

147

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación : 01041995 00010000 Folios: 115
Fecha (HUB): 2002-01-21 11:47:32
Trámite : 003 PATENTES D 332 PRESENTAC 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Señor
Jefe de la División de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio.
E. S. D.

Expediente : 01-41995.
Asunto : Solicitud de registro de modelo de utilidad **SISTEMA
REUTILIZABLE PARA ATAÚD**
Solicitante : COPCO LTDA.

I. PODER

JORGE E. VERA VARGAS, identificado como aparece al pie de mi firma, presento con este memorial el poder que me ha otorgado el señor RAÚL DURÁN DIAZ, en representación de la sociedad MULTICARTÓN LTDA, para actuar dentro de las presentes diligencias:

Así mismo, presento el certificado de Cámara de Comercio que acredita la representación y vigencia de la sociedad MULTICARTÓN LTDA.

II. DOCUMENTOS

Como los trabajos de investigación de los señores CARLOS ANDRES GONZALEZ JAIMES y HENRY ALFONSO MOROS GOMEZ se adelantaron en buena parte gracias a la colaboración de MULTICARTON LTDA, presento una nueva copia de dicho trabajo con gráficas a color para que su Despacho tenga la oportunidad de estudiarlo frente a las reivindicaciones que se pretenden en la presente solicitud.

III. NOTIFICACIONES

Mi representante y yo recibiremos notificaciones en la Secretaría de su Despacho o en mi Oficina de abogado situada en la Calle 70 A No. 11-43, en la ciudad de Bogotá, D.C.



Propiedad Industrial - Derechos de Autor
Derecho Comercial - Derecho Administrativo
ABOGADOS ESPECIALISTAS

148

Bogotá, D.C., enero de 2003.

Señor Jefe


JORGE E. VERA VARGAS
C.C. No. 17.150.455 de Bogotá
T.P. 12122

lero

Señor Jefe de la
División de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

RAÚL DURAN DÍAZ mayor de edad, en nombre y representación legal de **MULTICARTON LTDA.**, otorgo poder al Dr. **JORGE E. VERA VARGAS**, para que intervenga en el trámite administrativo de la solicitud de registro de modelo de utilidad **SISTEMA REUTILIZABLE PARA ATAÚD** Expediente No.0141995.

Para su actuación he suministrado y continuare suministrando al Dr. Jorge E. Vera Vargas, toda la documentación necesaria, para su actuación.

El apoderado queda con todas las facultades de Ley.

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO DE FIRMA DE
El suscrito NOTARIO VEINTIOCHO DEL CIRCULO
DE BOGOTÁ, D.C. Hace constar:

Que, en la fecha, compareció (iron)

Raúl Durán Díaz

Identificado(s) con la C.C. No. 5552391

y declaró (iron) que reconoce(n) como suya(s) las
firma(s) que aparece(n) en la presente documento
y que el contenido del mismo documento
es cierto y verdadero. En constancia firmaron
el suscrito notario ART 69 de 980 D. 1970
BOGOTÁ D.C. **20 ENE 2003**

RAÚL DURAN DÍAZ
C.C. No.5.552.391

Acepto:

JORGE E. VERA VARGAS
T.P.: No.12122
c.c. No.17.150.455



El suscrito NOTARIO VEINTIOCHO DEL CIRCULO
DE BOGOTÁ, D.C. Hace constar que la huella
de constar que aquí aparece, fue impresa por:



01



28859720

150 4
150

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE CHAPINERO

20 DE ENERO DE 2003

HORA 16:57:34

09PDZ012025402RXU0814

HOJA : 001

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL O INSCRIPCION DE DOCUMENTOS.

LA CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA, CON FUNDAMENTO EN LAS MATRICULAS E INSCRIPCIONES DEL REGISTRO MERCANTIL,

CERTIFICA :

NOMBRE : MULTICARTON LTDA

N.I.T. : 08001679880

DOMICILIO : BOGOTA D.C.

CERTIFICA :

MATRICULA NO. 00507226

CERTIFICA :

CONSTITUCION: ESCRITURA PUBLICA NO.1.360 NOTARIA 16 DE SANTAPE DE BOGOTA DEL 9 DE JULIO DE 1.992, INSCRITA EL 16 DE JULIO DE 1.992, BAJO EL NO.371.730 DEL LIBRO IX, SE CONSTITUYO LA SOCIEDAD COMERCIAL DENOMINADA: MULTICARTON LTDA.

CERTIFICA :

REFORMAS:

ESCRITURA	FECHA	NOTARIA	CIUDAD	INSCRIPCION	FECHA
0002166	2000/11/14	00010	BOGOTA D.C.	00754214	2000/11/27
0000757	1999/04/16	00010	BOGOTA D.C.	00676980	1999/04/22
0000243	2002/02/22	00010	BOGOTA D.C.	00816481	2002/02/26
0001298	2002/08/13	00010	BOGOTA D.C.	00839970	2002/08/14

CERTIFICA :

VIGENCIA: QUE LA SOCIEDAD NO SE HALLA DISUELTA. DURACION HASTA EL 09 DE JULIO DE 2012 .

CERTIFICA :

OBJETO SOCIAL: ---- 1.-) -. MANUFACTURACION DE CARTON, PAPEL Y PLASTICO. ---- 2.-) -. COMERCIALIZACION DE INSUMOS TALES COMO CARTON, PAPEL, PLASTICO. ---- 3.-) -. FABRICACION DE CARTON, PAPEL, PLASTICO Y TODO LO RELACIONADO CON LA RAMA DE EMPAQUES. ---- 4.-) ALQUILAR O COMPRAR BIENES INMUEBLES O SI FUESE EL CASO IMPORTAR LA MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS QUE SE REQUIERAN Y FACILITEN EL NORMAL DESENVOLVIMIENTO DE LA EMPRESA. ---- 5.-) -. IMPORTAR Y EXPORTAR MATERIAS PRIMAS, INSUMOS, ARTICULOS Y PRODUCTOS PARA EL BUEN CUMPLIMIENTO DE SUS ACTIVIDADES. ---- 6.-) -. COMPRAR, VENDER Y DISTRIBUIR ARTICULOS, PRODUCTOS Y MERCANICA, COMESTIBLE, DE ASEO Y FUNCIONAMIENTO PARA EL SERVICIO DE HOGARES OFICINAS Y ESTABLECIMIENTOS DE COMERCIO. ---- 7.-) -. PARA EL CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO PODRA ADQUIRIR Y VENDER BIENES E INMUEBLES Y CELEBRAR CONTRATOS COMERCIALES Y CIVILES CON EMPRESAS NACIONALES Y EXTRANJERAS. ---- 8.-) -. CON ARREGLO DE LAS LEYES COLOMBIANAS, LA COMPAÑIA PODRA TOMAR PARTE EN OTRAS EMPRESAS O SOCIEDADES QUE TENGAN FINES ANALOGOS O CONEXOS CON LAS ACTIVIDADES QUE CONSTITUYEN EL OBJETO SOCIAL Y QUE PROPENDAN AL CUMPLIMIENTO DEL MISMO, EN CUALQUIERA DE LAS FORMAS DE FUSION, ABSORCION, INTERCAMBIO DE INTERES SOCIAL, CONCURRIR A SU CONSTITUCION Y TENER

EN ELLAS EL DERECHO DE ADMINISTRACION, CAMBIAR DICHAS INVERSIONES CUANDO LAS CIRCUNSTANCIAS LO EXIJAN O ACONSEJEN, DENTRO DE UNA SANA POLITICA AL RESPECTO; TOMAR DINERO EN PRESTAMO CON INTERES O SIN EL. ---- 9.-) -. CELEBRAR EL CONTRATO COMERCIAL DE CAMBIO EN TODAS SUS MANIFESTACIONES, GIRAR, ENDOSAR, ADQUIRIR, ENAJENAR, ACEPTAR, COBRAR, PROTESTAR, CANCELAR, PAGAR O RECIBIR EN PAGO TODA CLASE DE TITULOS, VALORES O CUALESQUIERA OTROS EFECTOS DE COMERCIO. ---- 10.-) -. PODRA TENER DERECHOS DE PROPIEDAD SOBRE MARCAS, DIBUJOS, INSIGNIAS, PATENTES Y PRIVILEGIOS, CEDERLOS A CUALQUIER TITULO. ---- 11.-) -. REALIZAR TODO ACTO Y CELEBRAR TODO CONTRATO LICITO QUE SEAN NECESARIOS PARA DESARROLLAR EL OBJETO SOCIAL PRINCIPAL, ASI COMO CELEBRAR TODA CLASE DE OPERACIONES DE CREDITO, SEA CON ENTIDADES BANCARIAS, CORPORACIONES FINANCIERAS, ENTIDADES OFICIALES Y SEMIOFICIALES O ENTIDADES Y PERSONAS PARTICULARES CON GARANTIA DE LOS BIENES SOCIALES TANTO MUEBLES, COMO INMUEBLES, O SIN ELLA, Y EN GENERAL EJECUTAR TODAS LAS OPERACIONES CIVILES, COMERCIALES, BANCARIAS Y FINANCIERAS EN GENERAL, QUE SEAN CONVENIENTES A LA SOCIEDAD, PERO SIEMPRE QUE ESTEN RELACIONADAS CON LAS ACTIVIDADES QUE CONSTITUYAN SU OBJETO SOCIAL. --- SE ENTENDERAN, INCLUIDOS EN EL OBJETO SOCIAL, LOS ACTOS DIRECTAMENTE RELACIONADOS CON EL MISMO Y LOS QUE TENGAN COMO FINALIDAD EJERCER LOS DERECHOS O CUMPLIR LAS OBLIGACIONES LEGALES O CONVENCIONALMENTE DERIVADAS DE LA EXISTENCIA Y ACTIVIDAD DE LA SOCIEDAD.

CERTIFICA :

CAPITAL Y SOCIOS : \$ 343,000,000.00000 DIVIDIDO EN 343,000.00 CUOTAS CON VALOR NOMINAL DE \$ 1,000.00000 CADA UNA, DISTRIBUIDO ASI :

- SOCIOS CAPITALISTA(S)

DURAN ROJAS CLAUDIA YANETH

C.C. 00052021190

NO. CUOTAS: 98,667.00

VALOR: \$98,667,000.00

DURAN ROJAS CLARA INES

C.C. 00052149890

NO. CUOTAS: 98,666.00

VALOR: \$98,666,000.00

DURAN DIAZ RAUL

C.C. 00005552391

NO. CUOTAS: 145,667.00

VALOR: \$145,667,000.00

TOTALES

NO. CUOTAS: 343,000.00

VALOR : \$343,000,000.00000

CERTIFICA :

REPRESENTACION LEGAL: EL REPRESENTANTE LEGAL ES: EL GERENTE Y SU SUPLENTE.

CERTIFICA :

** NOMBRAMIENTOS : **

QUE POR ESCRITURA PUBLICA NO. 0001360 DE NOTARIA 16 DE BOGOTA D.C. DEL 09 DE JULIO DE 1992 , INSCRITA EL 16 DE JULIO DE 1992 BAJO EL NUMERO 00371730 DEL LIBRO IX , FUE(RON) NOMBRADO(S):

NOMBRE

IDENTIFICACION

GERENTE

DURAN DIAZ RAUL

C.C.00005552391

QUE POR ACTA NO. 0000008 DE JUNTA DE SOCIOS DEL 14 DE ABRIL DE 1999 , INSCRITA EL 22 DE ABRIL DE 1999 BAJO EL NUMERO 00676981 DEL LIBRO IX , FUE(RON) NOMBRADO(S):

NOMBRE

IDENTIFICACION

SUPLENTE DEL GERENTE

DURAN ROJAS RAUL

C.C.00091265700

CERTIFICA :

FACULTADES DEL REPRESENTANTE LEGAL: A .-) CONVOCAR LA JUNTA GENERAL DE SOCIOS CONFORME A LO DISPUESTO POR ESTOS ESTATUTOS.



5
151

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE CHAPINERO

20 DE ENERO DE 2003

HORA 16:57:35

09PDZ012025402RXU0814

HOJA : 002

B.-) EJECUTAR LAS RESOLUCIONES DE LA JUNTA GENERAL DE SOCIOS.
C.-) REPRESENTAR A LA SOCIEDAD JUDICIAL Y EXTRAJUDICIALMENTE COMO PERSONA JURIDICA Y USAR DE LA FIRMA SOCIAL. D.-) PROMOVER Y SOSTENER TODA CLASE DE JUICIOS, GESTIONES O RECLAMACIONES NECESARIAS PARA LA DEFENSA DE LOS INTERESES SOCIALES Y CONSTITUIR APODERADOS JUDICIALES Y EXTRAJUDICIALES DE LA SOCIEDAD, PARA NEGOCIOS DETERMINADOS. E.-) NOMBRAR Y REMOVER LIBREMENTE AL PERSONAL DE EMPLEADOS DE LA SOCIEDAD, SEÑALARLE SUS FUNCIONES Y ASIGNACIONES. F.-) PRESENTAR A LA JUNTA GENERAL ORDINARIA DE SOCIOS LAS CUENTAS, INVENTARIOS Y BALANCES DEL EJERCICIO SOCIAL Y PROPONER LO RELATIVO A LA CREACION DE RESERVAS Y EL REPARTO DE UTILIDADES. G.-) PRESENTAR A LA JUNTA GENERAL ORDINARIA DE SOCIOS UN INFORME DETALLADO SOBRE LA MARCHA DE LOS NEGOCIOS DE LA SOCIEDAD Y SOBRE LA REFORMA QUE SE CONSIDERE CONVENIENTE INTRODUCIR EN SU ORGANIZACION. H.-) CUIDAR DE LAS RECAUDACIONES E INVERSIONES DE LOS FONDOS DE LA SOCIEDAD Y MANEJARLOS POR MEDIO DE CUENTAS BANCARIAS. I.-) CELEBRAR Y EJECUTAR TODOS LOS ACTOS, NEGOCIOS Y CONTRATOS COMPRENDIDOS ENTRE EL OBJETO SOCIAL, OBTENIENDO PREVIAMENTE LAS AUTORIZACIONES DE LA JUNTA DE SOCIOS, CUANDO EL VALOR DEL ACTO O CONTRATO SEA SUPERIOR A TRES MIL (3.000) SALARIOS MINIMOS MENSUALES LEGALES VIGENTES. J.-) CUSTODIAR LOS VALORES MUEBLES DE LA SOCIEDAD. K.-) ELEVAR LA ESCRITURA PUBLICA Y EFECTUAR EL COMPETENTE REGISTRO DE LAS REFORMAS A LOS ESTATUTOS.

CERTIFICA :

**** REVISOR FISCAL: ****

QUE POR ACTA NO. 0000001 DE JUNTA DE SOCIOS DEL 20 DE ENERO DE 2000 , INSCRITA EL 08 DE FEBRERO DE 2000 BAJO EL NUMERO 00715270 DEL LIBRO IX , FUE(RON) NOMBRADO(S):

NOMBRE

IDENTIFICACION

REVISOR FISCAL

DURAN RUEDA MARTHA CECILIA

C.C.00037823692

CERTIFICA :

**DIRECCION DE NOTIFICACION JUDICIAL : CLL. 10 NO. 33-17
MUNICIPIO : BOGOTA D.C.**

CERTIFICA :

QUE NO FIGURAN INSCRIPCIONES ANTERIORES A LA FECHA DEL PRESENTE CERTIFICADO, QUE MODIFIQUEN TOTAL O PARCIALMENTE SU CONTENIDO.

DE CONFORMIDAD CON LO CONCEPTUADO POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, LOS ACTOS DE REGISTRO AQUI CERTIFICADOS QUEDAN EN FIRME CINCO (5) DIAS HABILES DESPUES DE LA FECHA DE PUBLICACION EN EL BOLETIN DEL REGISTRO DE LA CORRESPONDIENTE INSCRIPCION, SIEMPRE QUE NO SEAN OBJETO DE RECURSOS EN LA VIA GUBERNATIVA.

EL SECRETARIO DE LA CAMARA DE COMERCIO,

VALOR : \$ 2,300.00

DE CONFORMIDAD CON EL DECRETO 2150 DE 1995 Y LA AUTORIZACION IMPARTIDA POR LA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO, MEDIANTE EL OFICIO DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 1996, LA FIRMA MECANICA QUE APARECE A CONTINUACION TIENE PLENA VALIDEZ PARA TODOS LOS EFECTOS LEGALES.

Alonso Meliá

152
Santafé de Bogotá, Enero 10 de 2001

Señores
COMITÉ DE CURRÍCULO
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Ciudad

7
Apreciados Señores:

La presente tiene por objeto poner a su consideración , como Director, el Trabajo de Grado titulado **"LOS ATAÚDES DE CARTÓN, UNA ALTERNATIVA DE PRODUCTIVIDAD Y MANEJO AMBIENTAL"**, elaborado por los estudiantes **CARLOS GONZALEZ C.C. 79787731 BTA Y HENRY MOROS C.C. 79784061 BTA**, el cual considero cumple con los requisitos exigidos por Ustedes para la obtención del título de Ingeniería Industrial.

Agradeciendo su amable atención,

Cordialmente,


CARLOS EDUARDO NAVARRETE SANCHEZ
Telf. 3120055

7
153

Santafé de Bogotá, Enero 10 de 2001

Señores
COMITÉ DE CURRÍCULO
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Ciudad

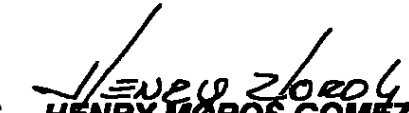
Apreciados Señores:

Por medio de la presente le solicitamos considerar el Trabajo de Grado titulado **"LOS ATAÚDES DE CARTÓN UNA ALTERNATIVA DE PRODUCTIVIDAD Y MANEJO AMBIENTAL"**, el cual cumple con los requisitos y normas exigidas por Ustedes para optar por el título de Ingenieros Industriales.

Agradeciendo su amable atención,

Cordialmente,


CARLOS ANDRES GONZALEZ JAIMES
C.C. 79787731 BTA
TELF. 2139195


HENRY MOROS GOMEZ
C.C. 79784061 BTA
TELF. 6215191 - 6008031

MULTICARTON LTDA.

CAJAS DE CARTON
CORRUGADO
TROQUELADOS

8
154

Santafé de Bogotá, febrero 28 de 2000

Señores
COMITÉ DE CURRÍCULO
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
Ciudad

Apreciados Señores:

Por medio de la presente les informamos que estamos interesados en el desarrollo de la Propuesta de Trabajo de Grado titulada "**LOS ATAÚDES DE CARTÓN UNA ALTERNATIVA DE PRODUCTIVIDAD Y MANEJO AMBIENTAL**", la cual consideramos de gran aporte para nuestra Entidad, por lo que nos comprometemos a suministrar la información que requieran para la elaboración del mismo.

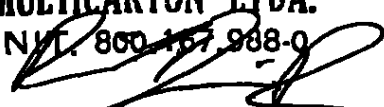
Declaramos conocer y aceptar el Reglamento y las Normas de los Trabajos de Grado de su Facultad.

Agradeciendo su amable atención,

Cordialmente,

MULTICARTON LTDA.

NIT. 800.167.988-0


RAUL DURAN DIAZ

Gerente General Multicartón LTDA
Tel. 3429548-2431781-2435382

"NOS COMPROMETEMOS PARA CUMPLIR"

Carrera 18 No. 15 - 20 - Tels.: 243 5382 - 342 9548 - 342 1113 - Telefax: 243 1781 - 360 3008
Santafé de Bogotá, D.C.

9
5

**ATAUDES DE CARTON: UNA ALTERNATIVA DE PRODUCTIVIDAD Y
MANEJO AMBIENTAL**

**CARLOS ANDRES GONZALEZ JAIMES
HENRY ALFONSO MOROS GOMEZ**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
BOGOTÁ, D.C.
2001**

156

**ATAUDES DE CARTON: UNA ALTERNATIVA DE PRODUCTIVIDAD Y
MANEJO AMBIENTAL**

**CARLOS ANDRES GONZALEZ JAIMES
HENRY ALFONSO MOROS GOMEZ**

Monografía para optar al título de Ingeniero Industrial

**Director
CARLOS EDUARDO NAVARRETE
Ingeniero Industrial**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL
SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C
2001**

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Carlos Eduardo Navarrete Sanchez, Ingeniero Industrial y Director de la Investigación, por sus valiosas orientaciones.

Raul Durán Díaz, Ingeniero Electrico y Gerente General de la empresa Multicartón Ltda, por su constante motivación ,apoyo y asesoría.

Mario González García, Ingeniero Industrial, por su incondicional apoyo, asesoría, soporte, orientación y motivación.

Raúl Martínez, Gerente Comercial Funeraria Los Olivos, por la asesoría prestada.

Danilo Ospina, Gerente General de Industria Funeraria de Colombia (INFUCOL), por la asesoría prestada.

Leonardo Villamizar, Ingeniero de Pruebas de la Empresa Philaac S.A., por la asesoría prestada.

A los empleados de la Empresa Multicartón LTDA, por su colaboración y confianza en el proyecto.

159

ARTICULO 23

RESOLUCIÓN No. 13 DE 1964

"La universidad no se hace responsable por los contenidos emitidos por sus alumnos en sus Trabajos de Grado, solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y moral católicos y por que el trabajo no contenga ataques, polémicas puramente personales, antes bien, se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia".

Reglamento de la Pontificia Universidad Javeriana.

