	0.09	15	0.05	25	0.08	40	0.12	80	0.57
Barriles (pzas.)	16	13.76	12	10.32	12	10.32	12	10.32	20	17.20
Pintura (ml.)	175	7.00	150	6.00	200	8.00	250	10.00	325	13.00
TOTAL		112.77		62.33		95.00		143.00		276.33

b).- *mano de obra directa*

- Encargado de producción.
- Especialista de maquinaria (2)
- Especialistas de pintura (2)
- 4 operadores para armado y desarmado de los moldes.
- 2 operadores para la corrección de las piezas salidas de los moldes.

A continuación se muestra una tabla de sueldos por unidades producidas.

TABLA 6 SUELDOS POR UNIDADES PRODUCIDAS											
PUESTO	ANUAL	PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN ANUAL POR VASO ACÚSTICO					UNIDADES ANUALES PRODUCIDAS POR VASO ACÚSTICO				
		TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO	TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO
		30%	20%	20%	18%	18%	1836	1224	1224	918	918
Depto de Producción											
Encargado de Producción	72,770.05	21831.015	14554.01	14554.01	10915.5075	10915.5075	11.89	17.84	17.84	23.78	23.78
Especialista de maquinaria 1	59,548.10	17,863.83	11,909.22	11,909.22	8,931.92	8,931.92	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73
Especialista de maquinaria 2	59,548.10	17,863.83	11,909.22	11,909.22	8,931.92	8,931.92	9.73	14.59	14.59	19.48	19.48
Especialista en Pintado 1	59,548.10	17,863.83	11,909.22	11,909.22	8,931.92	8,931.92	9.73	14.59	14.59	19.48	19.48
Especialista en pintado 2	59,548.10	17,863.83	11,909.22	11,909.22	8,931.92	8,931.92	9.73	14.59	14.59	19.48	19.48
Encargado de almacen de M.primas	45,657.85	13,697.36	13,697.36	13,697.36	13,697.36	13,697.36	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 1	45,657.85	13,697.36	4,109.21	1,232.76	399.63	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador2	45,657.85	13,697.36	4,109.21	1,232.76	399.63	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 3	45,657.85	13,697.36	4,109.21	1,232.76	399.63	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 4	45,657.85	13,697.36	4,109.21	1,232.76	399.63	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 5	45,657.85	13,697.36	4,109.21	1,232.76	399.63	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 6	45,657.85	13,697.36	4,109.21	1,232.76	399.63	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Total Sueldos depto. Prod.	630,668.40	189,187.82	100,543.48	83,284.82	62,688.49	61,008.21	103.09	149.88	149.88	196.34	196.34

c).- gastos indirectos

TABLA DE GASTOS INDIRECTOS POR UNIDADES PRODUCIDAS											
CLASIFICACIÓN DE GASTOS	ANUAL	PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN ANUAL POR VASO ACÚSTICO					UNIDADES ANUALES PRODUCIDAS POR VASO ACÚSTICO				
		TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO	TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO
		30%	20%	20%	18%	18%	1836	1224	1224	918	918
DEPTO DE PRODUCCIÓN											
Costos fijos											
Renta de Planta 70%	128,000.00	37,800.00	25,200.00	25,200.00	18,900.00	18,900.00	20.59	20.59	20.59	20.59	20.59
Depreciación de maquinaria	180,260.00	48,078.00	32,052.00	32,052.00	24,039.00	24,039.00	26.19	39.28	39.28	52.37	52.37
Amortización seguro maquinaria	10,256.84	3,076.99	2,051.33	2,051.33	1,538.50	1,538.50	1.88	2.51	2.51	3.35	3.35
Depreciación equipo ofna	198.96	59.69	39.79	39.79	29.84	29.84	0.03	0.05	0.05	0.07	0.07
Total fijos de Producción	298,715.80	89,014.68	59,343.12	59,343.12	44,607.34	44,607.34	48.48	62.43	62.43	78.38	78.38
Costos Variables											
Luz 70%	12,800.00	3,780.00	2,520.00	2,520.00	1,890.00	1,890.00	2.06	3.09	3.09	4.12	4.12
Agua 70%	8,400.00	2,520.00	1,680.00	1,680.00	1,260.00	1,260.00	1.37	2.06	2.06	2.75	2.75
Teléfono 10%	3,600.00	1,080.00	720.00	720.00	540.00	540.00	0.59	0.88	0.88	1.18	1.18
Empaque y embalaje	12,792.75	3,837.83	2,558.55	2,558.55	1,918.91	1,918.91	2.09	3.14	3.14	4.18	4.18
Papelaria y diversos	1,800.00	540.00	360.00	360.00	270.00	270.00	0.29	0.44	0.44	0.59	0.59
Total Variables de Producción	38,192.75	11,767.83	7,838.55	7,838.55	5,878.91	5,878.91	6.40	9.61	9.61	12.61	12.61
Gastos indirectos de Producción	336,908.35	100,772.51	67,181.67	67,181.67	50,386.25	50,386.25	54.88	72.04	72.04	89.19	89.19

Costo unitario

De acuerdo a la información determinada en cada uno de los elementos que intervienen en el costo -Materia Prima, Mano de obra y Gastos Indirectos- se obtuvo el costo unitario de cada uno de los vasos acústicos que conforman el set de batería, así como el costo total del set de batería con la implementación de los accesorios de la marca TAMA.

Concepto	COSTO UNITARIO					
	TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO	BATERIA
Materia Prima	112.77	62.33	95.00	143.00	276.33	689.42
Costo de piezas a integrar						3,795.00
Mano de Obra	103.03	149.68	149.68	196.34	196.34	795.07
TOTAL	215.80	212.01	244.68	339.34	472.67	5,279.49
Gastos Indirectos	54.89	72.04	72.04	89.19	89.19	377.33
Costo de Producción	270.69	284.05	316.72	428.52	561.85	5,656.82

ESTUDIO FINANCIERO

Factibilidad

Estudio de factibilidad conducente a comprobar la conveniencia financiera de invertir en una nave industrial dedicada a la fabricación y comercialización de vasos acústicos, los cuales se pretenden vender de manera individual, así como en forma conjunta formando un set de Batería Acústica (5 tambores)

Se ha recopilado la información comercial, técnica y financiera relacionada con la viabilidad de instalar dentro del DF; una nave industrial para la producción de vasos acústicos. Dicho propósito tendría el soporte de producir vasos acústicos rediseñados cuyas mejoras residen principalmente en mejora de la acústica, estética y transportación; considerándose que es viable establecer precios competitivos frente a los que imperan en la actualidad e impuestos por empresas importadoras, dados los menores costos vinculados a la remuneración y abastecimiento.

También se encuentra favorable la venta tanto del set de batería, como los vasos acústicos por separado en las tiendas especializadas (casas de música) para que a su vez, estas vendan los productos al consumidor final.

Para consolidar la información financiera con la cual se determina la conveniencia del proyecto, se tienen en cuenta los datos proporcionados por los siguientes estudios:

a) Estudio de mercado:

1. Se estima abarcar el 4.8% de las ventas anuales de baterías a nivel nacional que corresponde al 70% de la producción anual total de la nave industrial más el 30% restante correspondiente a la venta individual de vasos acústicos.

