

**DISEÑO Y DESARROLLO DE 3 PRODUCTOS EN ALUMINIO DE LA LINEA  
HOGAR, PARA LA EMPRESA FUNDALCO S.A.**

POR:

ESTEBAN FORERO VASQUEZ

UNIVERSIDAD EAFIT

INGENIERIA DE DISEÑO DE PRODUCTO

MEDELLIN – COLOMBIA

2009

**DISEÑO Y DESARROLLO DE 3 PRODUCTOS EN ALUMINIO DE LA LINEA  
HOGAR, PARA LA EMPRESA FUNDALCO S.A.**

**POR:  
ESTEBAN FORERO VASQUEZ**

**Trabajo de grado para optar al título de  
Ingeniería de Diseño de Producto**

**ASESOR.  
Juan Guillermo Hoyos.  
Ingeniero de diseño de producto.  
Universidad Eafit.  
Director del departamento de diseño de Fundalco S.A.**

**CO – ASESOR.  
Michael Felipe Botero.  
Negociador internacional.  
Universidad Eafit.  
Director del departamento comercial Fundalco S.A.**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
INGENIERÍA DE DISEÑO DE PRODUCTO  
MEDELLÍN – COLOMBIA  
2009**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Firma coordinador de proyectos.

---

Firma jurado

---

Firma jurado

Medellín, Octubre 9 de 200

## AGRADECIMIENTOS

A la empresa FUNDALCO S.A. por permitirme los espacios, materiales y herramientas necesarias para la investigación y el desarrollo del proyecto.

A Ricardo Payan, Ing. Mecánico. Gerente de Fundalco.  
Por las asesorías y recomendaciones.

A Juan Guillermo Hoyos, Ing. de diseño. Jefe de diseño de Fundalco.  
Por las asesorías y recomendaciones.

A Michael Botero. Negociador internacional. Jefe área comercial de Fundalco.  
Por las asesorías y recomendaciones.

A Maricel Córdoba García, Comunicadora audiovisual, Politecnico JIC.  
Por el apoyo en la redacción, diagramación y organización del informe final.

A todas aquellas personas que de una y otra forma colaboraron en la realización del siguiente trabajo.

## CONTENIDO

|   | <b>PAGINA</b> |
|---|---------------|
| INTRODUCCION  | 16            |
| 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO                       | 17            |
| 1.1 METODOLOGIA                                     | 17            |
| 1.2 ANTECEDENTES                                    | 18            |
| 1.3 JUSTIFICACIÓN                                   | 20            |
| 1.4 OBJETIVO GENERAL                                | 21            |
| 1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS                           | 21            |
| 1.6 ALCANCES  | 21            |
| 2. MARCO TEORICO                                    | 23            |
| 2.1 ANÁLISIS DE LA EMPRESA                          | 23            |
| 2.1.2 Matriz DOFA de Fundalco S.A.                  | 25            |
| 2.1.2.1 Debilidades                                 | 25            |
| 2.1.2.2 Oportunidades                               | 26            |
| 2.1.2.3 Fortalezas                                  | 26            |
| 2.1.2.4 Amenazas                                    | 27            |
| 2.2 ALUMINIO Y SUS CARACTERÍSTICAS                  | 27            |
| 2.2.1 El vaciado por gravedad (coquilla)            | 27            |
| 2.2.2 Moldeo por inyección                          | 29            |
| 2.2.3 El vaciado en arena                           | 30            |
| 2.2.4 Propiedades mecánicas                         | 31            |
| 2.2.4.1 Dureza                                      | 33            |
| 2.2.4.2 Resistencia a la tracción                   | 33            |
| 2.2.4.3 La resistencia a la corrosión               | 34            |
| 2.2.4.4 Reciclabilidad                              | 34            |
| 2.2.4.5 Conductividad térmica y eléctrica           | 34            |
| 2.2.5 Acabados superficiales                        | 34            |
| 2.2.5.1 Tratamiento superficial mecánico            | 34            |
| 2.2.5.2 Tratamiento superficial químico             | 36            |
| 2.2.5.3 Pintura electrostática                      | 38            |
| 2.2.6 Producción de aluminio                        | 38            |
| 3. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS                        | 40            |
| 3.1 DEFINICIÓN DE NICHOS DE PRODUCTOS PARA EL HOGAR | 40            |
| 3.2 ESTADO DEL ARTE                                 | 46            |
| 3.3 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA        | 52            |
| 3.3.1 Objetivo                                      | 52            |
| 3.3.2 Población- Universo                           | 52            |

|  |    |
|--|----|
| 3.3.3 Marco de referencia  | 52 |
| 3.3.4 Preguntas filtro   | 52 |
| 3.3.5 Método de muestreo   | 52 |
| 3.3.6 Tipo de muestreo   | 53 |
| 3.4 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA  | 53 |
| 3.4.1 Entrevista a personas expertas en el comercio de productos para cocina y productos de aluminio | 54 |
| 3.4.2 Entrevista a amas de casa y cabeza de hogar  | 54 |
| 3.4.3 Conclusiones de las entrevistas a profundidad  | 55 |
| 3.5 INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA   | 56 |
| 3.5.1 Hallazgos  | 59 |
| 3.6 ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN   | 59 |
| 3.7 EVALUACIÓN DE PRODUCTOS POTENCIALES  | 60 |
| <br>   |    |
| 4. PROCESO DE DISEÑO   | 61 |
| 4.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA  | 61 |
| 4.2 DISEÑO CONCEPTUAL  | 61 |
| 4.2.1 Referente de diseño  | 61 |
| 4.2.1.1 Concepto   | 63 |
| 4.2.2 Brief  | 63 |
| 4.2.2.1 Antecedentes   | 63 |
| 4.2.2.2 Justificación  | 63 |
| 4.2.2.3 Objetivo general   | 64 |
| 4.2.2.4 Objetivos específicos  | 64 |
| 4.2.2.5 Perfil usuario   | 64 |
| 4.2.2.6 Limite del proyecto  | 64 |
| 4.2.2.7 Deadline   | 65 |
| 4.2.3 PDS  | 65 |
| 4.3 GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS   | 74 |
| 4.3.1 Parrilla para arepas   | 74 |
| 4.3.1.1 Consideraciones  | 74 |
| 4.3.1.2 Arquitectura del producto  | 76 |
| 4.3.1.3 Ingeniería de detalle  | 78 |
| 4.3.1.4 Propuesta final de la parrilla   | 82 |
| 4.3.2 Exprimidor de limones  | 85 |
| 4.3.2.1 Consideraciones  | 85 |
| 4.3.2.2 Arquitectura del producto  | 87 |
| 4.3.2.3 Ingeniería de detalle  | 87 |
| 4.3.2.4 Propuesta final exprimidor   | 90 |
| 4.3.2 Caldero 18 Cms   | 92 |
| 4.3.2.1 Consideraciones  | 92 |
| 4.3.2.2 Arquitectura del producto  | 94 |
| 4.3.2.3 Ingeniería de detalle  | 95 |
| 4.3.2.4 Propuesta final del caldero  | 96 |

|  |     |
|--|-----|
| 5. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO          | 97  |
| 6. PRUEBAS DE USUARIO                      | 100 |
| 6.1 PROTOCOLO DE PRUEBAS                   | 100 |
| 6.2 CONCLUSIONES DE LAS PRUEBAS DE MODELOS | 107 |
| 6.3 CONCLUSIONES DE LAS PRUEBAS DE USUARIO | 111 |
| 7. CONCLUSIONES                            | 112 |
| 8. RECOMENDACIONES                         | 114 |
| BIBLIOGRAFIA                               | 115 |
| ANEXOS                                     | 116 |

## LISTA DE TABLAS

|   | PAGINA |
|---|--------|
| TABLA 1: Cuadro de comparación de propiedades de los materiales                                   | 31     |
| TABLA 2: Composición de aleaciones del aluminio más comunes                                       | 32     |
| TABLA 3: Producción de aluminio a nivel mundial   | 39     |
| TABLA 4: Resumen del crecimiento que presentaron los diferentes sectores entre el año 2006 y 2007 | 43     |
| TABLA 5: Matriz de evaluación de nicho  | 44     |
| TABLA 6: Resumen de tabulación de la investigación cuantitativa                                   | 57     |
| TABLA 7: Matriz de evaluación de los productos potenciales  | 60     |
| TABLA 8: PDS  | 65     |
| TABLA 9: Tabla de convergencia del análisis de FEA de la parrilla                                 | 79     |
| TABLA 10: Convergencia del análisis del exprimidor  | 89     |
| TABLA 11: Características de los productos  | 97     |
| TABLA 12: Resumen de precio final de los productos  | 98     |
| TABLA 13: Resultados ensayo 1   | 101    |
| TABLA 14: Resultados ensayo 2   | 102    |
| TABLA 15: Resultados ensayo 5   | 104    |
| TABLA 16: Resultados ensayo 7   | 105    |
| TABLA 17: Resultados ensayo 8   | 107    |
| TABLA 18: Resultados ensayo 9   | 108    |

## LISTA DE IMÁGENES

|  | PAGINA |
|--|--------|
| IMAGEN 1: Estrapack redondos Estra   | 18     |
| IMAGEN 2: Lámpara elaborada en aluminio  | 19     |
| IMAGEN 3: Chocolatera de aluminio Imusa  | 19     |
| IMAGEN 4: Sillas plegables de aluminio importadas  | 20     |
| IMAGEN 5: Logo Fundalco  | 23     |
| IMAGEN 6: Producto en aluminio, realizado por moldeo en coquilla   | 28     |
| IMAGEN 7: Vaciado de aluminio en la coquilla   | 28     |
| IMAGEN 8: Máquina coquilladora de Fundalco   | 29     |
| IMAGEN 9: Grapa de inyección   | 29     |
| IMAGEN 10: Inyectora de aluminio de Fundalco   | 30     |
| IMAGEN 11: Moldeo en arena   | 30     |
| IMAGEN 12: Pieza de aluminio pulida con balines  | 36     |
| IMAGEN 13: Silla aluminio brillado   | 37     |
| IMAGEN 14: Tetera de aluminio anodizado  | 38     |
| IMAGEN 15: Pieza en aluminio con pintura electrostática  | 38     |
| IMAGEN 16: Olla de Imusa en aluminio con tratamiento de anodizado  | 47     |
| IMAGEN 17: A la izquierda caldero grande en aluminio de Imusa, a la derecha olla a presión de Universal  | 47     |
| IMAGEN 18: Parrillas comerciales para asar arepas  | 47     |
| IMAGEN 19: Moldes para el horno elaborados en aluminio, el de la izquierda es de Kitchenaid y el de la derecha es de Adcraft   | 48     |
| IMAGEN 20: Herramientas de cocina comerciales, a la izquierda una tradicional de madera, a la derecha los nuevos productos que distribuye la marca Homecollection          | 48     |
| IMAGEN 21: Productos en aluminio en orden de izquierda a derecha. Exprimidor en aluminio marca Alambique, exprimidor en aluminio marca Oxo, cafetera en aluminio italiana. | 49     |
| IMAGEN 22: Frutera en aluminio embutido  | 50     |
| IMAGEN 23: Rebanador de aluminio con cuchillas de acero inoxidable   | 50     |
| IMAGEN 24: Artículos de la marca Homecollection  | 51     |
| IMAGEN 25: Raspador de la marca Finlandek  | 51     |
| IMAGEN 26: Alfabeto visual del referente   | 61     |
| IMAGEN 27: Texturas lupas y colores del alfabeto visual.   | 62     |
| IMAGEN 28: Exploración formal  | 62     |
| IMAGEN 29: Efecto de techo aplicado a la parrilla  | 75     |
| IMAGEN 30: Altura arepa quemador   | 75     |
| IMAGEN 31: Apoyos en estufas   | 76     |
| IMAGEN 32: Arquitectura para ranuras de la parrilla  | 76     |
| IMAGEN 33: Arquitectura de forma del mango   | 77     |