159

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN _____ **1**

1. OBJETIVOS _____ **3**

1.1 OBJETIVO GENERAL _____ **3**

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS _____ **3**

2. GENERALIDADES _____ **5**

2.1 ANTECEDENTES AMBIENTALES POR UTILIZACIÓN DE SUELOS Y TALA DE BOSQUES RELACIONADO CON EL USO DE ATAÚDES _____ **5**

2.2 DISPOSICIÓN FINAL DE CADÁVERES _____ **7**

 2.2.1 Inhumación _____ **7**

 2.2.2 Cremación _____ **8**

 2.2.3 Flujograma Del Proceso De Disposición Final De Cadáveres _____ **9**

2.3 MARCO LEGAL _____ **10**

 2.3.1 Disposiciones Para La Inhumación De Cadáveres _____ **10**

 2.3.2 Disposiciones Para La Cremación De Cadáveres _____ **11**

 2.3.3 Disposiciones Para La Exhumación De Cadáveres _____ **12**

 2.3.4 Disposiciones Sobre Las Características De Los Mausoleos _____ **13**

2.4 NORMAS TÉCNICAS _____ **14**

2.5 MULTICARTÓN LTDA _____ **16**

 2.5.1 Datos Generales _____ **16**

 2.5.2 Reseña Histórica _____ **17**

 2.5.3 Misión Y Visión De La Empresa _____ **17**

 2.5.4 Participación En El Mercado _____ **18**

2.6 CLASIFICACION Y ELABORACION DEL CARTÓN CORRUGADO _____ **19**

 2.6.1 Proceso De Fabricación De Cartón Corrugado _____ **20**

 2.6.2 Pruebas De Resistencia _____ **21**

169

3. ATAÚDES	23
3.1 HISTORIA DEL ATAÚD	23
3.2 HISTORIA DE LA INDUSTRIA DEL ATAÚD	24
3.3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS ATAÚDES	24
3.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ATAÚD DE MADERA	26
3.4.1 Etapas Del Proceso De Fabricación	26
3.4.2 Diagrama De Operaciones Del Proceso De Fabricación Del Ataúd	28
3.4.3 Costo De Producción	29
3.4.4 Características Básicas De Los Ataúdes De Madera	29
4. ESTUDIO DE MERCADO	30
4.1 INFORMACIÓN DE INHUMACIONES, CREMACIONES Y PROYECCIÓN DE FALLECIMIENTOS PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ	30
4.2 DEMANDA PROMEDIO MENSUAL DE ATAÚDES	34
4.3 INVESTIGACIÓN DE MERCADO EN EL SECTOR FUNERARIO DE BOGOTÁ	35
4.3.1 Objetivo	35
4.3.2 Situación Actual Y Participación En El Mercado	35
4.3.3 Metodología	37
4.3.4 Cuestionario	37
4.3.5 Cálculo De La Muestra	37
4.4 SONDEO DE OPINIÓN A POBLACIÓN EN GENERAL DE BOGOTÁ	39
4.4.1 Metodología	39
4.5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	40
5. INGENIERIA DEL PROYECTO	43
5.1 DISEÑO DEL ATAÚD DE CARTÓN	43
5.1.1 Modelo Inicial	45
5.2. PRUEBAS DE RESISTENCIA	54
5.3 DISEÑO FINAL	55
5.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN	62
5.4.1 Etapas Del Proceso De Producción	62
5.4.2 Requerimientos Del Proceso De Producción	63

18
161

5.4.2.1 Insumos	63
5.4.2.2 Maquinaria	64
5.4.2.3 Mano De Obra	64
5.5 CONTROL DE CALIDAD	64
5.6 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	65
5.7 DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO	66
5.8 CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES	67
5.8.1 CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES DIRECTOS	67
5.8.2 CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES ACCESORIOS	67
5.9 DISEÑO DE PLANTA	68
5.9.1 Factor Maquinaria	68
5.9.2 Factor Almacenamiento	69
5.9.3 Factor De Servicios	71
6. ANALISIS FINANCIERO	75
6.1 ESTRUCTURA DE COSTOS	75
6.2 EVALUACION DEL PROYECTO	77
6.2.1 Inversión Inicial	77
6.2.2 Flujo De Caja	78
6.3 EVALUACIÓN DE FINANCIERA	79
6.3.1 Valor Presente Neto	79
6.3.2 Tasa Interna De Retorno	80
6.3.3 Relación Costo Beneficio	80
6.4 ANÁLISIS EVALUACIÓN FINANCIERA	80
7. CONCLUSIONES	82
8. RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFÍA	87
ANEXOS	

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Especificaciones técnicas del cartón corrugado.

Anexo 2. Diagrama del proceso de fabricación del cartón corrugado.

Anexo 3. Estadísticas de fallecimientos en la ciudad de Bogotá inhumaciones y cremaciones en el período 1990-1999.

Anexo 4. Listado de servicios funerarios en la ciudad de Bogotá.

Anexo 5. Listado de funerarias legalmente constituidas en Bogotá.

Anexo 6. Encuesta sector funerario y evaluación de resultados.

Anexo 7. Encuesta sondeo de opinión a la población en general de Bogotá y evaluación de resultados.

Anexo 8. Certificado de la Funeraria Los Olivos, asesoría técnica suministrada al proyecto.

Anexo 9. Certificado de calidad ISO-9002 Carones America S.A.

Anexo 10. Certificación de egresos proyecto Ataúdes de Cartón.

Anexo 11. Flujo de caja proyecto.

Anexo 12. Certificación de la participación de la empresa Multicartón Ltda en el programa de EXPOPYME para incentivar la exportación del Ataúd de Cartón.

169

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Flujograma del proceso de disposición final de cadáveres.	9
Gráfica 2. Elementos del cartón corrugado.	19
Gráfica 3. Estadística de fallecimientos en Bogotá.	31
Gráfica 4. Fallecimientos proyectados 2000-2005 Bogotá.	32
Gráfica 5. Estadística de inhumaciones y cremaciones en Bogotá 1990-1999.	32
Gráfica 6. Demanda mensual ataúdes promedio década 1990-1999.	34
Gráfica 7. Participación del mercado en el sector funerario	36

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Químicos usados en el embalsamiento.	6
Tabla 2. Tipos de bóvedas.	14
Tabla 3. Participación del mercado industria del papel y cartón.	18
Tabla 4. Tipos de cartón corrugado.	19
Tabla 5. Tipos de flauta.	20
Tabla 6. Análisis comparativo fallecimientos vs inhumación y cremación para la década 1990-1999.	33
Tabla 7. Estratificación en Bogotá.	40
Tabla 8. Pruebas de resistencia prototipos ataúdes de cartón.	54

166

GLOSARIO

- Ataúd:** Caja de madera y/o metálica en que se lleva a enterrar el cadáver.
- Bóveda:** Obra de fábrica con que se cubre el espacio comprendido entre dos muros y/o varios pilares.
- Cadáver:** Cuerpo Humano sin vida. Para los efectos de este reglamento, se entiende como cuerpo sin vida, durante los cinco (5) primeros años los siguientes a la muerte real, tiempo que se computa desde la fecha y hora señaladas en el registro civil de defunción, la inscripción del registro civil.
- Cementerio:** Lugar destinado a recibir y alojar los cadáveres, restos, órganos y/o partes humanas, ya sea en bóvedas o bajo tierra.
- Cenizas Humanas:** Polvo que queda después de la combustión completa de cadáveres, restos, órganos y/o partes humanas.
- Creinar:** Acción de incinerar cadáveres, restos , órganos y/o partes humanas.
- Exhumar:** Desenterrar, sacar de la sepultura cadáveres, restos, órganos y/o partes humanas.
- Fosa:** Lote de terreno destinado a enterrar un cadáver bajo tierra, sin efectuar construcción alguna.
- Fosa Común:** Área común destinada a la inhumación y exhumación de cadáveres y restos humanos no identificados.

162

Crematorio: a cenizas cadáveres y restos humanos en un periodo determinado de tiempo.

Incinerar: Acción de quemar o reducir a cenizas partes humanas por medio de la energía calórica.

Inhumar: Enterrar cadáveres, restos, órganos y/o partes humanas

Morgue: Deposito temporal de cadáveres, lugar o espacio para determinar posibles causas de fallecimiento por medio de autopsias y requerimientos exigidos.

Osario: Lugar especialmente destinado al depósito de restos exhumados de las tumbas o bóvedas.

Pabellón: Construcción de propiedad del cementerio destinado a una gran cantidad de bóvedas y osarios.

Urna para cenizas: Recipiente en el cual se depositan la totalidad de los residuos procedentes de la cremación de un cadáver.

INTRODUCCIÓN

La propuesta para el diseño y desarrollo de ataúdes de cartón como una alternativa en el mercado funerario de Bogotá, es un proyecto que permite el análisis de un evento que por su obligatoriedad en la vida de todo ser humano requiere estudiarse en su contexto con la finalidad de buscar mejoramientos en su incidencia en la economía familiar, en los sentimientos de las personas y en el área ambiental. Este trabajo propende encontrar otras soluciones que faciliten la obtención de los propósitos anteriores y por ello se optó investigar lo relacionado con el cofre funerario que se utiliza en la disposición final de cadáveres, ya sea en la inhumación o cremación de los mismos.

El proyecto esta orientado al conocimiento histórico y actual del entorno que rodea el mercado funerario, a encontrar el diseño óptimo de un ataúd construido en cartón como material ecológico y de menores costos en comparación con los de madera o metálicos, y a definir su evaluación pragmática y financiera de un producto de tales características.

Toda la información recolectada, organizada y sintetizada proviene de los sectores directamente vinculados al tema, tales como las funerarias de la ciudad de Bogotá, Secretaría de Salud del Distrito, Empresa Multicartón Ltda e informaciones extractadas de otros estudios.

En el desarrollo del proyecto se contó con la participación permanente de la empresa Multicartón Ltda, entidad que colaboró con la asistencia técnica en el manejo de cartón y como laboratorio para la realización de los prototipos, diseño final y pruebas.

169 27
x 69

Se considera que este trabajo originará nuevos estudios sobre el tema y otros que seguramente favorecerán el mejoramiento de la calidad de vida integral de la comunidad de Bogotá.

3A
120

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis de factibilidad, para determinar la viabilidad del proyecto de elaboración y comercialización de Ataúdes de Cartón para el mercado de Bogotá, por la empresa MULTICARTÓN LTDA.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar el proceso de fabricación, los materiales empleados, las normas técnicas y demás temas necesarios, para la elaboración de los ataúdes en madera.
- Efectuar un estudio de mercados, para conocer el nivel de aceptación del ataúd de cartón en Bogotá y los aspectos relevantes del mismo.
- Realizar un estudio del proceso productivo para la fabricación del ataúd de cartón, que a su vez, este cumpla con las especificaciones técnicas que hoy requieren los ataúdes actuales.
- Determinar los costos de producción en la elaboración de los ataúdes de cartón, para establecer un precio final ideal para la venta de los mismos.

12/5

- Realizar una comparación de los costos de elaboración de los ataúdes de cartón, con los costos de fabricación de los ataúdes actualmente utilizados en la ciudad de Bogotá.
- Evaluar financieramente el proyecto de ataúdes en cartón, con el fin de determinar su viabilidad.

26
172

2. GENERALIDADES

Este capítulo tiene por objeto presentar todos los aspectos necesarios para la comprensión del proyecto que se desarrollará posteriormente. Se incluyen aspectos básicos a saber sobre todo lo relacionado con el tema funerario, las normas legales y técnicas que lo rigen y un análisis sobre el impacto ambiental. Así mismo, se hace una breve presentación de la empresa donde se desarrollaron las etapas de ingeniería del proyecto, con el fin de dar una visión general sobre las condiciones y los recursos, que se tuvieron para realizar el mismo.

2.1 ANTECEDENTES AMBIENTALES POR UTILIZACIÓN DE SUELOS Y TALA DE BOSQUES RELACIONADO CON EL USO DE ATAÚDES

En noviembre de 1999, el científico australiano Boyd Dent de la Universidad Tecnológica de Sydney, presentó un estudio sobre el impacto ambiental en las aguas subterráneas que atraviesan y circundan los cementerios, titulado "NATIONAL STUDY OF CEMENTERY GROUNDWATER".

En este estudio se determinó que las fuentes de agua que atraviesan los cementerios tienen mayor potencial de llevar consigo elementos contaminantes, pertenecientes a fluidos o partículas de los cadáveres en descomposición. Esta fuente de contaminación es generada en parte por los químicos utilizados para el embalsamamiento, siendo el formaldehído, el de mayor influencia, ocasionando malformaciones congénitas en infantes y enfermedades cancerígenas (Tabla N° 1).

2/173

Tabla N° 1. Químicos Usados en el Embalsamamiento

Tipos de Químicos Usados en el Embalsamamiento	
Tipos de Químicos	Función
Preservativos (formaldehído y alcohol del metilo)	Previenen la putrefacción de las células del cuerpo.
Germicidas	Matan bacterias
Tintes	Dan color al tejido muerto
Humectantes	Retienen la humedad del tejido
Anticoagulantes	Previenen la coagulación de la sangre
Agentes químicos perfumados	Enmascaran el olor de putrefacción
Diluyentes	Permiten la combinación de todos los químicos

Fuente: Kenneth Iserson, Death to Dust. Galen Press. Arizona. USA. 1994

Se determinó que no solamente son las sustancias del cuerpo humano las que contaminan, también lo hacen los materiales con los que se fabrican los ataúdes, tales como, plásticos y metales, planteando así la posibilidad de utilizar otros materiales menos contaminantes, como el cartón, el cual, al ser incinerado, produce cuatro veces menos contaminación que un ataúd fabricado con materiales tradicionales¹.

Otras investigaciones realizadas al respecto, se han enfocado en la búsqueda de nuevos materiales para la fabricación de ataúdes, debido a la preocupación ecoambiental existente, por el mayoritario uso de la madera como materia prima para la elaboración de los mismos. Como ejemplo, está Australia, donde se realizó un estudio en 1996, en el cual, se determinó, que cerca de 400.000 m² de madera, se utilizaron para su fabricación², en Bogotá se estima esta cantidad partiendo de la base que se utilizan 3.24m² de madera, tomando como patrón, un

¹ Boyd Dent, "The Role of Hydrogeology in Cementery Practice". University of Tecnology, Sydney, Australia. 1995.

² Santamaria, L , Laying the environment to rest. Conservation Gazette. Febrero. 1997

20
174

ataúd estándar (1.90m de largo, 50cm de ancho y 42 cm de alto) , lo que representa para 1999, 80.000 m² aproximadamente³.

De igual manera el uso de ataúdes metálicos ha generado grandes discusiones dentro de los ambientalistas, más aun si esta práctica alcanza niveles tan altos como es el caso de los Estados Unidos en donde el 75% de estos son manufacturados en acero.⁴, dato que alcanza casi 91.000 toneladas de acero por año, metal que se encuentra enterrado en los cementerios.

Por lo tanto, las investigaciones anteriores dan muestra de la importancia de buscar alternativas para la fabricación de los ataúdes, por esto, este proyecto va encaminado a plantear una verdadera solución al impacto ambiental, que a su vez, sea económicamente viable, colaborando así con un mejor utilización de los recurso que aún nos queda.

2.2 DISPOSICIÓN FINAL DE CADÁVERES

Existen dos formas de dar destino final a un cadáver, la cremación y la inhumación.

2.2.1 Inhumación

El proceso de inhumación o enterramiento de cadáveres, consiste en el depósito del cadáver en una fosa (fosa de cemento o de tierra) por un tiempo determinado, durante el cual se suceden todas las fases de putrefacción hasta la descomposición parcial de todos los tejidos o la momificación del cadáver dependiendo de la preparación del cadáver⁵.

³ Datos estimados por los autores con base en la información suministrada por la Secretaría de Salud Distrital. Bogotá. Junio de 2000.

⁴ Kenneth Iserson, Death to Dust. Galen Press. Arizona. USA. 1994

⁵ Manual de Procedimientos y Manejo de Cadáveres. Instituto Nacional de Medicina Legal. Bogotá. 1997.

21
125

2.2.2 Cremación

La cremación, o incineración de un cadáver, consiste en reducir el cuerpo humano a cenizas en hornos especiales⁶. Estas cenizas se guardan en una pequeña caja que los operadores del horno entregan a los familiares del difunto.

La cremación data de la antigüedad. Entre los años 1400 a. C. y el 200 d. C, era la forma de enterramiento más común, especialmente entre la aristocracia romana y la familia imperial. Hasta el siglo XIX, las doctrinas cristianas prohibían la cremación porque se pensaba que si se destruía el cuerpo éste no podría resucitar. Los judíos ortodoxos, los cristianos ortodoxos orientales y los musulmanes todavía tienen prohibido incinerar a sus muertos, sin embargo, otros grupos, especialmente en la India, han seguido practicando la incineración hasta nuestros días..Actualmente, la cremación es aprobada y utilizada por la Iglesia Católica y otros grupos cristianos y por algunos judíos, budistas e hindúes⁷.

El proceso de cremación comienza con la colocación del cuerpo en el interior del horno crematorio, al cual se le han retirado los objetos que lleven puestos como relojes, prótesis, etc. El equipo efectúa el barrido inicial por medio de aire para desalojar los gases de la cámara antes de encender los quemadores, teniendo así una operación más segura, después procede a encender el quemador de precalentamiento durante unos minutos, para luego encender los quemadores principales que incineran el cuerpo. (La temperatura en las cámaras se encuentra entre los 800°C y 1000°C. y el tiempo de cremación es variado, dependiendo del cuerpo a cremar). Una vez transcurrido el tiempo de cremación, quedan solamente cenizas y restos de huesos calcinados. Se separan todo tipo de remanentes metálicos que pudiera haber y se colocan

⁶ Instituto Nacional de Medicina Legal. Manual de Procedimientos y Manejo de Cadáveres. Bogotá. 1997.

⁷ Organización de Estados Iberoamericanos, Servicio Informativo Iberoamericano. Caracas, Venezuela, Agosto de 1999.

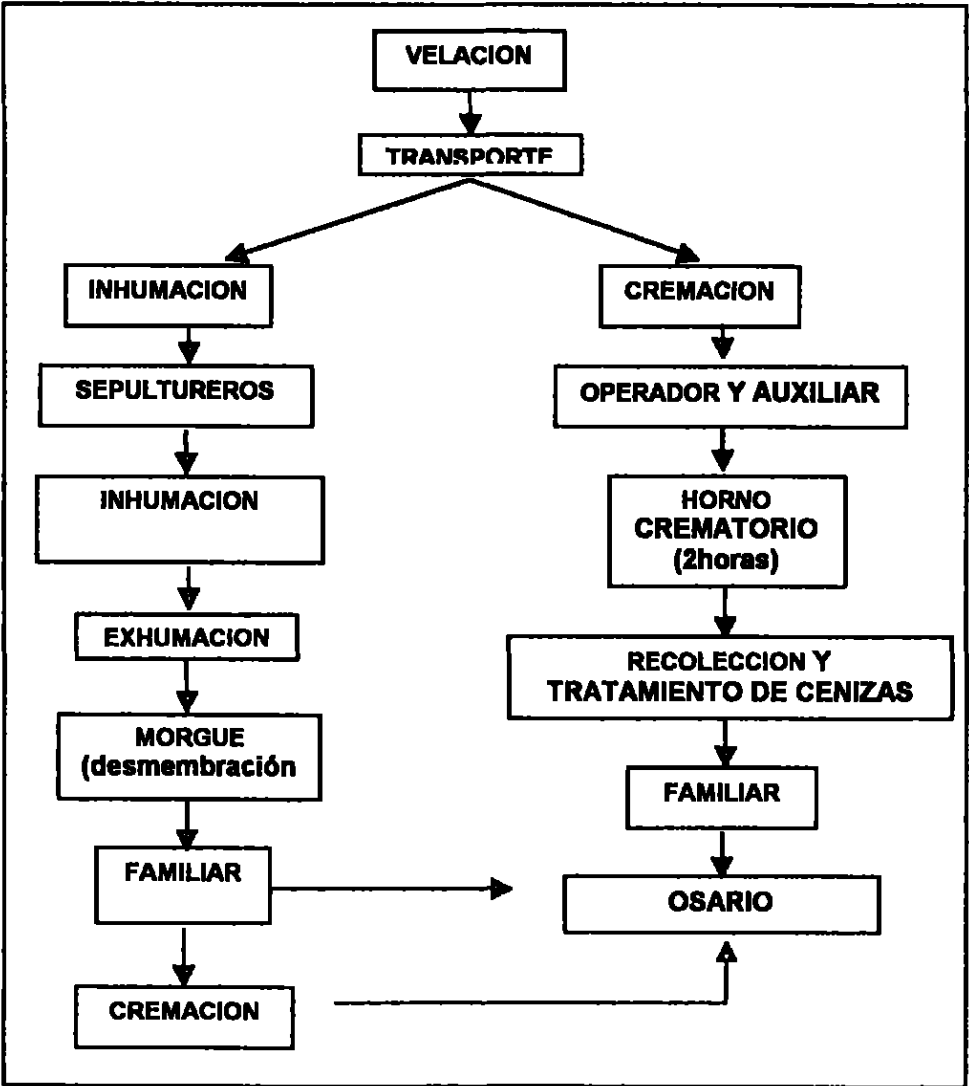
176

los fragmentos de huesos en una máquina trituradora que los reducirá a polvo, quedando listo para depositarlo en la urna⁸.

2.2.3 Flujograma del proceso de disposición final de cadáveres

El proceso de disposición final de un cadáver, se describe en el siguiente Flujograma.

Gráfica N° 1. Flujograma del proceso de disposición final de cadáveres



FUENTE: Secretaría de Salud Distrital, Vigilancia y Control. Bogotá. Junio de 2000

⁸ Instituto Nacional de Medicina Legal. Manual de Procedimientos y Manejo de Cadáveres. Bogotá. 1997.



2.3 MARCO LEGAL

Los lineamientos legales que rigen el tema funerario en Bogotá, son establecidos por la Secretaría de Salud Distrital, la cual basa sus normas en la Ley 9 de 1979, específicamente en el capítulo IX. A continuación se describirán las normas que conciernen al estudio.

2.3.1 Disposiciones para la inhumación de cadáveres⁹

- El tiempo mínimo que debe permanecer un cadáver en bóveda o en tierra para que se lleve a cabo la reducción esquelética en Bogotá es de 4 años para un adulto y 2 años y medio para párvulos.
- La inhumación se hará en ataúd de madera o metálico, en lona o en bolsa de polietileno u otro tipo de material disponible para tal fin, dependiendo del lugar de fallecimiento, la cultura y las disposiciones que al respecto se dispongan.
- La Inhumación de cadáveres enviados por los hospitales, clínicas, asilos, y/o los no reclamados, ni reconocidos en medicina legal, se podrá hacer en fosa común, en bóvedas individuales o colectivas, o ser cremados según disponga la autoridad respectiva, y en los plazos determinados. Deberán estar relacionados individualmente con el número de acta correspondiente satisfaciéndose además los requisitos establecidos por la autoridad competente, estos por si se presenta un posterior reconocimiento del individuo.

⁹ Decreto 201. Secretaría de Salud Distrital, Bogotá. marzo de 1996.

32
170

2.3.2 Disposiciones para la cremación de cadáveres¹⁰

- La cremación de un cadáver podrá efectuarse entre las 36 y 48 horas después del deceso de la persona, salvo cuando por orden de la autoridad competente deba efectuarse antes o después de dicho tiempo.
- No se podrá utilizar la cremación en caso de muerte dudosa o violenta sin que antes se hubiesen realizado todas las investigaciones que aclare el motivo del fallecimiento que así lo certifique la autoridad competente.
- Cuando el cadáver, restos, órganos y/o partes humanos vayan a ser cremados dentro del mismo ataúd o recipiente en que se encuentre, este deberá ser un material de fácil combustión.
- Una vez se haya realizado la cremación las cenizas les serán entregadas a los deudos y estos a su vez le darán la disposición final que así lo dispongan.
- Se prohíbe el uso de ataúd metálico o de madera, revestido interna o externamente con este material u otro similar.
- Los ataúdes destinados a la cremación de cadáveres deberán satisfacer las siguientes exigencias mínimas:
 - a. Estar contruidos en material de fácil combustión.
 - b. Los puntos de sostención del féretro deberán ser removibles, debe evitar la utilización de cualquier tipo de material metálico como: clavos, ornamentos, etc.

¹⁰ Resolución 7731. Ministerio de Salud. Bogotá. Julio de 1983

33
129

c. Los féretros deberán contener exclusivamente el cadáver para el cual se haya autorizado la cremación. No podrá depositarse dos o más cadáveres en un mismo féretro, salvo en los siguientes casos:

- Madre e hijos fallecidos en el momento del parto.
 - Madre fallecida como consecuencia de aborto y su producto.
 - Cadáveres de personas fallecidas como consecuencia de catástrofes o desastres.
 - Cadáveres provenientes de anomalías epidemiológicas.
- Los hornos crematorios deberán ser herméticos, tener la suficiente potencia para volver completamente cenizas el cadáver en un periodo comprendido entre dos(2) y cuatro horas y media(4 ½).