2. Ventas anuales de la planta industrial.

- 1er. año: 85% de la producción total
- 2do. año: 90% de la producción total
- 3er. año: 100% de la producción total .
- 4to. año: 107% de la producción total .
- 5to. año: 110% de la producción total

b) Producción anual

1. El 70% corresponde a la producción de vasos acústicos para formar el set de Batería (857 Baterías anuales) de acuerdo a los datos arrojados en la Tabla 1.
2. El 30% corresponde a la producción de vasos acústicos para su venta individual de acuerdo a los porcentajes mostrados en la Tabla 2.

TABLA 1

PRODUCCION ANUAL PARA VENTA DE BATERÍAS COMPLETAS						
CONCEPTO	%	Ejercicio				
		2005	2006	2007	2008	2009
TAROLA al 31 de Dic.	14%	857	857	857	857	857
TOM 1 al 31 de Dic.	14%	857	857	857	857	857
TOM 2 al 31 de Dic.	14%	857	857	857	857	857
TOM 3 al 31 de Dic.	14%	857	857	857	857	857
BOMBO al 31 de Dic.	14%	857	857	857	857	857
TOTALES	70%	4284	4284	4284	4284	4284

TABLA 2

PRODUCCION ANUAL PARA VENTA INDIVIDUAL DE VASOS ACÚSTICOS						
CONCEPTO	%	EJERCICIO				
		2005	2006	2007	2008	2009
TAROLA al 31 de Dic.	16%	979	979	979	979	979
TOM 1 al 31 de Dic.	6%	367	367	367	367	367
TOM 2 al 31 de Dic.	6%	367	367	367	367	367
TOM 3 al 31 de Dic.	1%	61	61	61	61	61
BOMBO al 31 de Dic.	1%	61	61	61	61	61
TOTALES	30%	1836	1836	1836	1836	1836

c) Presupuesto de inversión

Este presupuesto se integra por la descripción y organización de las erogaciones que se realizarán en forma óptima para la puesta en marcha de la nave industrial (planta) la cuál se establecerá en un local rentado de 10m x 10m dando una superficie total de 100 m2.

ACTIVO FIJO

Mobiliario y equipo	\$12,110
Equipo de cómputo	\$38,50
Maquinaria	\$1602,600
Equipo de transporte	\$130,000

ACTIVO DIFERIDO

Gastos pre-operativos	\$18,000
Seguros	\$18,176.64

ACTIVO CIRCULANTE

Especificaciones: La reserva de capital está compuesta por todos aquellos gastos y erogaciones necesarios para el funcionamiento de la empresa, una vez que en ésta se comienza a laborar regularmente, durante un lapso de 6 meses en que las ventas serán escasas. La compra de materia prima, el pago de sueldos y salarios, papelería, luz, agua, teléfono, gasolina, peajes, publicidad, propaganda, seguros, entre otros, son algunos de los conceptos que integran ésta reserva de capital. Dicha reserva aproximadamente será de: \$2 657,992.49

Estudio de financiamiento

Para respaldar el proyecto de inversión se juzga procedente recurrir a una fuente de financiamiento por \$1 800,000 la cuál se estima liquidar en el periodo de un año con un 10% de interés.

d) Costos y gastos

- Es importante mencionar que del set de Batería únicamente se fabricarán los cinco vasos acústicos que lo componen (Tarola, Tom1, Tom2, Tom3, y Bombo) las piezas adicionales se integrarán eligiéndose de acuerdo al estudio de mercado a TAMA como proveedor único (ver tabla 3)
- El costo unitario por producto de acuerdo a los datos obtenidos, se encuentra determinado en la tabla 4.

TABLA 3

TABLA DE ACCESORIOS TAMA

PIEZAS		COSTO	PIEZAS		COSTO
Aros 14"	Sup	\$48	Parches 14"	Sup	\$100
	Inf.	\$48		Inf.	\$60
Aros 10"	Sup	\$42	Parches 10"	Sup	\$75
	Inf.	\$42		Inf.	\$50
Aros 12"	Sup	\$45	Parches 12"	Sup	\$65
	Inf.	\$45		Inf.	\$45
Aros 16"	Sup	\$67	Parches 16"	Sup	\$95
	Inf.	\$67		Inf.	\$65
Aros 22"	Sup	\$77	Parches 22"	Sup	\$150
	Inf.	\$77		Inf.	\$90
Atril 1		\$210	Patatas Bombo (2)		\$57
Atril 2		\$343	Patatas TOM piso (3)		\$126
Atril contratiempos		\$609	Pedal Bombo		\$266
Atril Tarola		\$245	Postes (3)		\$273
Banco		\$189	Tomillos		\$126
TOTAL 1		\$2,152	TOTAL 2		\$1,643
SUMA TOTAL 1 Y 2		\$3,795			

TABLA 4

Concepto	COSTO UNITARIO					
	TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO	BATERIA
Materia Prima	112.77	62.33	95.00	143.00	276.33	689.42
Costo de piezas a integrar						3,795.00
Mano de Obra	103.03	149.68	149.68	196.34	196.34	795.07
TOTAL	215.80	212.01	244.68	339.34	472.67	5,279.49
Gastos Indirectos	54.89	72.04	72.04	89.19	89.19	377.33
Costo de Producción	270.69	284.05	316.72	428.52	561.85	5,656.82

La nave industrial se dividió en tres áreas principales que son: Producción, Administración y Distribución, será operada por 20 personas en total para su eficiente funcionamiento. Los sueldos del personal son superiores al salario mínimo general de acuerdo a las actividades que realizan, a continuación se elaboró el cálculo del costo hora-hombre en relación con puesto desempeñado. Tabla 5

TABLA 5 Mano de Obra

Puesto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Salario diario nominal	220.00	90.00	150.00	150.00	150.00	150.00	120.00	120.00	120.00	120.00	90.00
Aguinaldo	9.04	3.70	6.16	6.16	6.16	6.16	4.93	4.93	4.93	4.93	3.70
IMSS	36.57	18.72	26.48	26.48	26.48	26.48	24.81	24.81	24.81	24.81	21.36
Rerito	4.95	2.02	3.37	3.37	3.37	3.37	2.70	2.70	2.70	2.70	2.02
INFONAVIT	12.37	5.06	8.43	8.43	8.43	8.43	6.75	6.75	6.75	6.75	5.06
Prima de antigüedad	7.23	2.96	4.93	4.93	4.93	4.93	3.95	3.95	3.95	3.95	2.96
2% sobre nóminas	4.58	1.87	3.12	3.12	3.12	3.12	2.50	2.50	2.50	2.50	1.87
Costo diario	290.16	122.46	199.37	199.37	199.37	199.37	163.14	163.14	163.14	163.14	125.09
Costo anual	105,908.40	44,697.90	72,770.05	72,770.05	72,770.05	72,770.05	59,546.10	59,546.10	59,546.10	59,546.10	45,657.85
Costo por día laborable	346.11	146.07	237.81	237.81	237.81	237.81	194.60	194.60	194.60	194.60	149.21
Costo hora - hombre	43.26	18.26	29.73	29.73	29.73	29.73	24.32	24.32	24.32	24.32	18.65