|   |     |
|---|-----|
| IMAGEN 34: Arquitectura del aislamiento                         | 78  |
| IMAGEN 35: Análisis del flujo del calor en la parrilla por FEA. | 78  |
| IMAGEN 36: Línea de partición para la parrilla                  | 79  |
| IMAGEN 37: Esquema de molde de inyección                        | 81  |
| IMAGEN 38: Isométrico del molde de inyección de la parrilla     | 82  |
| IMAGEN 39: Propuesta final parrilla                             | 83  |
| IMAGEN 40: Planos para la parrilla                              | 84  |
| IMAGEN 41: Planos para el mango                                 | 84  |
| IMAGEN 42: División de fuerzas para el exprimidor               | 85  |
| IMAGEN 43: Propuesta de vertedero para exprimidor               | 86  |
| IMAGEN 44: Propuesta para pin giratorio                         | 86  |
| IMAGEN 45: Arquitectura de forma del exprimidor                 | 87  |
| IMAGEN 46: Líneas de partición para elementos del exprimidor    | 87  |
| IMAGEN 47: Análisis FEA de la tapa del exprimidor               | 88  |
| IMAGEN 48: Máximo esfuerzo para tapa en análisis FEA            | 89  |
| IMAGEN 49: Utillaje de elementos del exprimidor                 | 90  |
| IMAGEN 50: Alternativa final del exprimidor                     | 90  |
| IMAGEN 51: Plano tapa del exprimidor                            | 91  |
| IMAGEN 52: Plano base del exprimidor                            | 91  |
| IMAGEN 53: Plano complemento exprimidor                         | 92  |
| IMAGEN 54: Propuesta de almacenamiento de calderos              | 93  |
| IMAGEN 55: Propuesta de forma para calderos                     | 93  |
| IMAGEN 56: Efecto de techo aplicado al caldero                  | 93  |
| IMAGEN 57: Arquitectura de sujeción mango – olla                | 94  |
| IMAGEN 58: Arquitectura estudio del color                       | 94  |
| IMAGEN 59: Línea de partición del caldero                       | 95  |
| IMAGEN 60: Propuesta final del caldero                          | 96  |
| IMAGEN 61: Planos calderos                                      | 96  |
| IMAGEN 62: Fotografías del ensayo 1                             | 101 |
| IMAGEN 63: Fotografías ensayo 2                                 | 102 |
| IMAGEN 64: Fotografía ensayo 3                                  | 103 |
| IMAGEN 65: Fotografía ensayo 4                                  | 103 |
| IMAGEN 66: Fotografía ensayo 5                                  | 104 |
| IMAGEN 67: Fotografía ensayo 6                                  | 104 |
| IMAGEN 68: fotografías ensayo 7                                 | 106 |
| IMAGEN 69: fotografías ensayo 8                                 | 108 |
| IMAGEN 70: Fotografía del ensayo 9                              | 108 |
| IMAGEN 71: Fotografías pruebas de usuario                       | 109 |

## LISTA DE GRAFICOS

|  | PAGINA |
|--|--------|
| GRAFICO 1: Metodología   | 17     |
| GRAFICO 2: Porcentaje de ventas de Fundalco 2006                           | 24     |
| GRAFICO 3: Porcentaje de ventas de Fundalco 2007                           | 24     |
| GRAFICO 4: Porcentaje de ventas de Fundalco 2008                           | 25     |
| GRAFICO 5: Porcentaje de ventas de Fundalco promedio en los 3 últimos años | 25     |
| GRAFICO 6: Resistencia a la tracción de aleaciones de aluminio             | 33     |

## LISTA DE ANEXOS

|  | PAGINA |
|--|--------|
| ANEXO A: Resumen de entrevistas a profundidad. | 117    |
| ANEXO B: Cálculos y modelación del utillaje.   | 126    |

## GLOSARIO

**ARQUITECTURA DE PRODUCTO:** es la técnica utilizada para precisar los detalles de un producto.

**BRIEF:** es un documento completo y exhaustivo que tiene como fin orientar a la empresa o al grupo de profesionales que intervienen en el proceso de desarrollo de un producto (ingenieros, diseñadores, etc.). Contiene los antecedentes, justificación, objetivo general, objetivos específicos, perfil del usuario, límites del producto y empresa, cronograma y PDS; del proyecto.<sup>1</sup>

**CALIDAD:** es la percepción del cliente objetivo del producto, en función del conjunto de características que el cliente evalúa para el producto, y del nivel significativo que cada una de ellas tiene para ese cliente.

**CIF:** (cost, insurance and freight). Es una tasa que al aplicarse al artículo significa, que el precio de venta incluye el coste de la mercancía del transporte y del seguro.

**COQUILLA:** molde metálico, utilizado para vaciar el aluminio por gravedad, obteniendo de esta manera un gran número de piezas idénticas.

**DUCTILIDAD:** la ductilidad es la propiedad que tiene un material de deformarse visiblemente (plásticamente) antes de llegar a la ruptura. Esto es, que el material puede ser estirado considerablemente antes de romperse.<sup>2</sup>

**DURABILIDAD:** es el tiempo de vida de un producto, en función de su composición, fabricación, y uso.

**ESPECIFICACIÓN O REQUERIMIENTO:** características verificables que debe tener el producto como lo son dimensionales, físicas y funcionales. Es una traducción de las necesidades del cliente en unidades medibles.

**INGENIERÍA DE DETALLE:** es aplicar conocimientos y técnicas en busca del perfeccionamiento de los diferentes sistemas que componen un producto, teniendo en cuenta variables como manufactura, ensamble, desempeño, funcionalidad, entre otros.

**MODELACIÓN 3D:** representación tridimensional de una idea de producto por medio de un software.

---

<sup>1</sup>LERZUNDY HENAO, Silvana; SIERRA GARCÍA, Carolina. Desarrollo de dos nuevos productos para la línea hogar de plásticos truver s.a.

<sup>2</sup><http://html.rincondelvago.com/ductibilidad.html>

**MODELO:** es un ente, que representa de forma precisa algo que será realizado o que ya existe. En ocasiones se convierte como punto de referencia para imitarlo o reproducirlo.<sup>3</sup>

**MUESTREO ESTRATIFICADO:** consiste en la división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen homogéneos respecto a característica a estudiar.<sup>4</sup>

**MUESTREO PROBABILÍSTICO:** los métodos de muestreo probabilísticos son aquellos que se basan en el principio de equiprobabilidad. Es decir, aquellos en los que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser elegidos para formar parte de una muestra y, consiguientemente, todas las posibles muestras de tamaño n tienen la misma probabilidad de ser elegidas.<sup>5</sup>

**NECESIDAD:** expresión que plantea un punto de interés del cliente acerca del producto. Por lo general están expresadas en el “lenguaje del cliente”. Lo que el producto tiene que hacer.

**NICHO:** un nicho de mercado, es un mercado pequeño cuyas necesidades no están siendo bien atendidas.<sup>6</sup>

**PDS:** grupo de requerimientos individuales, de los atributos que un determinado producto debe tener para satisfacer demandas y deseos del usuario y de la empresa, expresados en requerimientos técnicos precisos y medibles.<sup>7</sup>

**PRODUCTO:** un producto es cualquier ofrecimiento que tenga la capacidad de satisfacer una necesidad o un deseo, y que para ello pueda atraer la atención del público objetivo para ser adquirido, usado o consumido. Un producto puede ser un bien tangible, un servicio, una idea, una persona, un evento, una experiencia, un lugar, una organización, una información o una propiedad.<sup>8</sup>

**PROTOTIPO:** es un modelo físico, que permite verificar características físicas, formales o funcionales de un producto. Generalmente son elaborados con procesos y materiales diferentes a los reales, pero que permiten la verificación de las características deseadas.

---

<sup>3</sup><http://omarsanchez.net/conceptomod.aspx>

<sup>4</sup><http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/forum/view.php?id=35713>

<sup>5</sup> <http://html.rincondelvago.com/conceptos-y-muestreo.html>

<sup>6</sup> [\*Philip Klotter]

<sup>7</sup> LERZUNDY HENAO, Silvana; SIERRA GARCÍA, Carolina. Desarrollo de dos nuevos productos para la línea hogar de plásticos truver s.a.

<sup>8</sup><http://www.promonegocios.net/producto/concepto-producto.html>

UTILLAJE: conjunto de herramientas necesarias para producir una pieza, incluye las cavidades de molde, troqueles, montajes y todos los elementos necesarios para que este funcione.

## INTRODUCCION

El ingeniero de diseño, es un profesional capaz de convertir las necesidades de los usuarios en productos que satisfacen los diferentes requerimientos del mercado.

El ingeniero debe someter el producto a diferentes variables como el precio, la ergonomía, las facilidades de manufactura, la aplicabilidad de las normas, entre muchas otras, con el fin de encontrar el equilibrio que permita obtener un producto exitoso.

Con el diseño y desarrollo de 3 productos en aluminio de la línea hogar, para la empresa Fundalco s.a., se pretende reforzar y satisfacer algunas de las necesidades que se marcan en el mercado actual. Para ello se elaboro el proyecto de diseño que se desarrolla en las siguientes fases:

La primera de las fases, consta de dos etapas de las cuales la primera es un estudio general de la empresa Fundalco, donde se observa las líneas de producción, las ventas y a su vez se realiza un análisis DOFA que servirá para introducir al proyecto hacia el trabajo con la línea de hogar. Para la segunda etapa se ejecuta un estudio del aluminio y sus características.

En la segunda fase del proyecto, se realiza un recorrido por una etapa de investigación, luego se presenta una etapa de desarrollo para finalizar de esta manera en la construcción de un prototipo.

En la tercera etapa se presentan las pruebas de usuario, estudio económico, conclusiones y recomendaciones.

Este es un proyecto que recorre la mayoría de aspectos tratados en la carrera de ingeniería de diseño de producto, ya que los temas que aborda van desde la investigación de mercados, pasando por el diseño conceptual, diseño de detalle, aplicación de sistemas de ingeniería, elementos finitos, planeación estratégica y finalizando con importantes herramientas de modelación 3D y prototipaje rápido.

# 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

## 1.1 METODOLOGÍA

Gráfico 1. Metodología



Forero, 2009

## 1.2 ANTECEDENTES

Los hogares actuales, exigen una gran cantidad de productos para satisfacer las crecientes necesidades que se presentan en el día tras día. De ahí parte la necesidad de atacar el mercado con elementos de excelente calidad, de gran variedad y con precios asequibles.

Ahora este mercado lo manejan empresas como *Estra* (ver imagen 1) especializada en producción de soluciones en plástico para la organización de la vivienda (como canastas, canecas, organizadores varios, entre otros), además de tener también líneas para empaque de alimentos (termos, cocas) y algunos instrumentos para la cocina. Otras empresas que están posicionadas en el mercado son *Vaniplast* y *Rimax* que también ofrecen soluciones iguales a las de Estra, pero en algunos casos más económicas.

Imagen 1. Estrapack redondos Estra



Estra@, 2009

Empresas como *Mepal*, *Muebles de Colombia*, *Manufacturas Muñoz*, *Fabricas Unidas* manejan el mercado de los muebles a nivel nacional con diseños de productos como los organizadores, sillas, camas, entre otros.

Aunque la tendencia siempre había sido los productos prácticos con materiales plásticos, de bajos precios y sencillos, el gran avance tecnológico de la industria permite tener productos de metales como el acero inoxidable y el aluminio en elementos para el hogar de muy buenos acabados (ver Imagen 2), buen desempeño y con procesos de producción cada vez más desarrollados y eficaces.

Al ser el elemento más abundante en la corteza terrestre después del sílice, el aluminio es el más importante de los metales no ferrosos. Hoy en día es considerado como uno de los metales más preciados para la formación de nuevos productos, gracias a su bajo peso específico, la resistencia a la corrosión debido a la capa de alúmina formada en la superficie, buena conductividad eléctrica y térmica, así como su alta resistencia mecánica cuando es aleado con otros metales junto con los procesos de tratamientos térmicos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Aleaciones de acero inoxidable y aluminio, Corporación universitaria de la costa, c.u.c; facultad de ingenierías, programa de ingeniería civil [documento electrónico], <http://html.rincondelvago.com/aleaciones-del-acero-y-aluminio.html>

Este metal permite amplias posibilidades de producción como la inyección, extrusión, vaciado por gravedad (coquilla), repujado, estampado y troquelado, todo gracias a su ductilidad.

Estas propiedades convierten al aluminio en una materia prima fundamental para el desarrollo de productos innovadores, catalogado por varios autores como el material del siglo XXI.