2.3.3 Disposiciones para la exhumación de cadáveres¹¹

- Las exhumaciones se realizarán previo cumplimiento del tiempo determinado del cadáver sea en bóveda, fosa o fosa común.
- Las exhumaciones prematuras solo podrán llevarse a cabo, por orden de las autoridades sanitarias o competentes que así lo exijan. Para tal fin deberá tenerse en cuenta los siguientes aspectos:
 - a. Lo realizará personal autorizado por autoridad competente.

¹¹ Decreto 1298. Secretaría de Salud Distrital. Bogotá. 1994.

- b. Presentación del registro civil de defunción de la persona que se va exhumar..
- c. Presentar identificación del solicitante y acreditar el interés jurídico que se tenga.

Entiéndase por exhumación prematura aquella que se hace sin que el cadáver haya cumplido su tiempo de reducción esquelética y/o para fines de investigación jurídica, ya sea por muerte violenta o muerte dudosa.

- La exhumación podrá realizarse habiéndose cumplido el tiempo de arrendamiento previsto, y los restos exhumados podrán ser llevados a osarios o dárseles la disposición final que los familiares así dispongan.
- Si al efectuar la exhumación el cadáver o los restos se encuentren aun en estado de descomposición, deberá procederse a inhumar de inmediato.
- La exhumación se hará garantizando la mayor limpieza del área afectada en cuanto a desechos producidos. Estos desechos serán recogidos en bolsas adecuadas para estos fines y transportados al sitio destinado para el almacenamiento.

2.3.4 Disposiciones sobre las características de los mausoleos¹²

- **Medidas de los Mausoleos**

Para cada uno de los elementos de los mausoleos, las dimensiones son las siguientes:

¹² Decreto 201. Secretaría de Salud Distrital, Bogotá. Marzo de 1996

3/18

Tabla N° 2. Tipos de Bóvedas

Tipos de Bóvedas	Dimensiones	Vlor (m)
Bóvedas	Longitud	2.20mts
	Ancho	0.60mts
	Alto	0.60mts
Osarios	Longitud	0.50mts
	Ancho	0.30mts
	Alto	0.20mts
Nichos Ceniceros	Longitud	0.20mts
	Ancho	0.20mts
	Alto	0.20mts

Fuente: Secretaría de Salud Distrital. Resolución 3031. Marzo de 1996

2.4 NORMAS TÉCNICAS

Actualmente en Colombia, específicamente en el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), no existe ninguna norma técnica que establezca los requisitos mínimos que deben tener los ataúdes como elemento básico para la presentación de un servicio funerario idóneo, solamente se obtuvo la norma técnica venezolana COVENIN 2078-89, en la cual se establecen los requisitos mínimos que deben poseer los ataúdes en Venezuela.

Esta norma es netamente informativa, ya que la información contenida en la misma, contradice el marco legal existe para Bogotá en cuanto a los materiales utilizados específicamente a la cremación, sistema que no se contempla en la norma debido a su antigüedad.

Norma técnica	Convenin 2078-89
Nombre norma	Ataúdes. Requisitos

36
1962

Norma técnica	Convenin 2078-89		
Nombre norma	Ataúdes. Requisitos		
Objetivos			
Establecer los requisitos mínimos que debe presentar un ataúd como elemento básico para la prestación de un servicio funerario idóneo.			
Establecer los requisitos de acabados externos e internos, así como garantías sanitarias mínimas requeridas.			
Tipos de materiales empleados para la fabricación de ataúdes			
Metal: en lámina de hierro pulida de 0.70mm de espesor para adultos y 0.60mm de espesor para niños.			
Madera: lámina contraenchapada o de madera de 8mm de espesor mínimo para adultos y niños.			
Diseño			
El cajón de los ataúdes de madera deberá contener en su interior un cajón metálico debidamente impermeabilizado(asfalto oxidado).			
Requisitos			
Condiciones sanitarias			
Hermetismo: debe evitar en su totalidad la emanación de olores y derrame de líquidos.			
Dimensiones			
Dimensiones ataúdes adulto	Largo(cm)	Ancho(cm)	Alto(cm)
	197-203	58-68	45-60
Dimensiones ataúdes niño	Largo(cm)	Ancho(cm)	Alto(cm)
	60-160	38-50	23-45

Fuente: Instituto de Normas Técnicas Venezolanas (COVENIN). Caracas, 1999.

31
187

2.5 MULTICARTÓN LTDA

A continuación se presenta una descripción de la empresa donde se ha desarrollado el proyecto.

2.5.1 Datos generales

- **Razón social:** Multicartón LTDA
- **Nit:** 800.167.988-0
- **Representante legal:** Ing. Raúl Durán Díaz
- **Dirección:** Cra. 18 #15-20
- **Teléfono:** 3429548 – 2431781
- **Productos:** cajas de cartón corrugado, micro corrugado, plegadizas, troqueladas y todo lo relacionado con la industria del cartón y plegadizos.
- **Capacidad de producción:** 30.000 cajas/mes
- **Zona de ventas:** Bogotá, Bucaramanga, Ibagué y Armenia.
- **Número promedio de trabajadores:** 24

Es una empresa productora de empaques de cartón con una trayectoria de ocho años, tiempo durante el cual ha logrado reconocimiento entre sus clientes especialmente por el cumplimiento y la calidad de sus productos.

Dentro de sus clientes cuenta con empresas del sector público y privado, industrial y de servicios, ha participado y ganado en licitaciones del Estado, tales como las

39
104

2.5.2 Reseña histórica

La empresa fue fundada en 1990 por el ingeniero Raúl Durán Díaz, utilizando como lugar de producción, el parqueadero de una casa ubicada al sur de Bogotá. La primera máquina existente fue creada por él mismo. Al comienzo, la producción se realizaba de una forma muy artesanal, pero a medida que la empresa evolucionó, se fueron adquiriendo máquinas que permitieron incrementar el rendimiento de la producción. Actualmente existe una troqueladora de medio pliego, la cual produce diversidad de cajas, estilos y calibres, además de ésta hay otra que troquela e imprime a la vez y es utilizada para trabajar el cartón cartulina o plegadizo como se conoce en el mercado.

2.5.3 Misión y Visión de la Empresa

Misión

Cumplir las necesidades y los requerimientos de las personas y empresas que solicitan los servicios que ofrece Multicartón LTDA., en cuanto a productos de cartón; con una dedicación constante y una preocupación por responder a las necesidades del mercado con la mayor rapidez y calidad en tales productos.

Visión

Ser la mejor empresa de fabricación de cajas de cartón corrugado y sus derivados de tal manera que ocupe el primer puesto en el mercado colombiano y por consiguiente, sus productos sean los de mejor calidad con el mejor servicio al cliente.

37
10

2.5.4 Participación en el mercado

En la siguiente tabla, se presenta la participación que tiene la empresa dentro de la industria del papel y el cartón.

Tabla Nº 3. Participación del mercado industria del papel y cartón

EMPRESA	PARTICIPACIÓN	Toneladas (miles)
CARTON DE COLOMBIA	53.9%	271465
CARTONES AMERICA	10.4%	52431
PAPELSA	7.40%	37024
EMPACOR S.A	5.7%	28869
EMPICOL	3.8%	19141
PACKING VENEPAL	3.5%	17834
SONOCO LTDA	3.2%	16253
COMOLSA	2.1%	10804
ODEMPA LTDA	1.8%	9117
CORDARIEN	1.6%	8109
ENVASES PUROS DE COLOMBIA	0.3%	1628
SUPAPEL CENTRO INDUSTRIAL	1.1%	5724
IMPERTELA LTDA	0.9%	4644
ENVASES CORRUGADOS DIANA	0.8%	4221
INDUCARTON	0.7%	3757
COPALSA LTDA	0.7%	3435
CORRUGADOS DE COLOMBIA	0.6%	3223
INDUGEVI	0.5%	2598
EDITORIAL NOVEDADES	0.4%	2060
MULTICARTÓN LTDA.	0.2%	1034

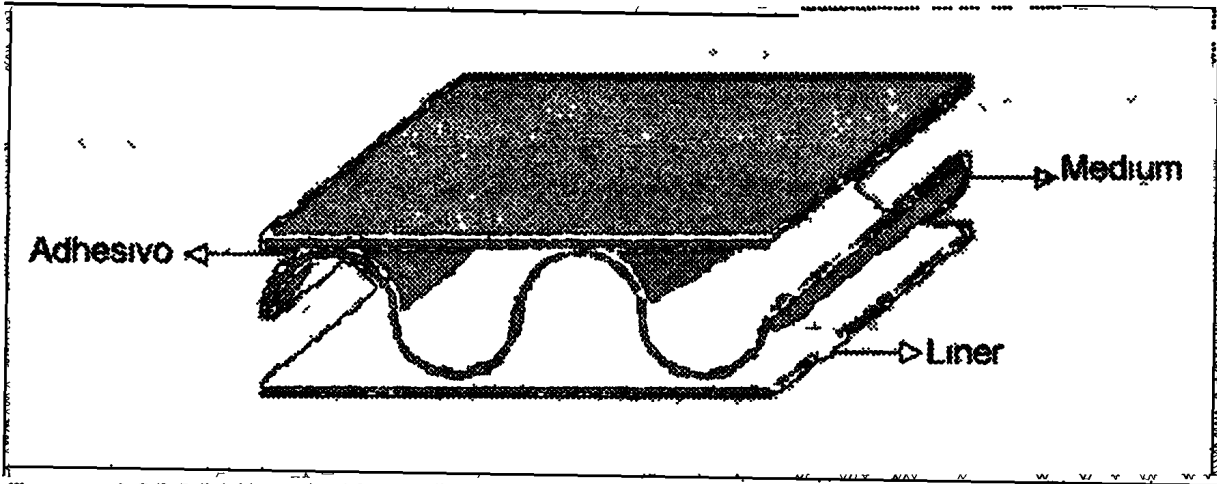
Fuente: Revista Dinero, Bogotá. Junio de 1999

Según los datos obtenidos, Multicartón LTDA, tiene una participación del 0.2% en el mercado. Actualmente la empresa sostiene una alianza estratégica con Cartones América S.A, la cual consiste en el manejo de clientes pequeños con bajos volúmenes de pedido por parte de Multicartón LTDA.

2.6 CLASIFICACION Y ELABORACION DEL CARTÓN CORRUGADO

El cartón corrugado está formado por dos elementos estructurales el Liner y el material de la flauta con el cual se forma el corrugado, también llamado médium. En la gráfica N° 2, se describen los elementos del cartón corrugado.

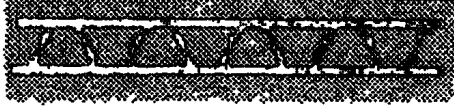
GRAFICA N° 2 ELEMENTOS DEL CARTÓN CORRUGADO



Fuente: ACCCSA (Asociación de Corrugadores del Caribe y Centro América) On line 2000

Por su composición el cartón corrugado puede ser clasificado en cuatro(4) tipos, los cuales se muestran en la tabla N° 4.

Tabla N° 4. Tipos de cartón corrugado

TIPO DE CORRUGADO	VISTA FRONTAL
Corrugado de una cara	
Corrugado sencillo	
Doble corrugado	
Triple corrugado	

Fuente: ACCCSA (Asociación de Corrugadores del Caribe y Centro América) On line 2000

41
198x

El corrugado también se clasifica de acuerdo al número de líneas o flautas. La flauta puede ser de cuatro tipos: A, B, C, D y E. Esta última, también es conocida como micro corrugado.

Por el tipo de flauta, el cartón corrugado, puede ser:

Tabla N° 5. Tipos de flauta

TIPO DE FLAUTA	VISTA FRONTAL	GROSOR	Nº DE FLAUTAS MÉDIUM POR METRO
A		4.76	118
B		3.17	167
C		3.97	138
D		1.58	315

Fuente: ACCCSA(Asociación de Corrugadores del Caribe y Centro América). Online. 2000

Las especificaciones técnicas y demás aspectos que hacen parte de la fabricación del cartón corrugado, se encuentra en la norma técnica ICONTEC 452 (Ver ANEXO N° 1: Especificaciones técnicas cartón corrugado).

2.6.1 Proceso de fabricación de cartón corrugado

El primer paso consiste en colocar las bobinas o rollos de papel en la máquina corrugadora. Para esto se desenrolla el cartón de los límites o caras de un primer rollo, y debajo de este se coloca el segundo rollo de cartón que será utilizado para formar el corrugado interior, al hacerlo pasar por los rodillos que le dan la ondulación característica, posteriormente se engoma y se pega al primer rollo de cartón que se esta desenrollando para formar la cara. En caso de necesitarse un doble corrugado se pasa a una segunda etapa que engoma el corrugado por el lado que quedo libre y se pega la segunda cara. El cartón corrugado está

fabricado con una proporción del 85% de fibra reciclada o cartón reciclado y 15% fibra de madera virgen¹³.

Posteriormente, el cartón pasa por una sección de calor que fijará la unión correctamente, para luego ser llevado, en medio de una banda a la sección de enfriamiento. Donde posteriormente pasará por la sección de corte donde dependiendo de los requerimientos para lo cual se va a utilizar, el cartón corrugado se corta en laminas de distintos tamaños (ANEXO N° 2: Proceso de fabricación del cartón corrugado).

2.6.2 Pruebas de resistencia

Existen diversas pruebas realizadas a condiciones estándares que sirven para medir la resistencia de las láminas fabricadas en cartón corrugado, la finalidad de ellas es crear un marco comparativo que permita definir en términos de resistencia los materiales así como la estructura que se requiere en una caja de cartón corrugado para un determinado producto.

Estas pruebas están regidas bajo las normas técnicas del Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), a continuación se enuncian las normas requeridas.

- Determinación de la resistencia al reventamiento: NTC 368
- Determinación del peso básico de las caras: NTC 352
- Determinación de la resistencia a la compresión vertical del cartón corrugado: NTC 973
- Determinación de la resistencia al aplastamiento horizontal del cartón corrugado: NTC 1066.

Estas normas técnicas son cumplidas por las láminas de cartón corrugado, utilizadas para la fabricación de los ataúdes de cartón. Esto es garantizado por el proveedor del material Cartones América S.A. , empresa que se encuentra por la norma de calidad ISO 9002.

¹³ Tatiana Salcedo, Gerente de Ventas. Cartones América. Bogotá. Enero de 2001.

RESUMEN

En este capítulo, se trataron los temas relacionados con el proyecto, presentado en principio, los antecedentes donde se plantea la necesidad de buscar alternativas ecoambientales para la fabricación de ataúdes, también se enunciaron los conceptos básicos a saber sobre el manejo de cadáveres y la normatividad establecida para este tema, se presentó la información necesaria acerca de la empresa donde se desarrolló el proyecto, sin dejar de un lado los aspectos básicos a saber sobre el material con que se va a fabricar el ataúd, el cartón corrugado.

- Las investigaciones anteriores nos muestran la importancia de buscar alternativas para utilizar materiales que produzcan, mínimo efectos contaminantes, especialmente en las aguas subterráneas que circulan a través de los cementerios donde se aplica la inhumación de cadáveres.
- La fabricación de ataúdes de cartón debe cumplir con todas las normas técnicas y la normatividad legal existente, para que se convierta en un producto nuevo que sea aceptado por la comunidad y altamente competitivo con los ataúdes contruidos en otros materiales.
- La empresa Multicartón Ltda. Ha apoyado el desarrollo del ataúd de cartón y cuanta con los recursos físicos, humanos y técnicos para dar el soporte requerido hasta la consecución de un diseño final.
- Finalmente, se deduce que el uso de cartón corrugado en la fabricación de ataúdes, como posible sustituto de la madera, permite reducir la tala de bosques y favorece el desarrollo sostenible del área de Bogotá.

44
190

3. ATAÚDES

Para objeto del estudio, es importante conocer todos los aspectos que hacen parte del ataúd, como su historia, industria, proceso de fabricación y demás características de los mismos.

3.1 HISTORIA DEL ATAÚD¹

La historia del ataúd se remonta al año 1550 a. de C , cuando los egipcios, descendientes de familias reales o no, deseaban tener asegurado el tránsito al mas allá, para esto utilizaban ataúdes que eran primordialmente las moradas de los difuntos; se les daba, por lo general, forma rectangular e incluso se pintaban falsas puertas sobre las tapaderas para imitar el aspecto de las fachadas de un Palacio.

Todo lo que se colocara dentro del ataúd, tenia su lugar destinado y dictado por el "Ritual Religioso". La tapa del ataúd recibía el nombre de "Cielo", su protección se confiaba a Nut, la diosa de los Cielos, es decir "La que cubre el Cielo". Todas las noches, Nut se tragaba el Sol para protegerlo y lo paría de nuevo al amanecer, se suponía que metafóricamente dispensaba el mismo trato a los difuntos.

Las cuatro esquinas del ataúd eran guardadas por los Hijos de Horus, correspondiendo los hombros a Amset y los pies a Qebesenef, en cuanto a las paredes laterales podían consagrarse respectivamente a Osiris y a Anubis. Por si no bastase con esos protectores, en las tablas de la cabecera y pie se inscribían a veces invocaciones a Isis la esposa de Orisis y su hermana Neftis.

¹ Cremation Association of North América [online]. Estados Unidos, agosto 1996,

3.2 HISTORIA DE LA INDUSTRIA DEL ATAÚD²

La industria se desarrolla en los Estados Unidos a finales del siglo XIX, como entidad separada de los fabricantes de muebles, dedicándose únicamente a la fabricación y a la venta de los ataúdes.

Los ataúdes fabricados a comienzos del siglo XX, se elaboraron con metal y madera dura, utilizando para decorar su interior, paños y telas finas.

Anteriormente los ataúdes eran fabricados a la medida, lo que representaba un mayor costo en su fabricación. Al convertirse en una industria, se optó por la estandarización de mismos, lo que representó una disminución en los costos de producción.

3.3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS ATAÚDES

Después de haber realizado una investigación del mercado de los ataúdes en Bogotá, se determinaron las siguientes características básicas.

- En el mercado se encuentran ataúdes de madera y metal, siendo los primeros, los más utilizados.
- Existe un ataúd especial para cremación, el cual puede ser reutilizado, debido a que posee en su interior un fondo desmontable, permitiendo su posterior utilización.
- Las clases de madera más utilizadas son: el cedro, marfil, Chingale, Sajo, entre otras, dependiendo de la calidad del ataúd.

² CFSAA () [online]. Estados Unidos, agosto 1998, [Citado 2000-24-10]. Disponible en Internet: <http://www.cfsaa.org/BasicInformationCFSAA/Default.htm>

46
142

- Se utilizan puntillas de varios calibres, grapas de varias clases para realizar el tapizado interior, lámina de vidrio para el visor de la tapa, bisagras, tornillos para asegurar las manijas, tela para el tapizado interior, las manijas de metal, espuma de poliuretano y para el acabado exterior, se utiliza pintura a base de aceite de diferentes colores.
- Dimensiones:

Ataúdes adulto

Largo(cm)	Ancho(cm)	Alto(cm)
180-203	50-65	40-60

Ataúdes niños

Largo(cm)	Ancho(cm)	Alto(cm)
60-160	38-50	25-45

- Los precios encontrados varían desde \$150.000 hasta los \$ 3'000.000, estos precios están determinados por la clase de madera utilizada, los acabados y la funeraria que presta el servicio³.

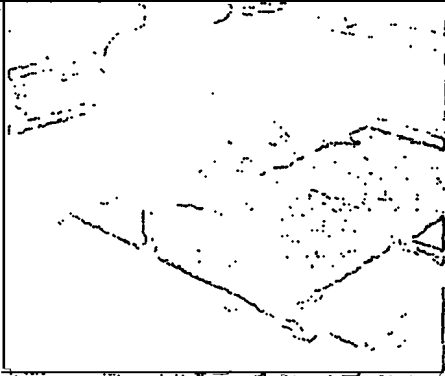
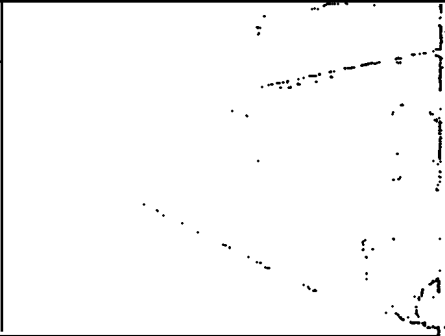
³ Investigación realizada por los autores. Bogotá. Junio de 2000

47
193

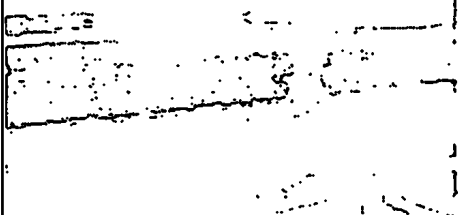
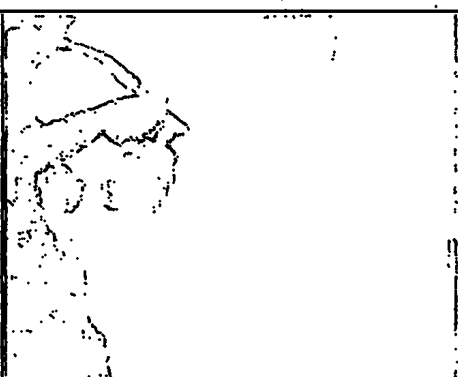
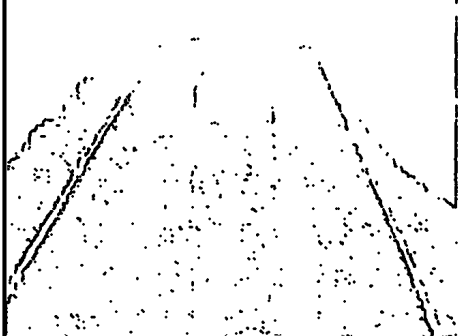
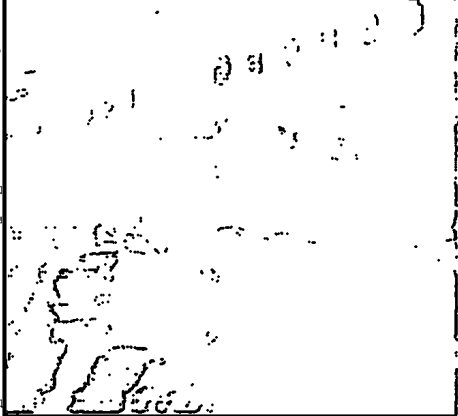
3.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL ATAÚD DE MADERA

A continuación se describe el proceso de producción del ataúd de madera, las etapas y las operaciones e inspecciones necesaria para su fabricación. Para objeto del estudio, se contó con la colaboración de la empresa Industria Fúnebre Colombiana (INFUCOL LTDA), dedicada a la fabricación de ataúdes, la cual facilitó sus para instalaciones para conocer el proceso de producción. En esta organización se realiza la fabricación de el ataúd ecológico, cofre realizado a partir de láminas de aglomerado, línea que sirvió como referencia para determinar el proceso productivo de los ataúdes en madera.