Puesto	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Salario diario nominal	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	60.00
Aguinaldo	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	2.47
IMSS	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35	21.35	17.89
Rerito	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	1.35
INFONAVIT	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	5.06	3.37
Prima de antigüedad	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	1.97
2% sobre nóminas	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.25
Costo diario	125.09	125.09	125.09	125.09	125.09	125.09	125.09	125.09	88.30
Costo anual	45,657.85	45,657.85	45,657.85	45,657.85	45,657.85	45,657.85	45,657.85	45,657.85	32,229.61
Costo por día laborable	149.21	149.21	149.21	149.21	149.21	149.21	149.21	149.21	128.92
Costo hora - hombre	18.65	18.65	18.65	18.65	18.65	18.65	18.65	18.65	16.11

- 1 Gerente General
- 2 Secretaria
- 3 Encargado de Compras
- 4 Encargado de Ventas
- 5 Encargado de Finanzas
- 6 Encargado de Producción
- 7 Especialista de Maquinaria 1
- 8 Especialista de Maquinaria 2
- 9 Especialista en Pintura 1
- 10 Especialista en Pintura 2
- 11 Encargado de Almacen de materias primas
- 12 Encargado de Almacen de productos terminados
- 13 Operador 1 (armado y desarmado)
- 14 Operador 2 (armado y desarmado)
- 15 Operador 3 (armado y desarmado)
- 16 Operador 4 (armado y desarmado)
- 17 Operador 5 (corrección de piezas)
- 18 Operador 6 (corrección de piezas)
- 19 Distribuidor
- 20 Intendente

Para el cálculo de Mano de Obra y Gastos indirectos se procedió a la clasificación de los mismos por áreas y de acuerdo al número total de unidades producidas. Tablas 6 y 7

TABLA 6 SUELDOS POR UNIDADES PRODUCIDAS											
PUESTO	ANUAL	PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN ANUAL POR VASO ACÚSTICO					UNIDADES ANUALES PRODUCIDAS POR VASO ACÚSTICO				
		TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO	TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO
		30%	20%	20%	15%	15%	1836	1224	1224	918	918
Depto de Producción											
Encargado de Producción	72,770.05	21831.015	14554.01	14554.01	10815.5075	10815.5075	11.89	17.84	17.84	23.78	23.78
Especialista de maquinaria 1	59,546.10	17,863.83	11,909.22	11,909.22	8,931.92	8,931.92	9.73	9.73	9.73	9.73	9.73
Especialista de maquinaria 2	59,546.10	17,863.83	11,909.22	11,909.22	8,931.92	8,931.92	9.73	14.59	14.59	19.46	19.46
Especialista en Pintado 1	59,546.10	17,863.83	11,909.22	11,909.22	8,931.92	8,931.92	9.73	14.59	14.59	19.46	19.46
Especialista en pintado 2	59,546.10	17,863.83	11,909.22	11,909.22	8,931.92	8,931.92	9.73	14.59	14.59	19.46	19.46
Encargado de almacen de M.primas	45,857.85	13,697.36	13,697.36	13,697.36	13,697.36	13,697.36	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 1	45,857.85	13,697.36	4,109.21	1,232.78	369.83	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador2	45,857.85	13,697.36	4,109.21	1,232.78	369.83	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 3	45,857.85	13,697.36	4,109.21	1,232.78	369.83	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 4	45,857.85	13,697.36	4,109.21	1,232.78	369.83	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 5	45,857.85	13,697.36	4,109.21	1,232.78	369.83	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Operador 6	45,857.85	13,697.36	4,109.21	1,232.78	369.83	110.95	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Total Sueldos depto. Prod.	630,556.40	189,167.82	100,543.48	83,284.82	62,569.49	61,906.21	103.03	148.68	148.68	196.34	196.34
Depto de Administración											
Gerente General	105,908.40	31,772.52	21,181.68	21,181.68	15,886.26	15,886.26	17.31	25.96	25.96	34.61	34.61
Encargado de Compras	72,770.05	21,831.02	14,554.01	14,554.01	10,915.51	10,915.51	11.89	17.84	17.84	23.78	23.78
Encargado de Ventas	72,770.05	21,831.02	14,554.01	14,554.01	10,915.51	10,915.51	11.89	17.84	17.84	23.78	23.78
Encargado de Finanzas	72,770.05	21,831.02	14,554.01	14,554.01	10,915.51	10,915.51	11.89	17.84	17.84	23.78	23.78
Secretaria	44,897.90	13,406.37	8,939.58	8,939.58	6,704.89	6,704.89	7.30	10.96	10.96	14.61	14.61
Intendencia	32,229.61	9,668.88	2,900.66	870.20	261.06	78.32	5.27	7.90	7.90	10.53	10.53
Total Sueldos depto. Admón	481,146.06	126,343.82	76,683.96	74,863.49	55,596.63	55,416.79	65.66	98.32	98.32	131.06	131.06
Depto. de Distribución											
Encargado de Ventas	72,770.05	21,831.02	14,554.01	14,554.01	10,915.51	10,915.51	11.89	17.84	17.84	23.78	23.78
Distribuidor	45,857.85	13,697.36	9,131.57	9,131.57	6,848.66	6,848.66	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Encargado de almacen de prod.termin.	45,857.85	13,697.36	9,131.57	9,131.57	6,848.66	6,848.66	7.46	11.19	11.19	14.92	14.92
Total Sueldos depto. Dist.	164,986.75	48,226.73	32,817.16	32,817.16	24,812.86	24,812.86	26.81	40.22	40.22	53.82	53.82
SUELDOS TOTALES	1,196,791.21	369,737.36	210,044.60	190,766.48	142,770.98	141,034.96					
TOTAL PRORRATEO DE SUELDOS POR UNIDAD PRODUCIDA							196.36	288.22	288.22	381.06	381.06