Imagen 2. Lámpara elaborada en aluminio



Fuente: <http://arkinetia.blogspot.com/>

Actualmente marcas propias como la del Éxito, *Finlandek*, y empresas a nivel nacional como *Imusa*, han incursionado en el mercado con productos de elaboración en aluminio, con algunas partes (complementos) elaboradas en polímeros formando de esta manera productos de buena calidad, y a un bajo costo. Tal es el caso de una chocolatera de aluminio marca imusa (Ver Imagen 3) que cuesta \$10.200 pesos\*.

Imagen 3. Chocolatera de aluminio Imusa



Forero, 2009

No se puede dejar de lado las empresas productoras internacionales como las chinas que están atacando el mercado Colombiano y Mundial con productos de aluminio para el hogar (ver imagen 4) a muy bajos precios pero de calidad muy regular. Y otras empresas como la chilena *ilko design*, la suiza *Ikea*, la italiana *Piazza* o la empresa *Table Pride* de Nueva Zelanda incursionan también en el mercado con productos de aluminio para el hogar, en especial para la cocina, con excelente calidad, pero con precios bastante elevados, tal es el ejemplo de un

---

\* Precio estantería éxito Enero 2009

sartén de aluminio marca *ilko* con recubrimiento de teflón que cuesta alrededor de \$30.800 pesos y un sartén marca Risoli de Table Pride de aluminio con recubrimiento de teflón esta alrededor de \$101 dólares.

Imagen 4. Sillas plegables de aluminio importadas



Forero, 2009

Como algunos acercamientos a la línea hogar, la empresa Fundalco S.A. ha producido planchas de aluminio para servir asados, un exprimidor de limones, unas parrillas para la cocina y unos elementos para los fogones de gas (los quemadores), pero solo el exprimidor de limones es de la propia marca Fundalco S.A.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Con la creación de los departamentos de diseño a mediados del 2003 y el departamento comercial en el año 2007, la empresa Fundalco S.A. ha tenido una planeación estratégica que ha permitido identificar una de las debilidades principales que es la cantidad de maquinaria disponible y el poco tiempo que se explota dicha maquinaria, por ejemplo uno de los 6 hornos para la fundición del aluminio se prende de dos a tres veces por semana, y la mayoría de las inyectoras trabajan de tres a cuatro días por semana solo en un turno de 6 de la mañana a 2 de la tarde.

Dentro de esta reestructuración que tiene la empresa se decidió crear diferentes líneas de producto entre las cuales se encuentra la línea hogar con la que se pretende comenzar a desarrollar nuevos productos a partir del próximo año.

La buena infraestructura que tiene Fundalco S.A., permite realizar el proceso de fundición de las diferentes aleaciones de aluminio de forma competitiva en los diferentes procesos de inyección, coquilla (vaciado por gravedad en un molde de acero), micro fundición y arena, con acabados óptimos gracias a su completa maquinaria. También, Fabrican sus propios moldes gracias al completo taller que tiene los procesos de transformación de metales por arranque de viruta y erosión, sistemas para la elaboración de prototipos y personal altamente capacitado.

Todas estas características hacen necesaria la exploración de alternativas de negocio en el mercado nacional, buscando estabilidad y control sobre las ventas.

Para ello la alternativa de una línea de productos para el hogar, que permite la inclusión de nuevas marcas que hagan frente a las ya tradicionales (Imusa, Estra, Vaniplast, Corona, Ikea, entre otros) con productos innovadores, de bajo costo y competitivos en las grandes cadenas de distribución del país. Por lo tanto se ve que es una oportunidad para un ingeniero de diseño incursionar e implementar el diseño y desarrollo en esta empresa con productos propios que sean competitivos y de calidad, que no dependan de terceros y que lleven un completo estudio para ser exitosos en el mercado.

#### **1.4 OBJETIVO GENERAL**

Investigar, construir y diseñar una línea de productos para el hogar de mínimo tres referencias para la empresa Fundalco S.A.

#### **1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar productos capaces de competir en el mercado nacional de productos para el hogar en cuanto a precio, calidad y desempeño.
- Realizar una investigación de mercados para identificar las necesidades y deseos de los usuarios de productos para el hogar, con el fin de establecer unas especificaciones de diseño de producto adecuadas.
- Diseñar una línea de productos que den solución a las necesidades identificadas en el PDS, que sobresalga frente a la competencia nacional y en futuro a nivel internacional.
- Identificar los nichos potenciales de usuarios para clasificarlos por estilo de vida, estrato y edad, buscando dirigir los productos a un mercado estudiado y seleccionado.
- Evaluar la eficacia del diseño de uno de los productos, con relación al usuario, mediante un protocolo de pruebas que permita validar los requerimientos descritos en el PDS.

#### **1.6 ALCANCES**

- Elaboración de al menos un prototipo de la línea (el más representativo).
- Resultados de una investigación de mercados que permita aprovechar el potencial y las oportunidades en el mercado, con el fin de proponer alternativas para la satisfacción de los clientes.

- Resultados de pruebas de usuario que permita validar uno de los productos en cuanto a funcionalidad y diseño.
- Documentación completa y elaborada del proceso de diseño del producto mas representativo con modelación 3D, cálculos, simulaciones y planos de ingeniería.
- Cálculo y modelación 3D del herramental, para el producto mas representativo. (moldes, Troqueles, montajes especiales, entre otros.)

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 ANÁLISIS DE LA EMPRESA

Imagen 5. Logo Fundalco



Fundalco@, 2009

**Fundalco S.A.**, fundada en 1987, cuenta con sólidos conocimientos y una vasta experiencia en la producción de piezas y partes fabricadas en aluminio fundido, mediante los procesos de inyección a presión y coquilla.

La empresa, fue fundada por el ciudadano francés, Jean Florec, además de ser su director técnico y científico hasta el año de 2003, el mismo en el que falleció en un accidente aéreo.

Fundalco S.A, está ubicada dentro del área metropolitana de la ciudad de Medellín en el municipio de la Estrella. Esta compañía, se destaca por ser un importante polo de desarrollo industrial del país, con una buena capacidad exportadora y con ofertas en los principales sectores industriales, tales como: generación y distribución de energía, textiles, confecciones, alimentos, servicios de salud, telecomunicaciones, construcción, servicios de ingeniería, entre otros.

Fundalco S.A, tiene cerca de 250 referencias de productos, agrupados en 5 líneas de producto estas son:

- **Línea de Mobiliario**
- **Línea industrial**
- **Línea arquitectónica y estructural**
- **Línea hogar**
- **Línea eléctricos**

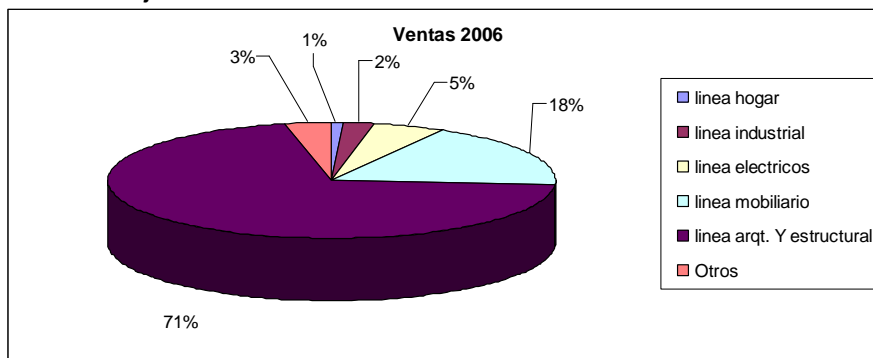
Para el desarrollo de su actividad productiva, cuenta con un centro de operaciones en un área de 2.000 m<sup>2</sup>, además de instalaciones, maquinaria, equipos y medios de producción de alta tecnología, apropiados para el desarrollo de su actividad industrial.

En la actualidad, la empresa genera 56 empleos directos y alrededor de 15 empleos indirectos.

La empresa exporta cerca del 70% de su producción (en forma directa e indirecta) a los diferentes mercados como los Estados Unidos, las Islas de Martinica, Guadalupe, la Reunión, San Martín y República Dominicana.

Durante, los últimos tres años la línea arquitectónica y estructural de la empresa ha disminuido sus ventas. En el 2006, el 70% de la producción era para la línea arquitectónica. Hoy en día las ventas para esta línea se encuentran alrededor de un 65% (ver gráficos 2 y 4). Todo debido a factores como las cambiantes tendencias en decoración y la constante incursión de los mercados chinos.

Gráfico 2. Porcentaje de ventas de Fundalco 2006

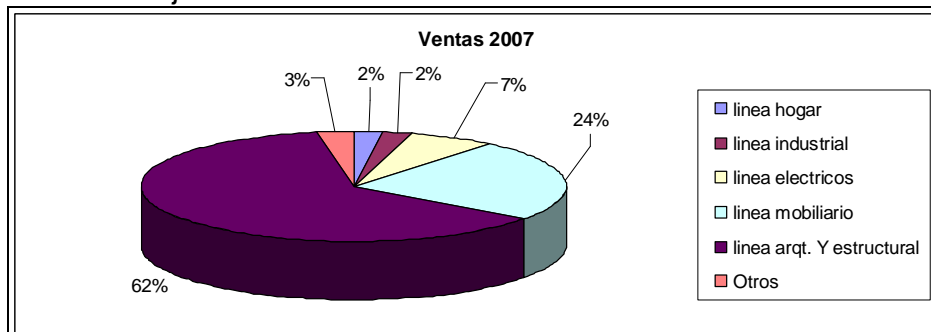


Archivos internos de fundalco S.A.

Otros mercados poco a poco han ido creciendo, dado el caso de la línea de eléctricos, en la que se visualiza un prometedor mercado. En el campo de los herrajes y conectores, en el 2006 las ventas representaba el 5%, hoy en día se sitúan en el 7% y tienden a seguir un alza con los nuevos proyectos que se adelantan.

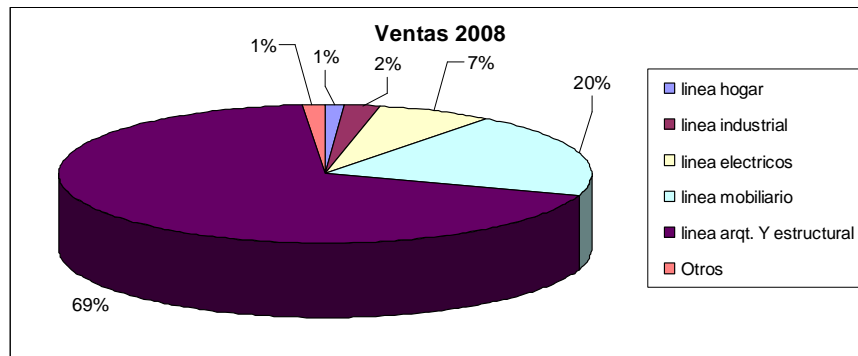
La línea de mobiliario, en los últimos años se ha mantenido estable, con un porcentaje del 20% en ventas, con tendencia a un alza del 4% aproximadamente, según las estadísticas (ver grafico 4 y 5), todo gracias a que las empresas productoras del sector mobiliario, actualmente ven el aluminio como un material apropiado para los nuevos desarrollos, puesto que presentan favorables características entre ellas apariencia, elementos livianos, bajos costo y resistencia mecánica.

Gráfico 3. Porcentaje de ventas de Fundalco 2007



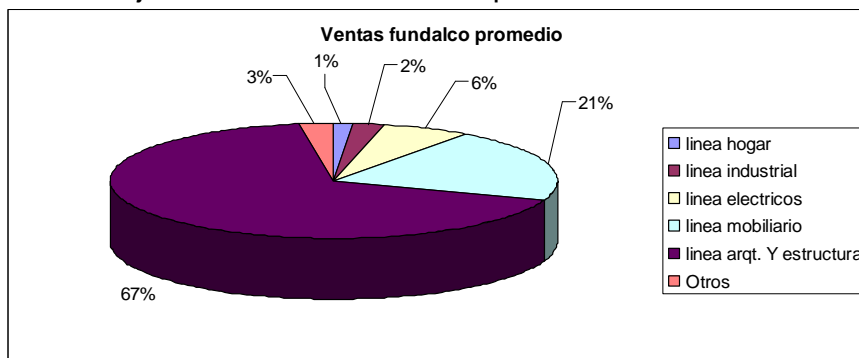
Archivos internos Fundalco s.a.

Grafico 4. Porcentaje de ventas de Fundalco 2008



Archivos internos Fundalco s.a.