3.4.1 Etapas del proceso de fabricación:

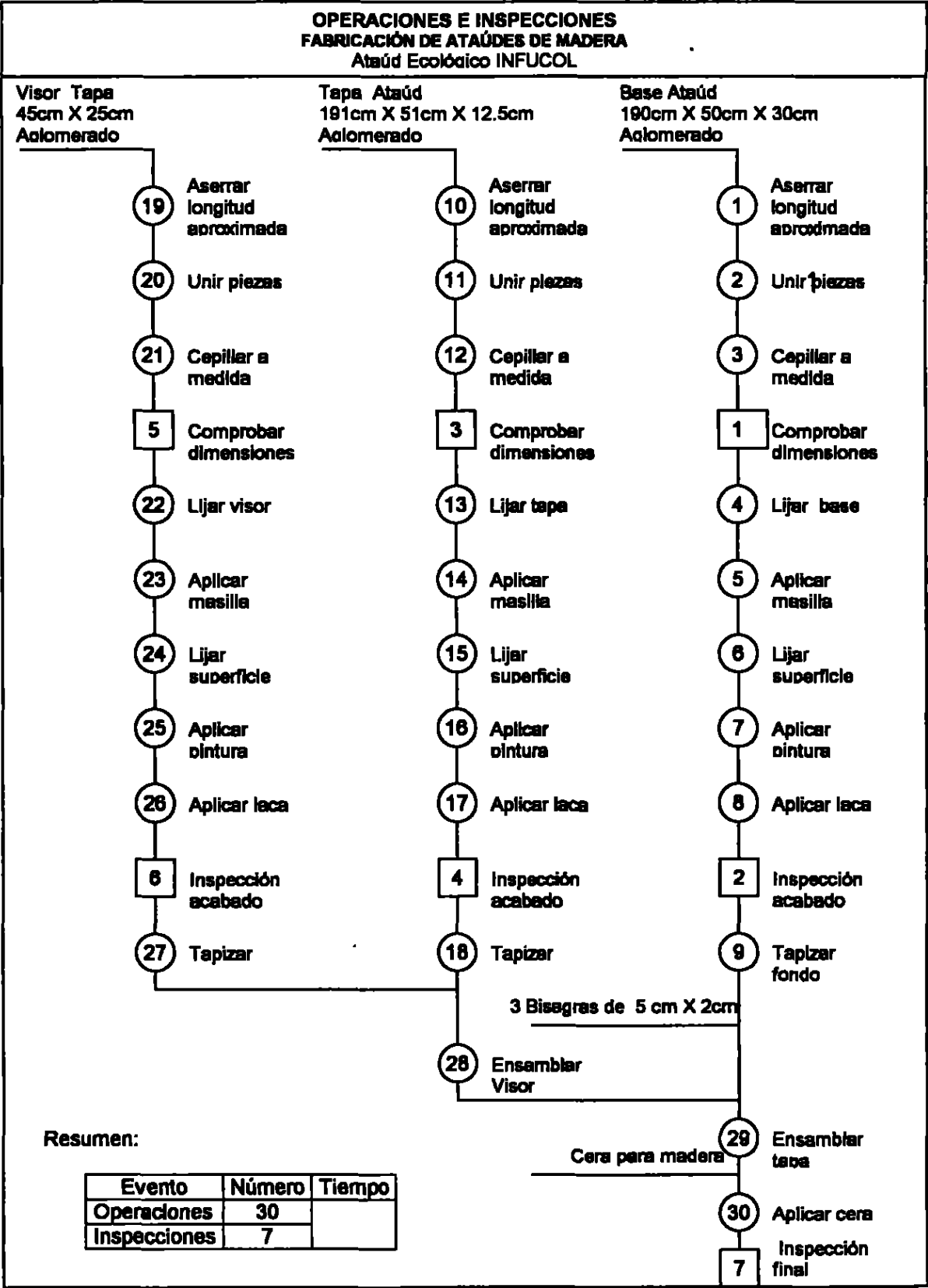
PROCESO	DESCRIPCIÓN	
Cortar lámina		Después de preparar la máquina cortadora, se procede a cortar la lámina de aglomerado con las medidas indicadas.
Ensamble de piezas		Mediante la utilización de puntillas, pegante para madera y grapas, se procede a realizar el ensamble de la base y tapa del ataúd.

48
198

Lijado y cepillado		Luego de realizar el ensamble, se procede a lijar la base y la tapa, para luego pasar al proceso de pintura.
Pintura		Se procede a pintar las partes, para este fin es necesario aplicar una capa de base y luego si proceder a pintar el ataúd del color deseado.
Tapizado		El proceso de tapizado consiste en grapar la tela a las paredes internas del ataúd, para esto se utiliza grapadora neumática.
Terminado Final		Luego de terminar el tapizado del ataúd, se procede a realizar los últimos arreglos al cofre, como son la instalación de las manijas y a pulir el ataúd para su posterior almacenamiento.

49
195

3.4.2 Operaciones e inspecciones del proceso de fabricación del ataúd



3.4.3 Costo de producción

El costo de producción de un ataúd de madera está establecido al determinar las operaciones que se requieren para fabricarlo, los insumos utilizados, como la madera, pinturas y demás elementos que hacen parte del mismo. Determinando un tiempo estimado de fabricación de 2 horas⁴ y considerando que para la elaboración del mismo es necesario de 8 operarios, se pudo establecer que el costo de producción de un ataúd de madera con base en la siguiente cuadro.

ITEM	PRECIO
Materia Prima	\$70.000=
Mano de Obra	\$31.000=
Gastos de Fabricación	\$29.000=
Total	\$130.000=

Fuente: Datos estimados por los autores

3.4.4 Características básicas de los ataúdes de madera

Está constituido por una sola pieza donde la base se une con la tapa a través de bisagras, las dimensiones promedio para empaque es de 1,90 m de largo, 0.59 m de ancho y 0.42 m de alto, significando así un volumen de 0.47 m³ y un peso promedio de oscila entre los 30 a 60 kg.

RESUMEN

En este capítulo, se incluyo información relacionada con los aspectos más relevantes dela fabricación de ataúdes, comenzando con una breve reseña histórica sobre el mismo y su industria, seguido de esto, se presentaron las características básicas que existen en el mercado de Bogotá y por último, se analizó el proceso de fabricación del ataúd de madera. Además se pudo establecer el costo de producción de un ataúd tradicional, partiendo de la base del número de operaciones que se necesitan, el tiempo promedio de fabricación, los insumos requeridos y el número de operarios que lo fabrican.

⁴ Información obtenida por los autores durante en la investigación en la empresa Industria Funeraria de Colombia(INFUCOL). septiembre de 2000

51
~~197~~
197

4. ESTUDIO DE MERCADO

Para determinar el nivel de aceptación del ataúd construido en cartón, por parte del sector funerario y de la población en general de Bogotá, se realizó el siguiente estudio de mercado. Este comprende: la información obtenida sobre estadísticas de fallecimientos en Bogotá en el periodo 1990-1999, la proyección calculada por la Secretaría de Salud Distrital para el intervalo de tiempo 2000-2005 y las estadísticas de inhumaciones y cremaciones para la década 1990-1999; un análisis del sector funerario actual en la ciudad; la demanda de ataúdes; finalmente, una investigación de mercado del ataúd de cartón en el sector funerario y en la población en general de Bogotá; por lo cual se desarrolló un sondeo de opinión.

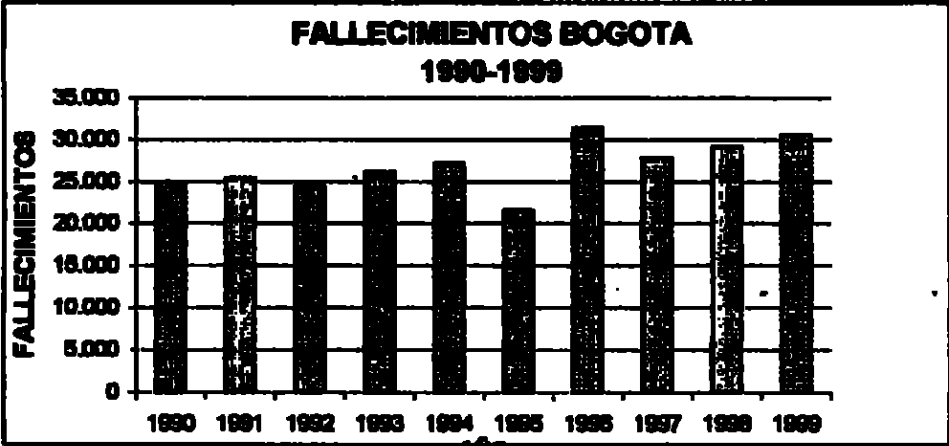
4.1 INFORMACIÓN DE INHUMACIONES, CREMACIONES Y PROYECCIÓN DE FALLECIMIENTOS PARA LA CIUDAD DE BOGOTÁ

Para conocer el número de fallecimientos que ocurren en Bogotá, se llevó a cabo una investigación en la Secretaría de Salud Distrital, donde se logró establecer la estadística de fallecimientos desde 1990 hasta 1999, y la estadística proyectada de fallecimientos hasta el año 2005 (VER ANEXO N° 3: Estadística de fallecimientos por cementerios en Bogotá 1990-1999).

1985

En la gráfica N°3 se presenta las estadísticas relacionadas con los fallecimientos ocurridos en Bogotá entre los años 1990 y 1999.

GRAFICA N° 3. ESTADÍSTICA DE FALLECIMIENTOS EN BOGOTA



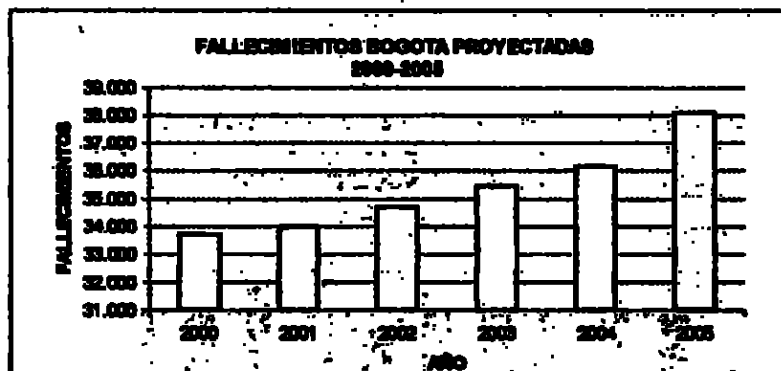
Fuente: Secretaría de Salud Distrital, Bogotá, mayo de 2000.
Nota: Falta información del mes de enero, marzo y parte de abril de 1995.

De la anterior información se deduce que la cantidad de decesos en dicha década ha oscilado entre 21.590, la mínima(1995) y 31421 la máxima(1996). En 1999 se presentaron 30512 fallecimientos.

En la gráfica N°4 (Fallecimientos proyectados 2000-2005.Bogotá), se presentan las cifras proyectadas sobre las muertes que ocurrirán en Bogotá en el periodo 2000-2005. Para el año 2000 se espera un incremento del 9% respecto a la cifra de 30.512 defunciones que se presentaron el año inmediatamente anterior y se pronostica para el año 2005 un incremento de 24.5% sobre la misma cifra mencionada del año 1999.

53
199

GRAFICA Nº 4. FALLECIMIENTOS PROYECTADOS 2000-2005. BOGOTÁ

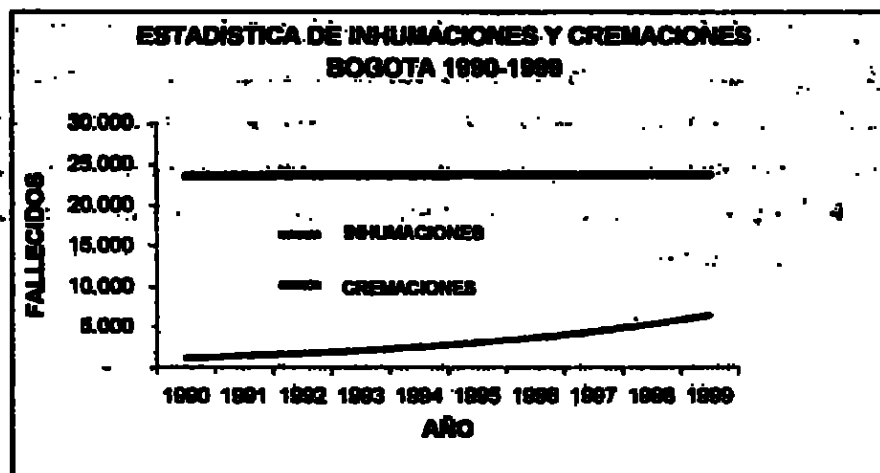


Fuente: Secretaría de Salud Distrital, Bogotá, mayo de 2000.

Después de conocer las estadísticas de fallecimientos en Bogotá, es importante determinar del total de defunciones, cuántos corresponden a inhumaciones y a cremaciones, con el fin de determinar la tendencia que se tiene sobre cada uno.

Tomando como fuente los datos obtenidos en la Secretaría de Salud Distrital, en la gráfica N°5 se presenta, la estadística de inhumaciones y cremaciones en Bogotá, desde 1990 hasta 1999.

GRAFICA Nº 5. ESTADÍSTICA DE INHUMACIONES Y CREMACIONES EN BOGOTÁ. 1990-1999



Fuente: Secretaría de Salud Distrital, Bogotá, mayo de 2000.

21
200

Comparando las cifras obtenidas en la gráfica N°3 (Estadísticas de fallecimientos en Bogotá) y el gráfica N°5(Estadísticas de inhumaciones y cremaciones en Bogotá, para el periodo 1990-1999), se encontró la siguiente información.

Tabla N° 6. Análisis comparativo fallecimientos vs inhumación y cremación para la década 1990-1999

AÑO	Estadística de fallecimientos	Estadística de Inhumaciones	Porcentaje Inhumaciones Vs Fallecimientos	Estadística De Cremaciones	Porcentaje Cremaciones Vs Fallecimientos
1990	24.960	23.529	94.3%	1.431	5.7%
1991	25.373	23.963	94.4%	1.410	5.56%
1992	24.387	22.877	93.8%	1.510	6.19%
1993	26.207	24.715	94.3%	1.492	5.69%
1994	27.231	24.962	91.6%	2.269	8.33%
1995	21.590	18.559	85.9%	3.031	14.04%
1996	31.421	27.131	86.3%	4.290	13.65%
1997	27.770	23.970	86.3%	3.800	13.68%
1998	29.134	23.249	79.9%	5.885	20.20%
1999	30.512	23.783	77.9%	6.729	22.05%

Fuente: Secretaría de Salud Distrital, Bogotá, mayo de 2000.

Analizando los datos de la anterior tablas, se puede observar la tendencia, cada vez mayor, que existe en Bogotá, sobre la preferencia de la comunidad hacia la cremación de cadáveres. Este sistema, cada día es más aceptado por la población, en razón de tres(3) factores fundamentales: el primero, por el menor costo, 44% menor que el servicio de inhumación.¹ (VER ANEXO N° 4: Listado de Servicios Funerarios, Cootrasfun, Mayo de 2000). El segundo factor se encuentra

¹Datos estimados por los autores con base en la información suministrada por Cootrasfun(Cooperativa de trabajadores funerarios), Lista de precios servicios funerarios, Bogotá, mayo de 2000.

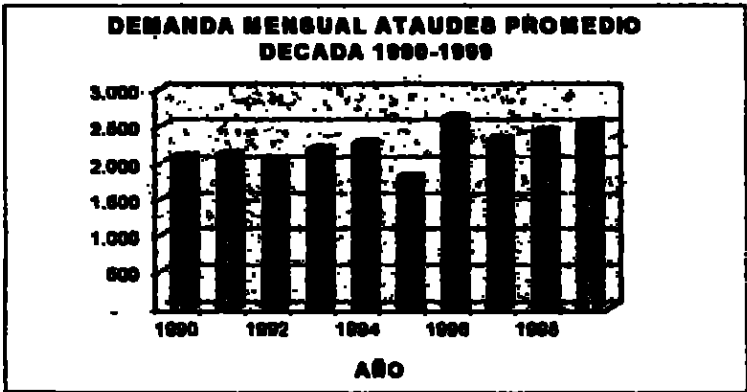
201

relacionado con la reducción en los impactos emocionales en las familias, al no tener que visitar los parques cementerios periódicamente y no preocuparse por la futura exhumación de los restos, el tercer factor se encuentra relacionado con la menor utilización de recursos físicos y el menor impacto ambiental.

4.2 DEMANDA PROMEDIO MENSUAL DE ATAÚDES

Con base en las estadísticas de fallecimientos el promedio mensual en Bogotá(VER ANEXO N°3 Estadística de fallecimientos promedio mensual Bogotá 1990-1999).

GRAFICA N°3:DEMANDA MENSUAL ATAÚDES PROMEDIO DECADA 1990-1999



Fuente: Información calculada con base en la información suministrada por la Secretaría de Salud Distrital, Bogotá, mayo de 2000.

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Demanda Mensual	2.080	2.114	2.032	2.184	2.269	1.799	2.818	2.314	2.428	2.543

Analizando los datos de la anterior tabla, se puede observar la demanda mensual promedio de ataúdes en la ciudad de Bogotá , desde 1997 presenta una tendencia incremental.

De acuerdo a las investigaciones realizadas , se encontró que la demanda de ataúdes de cartón es inexistente, en razón a que todos los servicios se encuentran

56
202

enfocados hacia el ataúd de madera. La oferta de ataúdes en otros materiales, tales como metálicos y plásticos es muy baja y su utilización se presenta en casos muy esporádicos.

4.3 INVESTIGACIÓN DE MERCADO EN EL SECTOR FUNERARIO DE BOGOTÁ

Esta parte comprende la situación actual del sector funerario de Bogotá, la participación de estas empresas dentro del mercado, el sondeo de opinión realizado, su metodología y los resultados derivados del estudio desarrollado.

Se anota que la información lograda en este aparte es fundamental y valiosa para el proyecto, en razón a que este sector es el ente comercializador, que conoce las necesidades y expectativas de los clientes en esta clase de servicio. Por ello, se hace mucho énfasis en los resultados conseguidos de la investigación del mercado de ataúdes de cartón.

4.3.1 Objetivo

Determinar el nivel de aceptación del ataúd de cartón por parte del sector funerario e identificar las características más importantes que se deben considerar para la aceptación del producto dentro del mercado.

4.3.2 Situación actual y participación en el mercado

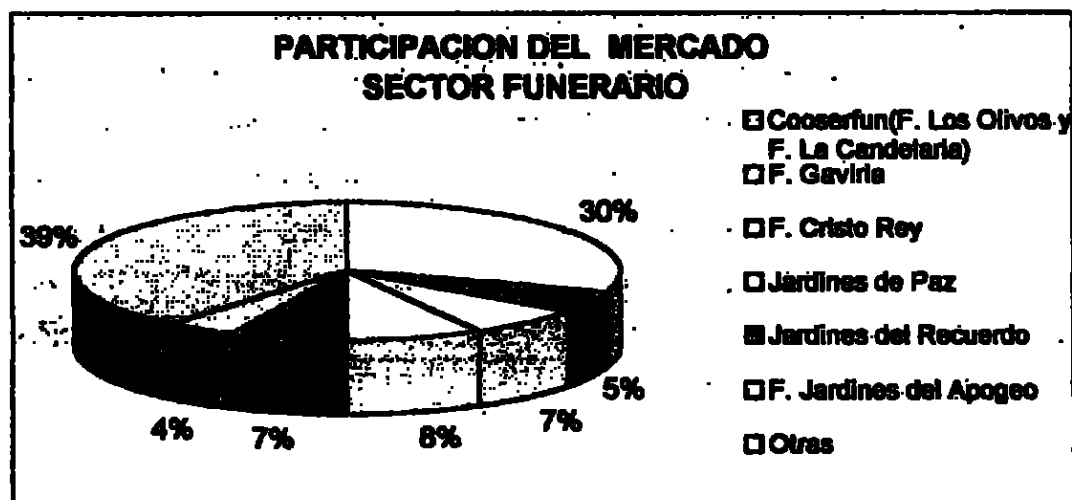
Inicialmente se plantea la situación actual del sector funerario en Bogotá, con el fin de conocer la distribución del mercado y los aspectos básicos del mismo. Seguido de esto, se describe la metodología que se tuvo en cuenta para realizar el estudio y al final se presentan los resultados que arrojó el mismo.

87
28

El sector funerario en Bogotá está compuesto por 95 funerarias legalmente constituidas² (ANEXO N° 5: Listado de funerarias en Bogotá).

En la gráfica N° 7, se observa un estimado de la participación del mercado, en el sector funerario de Bogotá.

GRAFICA N° 7. PARTICIPACIÓN DEL MERCADO EN EL SECTOR FUNERARIO



Fuente: Carolina Murcia, Jefe de Información y Prensa, Funeraria Gaviria. Investigación de Mercados Bogotá. Junio de 2000.

Además se pudo establecer, que existen funerarias no autorizadas por la Secretaría de Salud Distrital, las cuales funcionan sin ningún tipo de licencia y su mercado va dirigido a personas de bajos recursos.

El servicio que prestan, se compone básicamente de servicios exequiales, transporte, trámites legales, cremación o inhumación (si posee bóveda o lote) y por último el cofre fúnebre.

² Secretaría de Salud Distrital, Bogotá, mayo de 2000

88
204

4.3.3 Metodología

Para llevar a cabo la investigación de mercado, se utilizó como metodología de recolección de información, la entrevista personal, al representante legal o su equivalente en las entidades funerarias, al considerar que este tipo de herramienta, es la más adecuada, debido a que facilita profundizar más sobre el tema con el entrevistado, lo que hace más sobre el tema con el entrevistado y enriqueciendo más la investigación.

4.3.4 Cuestionario

Se diseñó un primer cuestionario, para su evaluación se realizó un pre-muestreo con un tamaño de 15 funerarias. Los resultados de la muestra arrojaron fallas en la estructura del cuestionario, específicamente en las preguntas número 1,2,3 y 5, las cuales se modificaron y se estableció el cuestionario definitivo. (VER ANEXO 6. Encuesta sector funerario).

Además se aprovechó esta tabulación para identificar el posible nivel de aceptación que esta muestra arroja. Los resultados de la misma, mostraron que trece de las quince funerarias encuestadas manifestaron la posibilidad de comprar un producto de las características del ataúd de cartón, cifra que se tomó como estimativo de probabilidad de aceptación del producto. Esto equivale a un 86% de la pre-muestra.

4.3.5 Cálculo de la Muestra

La determinación del tamaño de la muestra se realizó utilizando la fórmula siguiente:

$$n = \frac{k^2 PQN}{(N-1)e^2 + k^2 PQ}, \text{ de donde}$$

89
205

$e = K\sigma$, del cual $\sigma_p = \frac{\sqrt{PQ}}{n}$, como no se conoce el universo N , se incluye un factor

de corrección, que a continuación se observa $\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$ luego:

$$\sigma_p = \frac{\sqrt{PQ}}{n} \cdot \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}, \text{ entonces}$$

$e = K\sigma$, reemplazando la desviación $e = K \frac{\sqrt{PQ}}{n} \cdot \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$, eliminando la raíz cuadrada tenemos,

$$e^2 = K^2 \cdot \frac{PQ}{N} \cdot \frac{N-n}{N-1} = \frac{K^2 PQN - K^2 PQn}{n(N-1)}, \text{ de donde}$$

$$n = \frac{K^2 PQN}{(N-1)e^2 + K^2 PQ}$$

Aplicando:

$N = 95$, tamaño de la población.

$P = 86\%$, probabilidad de aceptación

$Q = 14\%$, probabilidad de no aceptación

$e = 5\%$, error máximo admisible

$K = 1.96$, teniendo un intervalo de confianza del 95%

$$n = \frac{(1.96)^2(0.86)(0.14)(95)}{(95-1)(0.05)^2 + (1.96)^2(0.86)(0.14)}$$

Se obtuvo un tamaño de muestra de 63 funerarias.