TABLA 7 GASTOS INDIRECTOS POR UNIDADES PRODUCIDAS

CLASIFICACIÓN DE GASTOS	ANUAL	PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN ANUAL POR VASO ACÚSTICO					UNIDADES ANUALES PRODUCIDAS POR VASO ACÚSTICO				
		TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO	TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO
		30%	20%	20%	15%	15%	1836	1224	1224	918	918
DEPTO DE PRODUCCIÓN											
Costos fijos											
Renta de Planta 70%	126,000.00	37,800.00	25,200.00	25,200.00	18,900.00	18,900.00	20.59	20.59	20.59	20.59	20.59
Depreciación de maquinaria	160,280.00	48,078.00	32,052.00	32,052.00	24,039.00	24,039.00	26.19	39.28	39.28	52.37	52.37
Amortización seguro maquinaria	10,256.64	3,076.99	2,051.33	2,051.33	1,538.50	1,538.50	1.66	2.51	2.51	3.35	3.35
Depreciación equipo otra	198.96	59.69	39.79	39.79	29.84	29.84	0.03	0.05	0.05	0.07	0.07
Total fijos de Producción	296,735.60	89,014.68	59,343.12	59,343.12	44,567.34	44,567.34	48.48	62.43	62.43	78.38	78.38
Costos Variables											
Luz 70%	12,600.00	3,780.00	2,520.00	2,520.00	1,890.00	1,890.00	2.06	3.09	3.09	4.12	4.12
Agua 70%	8,400.00	2,520.00	1,680.00	1,680.00	1,260.00	1,260.00	1.37	2.06	2.06	2.75	2.75
Teléfono 10%	3,600.00	1,080.00	720.00	720.00	540.00	540.00	0.59	0.88	0.88	1.18	1.18
Empaque y embalaje	12,782.75	3,837.83	2,558.55	2,558.55	1,918.91	1,918.91	2.09	3.14	3.14	4.18	4.18
Papelería y diversos	1,800.00	540.00	360.00	360.00	270.00	270.00	0.29	0.44	0.44	0.59	0.59
Total Variables de Producción	38,182.75	11,737.83	7,838.55	7,838.55	5,878.91	5,878.91	6.40	9.61	9.61	12.61	12.61
Gastos indirectos de Producción	335,998.36	100,772.91	67,181.67	67,181.67	50,386.25	50,386.25	54.88	72.04	72.04	88.19	88.19
DEPTO DE ADMINISTRACIÓN											
Costos fijos											
Renta de Planta 20%	36,000.00	10,800.00	7,200.00	7,200.00	5,400.00	5,400.00	5.88	8.82	8.82	11.76	11.76
Amortización gtos. Prooperativos	1,800.00	540.00	360.00	360.00	270.00	270.00	0.29	0.44	0.44	0.59	0.59
Depreciación equipo otra	652.92	195.88	130.59	130.59	97.94	97.94	0.11	0.16	0.16	0.21	0.21
Depreciación equipo de computo	13,475.00	4,042.50	2,695.00	2,695.00	2,021.25	2,021.25	2.20	3.30	3.30	4.40	4.40
Amortización seguros	257.00	77.10	51.40	51.40	38.55	38.55	0.04	0.06	0.06	0.08	0.08
Total fijos de Administración	52,184.92	15,655.48	10,436.98	10,436.98	7,827.74	7,827.74	8.53	12.79	12.79	17.05	17.05
Costos Variables											
Luz 20%	3,600.00	1,080.00	720.00	720.00	540.00	540.00	0.59	0.88	0.88	1.18	1.18
Agua 15%	1,800.00	540.00	360.00	360.00	270.00	270.00	0.29	0.44	0.44	0.59	0.59
Teléfono 30%	10,800.00	3,240.00	2,160.00	2,160.00	1,620.00	1,620.00	1.78	2.65	2.65	3.53	3.53
Papelería y art. De oficina	2,700.00	810.00	540.00	540.00	405.00	405.00	0.44	0.66	0.66	0.88	0.88
Total Variables de Administración	18,900.00	5,670.00	3,780.00	3,780.00	2,835.00	2,835.00	3.09	4.63	4.63	6.18	6.18
Gastos indirectos de Administración	71,084.92	21,325.48	14,216.98	14,216.98	10,662.74	10,662.74	11.82	17.42	17.42	23.23	23.23
DEPTO DE DISTRIBUCIÓN											
Costos fijos											
Renta de Planta 10%	18,000.00	5,400.00	3,600.00	3,600.00	2,700.00	2,700.00	2.94	4.41	4.41	5.88	5.88
Depreciación equipo otra	79.92	23.98	15.98	15.98	11.99	11.99	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03
Depreciación equipo de transporte	32,500.00	9,750.00	6,500.00	6,500.00	4,875.00	4,875.00	5.31	7.97	7.97	10.62	10.62
Amortización seguro equipo transp.	7,683.00	2,298.90	1,532.60	1,532.60	1,149.45	1,149.45	1.25	1.88	1.88	2.50	2.50
Combustible	9,600.00	2,880.00	1,920.00	1,920.00	1,440.00	1,440.00	1.57	2.35	2.35	3.14	3.14
Total fijos de Distribución	67,862.92	20,332.88	13,588.58	13,588.58	10,176.44	10,176.44	11.88	16.63	16.63	22.17	22.17
Costos Variables											
Luz 10%	1,800.00	540.00	360.00	360.00	270.00	270.00	0.29	0.44	0.44	0.59	0.59
Agua 15%	1,800.00	540.00	360.00	360.00	270.00	270.00	0.29	0.44	0.44	0.59	0.59
Teléfono 60%	21,600.00	6,480.00	4,320.00	4,320.00	3,240.00	3,240.00	3.53	5.29	5.29	7.06	7.06
Papelería y art. De oficina	2,250.00	675.00	450.00	450.00	337.50	337.50	0.37	0.55	0.55	0.74	0.74
Total Variables de Distribución	27,450.00	8,235.00	5,480.00	5,480.00	4,117.50	4,117.50	4.49	6.73	6.73	8.97	8.97
Gastos indirectos de Distribución	95,292.92	28,567.88	19,068.58	19,068.58	14,293.94	14,293.94	15.57	23.36	23.36	31.14	31.14
TOTAL PRORRATIO DE GASTOS INDIRECTOS POR UNIDAD PRODUCIDA							82.97	112.82	112.82	143.98	143.98

e) Presupuesto de ingresos

De acuerdo a los datos anteriores se fijaron los precios a los productos y se elaboró el presupuesto de ingresos tanto para el set de Batería completa; como para la venta individual de los vasos acústicos durante los primeros cinco años de ejercicio de la nave industrial. Tabla 8 y 9