Grafico 5. Porcentaje de ventas de Fundalco promedio en los últimos 3 años



Fuente propia

La idea, en la cual se centra Fundalco S.A, es fortalecer con el tiempo las demás líneas de producción y así estabilizar sus ventas, buscando que líneas de poca explotación como es el caso de eléctricos, la industrial y aun mas la línea hogar, generen entradas similares a las líneas arquitectónica, mobiliario y de esta manera no depender, solo, de algunas referencias de productos, que al dejarse de comercial generar inestabilidad a la empresa.

Para dar mayor comprensión a estos conceptos, se elaboró la siguiente matriz donde se podrán apreciar las diferentes debilidades y amenazas que presenta la empresa, a su vez las oportunidades y fortalezas con las que cuenta Fundalco para salir adelante y triunfar en los grandes mercados.

## 2.1.2 Matriz DOFA De Fundalco S.A.

### 2.1.2.1 Debilidades:

- La empresa, posee pocos desarrollos propios, la mayoría de productos son maquilas para clientes productores de cada una de las diferentes líneas.

- Falta agilidad, por parte del equipo de diseño para incursionar con productos nuevos o potenciales de las diferentes líneas de producción.
- Se presenta un desconocimiento en general, sobre el direccionamiento estratégico de la empresa.
- Hay ausencia de estrategias de marca definidas.
- Algunos de los productos potenciales, no poseen la certificación necesaria para atender los mercados objetivos.
- Se requiere de estrategias para la promoción de los productos, de acuerdo a los mercados objetivos.
- Se visualiza una dependencia de dos líneas de productos (arquitectónico y mobiliario) para la estabilización de las ventas.
- Escasa intervención de parte del equipo de diseño, para la optimización de los productos.

#### **2.1.2.2 Oportunidades:**

- El aluminio como material del siglo XXI, presenta una variada posibilidad de aleaciones y tratamientos térmicos, por ende es de múltiples aplicaciones en la industria.
- Exploración de nuevos mercados, de los que existen empresas que también los operan y presentan poca competencia.
- Posibilidad de exportación, de cada una de las diferentes líneas según se presenten las necesidades de los mercados de otros países.
- Expansión de las líneas hogar, industrial y eléctricos como posibilidad de incursión en nuevos desarrollos.
- Definición de variables como precio y promoción, que permitan la penetración en el mercado.
- Segmentos en el mercado, que hoy en día no están atendidos.
- Posibilidad, de crear alianzas estratégicas con empresas productoras de gran reconocimiento en el mercado.

#### **2.1.2.3 Fortalezas:**

- Empresa, con 22 años de experiencia en el mercado y en el manejo de productos de aluminio.
- No requiere de mucho personal puesto que no cuenta, con una línea de ensamble.
- La calidad con la que se ofrecen los productos.
- Certificados por Bureau Veritas en el sistema de calidad iso 9001 ver. 2000, y también certificados en la fabricación de conectores de alta tensión.
- Amplia capacidad instalada y procesos con alta tecnología, que permite tener productos de buena calidad, sin dependencia de terceros.
- Personal, con un alto nivel de conocimiento y buena capacitación técnica.

- Desarrollos personalizados en algunos productos, especialmente en la línea arquitectónica.

#### 2.1.2.4 Amenazas:

- Productos con gran similitud en el mercado y con precios aun más bajos.
- Incursión de nuevas empresas, gracias a tratados de comercio.
- Productos chinos, con costos más bajos.
- Escasos recursos de clientes potenciales.
- Marca aun no posicionada en el mercado.

Lo que se pretende lograr con este proyecto, es un fortalecimiento en la línea hogar, mediante estrategias, donde se aprovechen las fortalezas y oportunidades para generar así productos de alta calidad y que obtengan el éxito dentro del mercado del hogar.

Según Fundalco, la línea hogar se define como:

***“Soluciones en aluminio para los diferentes nichos del hogar entre los cuales se encuentran los elementos para el baño, la cocina, decorativos y arquitectónicos; que van dirigidos a segmentos de mercados seleccionados y a la industria manufacturera de productos para el hogar”.***

## 2.2 ALUMINIO Y SUS CARACTERÍSTICAS

Es muy escaso ver el aluminio en su presentación mas pura, desde el Al99 hasta el Al99.9, solo se utiliza para aplicaciones muy especiales, y sus propiedades están determinadas por el contenido de hierro (Fe) y silicio (Si).

Al igual que el aluminio puro, el resto de materiales derivados del aluminio contienen a parte del aluminio como material base diversos elementos aleantes como el cobre (Cu), silicio (Si), magnesio (Mg), cinc (Zn), y manganeso (Mn).

En menores cantidades también existen elementos como el hierro (Fe), cromo (Cr) y titanio (Ti).

En las aleaciones especiales se utiliza el níquel (Ni), cobalto (Co), plata (Ag), litio (Li), vanadio (V), circonio (Zr), estaño (Sn), plomo (Pb), cadmio (Cd), y bismuto (Bi).

El aluminio, es el metal primordial para la elaboración de los productos en Fundalco S.A., por medio de los procesos anteriormente mencionados y que se explicaran con mayor detalle a continuación.

Estos procesos son:

**2.2.1 Vaciado por gravedad (coquilla):** El vaciado por gravedad o vaciado en coquilla, es un proceso utilizado en la producción de piezas en aleaciones de Aluminio (Imagen 6 y 7), que se necesitan en grandes cantidades y que conserven

la forma dimensional y geométrica de una manera que no varíe mucho (0,3mm max.) una pieza de la otra.

Este proceso consiste en la elaboración de un molde, con materiales donde el punto de fusión es más alto que el del aluminio (660°C) y que trabajan a temperaturas elevadas conservando estabilidad dimensional. Los materiales más utilizados son el acero 1020, el acero 1045 y la fundición gris.

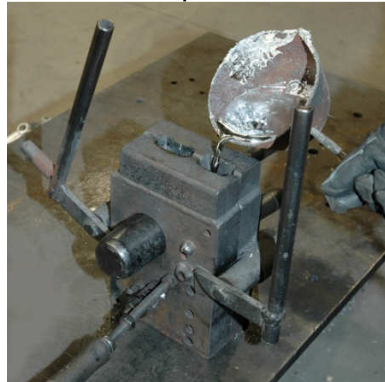
La coquilla a diferencia del vaciado en arena, es un molde fijo para toda la producción, lo que logra que salgan piezas más homogéneas, en menor tiempo y a un bajo costo.

Imagen 6. Producto en aluminio, realizado por moldeo en coquilla



Forero, 2009

Imagen 7. Vaciado de aluminio en la coquilla



Forero, 2009

En la mayoría de casos, el molde es ensamblado sobre una máquina coquilladora (imagen 8), que ayuda a vaciar las piezas uniformemente mientras la máquina bascula, además consigue desmoldear mejor las piezas, por medio de sistemas de botación.

Imagen 8. Máquina coquilladora de Fundalco



Forero, 2009

**2.2.2 Moldeo por inyección:** La inyección de aluminio es un proceso muy parecido a la inyección de plásticos y consiste en inyectar el aluminio en estado líquido por medio de una compuerta llamada boquilla en un molde cerrado a presión (imagen 10).

La pieza final se obtiene cuando se solidifica completamente y se abre el molde dando paso para la extracción de la pieza (imagen 9). Después de los procesos como el desgrane (quitar la entrada de material), el pulido que es para quitar la rebaba que se forma en el molde, se adquiere la pieza final.

La inyección es una técnica muy utilizada para piezas que necesitan volúmenes muy grandes de producción, generalmente millares, también se utiliza para piezas que requieren medidas muy estrictas con tolerancias muy cerradas o para piezas que exijan espesores muy pequeños.

Imagen 9. Grapa de inyección



[www.euskocam.com](http://www.euskocam.com)

Imagen 10. Inyectora de aluminio de Fundalco



Forero, 2009

**2.2.3 Vaciado en arena:** Es el proceso más antiguo utilizado por el hombre para la formación de piezas de aluminio por fundición. Consiste en hacer moldes en arena (imagen 11) para luego ser vaciado el aluminio.

La pieza se obtiene luego de destruir el molde.

Este proceso se pretende sacar de las líneas de producción de Fundalco debido a sus altos costos de operación, el acabado superficial de las piezas, y la tardanza en la entrega de piezas terminadas.

Imagen 11. Moldeo en arena



Fundalco, 2009

Para estos procesos, y en relación con los productos del hogar el aluminio ofrece unas características y unas propiedades que permiten que los productos sean exitosos en el mercado.

El aluminio (Al) con número atómico 13, es un metal no ferroso, de color blanco, de gran utilidad en la industria, tanto por sus excelentes propiedades mecánicas, como por sus diversas aplicaciones.

En la actualidad, se puede decir que el aluminio se encuentra en la etapa de madurez, de su ciclo de vida y se ha mantenido estable, gracias a su buen desempeño. Por ejemplo en aplicaciones donde anteriormente se utilizaban metales ferrosos, el aluminio ha brindado características que permiten a sus productos ser cada vez más competitivos en el mercado, ofreciendo nuevos

diseños, con diferentes propiedades que ofrece este material y todas sus aleaciones.

Es importante mencionar que este elemento, aun no se ha convertido en el material estrella, debido a que en el mercado se ha incursionado, con productos que utilizan otros materiales de diferentes características y a un menor costo, como es el caso de los polímeros.

En la siguiente tabla comparativa se puede observar como el aluminio compite en diferentes características con otros materiales utilizados para la elaboración de productos para el hogar.

Tabla 1. Cuadro de comparación de propiedades de los materiales

| Cuadro de comparación de propiedades         |                        |                              |                      |                |                                     |               |
|--|------------------------|------------------------------|----------------------|----------------|-------------------------------------|---------------|
|  | ALUMINIO               | Acero inoxidable<br>AISI 304 | Acero<br>1020        | termoplásticos |                                     | termoestables |
|  |                        |                              |                      | nylon          | polietileno                         | baquelita     |
| densidad (g/cm <sup>3</sup> )                | 2,7                    | 7,8                          | 7,9                  | 1,14           | 0,95                                | 1,4           |
| punto fusión (grados C)                      | 660                    | 1500                         | 1534                 | 220            | 110                                 | NA            |
| limite elástico (Kg/mm <sup>2</sup> )        | 40                     | 21                           | 34                   | 4.5            | 2.1                                 | 8,0           |
| conductividad térmica (K(W/MK))              | 209,3                  | 45                           | 80.2                 | 0,28           | 0,43                                | 0,233         |
| conductividad eléctrica (S·m <sup>-1</sup> ) | 37.8 × 10 <sup>6</sup> | 3x10 <sup>6</sup>            | 11,2 10 <sup>6</sup> | 0              | 10 <sup>-16</sup> S m <sup>-1</sup> | 0             |
| precio kg                                    | \$ 6032                | \$ 13000                     | \$ 4800              | \$ 39642       | \$ 5800                             | \$ 22416      |

Forero, 2009

**2.2.4 Propiedades mecánicas** El aluminio presenta ciertas propiedades mecánicas que dependen principalmente de sus aleaciones y los tratamientos térmicos que se les puedan dar.

Los elementos aleantes principales del aluminio son: cobre (Cu), silicio (Si), magnesio (Mg), zinc (Zn) y manganeso (Mn).

Los materiales compuestos de aleaciones de aluminio se conforman varios tipos de sistemas que dependen del número de componentes de la aleación, estos sistemas son:

- Sistemas binarios: Son sistemas que se componen de dos componentes, entre los cuales el Aluminio es el principal componentes, de estos sistemas se destacan AlCu, AlSi, AlMg, AlLi, AlZn, entre otros.

- Sistemas ternarios: Sistemas de tres componentes, entre los cuales se destacan AlMgSi, AlCuSi y AlFeSi.
- Sistemas superiores: son sistemas que tienen más de dos adiciones de aleación, entre ellas se destacan AlCuFeMg, AlCuFeMn, AlCuMgMn, AlCuFeSi.

En la siguiente tabla se resume las aleaciones de aluminio más utilizadas comercialmente a nivel internacional.