Se seleccionó las localidades y barrios que permitieran encontrar una mayor diversidad en las respuestas, dada la localización de las funerarias, con el fin de abarcar un mayor rango de observaciones que beneficien y enriquezcan la

65
206

finalidad del estudio. A su vez se determinaron aquellas que tienen mayor influencia en el mercado, para lograr un mejor resultado de los datos.

4.4 SONDEO DE OPINIÓN A POBLACIÓN EN GENERAL DE BOGOTÁ

Se realizó un sondeo de opinión con la población en general de Bogotá, para evaluar todas las reacciones posibles que pueda generar el proyecto dentro de la comunidad y conocer las expectativas que un tema tan influyente en los sentimientos de las personas pueda originar.

El objetivo de esta investigación es el de conocer el pensamiento de la población en general acerca de la alternativa de utilizar ataúdes de cartón para su disposición final de cadáveres.

4.4.1 Metodología

Para obtener la opinión de la población de la ciudad de Bogotá, se determinó en primera instancia la elaboración de un cuestionario y luego la definición de la muestra a incluir. El cuestionario definitivo se observa en el ANEXO 7. Sondeo de opinión población Bogotá.

De otra parte se determinó conveniente llevar a cabo este sondeo, con un total de 100 encuestas. , en razón a que esta cantidad de encuestas nos permite contar con información valiosa de la población, sobre la utilización de este producto en la disposición final de cadáveres en familiares o personas cercanas.

Se acordó tomar la distribución por estratos que existe en la ciudad de Bogotá y con base a ella definir el número de encuestas a elaborar por cada estrato y deducir las posibles tendencias de aceptación con base a dicha segmentación.

2014

Se procedió a distribuir las cien encuestas con base a los porcentajes que se muestran en la tabla N° 7, con el objetivo de mantener la uniformidad en la distribución socio-económica. Este cálculo se realizó con la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ encuestas por estrato} = 100 \times \%_{\text{estrato}}$$

Tabla N° 7. Estratificación en Bogotá

ESTRATO	%	N° ENCUESTAS A EJECUTAR
Estrato 1	6,52%	7
Estrato 2	35,73%	36
Estrato 3	44,01%	44
Estrato 4	7,53%	7
Estrato 5	2,99%	4
Estrato 6	2,18%	2
No responde		
Total	100,00%	100

Fuente: DAPD Subdirección Económica de competitividad. Bogotá. 1999

Inicialmente, se seleccionaron localidades y barrios que permitieran encontrar la población que se buscaba abordar según la estratificación. Con la consecución de este paso se procedió a realizar la tabulación de las encuestas, para su cuantificación, encontrando los resultados que se expondrán mas adelante y para su posterior análisis.

4.5 RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

La tendencia de la disposición final de cadáveres, es el incremento de la utilización de la cremación. En 1999, el porcentaje de uso de este sistema fue del 22.5% y se estima que en el año 2005 este porcentaje alcance el 36.8%.

62
2000

- En el sondeo de opinión de la población se dedujo que el 36.8% de la población encuestada le gustaría ser cremado al fallecer. Es decir, que en el futuro existe la viabilidad de un mercado para los ataúdes de cartón, usados específicamente para la cremación de seres humanos.
- El 67% de las funerarias consideran la posibilidad de que exista en el mercado una alternativa de ataúd fabricado de cartón para el servicio funerario que incluya la cremación de ataúdes, siempre y cuando éste, cumpla con las requerimientos básicos necesarios exigidos por la industria y que a su vez tenga una presentación adecuada.
- El 71% de las funerarias consideran que la característica más importante al momento de la selección de un cofre fúnebre, es el factor economía, el 60% el diseño y los factores económicos y de calidad en la presentación son los que las familias tienen en cuenta al momento de elegir el ataúd en que descansará su ser querido.
- El 67% de las funerarias encuestadas, consideran que en el futuro en la cremación de cadáveres se utilizará más el ataúd de cartón que el de madera. Además el 35% de las funerarias le encuentran definitivamente utilización futura al ataúd de cartón y el 40% considera que existe probabilidad de su uso.
- En las entrevistas realizadas a las funerarias se detectó que ellas consideran que el principal inconveniente que poseen los ataúdes existentes para el servicio funerario con cremación es su reutilización, evento que genera un problema de orden ambiental, debido al posible contagio de enfermedades cuyo foco de infección son los cadáveres.
- El 76% de las funerarias, estarían dispuestas a pagar por el ataúd, entre \$50.000. = y \$70.000= pesos corrientes del año 2000. Un 21% estaría dispuesto a pagar entre \$ 71.000.= y \$ 90.000.= corrientes del año 2000. Esto

representa un factor competitivo en el mercado de los cofres, debido a que el valor mínimo de una ataúd de madera se encuentra con un valor aproximado de \$90.000. = con madera de muy mala calidad y acabados muy inferiores y el elaborado con fibra de caña se aproxima a \$ 150.000.=³.

- Se obtuvo que el 88.7% de la población encuestada, está de acuerdo con la existencia en el mercado de un ataúd de cartón, ya que este contribuiría a buscar alternativas ecológicas, abriendo así, la posibilidad de utilizar el cartón en la fabricación de los mismos.
- El estrato 3 es el que más se inclina a la utilización del ataúd elaborado en cartón, manifestando una aceptación del 36%.
- El 12% de los encuestados indicaron que definitivamente comprarían un ataúd de cartón y 38% que probablemente lo comprarían. Es decir, el 50% de los encuestados se inclinaron a que podrían tomar la decisión de comprarlo. Tomando el ponderado con todos los estratos, el 65% probablemente lo comprarían y el 13.3% definitivamente lo compraría.

En conclusión, los resultados obtenidos del estudio de mercado otorgan la viabilidad necesaria para continuar con el proyecto de ataúdes de cartón, teniendo en cuenta que la aceptación del producto esta íntimamente relacionado con la presentación del ataúd y al cumplimiento de los requisitos básicos exigidos por el mercado. En el capítulo de Ingeniería del Proyecto, se tratará este último aspecto. Además, las consideraciones ambientales, respecto a disminución de la contaminación, menor uso de bosques, reciclaje de materiales, favorecen el uso de este producto en un futuro cercano.

Obviamente, aunque el estudio está referido a la ciudad de Bogotá, la aceptación de este producto puede extenderse a otras regiones de Colombia y a otros países.

³ Investigación realizada en las distintas funerarias de Bogotá por los autores.

5. INGENIERIA DEL PROYECTO

Este capítulo comprende el proceso de ingeniería del proyecto, partiendo del diseño del ataúd de cartón hasta su posterior producción. Inicialmente se expondrán todas las etapas desarrolladas hasta el diseño del ataúd, dando como resultado el diseño definitivo del mismo, seguido de éste, se planteará el proceso productivo necesario para su fabricación, la definición del producto y por último los requerimientos del proceso productivo.

5.1 DISEÑO DEL ATAÚD DE CARTÓN

Con base en los resultados del estudio de mercado realizado, se pudieron establecer los aspectos más importantes que el ataúd de cartón debe poseer para que cumpla con los requerimientos dados por el mercado, estos son:

- **Resistencia:** Debe soportar un cadáver cuyo peso máximo debe estar por el orden de los 200Kg.
- **Hermetismo:** Debe evitar en su totalidad la emanación de olores y derrame de fluidos corporales.
- **Dimensiones:** Según las dimensiones, los ataúdes se dividen en dos tipos: para adultos y para niños.

24

1. Dimensiones Ataúdes para adultos:

Largo(cm)	Ancho(cm)	Alto(cm)
180-210	48-65	42-60

2. Dimensiones Ataúdes para niños:

Largo(cm)	Ancho(cm)	Alto(cm)
60-170	38-50	23-45

- **Presentación del producto:** La presentación es uno de los aspectos más importantes que debe caracterizar un ataúd, ésta es determinada por el acabado, el color y el diseño.
- **Facilidad para armar:** El ataúd de cartón debe poseer como característica básica, que sea fácil de armar, logrando así facilidad al ser transportado.
- **Almacenamiento y transportabilidad:** Debe poseer características tales que sea desarmable, lo cual ayuda a economizar espacio en su almacenamiento y a su vez sea fácil de transportar.

Luego de determinar los aspectos que se deben tomar en cuenta para el diseño del ataúd, se procedió a evaluar el modelo existente y cualificar sus características.

Para la evaluación del modelo existente, se contó con la colaboración del Gerente y el personal del Departamento Comercial de la funeraria Los Olivos (Ver Anexo N° 8. Certificado Evaluación y pruebas ataúd de cartón) y el Gerente General de INFUCOL(Industria Funeraria de Colombia), obteniéndose los siguientes resultados.

5.1.1 Modelo inicial

El modelo que se muestra en la figura 1a y 1b, Prototipo I, fue realizado por diseñadores de la empresa Cartones América a solicitud para la empresa Multicartón LTDA, basándose en los requerimientos técnicos aportados en la investigación.



Figura N° 1a

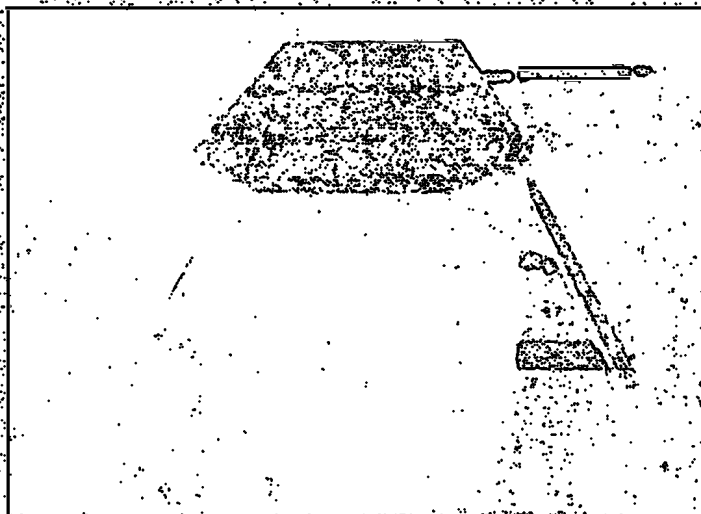


Figura N° 1b

La evaluación de este modelo, se realizó con la asesoría del Gerente General de INFUCOL, la cual arrojó los siguientes resultados.

- Se requiere de una estructura en madera para que cumpla con la resistencia de carga requerida.
- No cumplió con las condiciones de hermeticidad requeridas.
- Es un diseño complejo al armar, puesto que se requiere de pegamento en todas sus uniones, generando así un mayor tiempo al armarlo.
- Su presentación no es la más adecuada, ya que sus acabados son deficientes y su diseño no cumple con las expectativas del mercado.

A partir del modelo analizado, se planteamos la siguiente alternativa en diseño y construcción. Prototipo II. Ver figura N° 2a y 2b

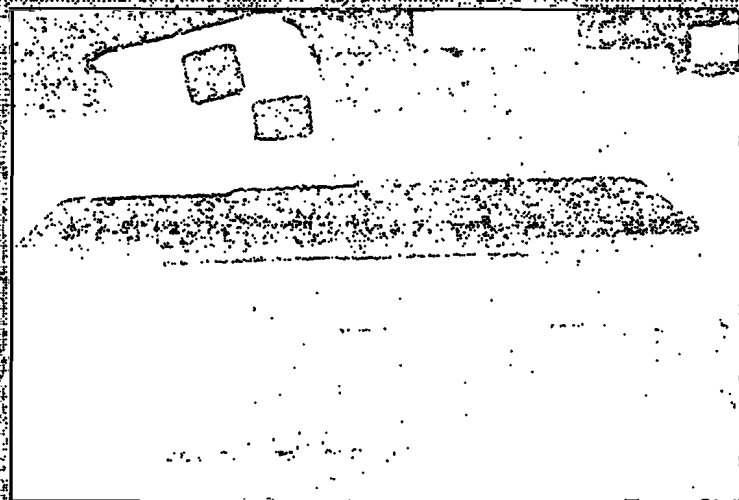


Figura N° 2a

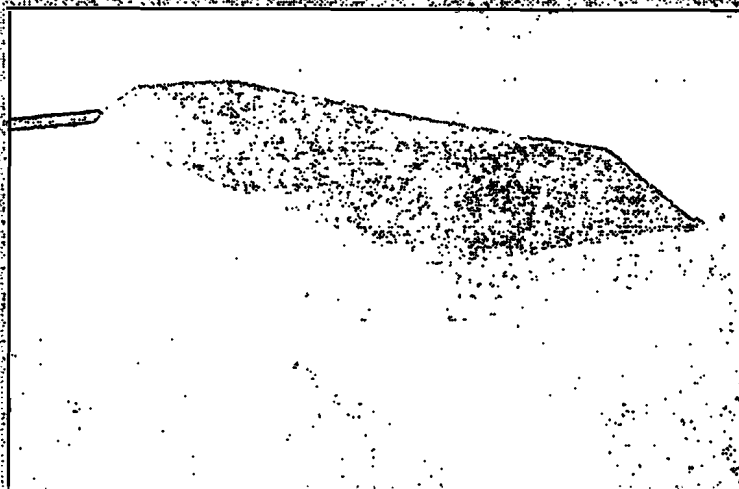


Figura N° 2b

Este diseño posee una apariencia semejante a un ataúd tradicional, la tapa cuenta con un visor cuyo material traslucido es una lámina de acetato, para armar el ataúd se utilizó pegamento, sus dimensiones son de 180cm de largo, 50cm de ancho y 45cm de alto, se aprovecha para la elaboración de las agarraderas, las paredes laterales de la base del ataúd, las dimensiones de la tapa están dadas de tal forma que tapa encaja con la base.

Teniendo como base el modelo propuesto, se llevaron a cabo las siguientes modificaciones:

- Se incorporaron cajetillas en el interior de las paredes laterales, las cuales tienen como función, controlar la hermeticidad que se requiere en un ataúd. Ver figura Nº 3.

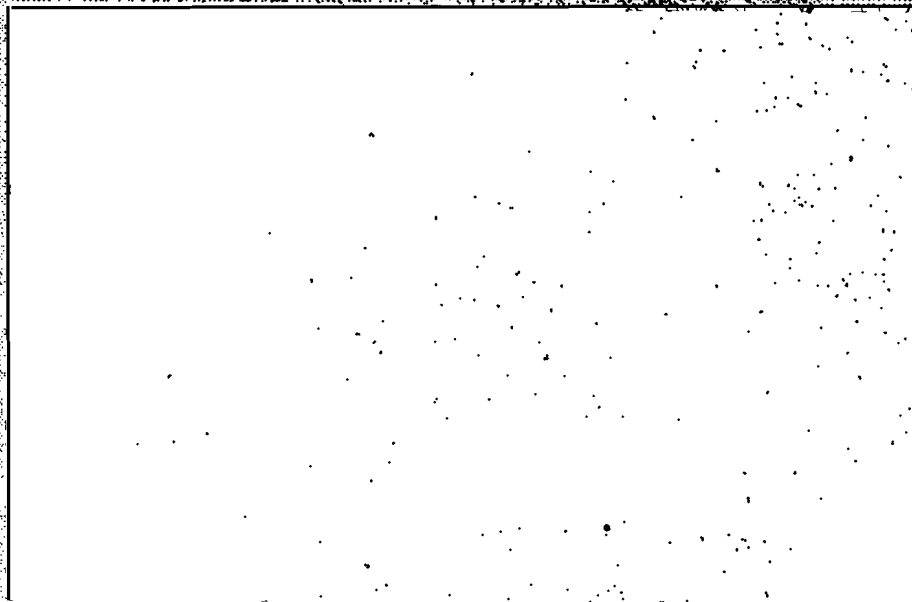


Figura Nº 3

67
215

Se elaboró un visor en la parte frontal de la tapa, requisito mínimo que un ataúd debe poseer, de material traslucido se utilizó lámina de acetato, ésta es utilizada para la fabricación de las cajas de camisería. Ver figura N° 4.

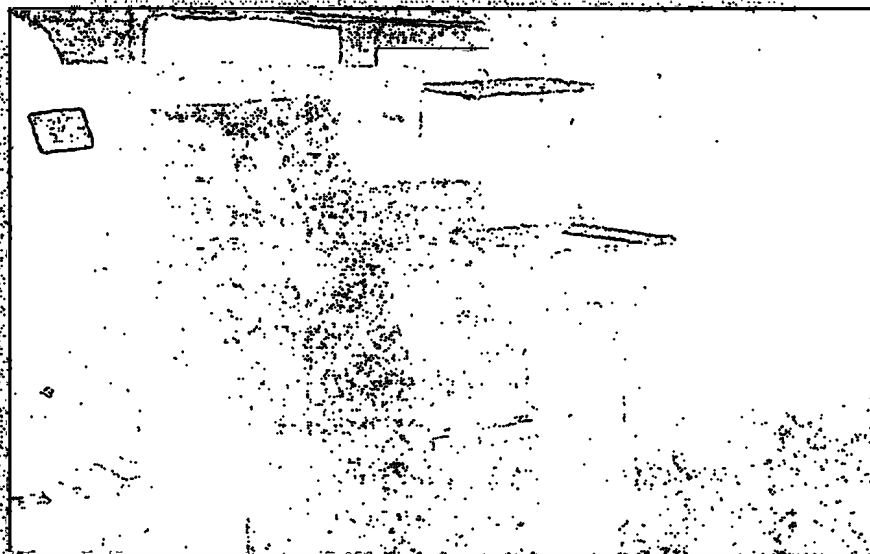


Figura N° 4

- 24
- Al diseño hasta aquí logrado, se le hicieron las respectivas pruebas de resistencia, utilizando arena como elemento de carga, la resistencia alcanzada fue de 152kg de peso, para evitarla se hizo necesario la utilización de tres correas de cartón internas del mismo material que ayudaran a soportar y distribuir el peso. Prototipo III. Ver figura N° 5.

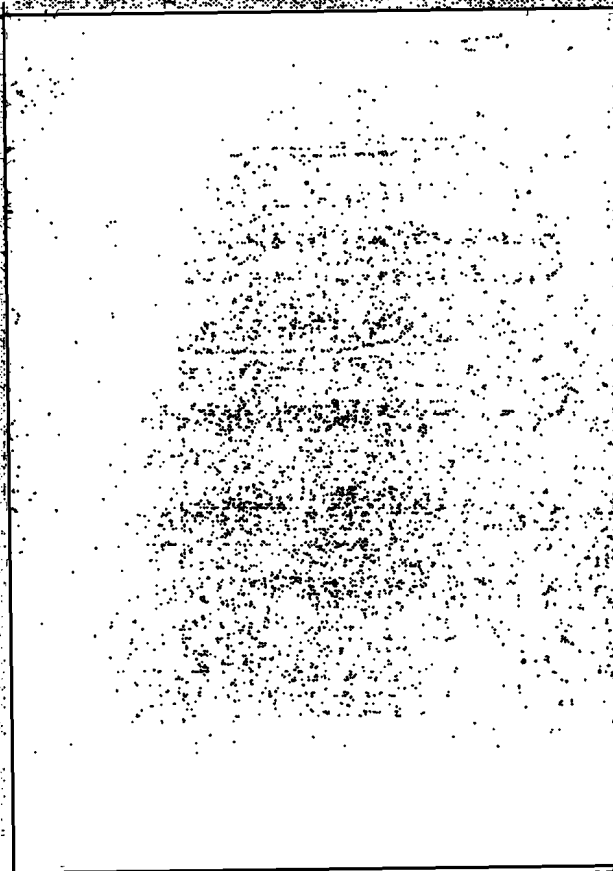


Figura N° 5

- 212
- Debido al tiempo gastado en ser armado un ataúd utilizando pegamento, se pensó en la posibilidad de utilizar remaches plásticos, los cuales permiten que el ataúd sea fácil de armar y se elimina por consiguiente el tiempo gastado para ser armado. Ver figura N° 6.

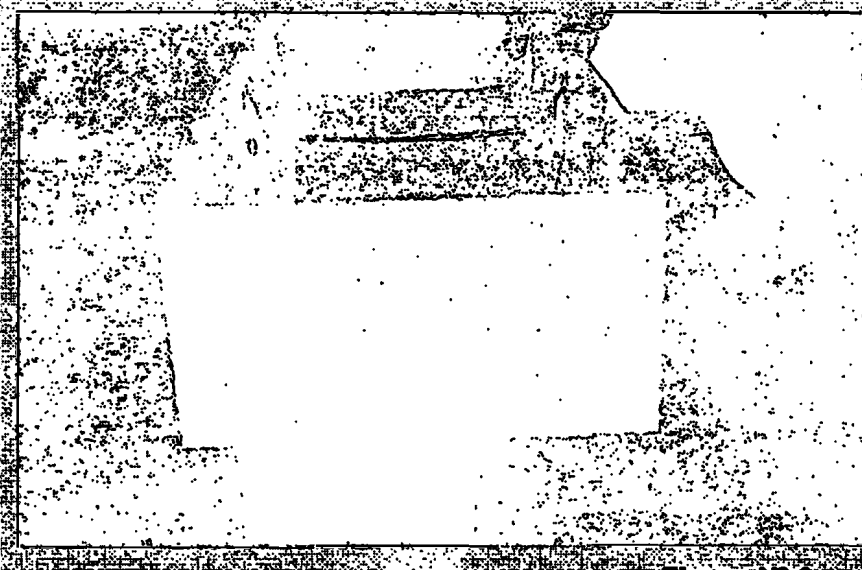


Figura N° 6

- Al utilizar los remaches plásticos disminuyó el tiempo de ensamblaje del ataúd, pero no mejoró la presentación del mismo, como se puede ver en la figura N° 7.

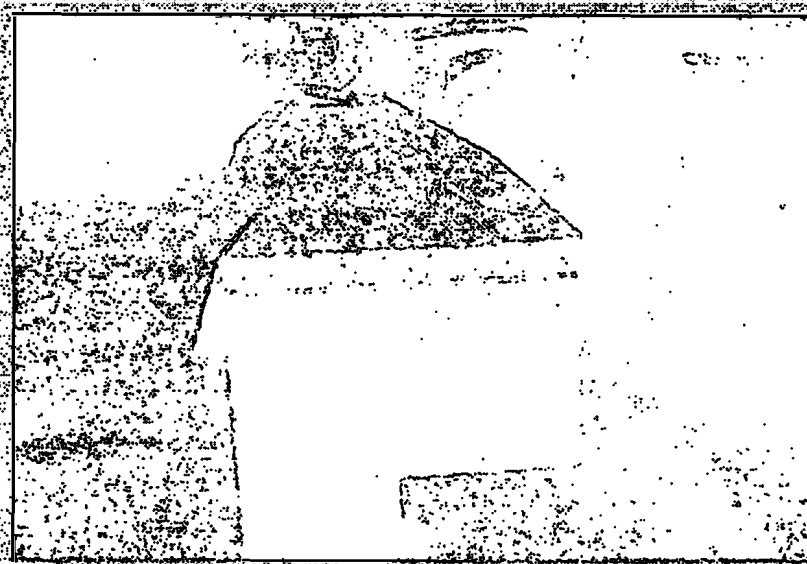


Figura N° 7

- o Ya que el sistema de remaches no colmó las expectativas deseadas, se optó por un nuevo diseño, el cual podía ser armado sin la necesidad de utilizar pegamento o remaches, como se ilustra en la figura 8a, 8b y 8c. También con este modelo se realizó la primera prueba de pintura, para esto se utilizó pintura a base de aceite, ya que la pintura a base de agua, ocasiona un desprendimiento de las fibras internas del cartón, lo que hace que pierda resistencia.