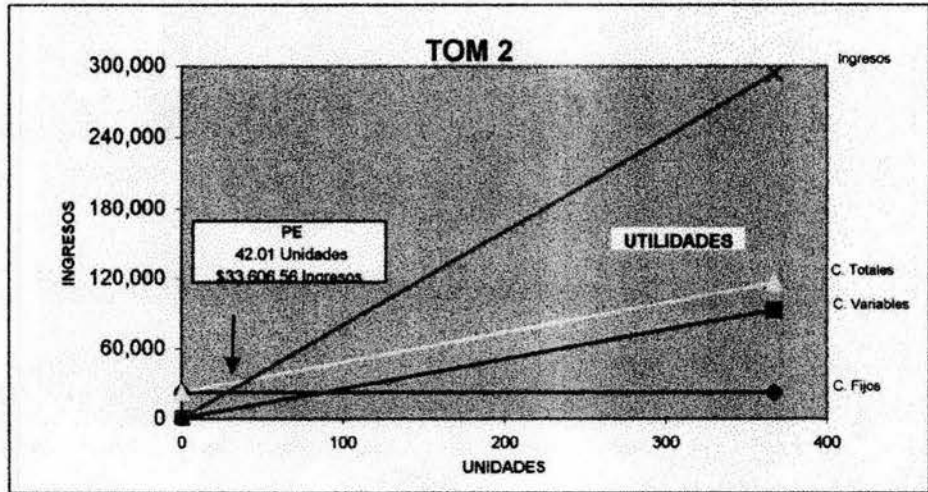
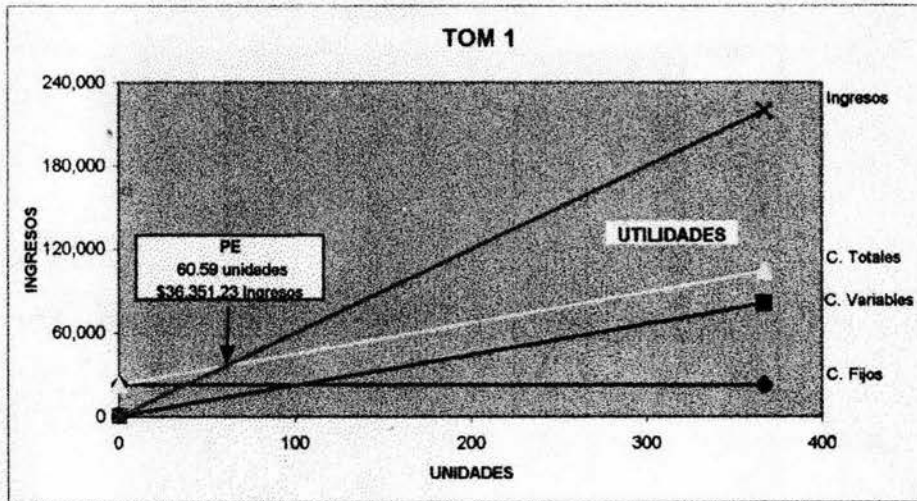
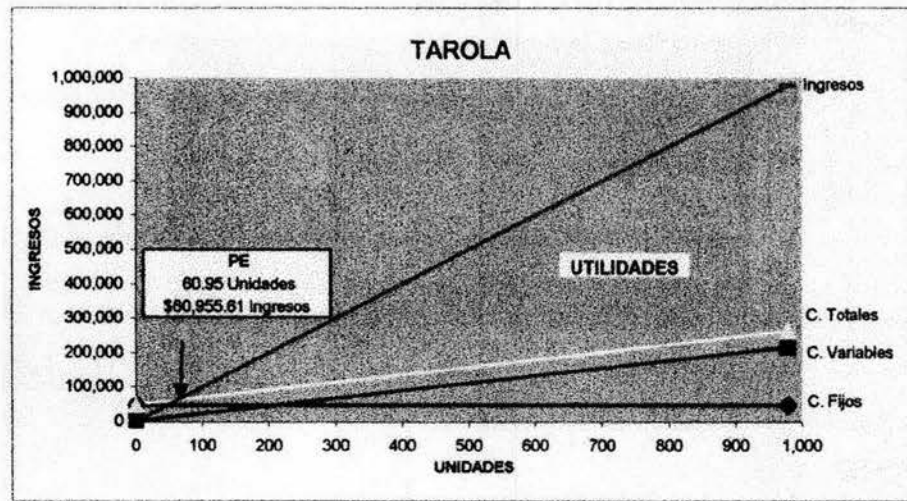
TABLA 8. PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTA DE BATERIAS COMPLETAS											
CONCEPTO	Precio por unidad	EJERCICIO									
		2005		2006		2007		2008		2009	
		Piezas	Ingresos por producto	Piezas	Ingresos por producto	Piezas	Ingresos por producto	Piezas	Ingresos por producto	Piezas	Ingresos por producto
TAROLA al 31 de Dic.	1,920	728	1,398,624	801	1,538,486	857	1,645,056	917	1,780,210	1008	1,936,231
TOM 1 al 31 de Dic.	1,920	728	1,398,624	801	1,538,486	857	1,645,056	917	1,780,210	1008	1,936,231
TOM 2 al 31 de Dic.	1,920	728	1,398,624	801	1,538,486	857	1,645,056	917	1,780,210	1008	1,936,231
TOM 3 al 31 de Dic.	1,920	728	1,398,624	801	1,538,486	857	1,645,056	917	1,780,210	1008	1,936,231
BOMBO al 31 de Dic.	1,920	728	1,398,624	801	1,538,486	857	1,645,056	917	1,780,210	1008	1,936,231
TOTALES	9,800	3,642	6,993,120.00	4,006	7,692,432.00	4,284	8,225,280.00	4,584	8,801,049.80	5,042	9,681,154.56
TOTAL DE BATERIAS		728		801		857		917		1008	

TABLA 9. PRESUPUESTO DE INGRESOS POR VENTA INDIVIDUAL DE VASOS ACÚSTICOS											
CONCEPTO	Precio por unidad	EJERCICIO									
		2005		2006		2007		2008		2009	
		Piezas	Ingresos por producto	Piezas	Ingresos por producto	Piezas	Ingresos por producto	Piezas	Ingresos por producto	Piezas	Ingresos por producto
TAROLA al 31 de Dic.	1,000	832	832,150	881	881,280	979	979,200	1048	1,047,744	1153	1,152,518
TOM 1 al 31 de Dic.	600	312	187,272	330	198,288	367	220,320	404	242,352	444	268,587
TOM 2 al 31 de Dic.	600	312	249,696	330	264,384	367	293,760	404	323,136	444	355,450
TOM 3 al 31 de Dic.	1,300	52	67,626	55	71,804	61	79,560	67	87,516	74	96,268
BOMBO al 31 de Dic.	2,100	52	109,242	55	115,868	61	128,520	67	141,372	74	155,509
TOTALES	5,800	1,560	1,445,966.00	1,652	1,531,224.00	1,838	1,701,380.00	1,990	1,842,120.00	2,189	2,026,332.00