Tabla 2. Composición de aleaciones del aluminio más comunes<sup>2</sup>.

| N° AA  | Aleación<br>Designaciones formales | Federal         |              | ASTM   |        | SAE | AMS ó MIL-21180c |
|--------|------------------------------------|-----------------|--------------|--------|--------|-----|------------------|
|        |                                    | QQ-A-601E(Sand) | QQ-A596d(PM) | B26    | B108   |     |                  |
| A357.0 | A357                               | ...             | ...          | ...    | ...    | ... | A357             |
| 359.0  | 359                                | ...             | ...          | ...    | ...    | ... | 359              |
| B443.0 | 43                                 | 43              | 43           | S5A    | S5A    | ... | ...              |
| 512.0  | B514.0                             | B214            | ...          | GS42A  | GS42A  | ... | ...              |
| 513.0  | A514.0                             | ...             | A214         | ...    | GZ42A  | ... | ...              |
| 514.0  | 214                                | 214             | ...          | G4A    | ...    | 320 | ...              |
| 520.0  | 220                                | 220             | ...          | G10A   | ...    | 324 | 4240             |
| 535.0  | Almag35                            | Almag35         | ...          | GM70B  | GM70B  | ... | 4238             |
| 705.0  | 603, Tecnalloy 5                   | Tecnalloy 5     | Tecnalloy 5  | ZG32A  | ZG32A  | 311 | ...              |
| 707.0  | 607, Tecnalloy 7                   | Tecnalloy 7     | Tecnalloy 7  | ZG42A  | ZG42A  | 312 | ...              |
| 710.0  | A712.0                             | A612            | ...          | ZG61B  | ...    | 313 | ...              |
| 712.0  | D712.0                             | 40E             | ...          | ZG61A  | ...    | 310 | ...              |
| 713.0  | 613, Tenzaloy                      | Tenzaloy        | ...          | ZC81A  | ...    | 315 | ...              |
| 771.0  | Precedent71A                       | Precedent71A    | ...          | ...    | ...    | ... | ...              |
| 850.0  | 750                                | 750             | 750          | ...    | ...    | ... | ...              |
| 851.0  | A850.0                             | A750            | A750         | ...    | ...    | ... | ...              |
| 852.0  | B850.0                             | B750            | B750         | ...    | ...    | ... | ...              |
| 208.0  | 108                                | 108             | ...          | CS43A  | CS43A  | ... | ...              |
| 213.0  | C113                               | ...             | 113          | CS74A  | CS74A  | 33  | ...              |
| 222.0  | 122                                | 122             | 122          | CG100A | CG100A | 34  | ...              |
| 242.0  | 142                                | 142             | 142          | CN42A  | CN42A  | 39  | 4222             |
| 295.0  | 195                                | 195             | ...          | C4A    | ...    | 38  | 4231             |
| 296.0  | B295.0                             | ...             | B195         | ...    | ...    | 380 | ...              |
| 308.0  | A108                               | ...             | A108         | ...    | ...    | ... | ...              |
| 319.0  | 319, Allcast                       | 319             | 319          | SC64D  | SC64D  | 326 | ...              |
| 328.0  | Red X-8                            | Red X-8         | ...          | SC82A  | ...    | 327 | ...              |
| 332.0  | F332.0                             | ...             | F132         | ...    | SC103A | 332 | ...              |
| 333.0  | 333                                | ...             | 333          | ...    | ...    | ... | ...              |
| 336.0  | A332.0                             | ...             | A132         | ...    | SN122A | 321 | ...              |
| 354.0  | 354                                | ...             | ...          | ...    | ...    | ... | C354             |
| 355.0  | 355                                | 355             | 355          | SC51A  | SC51A  | 322 | 4210             |
| C355.0 | C355                               | ...             | C355         | ...    | SC51B  | 355 | C355             |
| 356.0  | 356                                | 356             | 356          | SG70A  | SG70A  | 323 | ...              |
| A356.0 | A356                               | ...             | A356         | ...    | SG70B  | 336 | A356             |
| 357.0  | 357                                | ...             | 357          | ...    | ...    | ... | 4241             |

Wikipedia@, 2009

<sup>2</sup> Capacitación por parte de EPM, Medellín. Modulo 1, materiales empleados en la fabricación de herrajes. 2009

Las propiedades de resistencia mecánica son utilizadas con frecuencia para determinar que material utilizar de acuerdo a una determinada aplicación. A continuación se especificaran algunas de las propiedades mecánicas más importantes del aluminio, que son las mas comúnmente utilizadas para emitir juicio de unos metales sobre los otros.

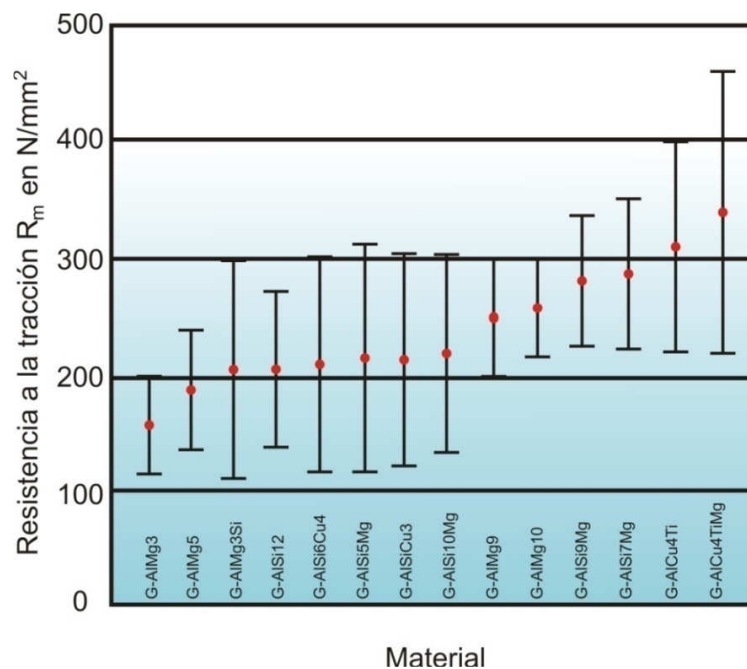
**2.2.4.1 Dureza:** Es una de las propiedades mas utilizadas, aunque no se debe sobrevalorar su significado, ya que con su valor solo se puede dar una idea del estado de un material.

La dureza Brinell se extienden en el aluminio desde HB=15 para aluminio purísimo blando y HB 110, para el AlZnMgCu1.5 (7075) endurecido térmicamente.

**2.2.4.2 Resistencia a la tracción:** Los importantes resultados que se arrojan de los ensayos de resistencia son muy utilizados para comparar el uso de los diferentes metales.

A continuación se muestra un grafico en el que se comparan las diferentes resistencias a la tracción de los materiales mas utilizados en la fundición de aluminio.

Grafico 6. Resistencia a la tracción de aleaciones de aluminio



W. Hufnagel, 1992

La resistencia aumenta con el aumento de los elementos aleantes, y el buen desempeño de cada aleación se ve marcado por el comportamiento del temple y el revenido.

Pero estas no son las únicas características de este importante material que constituye el 7,5% de la corteza terrestre, también existen otras como:

**2.2.4.3 La resistencia a la corrosión:** debido a la capa de alúmina que se forma en su superficie de forma espontánea.

**2.2.4.4 Reciclabilidad:** es la capacidad, que tiene un material para volver a ser procesado y formar un nuevo producto.

Propiedad importantísima que permite elaborar planes de diseño sostenible en empresas productoras de productos de aluminio.

Si bien la cantidad de energía para obtener el aluminio es bastante (en comparación con los demás metales como el acero), la energía utilizada en reprocesos (reciclaje) disminuye considerablemente lo que hace que la industria productora de productos de aluminio ahorre energía, tiempo y dinero en sus procesos.

**2.2.4.5 Conductividad térmica y eléctrica:** Son dos características importantes del aluminio, su alta conductividad térmica es muy utilizada en productos que necesiten transmitir temperatura o funcionar bajo condiciones de temperaturas elevadas (motores de los carros o motos) que necesitan que el calor que se genera en la combustión sea enfriado rápidamente por acción de algún elemento refrigerante (viento o radiador).

La conductividad eléctrica es la apropiada para muchas aplicaciones dentro de la industria eléctrica, como los conectores eléctricos de alta tensión, el cableado, conectores de manejo residencial y las grapas que se utilizan para el manejo de baja tensión pero de una manera más estructural.

### **2.2.5 Acabados superficiales:**

El aluminio gracias a la formación de la capa de óxido en su superficie ofrece una excelente auto protección, lo cual es suficiente para ofrecer muchas aplicaciones, una gran gama de apariencias y texturas, según las constantes exigencias que demanda el mercado.

Los acabados superficiales del aluminio se dividen en cuatro grupo principales, que son tratamiento superficial mecánico, tratamiento superficial químico, oxidación anódica (anodizado), Recubrimientos.

#### **2.2.5.1 Tratamiento superficial mecánico**

Es utilizado generalmente para eliminar rebabas, dar planitud, corregir defectos locales y algunas irregularidades de las piezas.

Aunque es muy utilizado para dar acabado final, generalmente el tratamiento superficial mecánico, representa la primera etapa del tratamiento superficial químico.

Los tipos de tratamiento superficial mecánico son:

- **Desbarbado, limpieza:** Es el primer tratamiento que lleva cualquier pieza antes de recibir cualquier otro tratamiento superficial. Generalmente es utilizado en piezas forjadas y fundidas, como también en piezas que llevan cordones o costuras de soldadura.  
Las herramientas utilizadas en este proceso son las bandas de lija, cinceles, limas, fresas y muelas de tronzar.
- **Esmerilado:** Se somete la pieza a pasar por una banda de esmeril o piedra de esmeril.  
Se utiliza para darle forma a las piezas, quitar rebabas o eliminar sobrantes de material.  
El esmerilado se divide en:
  - a. Esmerilado fino y grueso: la diferencia entre estas dos esta en el tamaño del grano que se utiliza y la velocidad del disco o de la banda, generalmente el esmerilado grueso se utiliza para desbastar y el esmerilado fino se utiliza para pulir.
  - b. Esmerilado deslizante o vibrado: Para este proceso se utilizan maquinas vibradoras de gran potencia en las cuales se meten la piezas producidas junto con piedras o cuerpos pequeños de composición cerámica o mezclas químicas, con el fin de conseguir un buen brillo y pulimento.  
El esmerilado deslizante es utilizado con altas producciones de piezas.
  - c. Esmerilado inmersión: Se utiliza en piezas pequeñas o piezas complicadas de pulir. Se basa en la inmersión de piezas en tambores que giran sobre su eje junto con un material abrasivo fino como arena o harina de madera, que por medio de acción centrifuga logra un excelente pulido de la pieza.
  - d. Esmerilado cepillado: Proceso muy parecido al del acero inoxidable, en el cual se somete a las piezas de aluminio a un proceso de cepillado que puede ser cepillado mate, satinado, jaspeado o esmerilado a mano.
- **Pulido** El pulido presupone que las superficies a pulir deben haber pasado por el proceso de un esmerilado fino.

Imagen 12. Pieza de aluminio pulida con balines



Forero, 2009

Existen varios pulidos de acuerdo a la aplicación.

a. Pulido con disco de tapo o felpa: Es un pulido que da muy buen brillo y reflexión, pero, no es muy utilizado ya que el proceso es bastante meticuloso.

b. Bruñido: proceso en el cual se le da el brillo máximo al aluminio, que previamente fue preparado hasta un pulido con felpa.

c. Pulido en tambor: Las piezas producidas son metidas a un tambor giratorio generalmente lleno de balines, el cual se pone a girar con líquidos jabonosos (imagen 12).

Aunque no garantiza un brillo tan bueno como el de la felpa o el bruñido, es un proceso muy utilizado para dar brillo a piezas de altas producciones, debido al ahorro de tiempo.

- **Chorroado o granallado:** Se utiliza para limpiar superficies, desbarbado de piezas o acabados para piezas decorativas. Se basa en el ataque de la superficie por medio de chorros a presión que pueden ser perlas de vidrio, bolas de acero, materiales de aluminio (granal) o líquidos especiales.

### 2.2.5.2 Tratamiento superficial químico

Este tipo de tratamientos se diferencian de acuerdo al fin que se persigue que puede ser desengrasado, tratamiento para ataque superficiales, protección contra la corrosión o preparación para la adherencia.

- **Desengrasado:** Proceso previo a otros tratamientos químicos que lo requieren, se basa en limpiar la pieza de elementos engrasantes, se realiza por medios alcalinos de PH alto y también por medio electrolítico.
- **Decapado:** Proceso en el cual se busca eliminar pequeñas capas de las piezas producidas en las cuales se encuentran las cascarillas de colada, la laminación, y a veces la capa de oxido que se forma en algunas piezas.