Figura N° 8a



Figura N° 8b

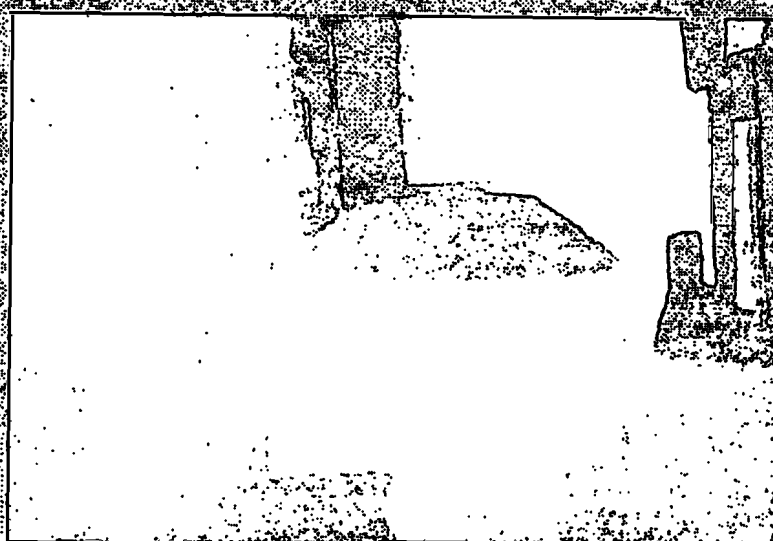


Figura N° 8c

- 23
219
- Al modelo anterior se le realizaron pruebas de resistencia, el cual mejoró en su resistencia, llegando a soportar una carga de 190Kg, la falla se presentó en las paredes laterales, específicamente en el centro, lo que ocasionó una curvatura en el fondo del mismo y su posterior ruptura, como se ilustra en la Prototipo IV. Figura Nº 9.

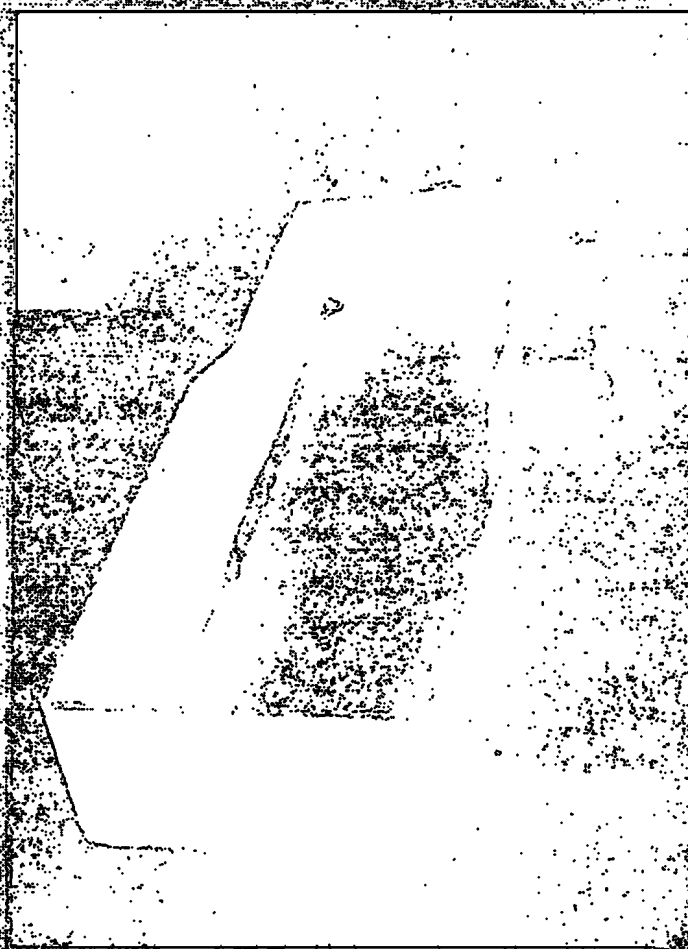


Figura Nº 9

- 27
20
- Las pruebas de resistencia realizadas al modelo anterior, determinaron la necesidad de reforzar las paredes laterales, para esto se modificó el diseño del modelo, lo cual significó un cambio en el sistema de ensamblaje del mismo, para esto una serie como se ilustrado en las figuras 10a y 10b Prototipo V.

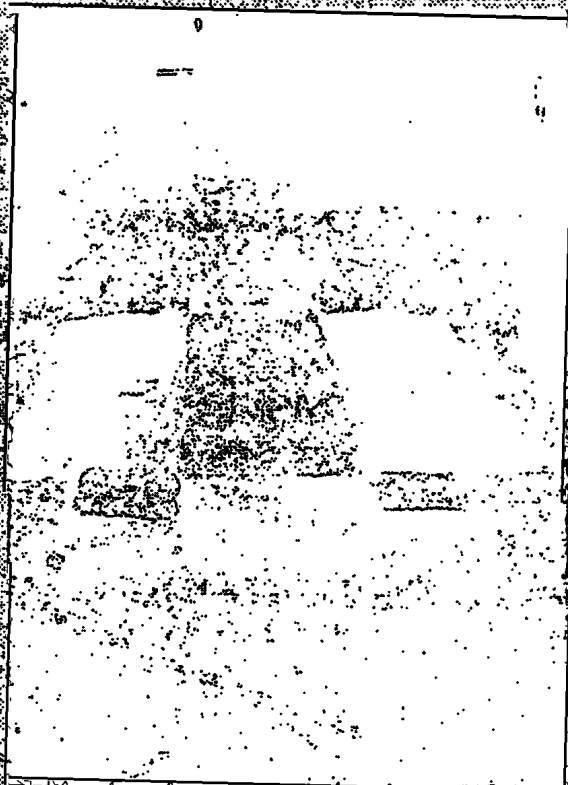


Figura N° 10a

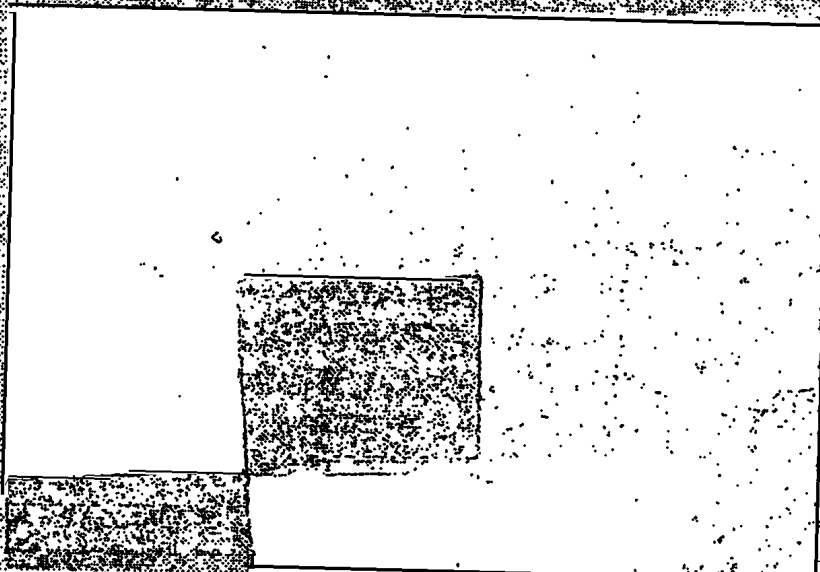


Figura N° 10b

75
221

5.2. Pruebas de resistencia

A continuación se presenta los resultados obtenidos en las pruebas de resistencia que se realizaron a los prototipos antes de escoger el prototipo definitivo.

Tabla N° 8. Pruebas de resistencia prototipos ataúdes de cartón.

Pruebas de Resistencia Prototipos Ataúdes de Cartón			
Prototipo	Carga(kg)	Tiempo (horas)	Observaciones
Prototipo I	38	0,5	Un balde con arena fue la unidad de medida, este alcanzó un peso de 38 kg.
	76	0,5	
	114	0,5	
	Falla	-	Presentó curvatura en las paredes laterales.
Prototipo II	76	0,5	
	114	0,5	
	152	0,5	
	Falla	-	Falló en el centro, ocasionando una curvatura completa y una curvatura en el fondo de la base, por consiguiente su posterior ruptura.
Prototipo III	76	0,5	
	114	0,5	
	152	0,5	
	190	0,5	
	Falla	-	Presentó una curvatura en la paredes laterales del centro, sin romperse.
Prototipo IV	76	0,5	
	114	0,5	
	152	0,5	
	190	12	
	Falla	-	Al completar 12 horas se presentó un ruptura de las paredes laterales y curvatura en el fondo de la base.
Prototipo V	76	0,5	
	114	0,5	
	152	0,5	
	190	48	
	Falla	-	Al completar 48 horas, se presentó una curvatura en el fondo de la base, lo que ocasionó una falla en las paredes laterales.
Prototipo VI	76	0,5	
	114	0,5	
	152	0,5	
	190	48	
	200	1080	Este prototipo no presentó falla alguna, solamente una curvatura mínima en el fondo de la base. Ver posteriormente.

Fuente: Autores, pruebas realizadas durante el proyecto. Dic 2000- ene 2001.

76
222

5.3 Diseño final

Después de haber puesto a consideración el diseño definitivo, se optó por la fabricación de los troqueles de la base y la tapa del ataúd.

A continuación se muestra los troqueles de la tapa y base del ataúd. Ver figuras Nº 11a y 11b.

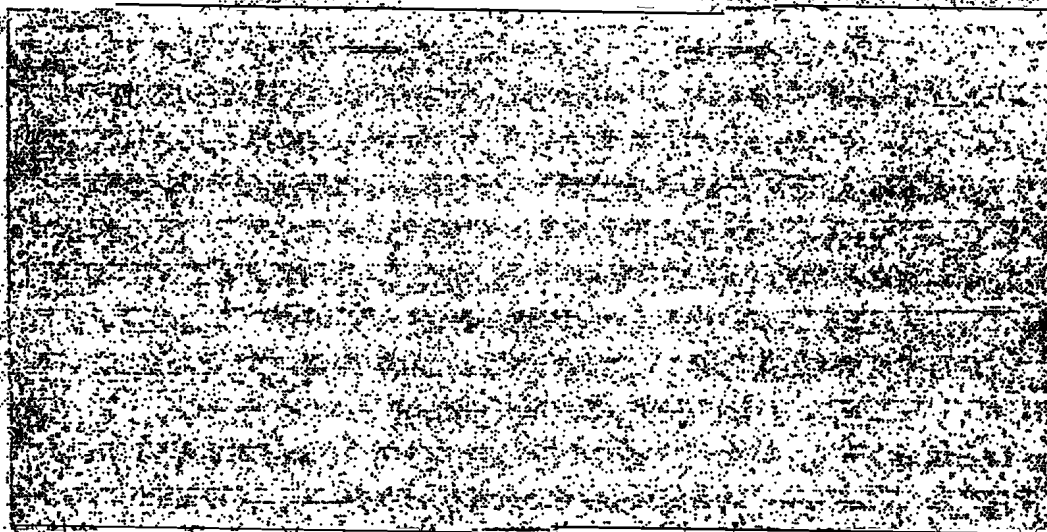


Figura Nº 11a

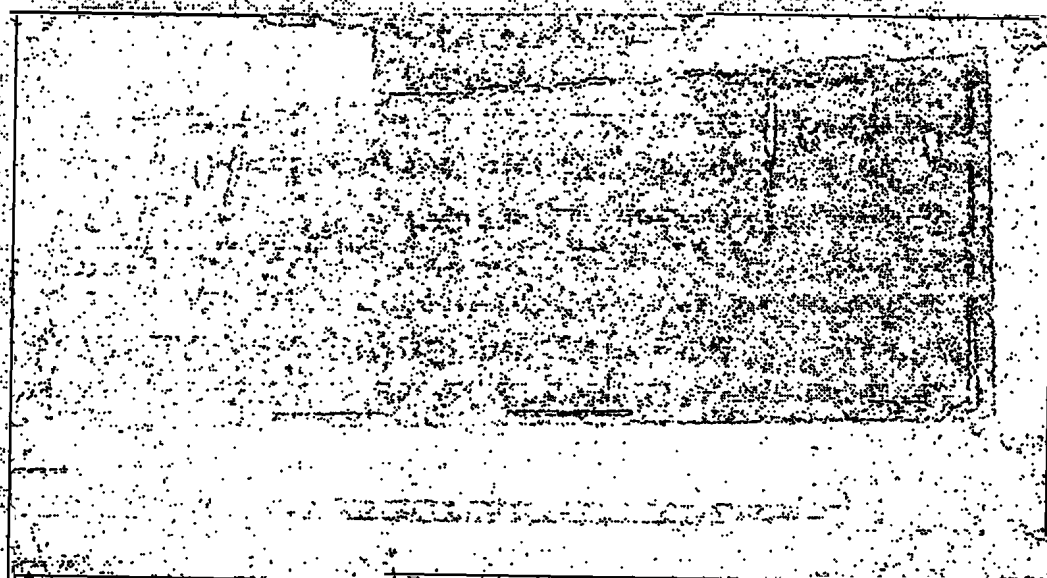


Figura Nº 11b

223

- El proceso de fabricación comienza al troquelar las láminas que se requieren para la elaboración tanto de la base como de la tapa. Ver figura N° 12.



Figura N° 12

- 229
- Después de troquelar las láminas y de descartonar las mismas, se procede a ensamblar las partes. Prototipo VI. Ver figuras N° 13a, 13b y 13c.

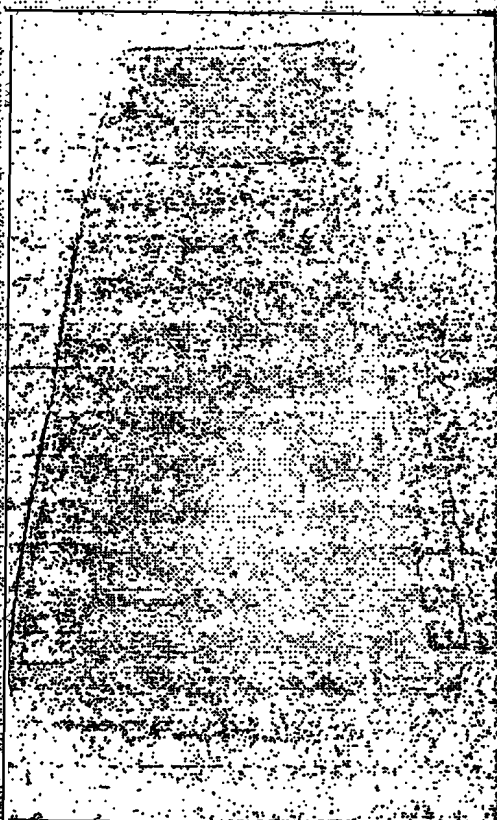


Figura N° 13a

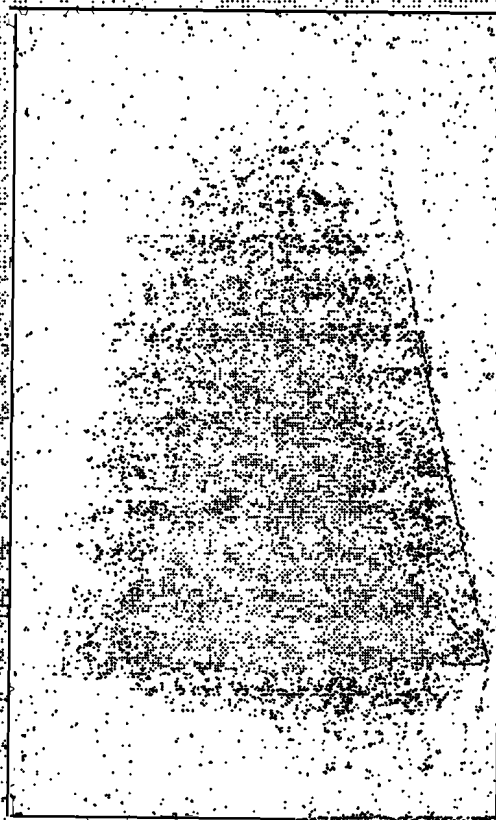


Figura N° 13b



Figura N° 13c

79
225

- La base y la tapa se someten al proceso de pintura, en el cual es necesario aplicar una capa de sellador, el cual permite que no se gaste pintura mas de la necesaria. Ver figura N° 14.



Figura N° 14

- Al finalizar este proceso, se le da un acabado final a la pintura con la laca transparente, la cual protege la pintura y le da mayor fuerza a la lámina de cartón. Ver figura N° 15.



Figura N° 15

- 225
- Para la mejor presentación del ataúd, es necesario un forro interno, el cual le da mejor apariencia, este forro está fabricado en tela y cuya principal característica es la inclusión en el borde de la misma, un hilo caucho, el cual permite la fácil adherencia de este a las paredes de la base. Ver figura N° 16.

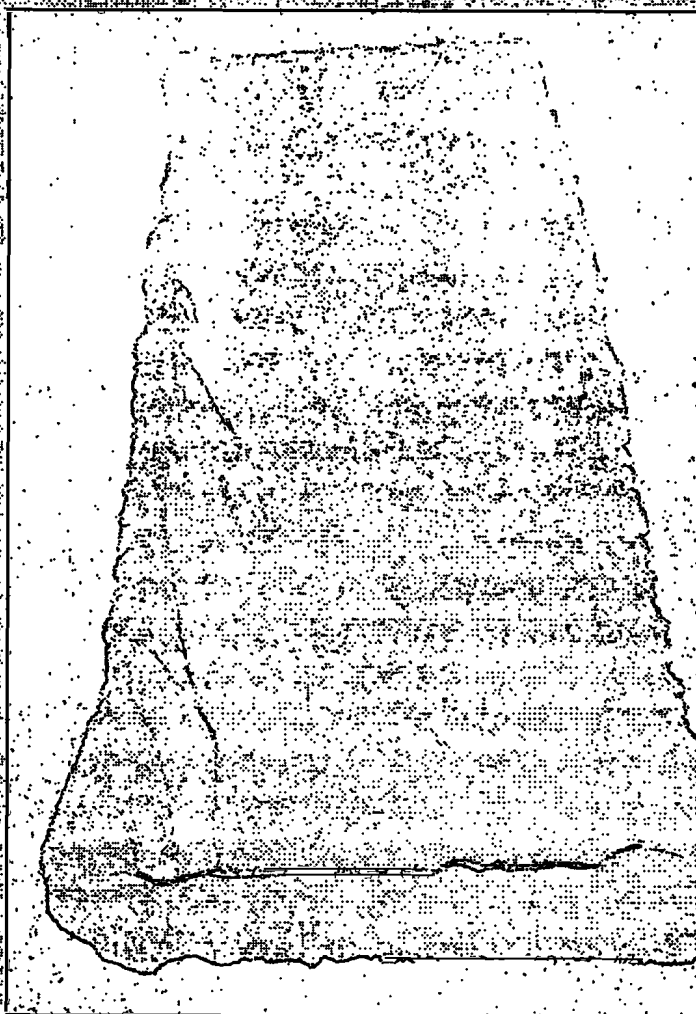


Figura N° 16

227

- Es necesario un cojín, diseñado en cartulina de desecho con relleno de viruta material de desecho de los procesos de elaboración de cajas. Ver Figura 17.

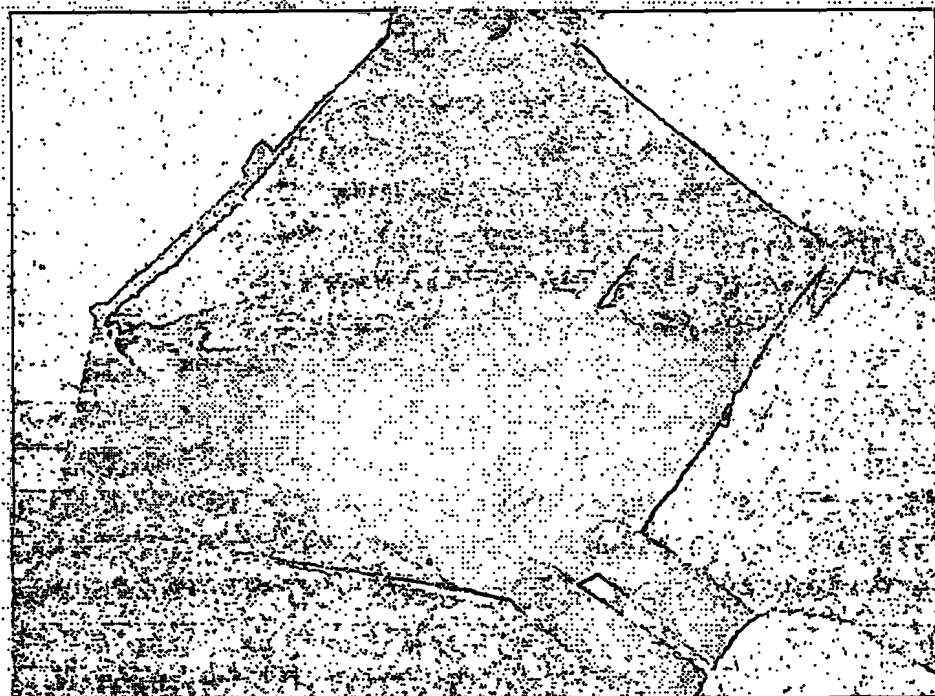


Figura N° 17

229

- Por último se presenta el ataúd terminado con los respectivos elementos necesarios para su venta. Ver figuras N° 18a y 18b.

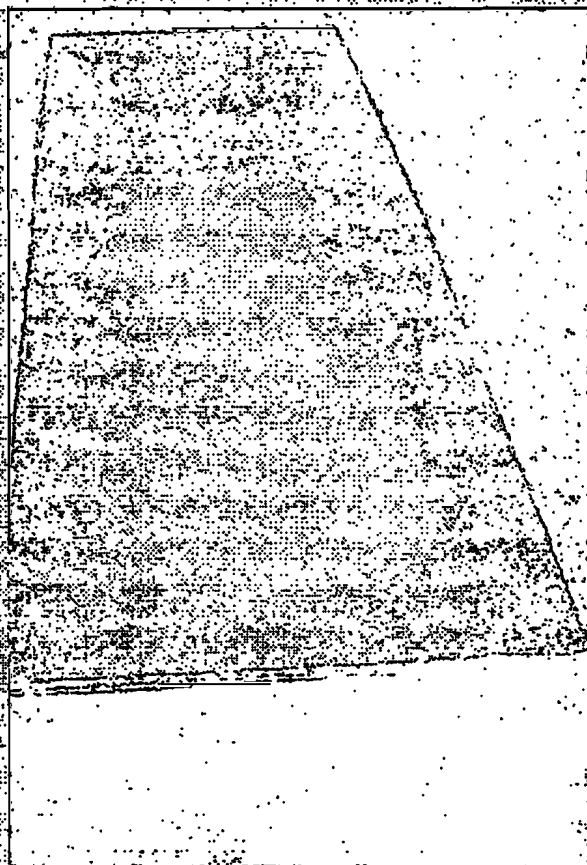


Figura N° 18a



Figura N° 18b

5.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN

A continuación se describirá el proceso de producción del ataúd de cartón, en el cual se analizarán las etapas necesarias para su fabricación y el diagrama de operaciones del proceso.