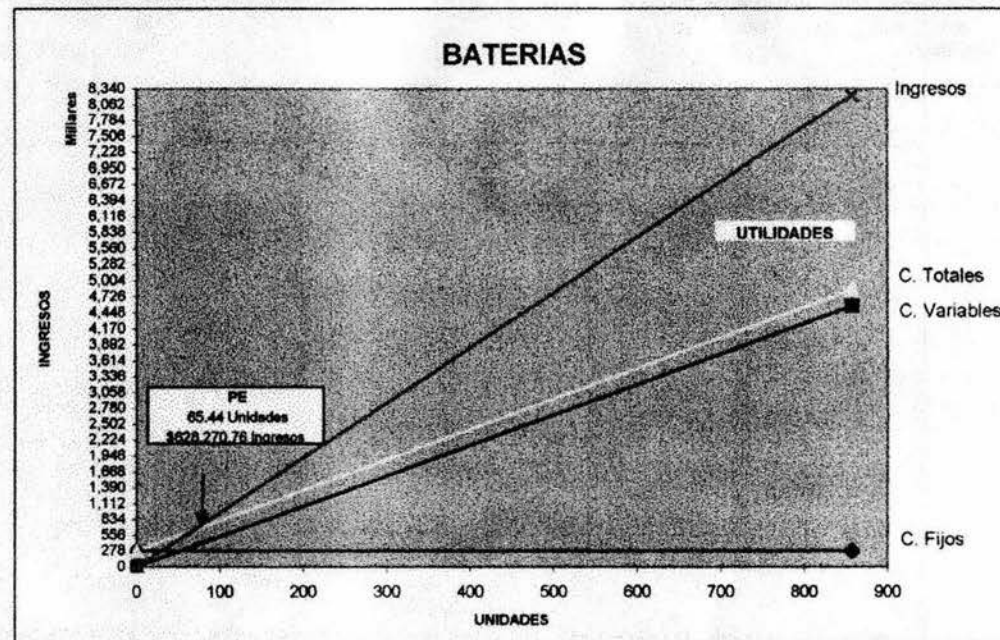
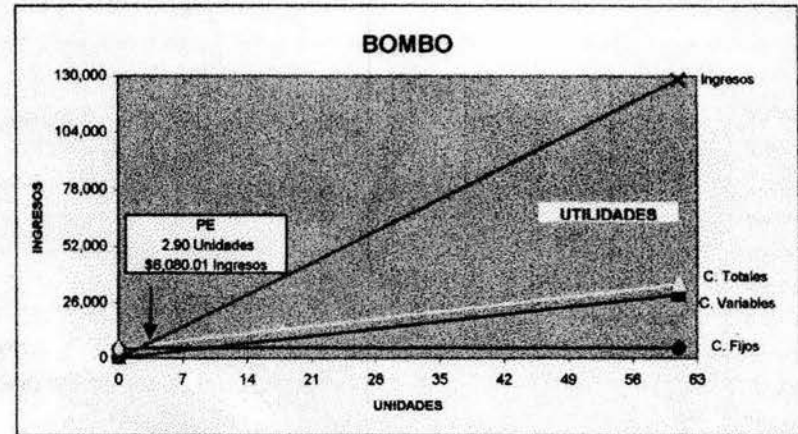
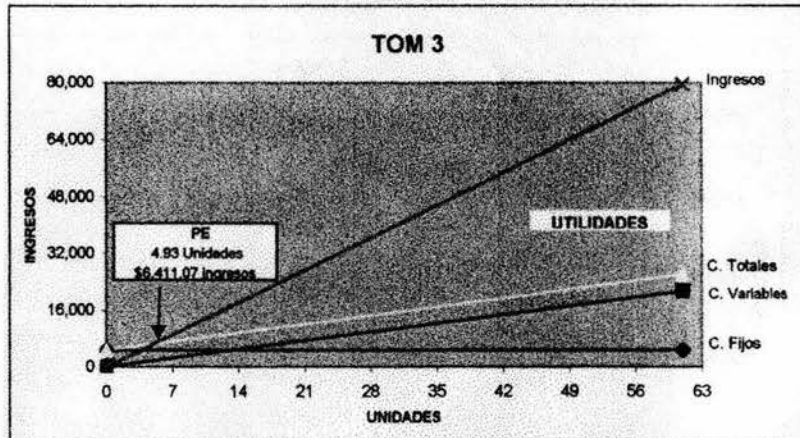
Con base en la información anterior, se procede al cálculo del punto de equilibrio para conocer las relaciones entre el tamaño de los desembolsos de la inversión y el volumen que se requiere para lograr la rentabilidad. El punto de equilibrio nos va a permitir determinar el punto en cuál las ventas cubrirán los costos con exactitud.

(1) PUNTO DE EQUILIBRIO METODO DE CONTRIBUCIÓN MARGINAL						
FORMULAS	TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO	BATERIA
PRECIO DE VENTA (P Vta.)	1,000.00	800.00	800.00	1,300.00	2,100.00	9,800.00
COSTOS VARIABLES (CV)	221.21	221.62	254.29	352.14	485.47	5,330.72
P Vta. - CV = CONTRIBUCIÓN MARGINAL (CM)	778.79	378.38	545.71	947.86	1,614.53	4,269.28
COSTOS FIJOS (CF)	47,471.62	22,924.30	22,924.30	4,874.48	4,874.48	279,402.48
CF/CM = UNIDADES	60.96	60.59	42.01	4.93	2.90	65.44
CM/P Vta. = %CM	0.78	0.63	0.68	0.73	0.77	0.44
(2) DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN TERMINOS DE INGRESOS						
FORMULAS	TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO	BATERIA
CF/%CM	60,955.61	36,351.23	33,806.56	6,411.07	6,080.01	628,270.76
(3) DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN RELACIÓN CON LAS VENTAS ESPERADAS						
FORMULAS	TAROLA	TOM 1	TOM 2	TOM 3	BOMBO	BATERIA
VENTAS	979,200.0	220,320.0	293,760.00	79,560.00	128,520.00	8,225,280.00
CV	216,608.8	81,378.9	93,375.29	21,550.97	29,710.76	4,567,360.90
CM	762,591.2	138,941.1	200,384.7	58,009.0	98,809.2	3,657,919.1
CF	47,471.6	22,924.3	22,924.30	4,874.48	4,874.48	279,402.48
UTILIDAD O PÉRDIDA ANTES DE IMP.	715,119.6	116,016.8	177,460.4	53,334.6	94,134.8	3,378,516.6

REPRESENTACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN FORMA GRÁFICA



REPRESENTACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN FORMA GRÁFICA



A continuación se muestran los flujos netos de efectivo que nos permiten conocer por medio del método de periodo recuperación de la inversión, el número de años que se requieren para recuperar el desembolso inicial de capital del proyecto.

FLUJOS DE EFECTIVO						
VACO DRUMS						
AL 31 DE DICIEMBRE						
CONCEPTO	AÑO 0	2005	2006	2007	2008	2009
RESPECTIVO AL INICIO		5,613.36	1,375,537.03	5,070,579.98	8,958,776.63	13,006,671.52
INGRESOS:						
VENTAS BATERIAS		6,993,120.00	7,692,432.00	8,225,280.00	8,801,049.60	9,681,154.56
VENTAS TABLA		832,150.00	881,290.00	979,300.00	1,047,744.00	1,132,518.40
VENTAS TOM 1		187,272.00	194,298.00	220,330.00	242,352.00	266,587.20
VENTAS TOM 2		240,696.00	264,384.00	293,760.00	323,136.00	353,449.60
VENTAS TOM 3		67,636.00	71,694.00	79,560.00	87,516.00	96,267.60
VENTAS BOMBO		109,242.00	115,668.00	128,520.00	141,572.00	155,509.20
TOTAL VENTAS	0.00	8,439,106.00	9,223,656.00	9,926,640.00	10,643,169.60	11,707,486.56
APORTACIÓN DE CAPITAL	25,000.00					
PRESTAMOS ADQUIRIDOS	1,800,000.00					
DEPRECIACIÓN		207,446.00	207,446.00	205,521.00	193,971.00	193,971.00
AMORTIZACIÓN		15,976.64	15,976.64	15,976.64	15,976.64	9,403.00
TOTAL DE INGRESOS	1,825,000.00	8,672,142.00	10,826,615.67	15,222,717.62	19,815,893.87	24,917,502.08
BORSES:						
COSTOS DE PRODUCCIÓN		4,584,995.32	5,024,426.04	5,532,331.34	6,077,612.70	6,683,378.97
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN		472,230.98	472,230.98	472,230.98	472,230.98	472,230.98
GASTOS DE VENTA		259,378.67	259,378.67	259,378.67	259,378.67	259,378.67
COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN	0.00	5,316,604.97	5,756,035.69	6,263,940.99	6,809,222.35	7,416,983.62
INVERSIONES:						
MOBILIARIO Y EQUIPO	12,110.00					
EQUIPO DE COMPUTO	38,500.00					
MAQUINARIA	1,602,600.00					
EQUIPO DE TRANSPORTE	130,000.00					
GASTOS PRE OPERATIVOS	18,000.00					
BORSES	18,176.64					
PAGO DE PRESTAMO		1,800,000.00				
INTERESES POR PRESTAMO		180,000.00				
TOTAL DE BORSES E INVERSIONES	1,819,386.64	7,296,604.97	5,756,035.69	6,263,940.99	6,809,222.35	7,416,983.62