Para el decapado se pueden utilizar soluciones alcalinas o acidas dependiendo de la forma de la pieza y dependiendo de la aplicación en la cual se va a desempeñar la pieza. Por ejemplo para piezas de formas muy complejas se utilizan las soluciones alcalinas.

- **Mordentado:** Es un ataque químico a las piezas que provoca una eliminación de materia. Se realiza por medio de ácidos que se complementan con sales especiales.  
Es muy utilizado para aplicaciones decorativas, debido a que el operario puede tapar partes de la pieza con elementos o sustancias que no sufren con el ataque de los mordientes además se adhieren bien al aluminio permitiendo la creación de diferentes formas y texturas.
- **Oxidación química:** Lo que busca este proceso es formar capas inorgánicas en las superficies de las piezas con el fin de formar una base adherente para la posterior aplicación de recubrimientos orgánicos como el fosfatado o el cromatado que proporcionan buena apariencia y protección contra la corrosión.
- **Abrillantado:** Como su nombre lo dice busca darle brillo a las piezas por medio de tratamientos químicos o eléctricos, luego de haber pasado por un proceso de pulido mecánico (imagen 13).  
Generalmente el abrillantado es el proceso previo para la oxidación anódica.

Imagen 13.Silla aluminio brillado



<http://www.mobicol.com/>

- **Oxidación anódica:** Es un proceso electrolítico por medio de el cual se origina un capa de oxido sobre la superficie de aluminio (imagen 14).  
Las capas que son el resultado de este proceso tienen las siguientes características que la hacen superior en comparación a la capa que se genera de forma natural:
  - I. Unión sólida con el metal base.
  - II. Acción protectora frente a la corrosión.
  - III. Acción decorativa.
  - IV. Capacidad de coloración e impregnación.
  - V. Excelentes Propiedades mecánicas de acuerdo a la preparación de la oxidación anódica.
  - VI. Acción aislante.

VII. Carencia de toxicidad.

Imagen14. Tetera de aluminio anodizado



<http://www.akaridesign.net>

### **2.2.5.3 Pintura electrostática:**

Es el proceso de aplicar pintura electrostática en polvo para mejorar la apariencia del producto y añadirle propiedades físicas como la resistencia a la luz solar o a los medios salinos (imagen 15).

Imagen15. Pieza en aluminio con pintura electrostática



Forero, 2009

### **2.2.6 Producción de aluminio**

La producción de aluminio mundial ha ido creciendo poco a poco, ya que con el tiempo los departamentos de diseño de las diferentes empresas consideran al aluminio como un material importante en sus diseños.

En la tabla 2 se puede apreciar como la producción mundial del aluminio ha ido creciendo poco a poco y como en 30 años se ha duplicado.

Tabla 3, Producción de aluminio a nivel mundial

| <b>Año</b> | <b>África</b> | <b>América del Norte</b> | <b>América latina</b> | <b>Asia</b> | <b>Europa y Rusia</b> | <b>Oceanía</b> | <b>Total</b> |
|------------|---------------|--------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|----------------|--------------|
| 1973       | 249           | 5.039                    | 229                   | 1.439       | 2.757                 | 324            | 10.037       |
| 1978       | 336           | 5.409                    | 413                   | 1.126       | 3.730                 | 414            | 11 428       |
| 1982       | 501           | 4.343                    | 795                   | 1.103       | 3.306                 | 548            | 10.496       |
| 1987       | 572           | 4.889                    | 1.486                 | 927         | 3.462                 | 1.273          | 12.604       |
| 1992       | 617           | 6.016                    | 1.949                 | 1.379       | 3.319                 | 1.483          | 14.763       |
| 1997       | 1.106         | 5.930                    | 2.116                 | 1.910       | 6.613                 | 1.804          | 19.479       |
| 2003       | 1.428         | 5.945                    | 2.275                 | 2.457       | 8.064                 | 2.198          | 21.935       |
| 2004       | 1.711         | 5.110                    | 2.356                 | 2.735       | 8.433                 | 2.246          | 22.591       |

Wikipedia@, 2009

Estas cifras tienden a disminuir su incremento anual ya que con el tiempo las empresas están aprendiendo a reciclar el aluminio, convirtiendo el reciclaje en el 20% de la producción total del aluminio (datos desde el 2005).

Los movimientos del aluminio en Colombia han crecido durante los últimos años con la importación de más productos, con un crecimiento anual de aproximadamente 18.3%<sup>3</sup>.

Las exportaciones que venían creciendo desde el 2001, comenzaron a bajar por múltiples factores como puede ser la influencia de los mercados asiáticos, la calidad del producto colombiano o los altos costos de impuestos de exportación.

---

<sup>3</sup> Dato extraído de la página de proexport, [www.proexport.com.co](http://www.proexport.com.co), 2009

### 3. INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

Se realizó un análisis el cual comienza con la identificación de los productos de cinco posibles nichos del hogar los cuales son la cocina, el baño (la grifería), los elementos arquitectónicos y los elementos decorativos.

Por medio de este análisis se buscaba encontrar cuál de los nichos tenía mayor potencial para desarrollar productos en aluminio.

Luego se realizó un análisis del estado del arte del nicho seleccionado, con el fin de identificar los principales competidores, las empresas que manejan y acaparan el mercado, los productos que hoy en día pertenecen a ese nicho y algunas posibilidades para el desarrollo de nuevos productos.

Para comprender mejor este proceso se detalla a continuación el análisis elaborado.

#### 3.1 DEFINICIÓN DE NICHOS DE PRODUCTOS PARA EL HOGAR

Para la definición de los nichos del hogar es importante identificar el comportamiento que tiene el mercado respecto a importaciones y exportaciones de los productos del hogar, ya que este tipo de datos permite conocer las tendencias de compra no solo de Colombia, sino, también a nivel internacional.

Se dividieron los potenciales productos para el hogar en aluminio y se organizaron en grupos de artículos de la siguiente manera:

##### Línea Hogar (Elementos decorativos)

- Portarretratos
- Floreros
- Ceniceros
- Portavasos
- Reloj de pared

##### Línea hogar (Elementos cocina)

- Exprimidores
- Copas
- Cubiertos en general
- Vasos
- Porta toallas y trapos
- Porta cubiertos
- Porta cuchillos
- Maquinas de moler
- Mazo para extirpar
- Espátulas (accesorios para cocinar, fritar, servir)
- Cucharones
- Ollas y tapas
- Sartenes

- Tablas para picar
- Platos en general
- Saleros
- Pimenteros
- Fruteras
- Servilleteros
- Platos
- Bandejas
- Individuales
- Soporte escobas y traperas

#### Línea Hogar (Elementos arquitectónicos)

- Lámparas
- Pie amigos (repisas)
- Organizadores
- Percheros
- Ventiladores
- Mesa centro (muebles en general)

#### Línea Hogar (Elementos Baño)

- Jabonera (liquido y pasta)
- Soporte para cepillos
- Soporte para champú y accesorios
- Soporte para papel higiénico
- Porta toallas
- Grifería en general.

Luego se analizaron las diferentes partidas arancelarias que rigen a cada uno de estos grupos.

Se tuvieron en cuenta para esta búsqueda los materiales como madera, plástico, vidrio, fundición gris, aceros en general, cerámica y vidrio, ya que ellos muestran el potencial de los sectores a analizar.

Las partidas arancelarias analizadas según el ministerio de industria y comercio son las siguientes:

#### Elementos decorativos.

- 7323930000 artículos de uso domestico y sus partes, de acero inoxidable.
- 4420100000 estatuillas y demás objetos de adorno, de madera.
- 6913100000 estatuillas y demás objetos de adorno, de porcelana.
- 7324900000 los demás artículos de higiene o de tocador, incluidas las partes, de fundición de hierro o acero.
- 4414000000 marcos de madera para cuadros, fotografías, espejos u objetos similares.

- 4420900000 los demás artículos de marquetería y taracea; cofres, cajas y estuches para joyería u orfebrería y manufacturas similares de madera; artículos de mobiliario.
- 6913900000 las demás estatuillas y demás objetos de adorno, de cerámica.
- 7615200000 artículos de higiene o de tocador, de aluminio.

#### Elementos de cocina:

- 3924100000 vajillas y demás artículos para el servicio de mesa o de cocina, de plástico.
- 4419000000 artículos de mesa o de cocina, de madera.
- 6911100000 artículos para el servicio de mesa o de cocina, de porcelana.
- 6911900000 los demás artículos de uso domestico, higiene o tocador, de porcelana.
- 7615110000 esponjas, estropajos, guantes y artículos similares de aluminio, para fregar, lustrar o usos análogos.
- 7615191100 ollas de presión de aluminio (para usos domésticos).
- 8210001000 molinillos mecánicos de metales comunes, accionados a mano, de peso inferior o igual a 10kg, del tipo de los utilizados para preparar, acondicionar o servir alimentos o bebidas.
- 8211910000 cuchillos de mesa de hoja fija, de metales comunes.
- 8215910000 cucharas, tenedores, cucharones, espumaderas, palas para tartas, cuchillos de pescado o de mantequilla, pinzas para azúcar y artículos similares de metal común, plateados, dorados o platinados.
- 8215990000 las demás cucharas, cucharones, tenedores, espumaderas, palas para tartas, cuchillos para pescado o mantequilla, pinzas para azúcar y artículos similares, de metal común.
- 9403400000 muebles de madera del tipo de los utilizados en cocinas.

#### Elementos arquitectónicos.

- 3925200000 puertas, ventanas y sus marcos, bastidores y umbrales, de plástico.
- 9405200000 lámparas eléctricas de cabecera, mesa, oficina o de pie.
- 9403200000 los demás muebles de metal.
- 3925300000 contraventanas, persianas (incluidas las venecianas) y artículos similares y sus partes, de plástico.
- 9405109000 los demás aparatos eléctricos de alumbrado, para colgar o fijar al techo o a la pared, excepto los del tipo de los utilizados para alumbrado de espacios o vías públicas.
- 9401790000 los demás asientos con armazón de metal.

Luego de analizar la información de cada una de las partidas se llego a la siguiente tabla resumen en donde se encuentra el crecimiento que presentaron los

diferentes sectores entre el año 2006 y 2007, también la participación promedio que tiene cada sector por país, además de el promedio del CIF para cada uno de los sectores en año 2007, con cifras en dólares y el promedio en dólares también de las exportaciones entre Enero y septiembre del 2008.

Tabla 4. Resumen del crecimiento que presentaron los diferentes sectores entre el año 2006 y 2007<sup>4</sup>

|   | <b>Crecimiento<br/>2006 - 2007</b> | <b>Participación<br/>promedio<br/>por país</b> | <b>Promedio USD<br/>2007 CIF<br/>(importaciones)</b> | <b>Promedio USD<br/>Ene-Sep de<br/>2008<br/>(exportaciones)</b> |
|---|------------------------------------|--|--|---|
| Artículos arquitectónicos y de construcción | 27,35%                             | 5,263%   | 3.321.940.049  | 1.626.387   |
| Artículos cocina                            | 29,55%                             | 5,346%   | 1.074.250.507  | 2.388.278   |
| Artículos decoración                        | 23,61%                             | 5,263%   | 880.072.952  | 2.162.225   |
| Artículos de gritería                       | 26,28%                             | 5,26%  | 17.720.923.438                                       | 5.152.276   |

Forero, 2009

Los elementos arquitectónicos y de construcción es un mercado atractivo ya que su crecimiento está alrededor del 27.35%, gracias a países como Alemania que en solo un año aumentaron sus importaciones alrededor del 18%.

Una de las ventajas de los artículos arquitectónicos es que Fundalco ya ha manejado esta línea en la parte de barandas o pasamanos para las casas, por lo tanto conoce a sus clientes, el mercado potencial, los riesgos y las exigencias.

La desventaja de este sector, es que el mercado de la construcción es muy variable, entonces, si sus ventas, se logran en el momento indicado y con los clientes indicados, pueden ser de altos volúmenes y de muy buen margen de utilidad, de lo contrario se pierde tiempo en desarrollos que nadie va a comprar.