5.4.1 Etapas del proceso de producción

El proceso productivo consta de tres etapas:

1. Preparación de maquinaria

Antes de empezar a troquelar es necesario ajustar el troquel a la máquina, para esto se requiere calibrar la altura del cilindro, con el fin de garantizar un adecuado troquelado de la lámina.

2. Fabricación de la estructura del ataúd

- **Troquelado:** El proceso comienza al colocar la lámina de cartón en la máquina troqueladora donde pasa por esta y es troquelada, saliendo la lámina con los respectivos cortes y grafos que dan lugar a la estructura del ataúd.
- **Descartone:** Se procede a retirar los sobrantes, resultantes de la aplicación del troquel sobre la lámina.
- **Pegado de refuerzos laterales:** Las aletas resultantes de la operación de troquelado, serán pegadas utilizando Adilflex-35, pegante natural, especialmente utilizado para pegar cartón.

84
230

3. Acabado del Ataúd

- **Pintura:** Se procederá a pintar las superficies correspondientes, mediante el uso de una pistola de pintar de alta presión, de la cual pasa a secado para su posterior lacado. De esta forma se pretende generar la misma tonalidad y calidad presente en los ataúdes actuales de madera.
- **Empacado:** Se procede a empacar la tapa y la base del ataúd, junto con el forro interior y el cojinete. Para esto se utiliza película plástica extensible, especial para empaque, con este tipo de empaque se garantiza la protección a la humedad y polvo que podrían dejar en mal estado el ataúd. Quedando con unas dimensiones de 1.90m de largo, 0.50m de ancho y 0.12m de alto, lo que representa un volumen de 0.125m³ para su almacenamiento y transporte.
- Se realiza una inspección final del producto terminado, para su posterior almacenamiento y distribución.

5.4.2 Requerimientos del proceso de producción

5.4.2.1 Insumos

- Lámina de cartón corrugado XEK
- Pegante Adiflex D-35
- Sellador catalizado Ref. 76-35
- Tinte Ref. 81-28
- Laca catalizada Ref. 76-09
- Lámina de acetato
- Viruta de Cartón
- Tela Ref. Catalana

80
B

5.4.2.2 Maquinaria

- Máquina troqueladora plano cilíndrica.
- Pistola de pintar de alta presión.
- Grapadora neumática.
- Compresor de aire de 100lb.

5.4.2.3 Mano de Obra

- Se requiere de cinco operarios, los cuales son distribuidos de la siguiente forma.
 - Máquina troqueladora: 2
 - Pintura: 1
 - Pegado y empaque: 2

5.5 CONTROL DE CALIDAD

El proceso de control de calidad es llevado a cabo desde la recepción de la materia prima, en esta se revisa que la lámina de cartón corrugado no tenga ningún tipo de anomalía, los demás aspectos técnicos, como las pruebas de resistencia requeridas para el cartón, están dadas por el proveedor, el cual posee el Certificado de Aseguramiento de la Calidad, ISO 9002, para la fabricación y comercialización de soluciones de empaque en cartón corrugado, dado por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas(ICONTEC). Ver ANEXO N° 9. CERTIFICADO DE CALIDAD ISO 9002. CARTONES AMERICA.

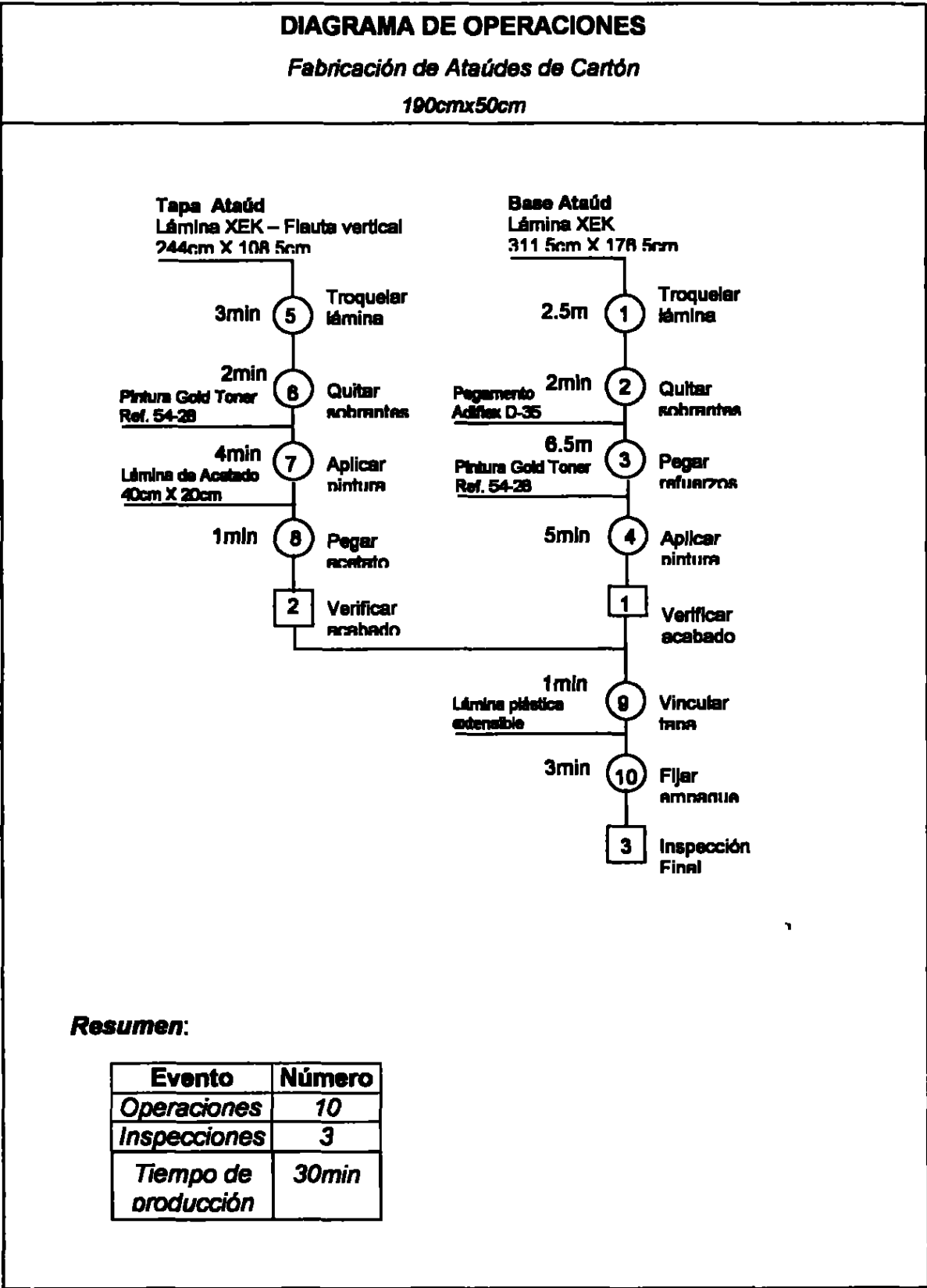
Handwritten initials and signature in the top right corner.

5.6 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO

Diagrama de flujo del proceso								
Fabricación Ataúd de cartón								
Objetivo	Fabricar un ataúd de cartón				Elaborado por: Henry Moros Carlos González Fecha: Diciembre 12 de 2000			
Diagrama empieza	Almacén materia prima							
Diagrama termina	Almacén producto terminado							
Diagrama del método	Propuesto							
Descripción	Dist (m)	T. (min)	Símbolo					Observaciones
			O	⇒	D	□	▽	
Almacén de materia prima							●	
Llevar láminas a troqueladora	1.5			●				
Troquelar lámina base		2.5	●					
Troquelar lámina tapa		3	●					
Descartonar lámina base	1.8	2	●					
Descartonar lámina tapa		2	●					
Llevar láminas troquelada área de pegado	1.7			●				
Pegar láminas de la base		6.5	●					
Pegar acetato a visor tapa		1	●					
Llevar lámina de base y tapa área pintura				●				
Aplicar pintura tapa	1.7	4	●					
Aplicar pintura base		5	●					
Verificar acabado						●		
Vincular tapa y base	5.3	1	●					
Llevar ataúd				●				
Empacar ataúd		3	●					
Verificar acabado final						●		
Llevar a almacén de producto terminado				●				
Almacén producto terminado							●	
TOTAL	12.0	30	10	5	0	2	2	

233

5.7 DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO



234

5.8 CUANTIFICACIÓN DE MATERIALES

A continuación se describirán los materiales utilizados tanto para la fabricación del ataúd, como para los accesorios aplicados en el mismo.

5.8.1 Cuantificación de materiales directos

Materiales Ataúd de Cartón		
Material	Unidad	Cantidad
Lámina XEK (Tapa)	m ²	2.44 X 1.085
Lámina 1 XEK (Base)	m ²	3.10 X 1.765
Lámina 2 XEK (Base)	m ²	2.80 X 1.665
Lámina acetato	m ²	0.40 X 0.20
Pegamento Adiflex D-35	Kg	0.010

5.8.2 Cuantificación de materiales accesorios

Materiales Accesorios		
Material Cojinete	Unidad	Cantidad
Desperdicio cartulina	m ²	0.60 X 0.20
Viruta de cartón	gm	400 (aprox)
Material Forro interno	Unidad	Cantidad
Tela Ref. Catalana	m ²	1.90 X 1.50
Hilo caucho	m	4

235

5.9 DISEÑO DE PLANTA

Actualmente la empresa cuenta con un espacio en bodega sin utilizar, en el cual se ha determinado por parte del Gerente General, su acondicionamiento para la fabricación del ataúd de cartón.

En la figura N° 19, se muestra el lugar donde se llevará a cabo la fabricación del ataúd.

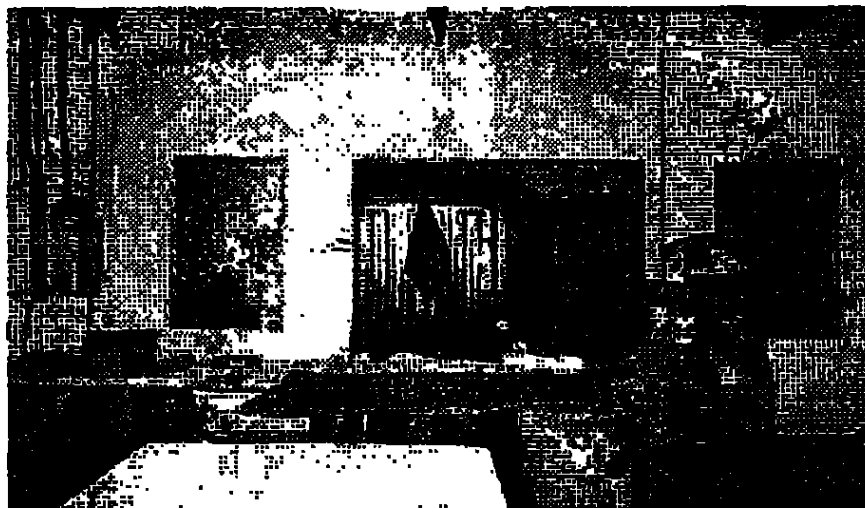


Figura N° 19

Para realizar el diseño de planta, se tuvieron en cuenta los siguientes factores.

5.9.1 Factor maquinaria

La máquina utilizada para la elaboración del ataúd de cartón, consiste en una troqueladora de cilindro plano, esta permite la longitud y el ancho requerido para un buen troquelado del diseño sobre la lámina.

A esta máquina se le debe realizar mantenimiento preventivo cada semana, ~~labor~~ realizada por los operarios, los cuales han sido capacitados para este fin.

96
236

- **Mantenimiento**

Debido al trabajo que realiza la máquina, es necesario que los operarios que la manejan, conozcan su funcionamiento. Se estableció por parte de la empresa Multicartón Ltda. una política de mantenimiento preventivo cada ocho días por parte de los mismos operarios , dado que estos han sido capacitados para esta fin.

También se contará con una estantería, cuyo objetivo es dar orden a las herramientas y repuestos que se requieren para dar mantenimiento a dichas máquinas, dado que en la actualidad no existe.

5.9.2 Factor almacenamiento

- **Materia prima**

Laminas

Se requiere lámina de cartón corrugado de las siguientes dimensiones.

LAMINA	
Material	Dimensiones
Lamina XEK	2.44 m * 1.085 m
Lamina XEK	3.10 m * 1.765 m
Lamina XEK	2.80 m * 1.665 m

- **Suministros de fabricación**

Pinturas

Para el acabado del ataúd es necesario la compra de

- Sellador catalizado
- Base blanca catalizada
- Tinte
- Laca transparente catalizada

91
232

Pegante

Es necesario pegar las láminas que componen la base del ataúd, para lo cual se utiliza Pegante especial para cartón, este viene en Canecas de 5 galones y por medio de un dispensador de llave se llena en tanques de un galón, para la producción mensual se estima una utilización de 9 galones de pegante quincenales.

En la zona de estantería se ubicara el anaquel para que se realice la dispensación en los tarros de galones.

- ***Suministros de mantenimiento***

Para el almacenamiento de los elementos de mantenimiento de la máquina troqueladora, se utilizará anaqueles con divisiones verticales y cajones para facilitar la búsqueda y visibilidad de los suministros.

- ***Desechos y reproceso***

Cartón que sobra de las láminas y Cartón que sobra de troquelado.

Los desechos generados en el proceso de troquelado de las láminas de cartón, se depositarán en la zona que para tal fin tiene dispuesto la empresa.

- ***Producto terminado***

Al terminar el procesamiento de la lamina, esta es almacenada en la zona de almacenamiento que para este fin se ha destinado.

- ***Condiciones especiales de almacenamiento.***

92
2380

Para garantizar que el producto de la empresa se conserve en buenas condiciones, será necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Los ataúdes deben ser almacenados desarmados, para evitar deformaciones en el producto por errores en el apilamiento de las mismas.
- Se deben mantener almacenadas en la forma en que son embaladas en la empresa, es decir amarradas en grupos de 10 ataúdes,
- El lugar donde se almacenan las cajas debe ser aireado y totalmente libre de humedad que pueda deteriorar el producto.
- Los ataúdes se deben almacenar sobre estibas de madera para evitar el deterioro por contacto con agua, ya sea por una posible inundación o simplemente por las labores de aseo de la bodega donde se guarden.
- Para el almacenamiento de las pinturas, se debe garantizar un ambiente aireado, de tal forma que los vapores tóxicos que de estas se puedan generar, sean retirados del ambiente, y no perjudiquen la salud de los empleados. Lo mismo para el pegante.
- La cabuya se debe almacenar por rollos.

5.9.3 factor de servicios

- ***Iluminación***

Para la iluminación de la planta se empleará el tipo de iluminación mixta, es decir se combinará la iluminación natural y la iluminación artificial.

Con el fin de aprovechar al máximo la iluminación natural, se usarán tejas translúcidas en el techo para permitir la entrada de la luz y lámparas

43
65

fluorescentes que permiten una eficiencia entre 50-80 (lm/w)¹ y a su vez permite un ahorro de energía.

La iluminación será general, dado que las tareas que allí se realizan no son de alta precisión se trabaja con elementos muy pequeños como para requerir una iluminación local en las estaciones de trabajo.

- ***Ventilación***

La ventilación además de ser un método para controlar el clima dentro de las plantas, es necesaria para mantener un ambiente adecuado en el sitio de trabajo.

Para el proceso de pintura se requiere necesariamente el control de la ventilación, para esto se utilizará un extractor tipo centrifugado, el cual permite la evacuación del aire contaminado. Este será colocado sobre la pared justo al frente de donde se van a localizar los empleados para llevar a cabo esta operación. Así mismo para lograr una mayor protección y garantizar la buena salud de los empleados, se usaran tapabocas especiales para pintura.

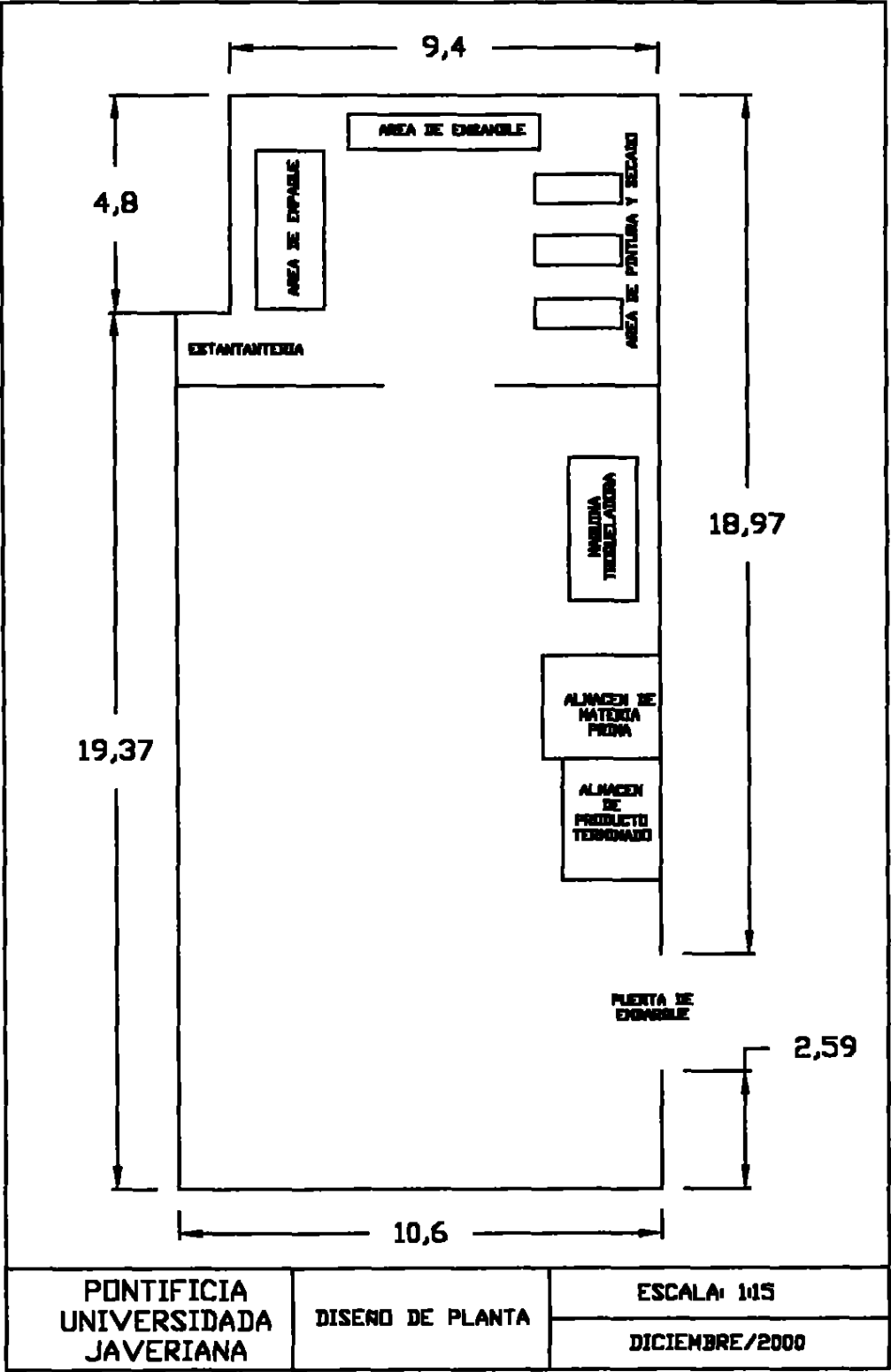
- ***Prevención Incendios***

Para la prevención de incendios, se utilizará, extintores tipo ABC, los cuales utilizan solkaflan, esto debido a que en la fábrica se encuentran presentes tanto la materia prima que es el cartón, y a su vez existen equipos que trabajan con electricidad, por tal razón, utilizaremos este tipo de extintor, ya que es de uso general. Los extintores se encontrarán ubicados en las diferentes zonas que posee la planta y estarán a la vista del personal, con el fin de lograr su fácil localización.

¹ Niebel Benjamín, Ingeniería Industrial, Ed. Alfaomega. 1999.

AREA DE FABRICACION ATAUD DE CARTON

74
270



25
231

Conclusiones

La principal conclusión de este capítulo radica en la obtención de un diseño para el ataúd de cartón que cumple con los principales requerimientos técnicos y de presentación. Dicho prototipo facilita la comercialización del producto y a través de un programa de mejoramiento continuo se logró un producto de mayor aceptación y competitividad respecto a los ataúdes de madera.

De otra parte, se aplicaron los conocimientos relacionados con procesos, diseño de planta, diagramas de flujo de operaciones, resistencia de materiales y toma de tiempos de producción.

La información consignada en este capítulo permitirá el cálculo de los costos de fabricación del ataúd de cartón.

242

6. ANALISIS FINANCIERO

Teniendo como base los resultados obtenidos en los capítulos anteriores, se realizó el análisis financiero del proyecto. Inicialmente, se presenta los costos del estudio, seguido de esto, la evaluación financiera del mismo.

Con el objetivo de determinar la viabilidad financiera, en la ejecución de este proyecto, se utilizaron las técnicas de evaluación financiera, tales como, el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Costo Beneficio (B/C), partiendo de los resultados obtenidos en el capítulo N°6 Ingeniería del Proyecto, se logró determinar la estructura de costos del producto, cuantificando los requerimientos de materiales y de recurso humano necesarios para la fabricación del ataúd de cartón y las inversiones requeridas.

6.1 ESTRUCTURA DE COSTOS

Se cuantificaron los materiales y la mano de obra utilizada en la fabricación del ataúd de cartón. Con el fin de dar mayor claridad sobre la información se presenta la siguiente estructura:

- 1. MATERIAS PRIMAS BASICAS**
- 2. MANO DE OBRA DIRECTA**
- 3. INDIRECTOS DE FABRICACION**
 - Mano de obra indirecta
 - Materiales indirectos
 - Gastos generales de fábrica

PA
203

Esta estructura se realizó tomando como base la fabricación de 50 ataúdes, arrojando las siguientes cifras:

ESTRUCTURA DE COSTOS ATAUD DE CARTON					
1.MATERIAS PRIMAS					
<i>Materia Prima Directa</i>					
	Unidad	P. Unidad	Cantidad	\$Un Ataúd	\$50 Ataúdes
Lámina XEK (Tapa)	m2	\$1,778	2.44 X 1.08	\$4,707	\$235,350
Lámina 1 XEK (Base)	m2	\$1,778	1.185 X 3.1	\$8,421	\$321,050
Lámina 2 XEK (Base)	m2	\$1,778	1.155 X 2.5	\$5,134	\$258,700
Lámina acetato	m2	\$2,800	0.45 X 0.20	\$234	\$11,700
Total Materia Primas Directas					\$824,800
2.MANO DE OBRA DIRECTA					
Operarios(5)					242,187.50
Total Mano de obra directa					242,187.50
Total Carga Fabril					\$1,066,987.50
3.INDIRECTOS DE FABRICACION					
3.1. Mano de obra Indirecta					
Jefe de Producción					80,729.17
Total Mano de obra Indirecta					80,729.17
3.2. Materiales Indirectos					
	Unidad	P. Unidad	Cantidad	\$Un Ataúd	\$50 Ataúdes
Desperdicio cartulina	m2	\$150	0.80 X 0.20	\$20	\$1,000
Viruta de cartón	Kg	\$150	400 (aprox)	\$80	\$3,000
Forro interno ataúd	1	\$8,500	1	\$8,500	\$325,000
Pegamento	Kg	\$3,500	0.01	\$35	\$1,750
Total Materia Primas Directas					\$330,750
3.2. Gastos generales de fábrica					
Arriendo					200,640.00
Servicios					40,000.00
Otros					20,000.00
Total gastos generales de fábrica					260,640.00
TOTAL INDIRECTOS DE FABRICACION					\$672,119.17
TOTAL COSTOS 50 UNIDADES					\$1,739,106.67
CALCULO UNITARIO COSTOS DE FABRICACION					\$34,782.13

244

6.1.1 CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

En el proyecto se ha determinado calcular el punto de equilibrio, es decir, el volumen de actividad en donde la empresa Multicartón LTDA, alcanza a cubrir sus costos y gastos.