METODO DE PERIODO DE RECUPERACIÓN					
A VALOR ACTUAL			A VALOR PRESENTE NETO		
AÑO	FLUJOS DE EFECTIVO	DIFERENCIA CON EL COSTO DEL PROYECTO	FACTOR DE INFLACIÓN	FLUJOS DE EFECTIVO A VALOR PRESENTE	DIFERENCIA CON EL COSTO DEL PROYECTO
2005	1,375,537.03	-443,849.61	1.0000	1,375,537.03	-443,849.61
2006	5,070,579.98	4,626,730.37	1.3013	3,896,549.59	3,452,699.98
2007	8,958,776.63	13,585,507.00	1.4150	6,331,290.90	9,783,990.88
2008	13,006,671.52	26,592,178.52	0.8910	14,597,835.60	24,381,826.48
2009	17,500,608.46	44,092,786.98	1.3570	12,896,542.71	37,278,369.20
	45,912,173.62			39,897,755.84	
Periodo de recuperación			Periodo de recuperación		
	1	año		1	año
	1	mes		1	mes
	1	día		11	días

Conclusiones del estudio financiero

La labor de pronosticar culmina en la determinación de los flujos netos del proyecto que compilan información atinente a la generación de efectivo y a los desembolsos monetarios; asociados con la posesión de activos, la amortización de capitales y la consolidación del capital de trabajo, se confirma por la importancia asignada a dichos flujos que los proyectos no pueden evaluarse con base en el pronóstico de las utilidades, o en consideraciones simplistas, sustentadas en los resultados de la posición de equilibrio.

Por lo tanto el análisis financiero de la presente inversión se sustenta en la fusión de los datos relativos a los flujos netos y los indicadores diseñados por la ingeniería financiera, destacando que con éstos (Valor Presente Neto y Periodo de Recuperación de la Inversión) se buscó determinar si tiene sentido o no, acometer el proyecto mediante la evaluación preliminar de las metas de rentabilidad trazadas, llegando a la conclusión de que el proyecto es viable desde el punto de vista financiero, ya que permite recuperar los desembolsos de capital en un año un mes, con lo cual, se comprueba la conveniencia financiera de invertir para la producción de vasos acústicos en la Nave Industrial.

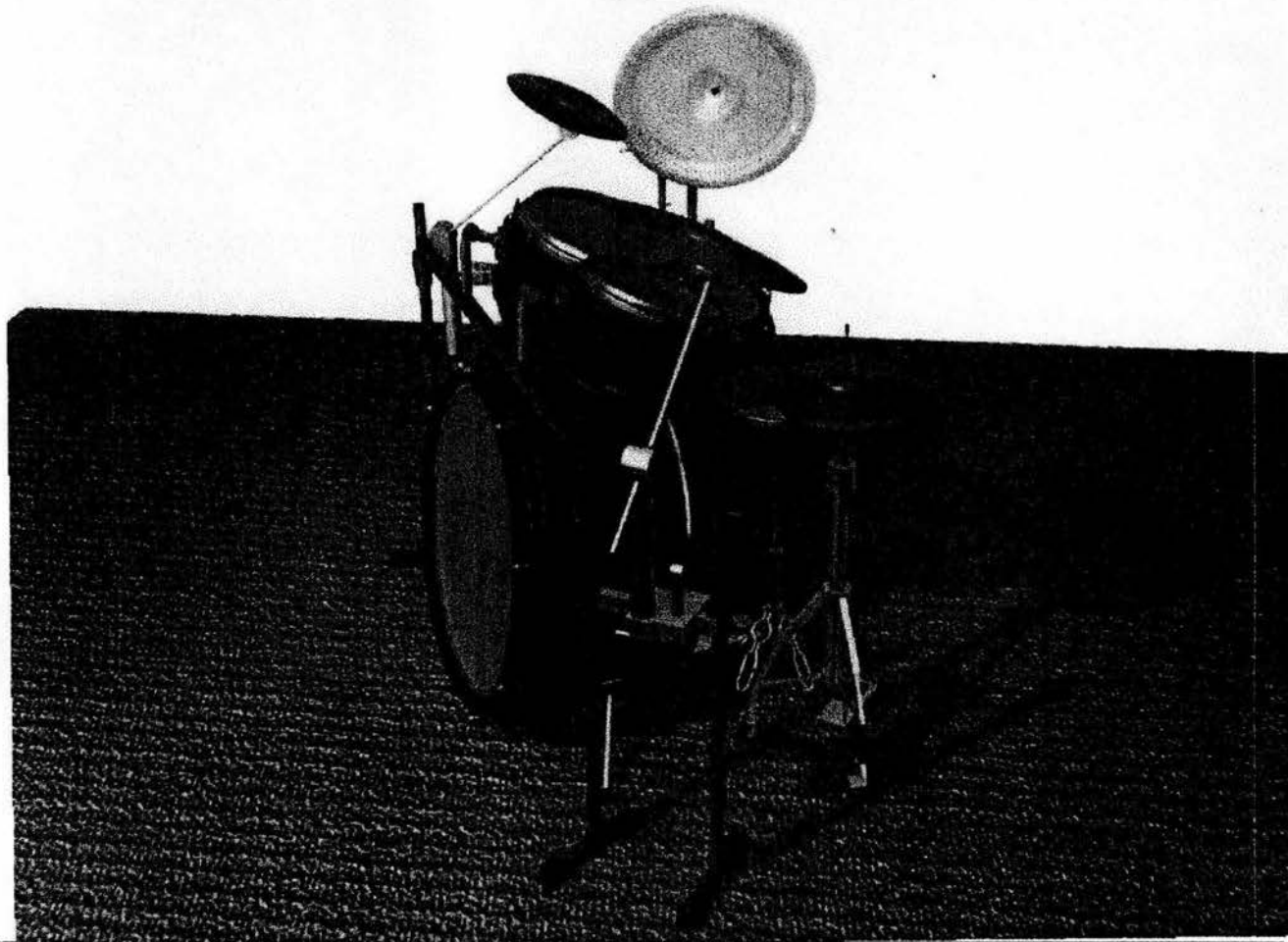
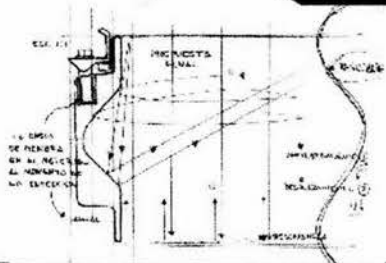
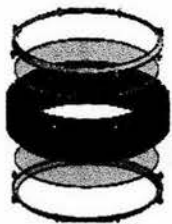
IMAGEN DEL DISEÑO