En los artículos de cocina, la variable que más afecta a los nuevos desarrollos es la dura competencia que tiene en este momento con los diferentes productores de elementos metálicos para el hogar, en especial para la cocina, como son Imusa, que tan solo en el 2005 alcanzo 123.357 millones de pesos en ventas con aproximadamente 3.873.061 piezas vendidas, o la empresa Incametal que vendió alrededor de 26.200 millones de pesos en el mismo año con aproximadamente 1.200.000 piezas vendidas.

El segmento de artículos de la cocina es un segmento de bastante movimiento, con futuro prometedor, ya que las personas de todos los estratos utilizan estos

<sup>4</sup> Esta tabla nace de la comparación del comportamiento de las partidas arancelarias de acuerdo al CIF y la participación en el mercado en los últimos 3 años. [www.proexport.com](http://www.proexport.com)

utensilios en su vida diaria y constantemente los están renovando de acuerdo a sus necesidades y gustos.

Como aspecto positivo se puede notar que los elementos de cocina vienen en crecimiento durante los últimos años, inclusive respecto a los demás nichos del hogar, el nicho de la cocina ha crecido hasta en un 5%.

Los artículos de decoración se comportan como un mercado pasajero, el cual no se presta para grandes producciones debido a que este sector se ve marcado por las tendencias del momento que generalmente están cambiando, de acuerdo a las temporadas.

También es un mercado que se ve limitado por el gusto de cada hogar, la decoración y la forma como está organizado el mismo, lo que implica que no sean piezas de altos volúmenes, ya que las personas al comprar un adorno quieren buscar exclusividad.

El nicho de decoración es el segmento que menos crecimiento presenta respecto a los otros (tan solo un 23.61%), pero también es el segmento en el que menos se presentan importaciones y con un buen nivel de exportaciones lo que quiere decir que el sector es competitivo nacionalmente.

Finalmente el sector de la gritería o artículos para baño se ve marcado por unas excelentes importaciones (las más altas respecto a los demás segmentos) manejadas por las empresas Arcesa S.A. y Homecenter Sodimac – Corona.

Sus exportaciones también son las mayores respecto a los demás segmentos, lo que significa que en Colombia se hacen productos de gran calidad que pueden competir con los del exterior.

Este sector es manejado por empresas grandes que llevan mucho tiempo en el sector, como Grival que tiene el 66% de participación, Gricol Ltda. e Inalgrifos S.A. con un 12% y 11% respectivamente.

Las empresas importadoras (Arcesa y Homecenter) son los mismos distribuidores de estas grandes marcas, del mismo grupo comercial (Corona) por lo tanto el canal de comercialización y el ingreso de una nueva marca que entre a competir con estas grandes marcas es un poco difícil.

Para llegar a una conclusión en esta etapa, se realizó la tabla 4, la cual detalla la evaluación de acuerdo a diferentes variables, para la elección del nicho potencial.

Tabla 5. Matriz de evaluación de nicho

| MATRIZ DE EVALUACION DE NICHOS  |                          |                                   |                           |                       |
|---|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Evaluar de 1 a 4, siendo 1 el menos atractivo y 4 el más atractivo los siguientes ítems |                          |                                   |                           |                       |
| Ítem  | Artículos para la cocina | Artículos para el baño (Gritería) | Artículos arquitectónicos | Artículos decorativos |
| Monto importaciones. (10%)  | 2                        | 4                                 | 3                         | 1                     |

Continuación de la tabla 5.

|   |             |             |             |             |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Monto exportaciones. (5%)                       | 2           | 1           | 4           | 3           |
| Tasa de crecimiento (20%)                       | 4           | 2           | 3           | 1           |
| Nivel de competencia (10%)                      | 3           | 1           | 2           | 4           |
| Diversidad de materiales y procesos. (20%)      | 2           | 1           | 3           | 4           |
| Complejidad del canal de comercialización. (5%) | 4           | 1           | 2           | 3           |
| Volumen vs margen de utilidad. (30%)            | 4           | 2           | 3           | 1           |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>24,2</b> | <b>13,8</b> | <b>22,9</b> | <b>19,1</b> |

Fundalco, Proexport, Ministerio Op. Cit

Según la matriz de evaluación de nichos, el segmento más prometedor es el de artículos para la cocina.

En esta matriz se evaluó el monto de importaciones, exportaciones y tasa de crecimiento basándose en la tabla 4, también se evaluó el nivel de competencia que se obtiene luego de dar un vistazo por las principales empresas productoras del sector, sus niveles de ventas y la complejidad de los productos.

La diversidad de materiales y procesos se evaluó según el tipo de producto al que se quiere llegar, teniendo en cuenta si este necesitaba procesos especiales como acabados superficiales, insertos de otros materiales o baños químicos específicos. La complejidad del canal de comercialización se evaluó de acuerdo a la experiencia con los productos que comercializa Fundalco y de acuerdo a la competencia.

Volumen vs margen de utilidad se evaluó basándose en las ventas de los posibles productos potenciales y los clientes (precio que estarían dispuestos a pagar y estrato socioeconómico).

A la tabla se le asignaron unos valores de peso que son definidos por la importancia que estos ítems representan para Fundalco, por eso el ítem Volumen vs margen de utilidad tiene el porcentaje más alto (30%).

### 3.2 ESTADO DEL ARTE

En la actualidad, no hablamos sino de vanguardismo, tecnología, avances e incluso de futurismo, claro está que hemos dejado atrás aquellas costumbres heredadas por nuestros antecesores. Ahora, poco se aprecia, el placer de disfrutar del hogar por el agitado ritmo de vida que constantemente se lleva debido al trabajo, estudio, placeres, entre otros y hasta se olvida de cómo nos alimentamos en este trémulo mundo.

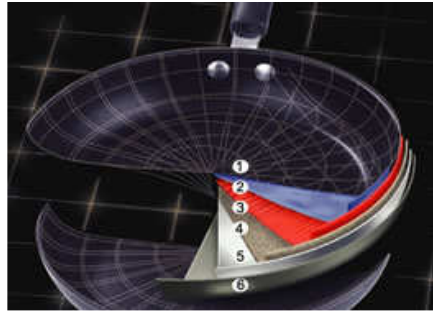
El hogar, es un espacio sagrado para muchas personas, las cuales lo relacionan como lugar de descanso y de pausa de esa agitada vida. Tanto es que el hogar se ha convertido, en un lugar que marca las costumbres de una familia, de un país e inclusive de una cultura, en donde las personas que lo habitan especialmente las amas de casa, se desviven por mantenerlo con una apariencia idónea, es decir, en el mejor estado. Primordialmente cuando de la cocina se trata, espacio clave para la preparación de alimentos sanos, que tanto se requieren, en este sitio muchas personas pasan gran parte del tiempo, por ende se necesitan implementos adecuados que respondan eficientemente en el desempeño en la cocina.

Es quizás por esto, que el mercado de los productos para la cocina es muy competido tanto por fabricantes nacionales e internacionales, que dirigen sus productos principalmente a las amas de casa que son un público objetivo y además exigente.

Actualmente, las personas encargadas de comprar los productos y utensilios para el hogar, pueden encontrar calidad, variedad, diseño y novedad, especialmente en los productos para la cocina en sus diferentes grupos, que son: los productos para **la preparación de los alimentos o cocción**, los productos utilizados **como ayudas de cocina** y los **productos complementarios**.

En los productos para la preparación de alimentos, se destacan algunos muy importantes como las ollas, los sartenes y los calderos que son utilizados por muchas personas para preparan sus alimentos. Anteriormente se utilizaban en acero inoxidable, aluminio fundido, e inclusive en cerámica, pero con el paso del tiempo, los desarrollos de estas piezas han evolucionado, llegando a productos de gran calidad que permiten una cocción mas rápida, que no se pega al recipiente, de fácil lavado y limpieza, con buenos diseños y acabados, pero también son productos de muy altos precios. Tal es el caso, del sartén con anodizado duro (ver imagen 16), fabricado por Imusa, que para su fabricación utilizan tecnología de punta, puesto que está elaborado en 6 capas de materiales diferentes entre los que se encuentran el aluminio, bases antiadherentes cerámicas, anodizados y superficies poliméricas antiadherentes.

Imagen 16. Olla de imusa en aluminio con tratamiento de anodizado duro



<http://www.imusa.com.co/>

Aunque, Imusa es uno de los más grandes fabricantes de esta clase de productos en el ámbito nacional, con productos para la cocción en diferentes procesos como la coquilla, troquelados, estampados, fundición de hierro nodular, entre otros. Existen también otras marcas que se han mantenido en este mercado como es el caso Munal y Universal; esta última continua manteniendo sus productos como ollas a presión y arroceras presentes en las vitrinas de las grandes tiendas y supermercados (Imagen 17).

Imagen 17. A la izquierda caldero grande en Aluminio de Imusa, a la derecha olla a presión de Universal.



<http://www.imusa.com.co/>

Para la preparación de alimentos, también están presentes elementos como parrillas para asar arepas (imagen 18), carnes, entre otros. Generalmente estos son elaborados en acero y pintadas, pero no se ha evolucionado mucho en el diseño ni en la optimización de su uso en fogones de gas.

Imagen 18. Parrillas comerciales para asar arepas



Aluminios DD@, Forero, 2009

Otro producto, que se encuentra dentro de esta gran familia son los moldes refractarios que en la actualidad son procesados en cerámica o vidrio, materiales que no favorecen el precio final que se ofrece al consumidor. Hoy en día se han dado algunos avances en la elaboración de esta clase de productos en aluminio, sin grandes beneficios en cuanto al diseño además la gran mayoría son importados. Caso que se evidencia con la marca adcraft (imagen 19), que ofrece sus refractarias de aluminio alrededor de 67 Dólares y la refractaria Kitchenaid esta alrededor de 35 dólares.

Imagen 19. Moldes para el horno elaborado en aluminio, el de la izquierda es de Kitchenaid y el de la derecha es de Adcraft.



organize@, 2009

En la familia de los productos de ayudas de cocina se encuentran muchos productos que han logrado facilitar el trabajo en cuanto a preparación, manipulación y estilización de los alimentos, en este caso lo consiguen algunos cucharones para la mezcla de la comida, cucharas especiales para el manejo de pastas, las cucharas para freír (espumaderas), los recipientes ensaladeras, los exprimidores, entre otros. Estos son productos de buena calidad, presentados en diversos materiales, como es el caso de los cucharones ayudantes de cocina que pueden ser de madera, plástico o metal en algunos casos (Imagen 20).

Imagen 20. Herramientas de cocina comerciales, a la izquierda una tradicional de madera, a la derecha los nuevos productos que distribuye la marca Homecolletion.



Forero, 2009

Además, estos utensilios son las herramientas que más se ven y se requieren en la cocina para preparar los alimentos, puesto que muchos de ellos, permanecen colgados o al abrir un cajón es lo primero que está a la mano.

El diseño, en aluminio de estos elementos con el tiempo ha evolucionado, aunque en algunos no aplica este material, por ejemplo en los cucharones o espátulas para freír no aplica el aluminio, porque que puede rayar la superficie de teflón en las ollas, caso similar ocurre con las tablas para picar, que no son las más recomendables para ser fabricadas en aluminio debido a su ductilidad, tanto que con el tiempo, se deteriora y desprende pequeñas partículas de aluminio, que pueden ser nocivas para la salud de los usuarios.

Existen, otros tipos de productos que con el tiempo se han conseguido elaborar en aluminio obteniendo buenos resultados, como son todas las clases de exprimidores, moldes para hornear, los diferentes elementos para conservar los alimentos, recipientes que sirven de ayuda como las ensaladeras, cafeteras de fogón que aún se utilizan, recipientes para los condimentos, los diferentes portadores de toallas, percheros, entre otros (Ver imagen 21).

Imagen 21. Productos en Aluminio, en orden de izquierda a derecha: exprimidor en aluminio marca Alambique, Exprimidor en aluminio marca OXO, cafetera en aluminio Italiana.



[www.tubartender.blogspot.com](http://www.tubartender.blogspot.com), [www.solostocks.com](http://www.solostocks.com), Forero, 2009

La competencia, de los productos ayudantes de cocina está basada principalmente en tres aspectos, que son los que marcan la diferencia de un producto a otro y estos son: **calidad, diseño y desempeño**.

El usuario, busca productos de calidad, que duren con el tiempo y no se dañen fácilmente. El usuario, busca diseño puesto que los productos novedosos e innovadores, son más apetecidos por los usuarios comparado con productos comunes que no tienen valor agregado. Finalmente, el usuario busca desempeño en productos que ahorren y faciliten el trabajo, es decir que satisfagan sus necesidades de la manera mas fácil y rápida.