Ingresos Totales(IT)= Costos + Gastos Totales(GT).

IT = P(precio de Venta por unidad) * Q(Volumen de actividad)

C +GT = F (Costos y gastos fijos totales)+ VμQ(Costos y gastos totales variables)

$$PQ_e = \frac{F}{P - V\mu} = \frac{\$260.640}{\$60.000 - (\$1'478.467 / 50)} = \frac{\$260.640}{\$60.000 - \$29.569} = 8.565 = 9 unidades$$

A partir de este dato se determinó, si la empresa vende 9 ataúdes de cartón al mes no pierde ni gana dinero. Esto implica que el negocio tiende a ser altamente rentable.

De acuerdo con lo anterior , el estado de resultados para un mes, es el siguiente:

Empresa Multicartón LTDA.	
Estado de Resultados	
Ingresos operaciones(8,565 a \$60.000/unidad)	\$513.900=
Costos y gastos variables(8,565 a \$29.569)	<u>\$253260=</u>
Margen de contribución	\$260640=
Costos y cargos fijos	<u>\$260640=</u>
Utilidad Operativa	-0-

En pesos corrientes del año 2001 el punto de equilibrio es de \$540.000, para 9 unidades. Con el ingreso de estas cantidades vendidas se obtiene un margen de contribución de \$260.640=, este cubre exactamente los costos y gastos fijos mensuales. También se deduce que se pueden aplicar mejoramientos de costos de producción y/o reducción de utilidades para lograr aumento de la demanda inicialmente establecida.

El comportamiento de los ingresos y costos para diferentes volúmenes de actividad(cantidad de producción de ataúdes de cartón) en un período de un mes es el siguiente:

Tabla N° 9. Ingresos vs costos de producción ataúdes de cartón.

Cantidad de Producción Unidades	Ingresos Totales	Costos y gastos	Costos y gastos	Utilidad Operativa
	\$	Variables(\$)	Fijos(\$)	
0	0	0	260.640	-260.640
9	540.000	266.121	260.640	0
15	900.000	443.535	260.640	195.825
20	1.200.000	591.380	260.640	347.980
25	1.500.000	739.225	260.640	500.135
30	1.800.000	887.070	260.640	652.290
35	2.100.000	1.034.915	260.640	804.445
40	2.400.000	1.182.760	260.640	922.120
45	2.700.000	1.330.605	260.640	1.108.755
50	3.000.000	1.478.450	260.640	1.260.910

Fuente: Los autores durante el estudio. Bogotá, 2001.

De acuerdo a la tabla, observamos que el punto de equilibrio es para una venta de 9 unidades y a partir de esa cifra se presentan utilidades operativas positivas para la empresa, lo cual como se indicó anteriormente muestra que se pueden diferentes escenarios para combinar los costos e ingresos con la finalidad de obtener demandas reales que incrementen globalmente los ingresos de la empresa.

246

6.2. EVALUACIÓN POR ESCENARIOS

Para evaluar este proyecto se establecieron tres escenarios:

- **Escenario Pesimista:** Teniendo en cuenta lo expuesto por la entidad funeraria con mayor participación en el mercado de la ciudad de Bogotá, se tomó como demanda mensual de cincuenta (50) ataúdes de cartón y seiscientos(600) anuales. Esta cifra está basada en que se considera una demanda viable ante el desconocimiento de este producto y las barreras que representa las tradiciones culturales de la población.
- **Escenario Normal:** La demanda de ataúdes de cartón es del 50% de la capacidad total de producción de Multicartón Ltda. La capacidad total asciende a 352 ataúdes de cartón ($0.30\text{hrs/ataúd} * 8\text{horas/días} * 22\text{ días/mes}$). Es decir que el 50% equivale a 176 ataúdes de cartón mensuales y a 2112 anuales.
- **Escenario Optimista:** Considerando que en año de 1999 el promedio mensual de cremaciones en Bogotá fue de 583, y tomando lo expresado en la investigación de mercados por las funerarias encuestadas, las cuales indicaron en un 67% que en el futuro se utilizarán ataúdes de cartón en la cremación y lo manifestado por la población en general de Bogotá en el sondeo de opinión realizado, el 65% de los encuestados afirmaron que probablemente comprarían este producto, se ha tomado una demanda equivalente al 65% del promedio de cremaciones del año 1999, es decir, 379 ataúdes de cartón mensuales y 4548 anuales.

247

Aplicando un incremento de la demanda del 10% anual y un incremento del precio de venta del 10% anual, entre los años 2001 y 2005, tenemos la siguiente tabla resumen de las proyecciones de la demanda y del precio de venta:

	2001		2002		2003		2004		2005	
Escenario	Demanda Mes	Precio(\$)	Demanda Mes	Precio(\$)	Demanda Mes	Precio(\$)	Demanda Mes	Precio(\$)	Demanda Mes	Precio(\$)
Pesimista	50	60.000	55	66.000	60	72.600	66	79.860	73	87.846
Normal	176	60.000	194	66.000	213	72.600	234	79.860	257	87.846
Optimista	379	60.000	417	66.000	459	72.600	504	79.860	554	87.846

Fuente: Autores durante el estudio. Bogotá, 2001.

Con base en los datos anteriores, los ingresos anuales proyectados para el período 2001-2005, son los siguientes:

Escenario	Ingresos (\$) 2001	Ingresos(\$) 2002	Ingresos(\$) 2003	Ingresos(\$) 2004	Ingresos(\$) 2005
Pesimista	36.000.000	43.560.000	52.272.000	63.249.120	76.853.096
Normal	126.720.000	153.648.000	185.565.600	224.246.880	270.917.064
Optimista	272.880.000	330.264.000	399.880.800	482.993.280	584.000.208

Fuente: Autores durante el estudio. Bogotá, 2001.

Si se cumplen los pronósticos de demanda de ataúdes de cartón y el precio de venta de tan solo el escenario pesimista, la rentabilidad del negocio estaría asegurada y por encima de esas cifras, los indicadores financieros siguen siendo altamente favorables.

6.3 EVALUACION DEL PROYECTO

Una vez obtenida la información básica del proyecto , se procedió a la evaluación en función de las oportunidades opcionales disponibles en el mercado. La evaluación del proyecto en términos de estas oportunidades, consiste en comparar los beneficios proyectados asociados a una decisión en inversión con su correspondiente proyectada de desembolsos. Es decir el flujo de caja proyectado.

6.3.1 Inversión Inicial

A continuación se presenta la clasificación de las inversiones necesarias para el proyecto.

- **Inversión en Activos fijos:** Como inversión en activos fijos se tiene la actualización de la máquina troqueladora, troqueles, compresor, grapadora neumática, pistola de pintura de presión, materiales y reformas necesarias necesario para la optima fabricación del ataúd de cartón, esta inversión asciende aproximadamente \$ 4'000.000(Ver Anexo N° 11. Flujo de fondos del proyecto: Expansión de maquinaria).
- **Inversión en Activos Nominales:** La inversión en activos nominal está representada en los gastos ocasionados por la puesta en marcha del ataúd \$1'644.000(Ver Anexo N° 10. Certificación egresos proyecto

249 254

ataúdes de cartón), los gastos de capacitación para el manejo adecuado del troquel, ya que este tendría unas dimensiones no antes manejadas por el operario de la máquina troqueladora, dicha cifra corresponde aproximadamente \$500.000(Ver Anexo N° 11. Flujo de Fondos: Capacitación de personal).

- **Inversión en Capital de Trabajo:** Para determinar la inversión en Capital de Trabajo, se utilizó el método de Capital de Trabajo Bruto, ya que este depende de las políticas propias de la empresa. La política de cartera que la empresa adoptaría es dar 60 días para la cancelación de facturas y mantener como inventario el equivalente a 15 días de producto o materias primas, el costo de estas materias se estima aproximadamente en \$1'132.439(VER ANEXO N°11 Flujo de caja: Capital de trabajo) .

6.3.2 Supuestos del modelo de evaluación

- Proyección a 5 años.
- Precio de venta ataúd de cartón:\$60.000=
- Inflación:10%, reducción anual de 1%.
- Cantidad: 600 unidades año, escenario pesimista.
- Incremento anual en ventas: 10%.
- Costo de oportunidad:26,82%.

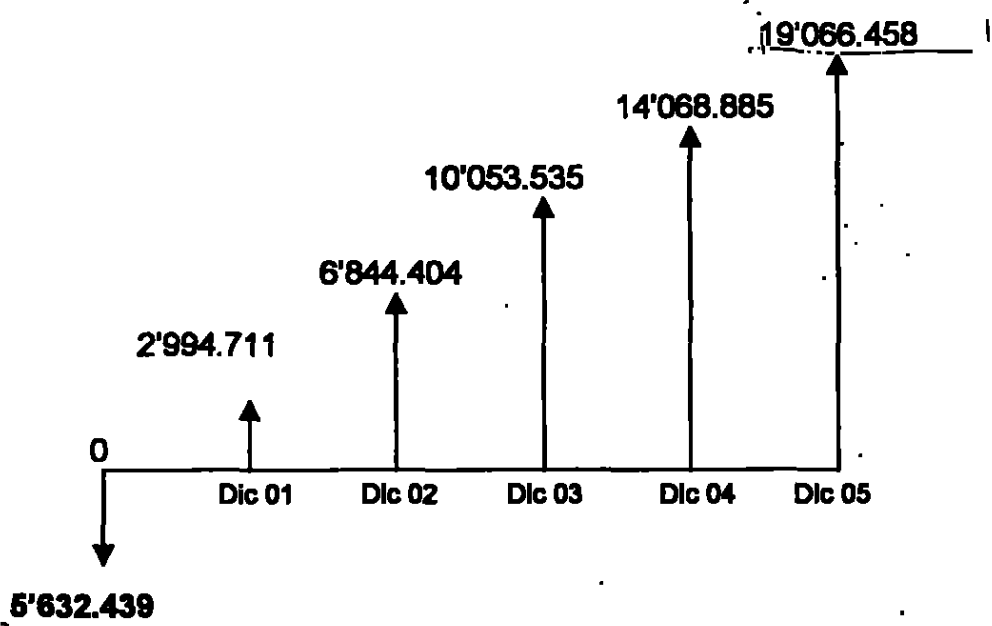
6.3.3 Flujo de Caja

Para determinar todos los rubros que hacen parte del flujo de caja, se utilizó una matriz de proyecciones (Ver ANEXO N°11 Flujo de fondos del proyecto: Neto período), para con este obtener el flujo de fondos del proyecto, con un horizonte de cinco años.

250

Para el cálculo se adoptó como precio de venta el valor de \$60.000= pesos corrientes de 2000, el cual resulta del promedio entre el rango de \$50.000= - \$70.000, rango de mayor aceptación en el sector funerario. Para los años comprendidos en el periodo 2000-2005.

Dando como resultado el siguiente flujo de fondos.



Como se observa en el flujo de fondos la inversión inicial del proyecto corresponde a \$5'632.439, los años siguientes muestran una tendencia incremental, siendo el neto del primer año \$2'994.711 hasta el quinto año donde la suma asciende a \$19'066.458.

6.4 EVALUACIÓN FINANCIERA

Una vez obtenida la información básica, se procedió a la evaluación en función del escenario pesimista se procede a evaluar que tan atractivo es el proyecto en estudio. La decisión de viabilidad económica será tomada a partir de tres parámetros el Valor presente neto(VPN), la Tasa interna de retomo(TIR) y la relación Costo beneficio(B/C) o índice de rentabilidad.

103
251

6.4.1 Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno

Para determinar el Valor Presente Neto, se toma como costo de oportunidad el valor de la DTF efectiva anual proyectada más 11 puntos, resultando una tasa efectiva de 26.82% EA¹.

A continuación se presentan los resultados obtenidos del VPN y TIR en los tres escenarios.

Escenario	Pesimista	Normal	Optimista
VPN (26.82E.A)	13'503.470	89'643.945	214'414.851
TIR (%)	103.88	348.33	521.14

6.4.3 Relación Costo Beneficio

La relación costo beneficio resulta de comparar los ingresos del proyecto con los egresos del mismo durante el tiempo de proyección. Esta prueba mide el número de veces que los flujos de caja netos cubren las inversiones netas propias en términos de valor presente. Se observa que todo ese periodo. La relación costo / beneficio, resultó muy superior a lo que significa igualmente la viabilidad del proyecto , como se observa a continuación(Escenario Pesimista):

	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005
Ingresos	-	30.000.000	42.267.000	51.056.683	61.618.078	74.296.391
Egresos	-	25.681.539	29.408.347	33.679.682	38.576.483	44.192.015
Relación	-	1,17	1,44	1,52	1,60	1,68

¹ DIARIO PORTAFOLIO, 10 de Julio de 2000

252

6.5 ANÁLISIS EVALUACIÓN FINANCIERA

Los resultados obtenidos en la evaluación financiera, reflejan lo que el proyecto podría representar, ya que la empresa, si en un momento dado, tomará la decisión de realizar el proyecto, contará con la infraestructura y la maquinaria para ejecutarlo, solamente se consideraría los gastos generados para la puesta en marcha del proyecto, carga fabril y el costo del troquel \$5'632.439, luego la empresa no tendría que hacer una mayor inversión sobre estos rubros, en consideración de las ganancias que podría obtener por la ejecución del proyecto.

Las tres pruebas realizadas sobre el proyecto, es decir Valor presente Neto(VPN), la Tasa Interna de Retorno(TIR) y la Relación Costo/Beneficio, arrojaron resultados positivos lo cual se considera viable y atractivo desde el punto de vista de la rentabilidad del negocio.

De igual manera en la evaluación por escenarios, permitió determinar que el proyecto es altamente rentable. Ya que en ninguno de los tres casos propuestos no se genera una pérdida y la Tasa Interna de Retorno es muy superior al costo de oportunidad del inversionista, logrando así obtener un proyecto altamente viable.

253

7. CONCLUSIONES

- El ataúd de cartón tiene un costo menor a los ataúdes tradicionales que se ofrecen en el mercado, lo que representa un ahorro entre el 50% y el 150% dependiendo del ataúd al que se compare.
- El ataúd representa una alternativa productiva al fabricarse en menor tiempo y cumpliendo con las especificaciones técnicas exigidas por el mercado.
- La tendencia en la ciudad de Bogotá es al incremento del uso de la cremación en la disposición final de cadáveres. En 1997, del total de fallecimientos el 14,3% optaron por este sistema; en 1998, el 17,2% y en 1999, el 22,05%. Es decir que entre los años 1997–1999, se presentó un incremento del 57,3% respecto a la cremación de cuerpos, generando una oportunidad de mercado para este producto.
- La utilización de ataúdes de cartón permitirá reducir la tala de bosques. La cantidad requerida de madera para la construcción de un cofre en este material es de 3.24 metros cuadrados. Comparando este con el ataúd de cartón se logra una reducción de un 85%, es decir una ahorro de 2,75 metros cuadrados de madera.

108
254

- El menor volumen y peso del ataúd de cartón, en relación con los de madera, facilita su aplicación para atender el traslado cadáveres derivados de desastres naturales, accidentes, atentados etc. El volumen que ocupa el cajón de madera es de 0.47 metros cúbicos(1.90m*0.55m*0.45m), el de cartón 0.125 metros cúbicos(1.90m*0.55m*0.12m). El peso promedio de un ataúd de madera es de 30-60kg y el de cartón de 10kg.
- Se considera un gran resultado la presentación de un diseño de ataúd de cartón con unos requisitos técnicos de alta calidad, buena presentación facilitando la futura aceptación del producto. Igualmente, este hecho produce satisfacciones en el sentido que se abren otras perspectivas para la utilización del cartón en la producción de otros artículos y por consiguiente un posible crecimiento de las empresas que trabajan con este material.
- El 67% de las funerarias consideran la posibilidad de que exista en el mercado una alternativa de ataúd fabricado de cartón para el servicio funerario que incluya la cremación de ataúdes, siempre y cuando éste, cumpla con las requerimientos básicos necesarios exigidos por la industria y que a su vez tenga una presentación adecuada.
- El ataúd de cartón representa ser un producto netamente productivo, ya que requiere de menos insumos, menor tiempo de fabricación y menos operarios que un ataúd fabricado en madera.
- Se obtuvo que el 88.7% de la población encuestada, está de acuerdo con la existencia en el mercado de un ataúd ecológico.

255

- Las pruebas realizadas sobre el proyecto para determinar su viabilidad, es decir Valor presente Neto(VPN), Tasa Interna de Retorno(TIR) y la Relación Costo / Beneficio, en sus diferentes escenarios fueron resultados positivos, lo cual se considera viable y atractivo desde el punto de vista de la rentabilidad del negocio.

↑ **Costos de
producción**

↑ **Precio de Venta**

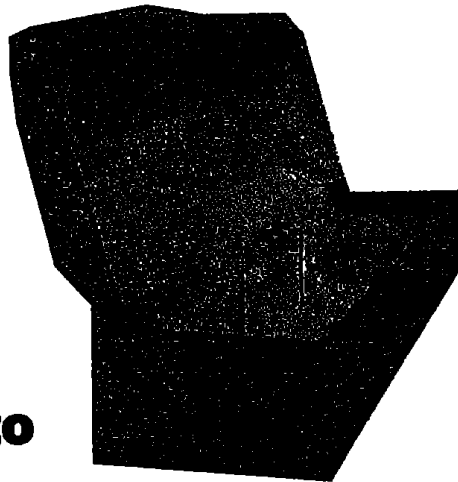
↑ **Impacto
ambiental**

↑ **Tiempo de
fabricación**

↑ **Espacio de
almacenamiento**

× **Difícil
transporte**

**ATAUDES DE
CARTON**



↓ **Costos de
producción**

↓ **Precio de
venta**

↓ **Impacto
ambiental**

↓ **Tiempo de
fabricación**

↓ **Espacio de
almacenamiento**

✓ **Fácil
transporte**

258

41
25*

8. RECOMENDACIONES

1. La empresa Multicartón Ltda. debe organizar un equipo de diseño que se encargue de continuar pruebas y mejorar el prototipo seleccionado. Dicho grupo puede estar conformado con el soporte de la Cooperativa de Servicios Funerarios(COOPSERFUN) entidad interesada en el desarrollo y comercialización del producto, y uno o dos estudiantes de la facultad de diseño de la Pontificia Universidad Javeriana, mediante el programa de práctica industrial. La finalidad es la de trabajar con los clientes para identificar los problemas de diseño y corregirlos en el menor tiempo posible.
2. Es fundamental posicionar la imagen de Multicartón Ltda. y el nuevo producto ataúd de cartón, desarrollar una estrategia de publicidad y promoción del mismo que permita crear una mayor aceptación de este, establecer una orientación directa a las necesidades y deseos de los clientes y establecer un contraste entre este nuevo producto y su competencia.
3. Como complemento al anterior punto se recomienda trabajar conjuntamente con la Funeraria Los Olivos, en razón a que esta maneja el 30%(VER GRAFICA N°6, Participación de mercado sector funerario) del mercado en Bogotá y se encuentra radicada en varias ciudades del país.
4. Progresivamente la empresa Multicartón Ltda. debe determinar un plan de desarrollo tecnológico factible con sus ingresos. En el caso específico del ataúd de cartón es conveniente la adquisición de una troqueladora que mejore y haga más productivo el proceso de producción. Sin embargo, el costo de la máquina troqueladora de mayor tecnología, equivale a US\$300.000.=, no es un

factor competitivo la empresa actualmente. Lo conveniente, es pensar en utilizar como opción la maquila o el outsourcing en la operación de troquelado.

5. Se recomienda continuar con la asesoría suministrada por parte de PROEXPORT Colombia, a través de su programa EXPOPYME(VER ANEXO 12 :Certificado PROEXPORT COLOMBIA) para incentivar la exportación del producto ataúd de cartón.
6. Definir y realizar una plan de capacitación del personal de Multicartón Ltda. sobre las nuevas tecnologías existentes para fabricar cajas y/o empaques en cartón, con la finalidad de asegurar la calidad y disminuir la dependencia con otras empresas del sector.

42
259

BIBLIOGRAFÍA

DÍEZ DE CASTRO, Hernando. Distribución Comercial, Editorial Mc Graw-Hill 1997.

SERIES HISTÓRICAS DE SALUD. Aspectos históricos, geográficos y políticos de Santafé de Bogotá, D.C 1986-1996.

DANE. Anuarios Generales de Estadística y Tabulados de defunciones, Santafé de Bogotá, 1998.

SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD. Decretos y resoluciones emitidos sobre temas funerarios. Tablas de mortalidad. 1996-1998.

SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD. Cálculo del área de análisis y políticas, Dirección de Salud Pública, 1986-1996.

DANE. Proyecciones subnacionales de población, Santafé de Bogotá, 1985-2000.

260

NIEBEL, Benjamín. Ingeniería Industrial, Métodos Tiempos y Movimientos. Madrid: Editorial Alfaomega ,1993.

GARCIA, Alfonso. Productividad y Reducción de Costos. Mexico: Trillas 1995.

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Introducción al Estudio del Trabajo, Cuarta Edición. Editorial Limusa 1999.

MALLO, Carlos.; KAPLAN, Roberto.; MELJEM, Silvia.; GIMENEZ, Carlos.

Contabilidad de Costos y Estratégica de Gestión. Ed Prentice Hall Iberia: 2000

www.fcbm.org, Federación Internacionales de Cartón Corrugado

www.cfsaq.org, Federación de fabricantes de ataúdes de Estados Unidos de Norteamérica.

www.beyon.com.au , Beyond 2000 (Más Allá del 2000).

www.mundilink.com/acccsa.html , Asociación de Corrugadores del Caribe y Centroamérica.

MASON, Robert.; DOUGLAS, Lind. Estadística para Administración y Economía, Ed Alfaomega, 1995.

26145

KOTLER Philip, Mercadotecnia 3 edición, Armenia, Ed Prentice Hall Hispanoamerica, S.A, 1986.

BERENSON, Mark. Estadística para la Administración y Economía, Ed McGraw Hill, 1991

DENT, Boyd B., and Knight, Michael J., A Watery Grave - The Role of Hydrogeology in Cemetery Practice, 1995

ENVIRONMENTAL PROTECTION AUTHORITY, Toxic Aerosols and Mercury Vapour, 1996

ISERSON, Kenneth V., Death to Dust. What Happens to Dead Bodies? , Tucson, Arizona: Galen Press, 1994

LAMONT, L., Seepage may be a grave problem. Sydney Morning Herald, May 17 1997.

SANTAMARIA, L., Laying the environment to rest. Conservation Gazette, February 1997.

FORBES Magazine , The new (and more convenient) American way of death, October 21 1996.