VACO drums

LIMPIA

LIGERA

SONORA



TECNOLOGÍA APLICADA EN BATERÍAS DE ALTO DESEMPEÑO

CONCLUSIONES DEL PROYECTO

La batería acústica es un instrumento que no ha sufrido cambios sustanciales en décadas, con la observación en su fabricación y con el conocimiento que adquirí para la ejecución de este instrumento desde hace 12 años, fui detectando ciertos problemas, sobre todo en la fabricación e implementación de los vasos acústicos, los cuales ya con los accesorios tales como: herrajes, aros, parches y tornillos se convierten en elementos con un gran número de piezas, el tamaño y número de los tambores de cada set lo determina el ejecutante a su gusto.

- Enfocándonos principalmente al número de piezas que conforman una batería estándar (5 tambores)
- Proponer nuevos materiales y procesos industriales para su fabricación, ya que la madera es la principal materia prima para su fabricación y este recurso se está terminando.
- Mejorar la calidad acústica y del recorrido de las ondas sonoras dentro del tambor para generar un mejor desempeño sonoro.
- Dotarlo de estética, y de este modo transformar el ícono que se tiene.
- Mejorar la transportación del instrumento (menos espacio)

Al finalizar la investigación se llegó a buenos términos, debido a que el resultado obtenido fue satisfactorio, lográndose un objeto el cual cumple con las condiciones necesarias requeridas para su rediseño, tanto en mejoras acústicas como en la introducción de un nuevo material para su fabricación, así como el abatimiento sustancial en el número de sus componentes; reduciendo costos y procesos para su fabricación.

1. Se mejoró acústicamente el sonido que provoca el tambor cuando está en uso, esto debido a la limpieza que se generó dentro del vaso así como la zona cóncava, espacio que aprovechamos al momento de suprimir los herrajes para aumentar la onda sonora resultante, generando un alto desempeño en el instrumento.

2. Se redujo considerablemente el número de piezas que componen los 5 tambores que generalmente se venden en el mercado, esto es de: 426 piezas, la batería comercial existente, a 169 piezas en la batería rediseñada.
3. Al eliminar los herrajes del plano visual principal, queda el vaso completamente limpio lo que ofrece un recorrido visual continuo en cada uno de los distintos tamaños de tambor.
4. Al eliminar los herrajes y por tanto el número de piezas, el set se vuelve más ligero para su transportación, además, podemos aprovechar el embalaje de los tambores y colocarlos uno dentro de otro, esto en su venta al mercado: bombo, tom aire 1, tom aire 2 y tom piso, la tarola se transporta individualmente, resultando en menos espacio para mover el instrumento de la fábrica a las tiendas, e incluso el mismo ejecutante de su estudio al lugar del concierto, aunque en este rubro cada ejecutante desplaza su set de batería como quiera, ya que la fundas y métodos de transportación se venden por separado.

El proyecto será patentado y se ha realizado el primer paso que fue una búsqueda internacional de patentes realizada en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Dando como resultado la viabilidad para patentar el proyecto y su posterior explotación.

GLOSARIO

BATERÍA ACÚSTICA.- Conjunto de elementos que conforman un instrumento musical llamado de percusión o Batería Acústica. Elementos que la conforman: *TAMBORES, PLATILLOS, ATRILES.*

- **SET.-** Son también los elementos de la batería acústica, pero cada ejecutante hace su set de batería a su gusto, con más o menos elementos.
- **TAMBOR.-** Conformado por vaso acústico, aros, parches, herrajes, y tornillos, es lo que produce directamente el sonido de percusión.
- **VASO ACÚSTICO.-** Cuerpo del tambor donde las ondas sonoras llevan a cabo su recorrido para su posterior emisión (generalmente son de madera)
- **AROS.-** Pieza comercial que sirve para dar tensión al parche.
- **PARCHES.-** Pieza comercial y zona en la que se golpea, se encuentra en tensión gracias a los tornillos, los aros y los herrajes.
- **HERRAJES.-** Elemento que va anclado al vaso y donde se roscan los tornillos para la tensión del parche.
- **BAQUETAS.-** Son elementos generalmente de madera, con los que se toca el instrumento, golpeando sobre el parche, el diámetro aproximado es de 1.5 cm. X 30 cm. de largo.
- **ENTORCHADO.-** También llamada cadena, se coloca debajo del tambor llamado tarola y da ese sonido que la distingue de todos los demás tambores.
- **MECANISMO.-** Elemento que va anclado al vaso de la tarola y que acciona el entorchado para activarlo o desactivarlo.
- **ZONA ACÚSTICA.-** Parte interna del vaso acústico donde se generan las ondas de resonancia y que produce el sonido del tambor.
- **ZONA DE TENSIÓN Y AFINACIÓN.-** compuesta por los herrajes los tornillos los aros y los parches es lo que le da la afinación adecuada a cada uno de los tambores, todos ellos tienen un papel muy importante.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Chemistry and Physics of Carbon. Vols. 1-27. Ed. Marcel Dekker
- 2.- Introduction to Carbon Technologies. H. Marsh, E. A. Heinz y F. Rodríguez-Reinoso. Publicaciones de la Universidad de Alicante. 1997.
- 3.- Carbon. Electrochemical and Physicochemical Properties. K. Kinoshita. Ed. Wiley Interscience. 1988.
- 4.- Carbon Black. J. B. Donnet, R. C. Bansal, M. J. Wang. Ed. Marcel Dekker. 2ª edición. 1993.
- 5.- Fibras de Carbón: Preparación y Aplicaciones. J. Acañiz, D. Cazorla. A. Linares. Publicaciones de la Universidad de Alicante. 1998. 6.- Introduction to Coal Science. H. Marsh. Ed. Butterworths. 1989.
- 6.- Enciclopedia del plástico tomo dos capítulo 20 unam.
- 7.- Polyurethans in every day life TP 1180
P8
D45
- 8.- www.anglfire.com 29/06/02, www.geocities.com 10/12/02.
- 9.- www.owenscoring.com.br/reforco_e.asp 15 oct 03
- 10.- www.poliuretanos.com 15/02/04
- 11.- <http://www.alcan.es/indus4.htm> 11/03/04
- 12.- <http://www.linden-emb.com> 16/03/04
- 13.- http://pneumofore.com/air/ph-phb_intro.htm 20/03/04