Dentro del grupo de productos ayudantes de cocina se derivan unos pequeños subgrupos o conjuntos que facilitan la preparación de alimentos y bebidas por ejemplo elementos para preparar el té, algunos para usar en el minibar o también los utilizados en las salidas como picnic o asados al carbón.

Los productos complementarios, son aquellos que están presentes en las cocinas o comedor, pero no interfieren directamente con la preparación de los alimentos. Tal es el caso de los fruteros (imagen 22), servilleteros, soporte para toallas de cocina, condimenteros, platos, organizadores, entre otros.

Debido a que no son productos de uso intensivo el aluminio, ha tenido buena acogida para esta clase de elementos, por una parte porque son productos que se distinguen por sus excelentes acabados y por otra parte porque sus formas exigen que sean materiales muy maleables como el aluminio o el plástico.

Imagen 22. Frutera en Aluminio embutido



Fuente: <http://www.virtualexito.com>

Otro grupo de productos importantes son aquellos que representan las necesidades de una cultura o región, tal es el ejemplo de los moldes para empanadas, o moldes para arepas, que hoy en día se elaboran en aluminio (Imagen 23).

Generalmente son mecanismos que son necesarios e indispensables en una cocina colombiana a la hora de preparar un alimento, como maquinas de moler, exprimidores de naranjas, sandwicheras para leña o fogón de gas.

Imagen 23. Rebanador de aluminio con cuchillas de acero inoxidable



Forero, 2009

Es importante resaltar la incursión de las marcas propias de los almacenes de cadena, que con esta nueva alternativa han podido disminuir sus costos y aumentar su margen de ganancias por medio de maquilas.

Homecenter utiliza esta alternativa en sus productos de hogar con una marca propia denominada *Home Collection* que son productos de muy buena calidad y muy asequibles para la mayoría de los usuarios (imagen 24).

Imagen 24. Artículos de la marca Homecollection



[www.homecenter.com.co/catalogos](http://www.homecenter.com.co/catalogos)

Lo mismo está haciendo la marca *Finlandek* de almacenes EXITO que poco a poco ha metido en su sección de hogar más productos de esta marca (Imagen 25), bajo las mismas características de *Home Collection* de homecenter, que buscan, diseño innovador y bajos precios.

Imagen 25. Raspador de la marca Finlandek



Fuente: [www.virtualexito.com](http://www.virtualexito.com)

No se puede dejar a un lado, algunas de las marcas extranjeras que igualmente ofrecen productos novedosos, de buena calidad y muy funcionales en la cocina. Las más destacadas en el mercado colombiano son: Ikea (Suiza), Ilko (chilena), Risoli (italiana), Alubat alflon (venezolana), Lock and lock (EE.UU.), Oxo(EE.UU.).

Con esta fuerte oferta de productos, se busca satisfacer a los diferentes segmentos del mercado, por eso existen productos de todos los tamaños y formas, que dependen únicamente del usuario y el uso que este le de.

Aunque todavía falta mucho por innovar y necesidades para satisfacer, el mercado de productos para la cocina es muy amplio y cambiante; siempre tiene sus puertas abiertas para los productos nuevos que lleguen, como excelentes propuestas a problemáticas de los diferentes segmentos de este mercado.

### 3.3 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

**3.3.1 Objetivo:** Analizar el nicho objetivo, por medio de una investigación de mercados cualitativa y cuantitativa, dirigida a un mercado previamente escogido, con el fin de establecer especificaciones y parámetros para la elaboración de una línea de productos.

**3.3.2 Población- Universo:** Los productos para la cocina de la línea hogar de Fundalco, tienen como meta llegar a al público colombiano que diariamente interactúe con elementos de la cocina doméstica, en especial amas de casa y amantes de la gastronomía. Este público estará enfocado entre los 18 años y los 60 años, de estratos socioeconómicos medio y medio alto, que respectivamente corresponden al estrato 3, 4 y 5, que son los que están en capacidad de comprar un producto en aluminio de gran calidad y que pueden dejar de lado productos plásticos de igual utilidad pero de menor calidad y apariencia.

Colombia cuenta con aproximadamente cuarenta y dos millones de habitantes de los cuales el 50,5% son mujeres, 34,9% de ellas son amas de casa.

Igualmente de esa cantidad de colombianos, 3,449.981 de personas son solteras entre los 24 y 64 años de edad. Y de todos estos solteros el 48.7% son hombres y el 51,3 % son mujeres solteras.

En total las cifras están entre 14 millones de mujeres amas de casa, y aproximadamente un millón de personas solteras que son cabeza de hogar, y que pueden ser clientes potenciales de los productos (aun sin estratificar).

**3.3.3 Marco de referencia** La siguiente lista muestra los posibles colaboradores o participantes de la investigación:

- Amas de casa.
- Amantes de la cocina.
- Expertos en comercio de accesorios para la cocina.
- Expertos en el comercio de partes de aluminio.

**3.3.4 Preguntas filtro:**

- En su hogar, ¿usted influye en la compra de los elementos de cocina?

**3.3.5 Método de muestreo:** El método a utilizar va a ser un método probabilística aleatorio simple, debido a que es una investigación con muy poco tiempo y muy pocos recursos.

Este es un método efectivo ya que cada uno de los elementos de la población tiene la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra. Esto con el fin de tener unos resultados más exactos y más confiables para la investigación.

**3.3.6 Tipo de muestreo:** El tipo de muestreo más adecuado para esta investigación, es el tipo de muestreo aleatorio simple sin reposición de los elementos, debido a que la población es muy grande, por lo tanto es muy difícil de dirigir la investigación grupos específicos por estrato, edad, o estilo de vida. Es importante notar que por medio de este muestreo se puede realizar constante investigación sin tener que repetir población.

Este tipo de muestreo se define buscando responder y satisfacer de manera puntual a las expectativas de los subgrupos del universo escogido que son personas que interactúan con la cocina, en especial amas de casa y amantes de la gastronomía.

### **3.4 INVESTIGACIÓN CUALITATIVA**

Se realizarán dos tipos de entrevistas a profundidad, una de ellas va dirigida a algunas amas de casa y cabeza de hogar, y la otra va dirigida a algunos clientes potenciales para Fundalco y personas expertas en el comercio de productos para la cocina.

En las dos entrevistas se pretende manejar la misma metodología, la cual consta de los siguientes pasos:

- Presentación formal del entrevistador y presentación del proyecto. (toda la información necesaria relacionada con la empresa, la carrera, la universidad y el proyecto).
- Indicaciones sobre la mecánica de la entrevista.
- Conversación informal: En esta etapa se pretende que el entrevistado exprese todo lo que siente, no hay opiniones sobre la veracidad de sus afirmaciones, toda la información es necesaria y valiosa. Se le advierte de la posible duración de la entrevista y también se aclara que la información es confidencial para no comprometer la reputación del entrevistado o su compañía.
- Espacio reservado para grabar la entrevista (siempre con autorización).
- Se solicita información del entrevistado.

Para estas entrevistas en profundidad se elaboró un cuestionario estructurado, que es diferente para ambos casos. Cada uno consta de cinco grupos de preguntas que se detallan a continuación y dependiendo del entrevistado las preguntas varían respecto al sector y a la situación específica de cada momento.

### **3.4.1 Entrevista a personas expertas en el comercio de productos para cocina y productos de aluminio:**

#### Compras:

¿Cómo se perciben la competencia de marcas en el ámbito de productos para la cocina?

¿Cuál es su punto de vista de los productos de fabricación nacional?

¿Cuál es punto de vista de los productos de importación? Aspectos positivos y negativos.

#### Competencia de marcas:

¿Cómo percibe la competencia de marcas en el este sector de la cocina?

¿Qué posibilidades tienen las marcas pequeñas de comenzar a incursionar en este mercado?

¿Tienen marca propia? Aspectos negativos y positivos.

#### Hábitos de compra:

¿Dentro del mercado de productos para lo cocina, cual es el ítem que marca la diferencia entre un producto y otro?

Si usted analiza los hábitos de compra de los usuarios de la sección de productos para lo cocina ¿Cuáles son sus hábitos de compra?, ¿Qué característica de los productos es la que mas buscan, la que más vende?

#### Imagen de proveedores:

¿Qué características debe cumplir un proveedor que quiera entrar a competir con las marcas que hoy en día manejan el mercado de productos para la cocina?

¿Existen proveedores que en este momento cumplan con esas características y estén penetrando en el mercado?

#### Nuevos productos:

¿Cómo percibe usted los productos en aluminio para la cocina?

¿Cree usted que los productos en aluminio tienen potencial para penetrar en el mercado?

¿A qué estrato o tipo de personas se puede dirigir los productos en aluminio?

¿Ha identificado algunas necesidades para la sección de productos de cocina que aun no se han podido satisfacer?

### **3.4.2 Entrevista a amas de casa y cabeza de hogar:**

#### Competencia de productos.

¿Es usted fiel usuaria de alguna marca de productos para el hogar? Porque?

#### Hábitos de compra:

¿Cuál es la principal razón por la que usted se dirija a un supermercado o a una tienda a comprar productos de cocina?

¿Cuándo usted ve un producto en la vitrina de un supermercado, cual es la característica que lo(a) enamora?

¿Con que frecuencia compra productos para la cocina?

#### Preferencias:

¿Qué aspectos NO NEGOCIABLES considera usted que debe tener un producto para la cocina?

¿A Usted le importa más: el precio, o que el producto dure y cumpla con su función? Porque?

Al momento de cocinar.

¿Qué característica cree usted que le falta a los productos de hoy en día, que puedan facilitar el trabajo a la hora de cocinar?

¿Qué aspectos usted tiene en cuenta a la hora de comprar el producto, respecto a su lavado y limpieza?

Nuevos productos

¿Cómo percibe los productos en aluminio para la cocina?

¿Cree usted que los productos en aluminio pueden entrar a competir con productos como las cucharas de palo, o los recipientes de cerámica que son tan tradicionales en el hogar?

¿Usted compraría un producto para la cocina en aluminio por bonito, por barato, o porque de verdad le sirve?

¿Ha identificado algunas necesidades para cocina que aun no se han podido satisfacer?

### **3.4.3 Conclusiones de las entrevistas a profundidad:**

En total se entrevistaron 10 personas, las cuales se dividen en 5 expertos y 5 amas de casa y usuarios potenciales.

El detalle de las entrevistas se encuentra en el anexo A.

Los resultados aquí encontrados sirven como apoyo para complementar los datos de las encuestas, es información importante que ha sido seleccionada de expertos en el tema y los principales usuarios que expresan sus necesidades.

- El antioqueño es abierto siempre a marcas nuevas, siempre y cuando le ofrezcan practicidad y precio.
- El respaldo de una buena marca es vital para un producto, ya que los usuarios lo relacionan con calidad.
- Al comprar un producto de buena calidad, las personas no se interesan mucho en el precio.
- Si un producto de aluminio quiere incursionar en el mercado, tiene que ser fino y bonito, en comparación a materiales como plástico, acero y cerámica.
- Por la economía, la mayoría de personas buscan hoy en día el equilibrio entre la calidad y el precio, esta combinación puede ser la diferenciadora entre un producto y otro.
- Los diseños copiados de otros diseños no pegan en el mercado, los diseños nuevos deben ser innovadores.
- Los productos elaborados en Aluminio para la cocina, deben ser productos que tengan buen diseño y funcionalidad, por lo tanto, estos productos se deben dirigir hacia clases media, media alta y alta.
- Los productos de cocina se importan a Colombia principalmente por su diseño, además que en Colombia nadie los produce, nadie los tiene.

- Lo positivo de los productos importados es que se puede disminuir los costos, se obtiene en la mayoría de los casos buena calidad, buen diseño y buenas marcas
- Los aspectos negativos de los productos importados es que no se utiliza la mano de obra colombiana, el servicio postventa es mínimo, en la mayoría de los casos no hay disponibilidad inmediata y el precio de los productos aumenta.
- Para crear un producto exitoso se debe pensar en desarrollos que ataquen el mercado local, pero que también busquen éxito en el mercado internacional.
- El buen diseño es un elemento diferenciador que pueden marcar la preferencia de un producto y otro, sobretodo en los usuarios de sexo femenino.
- El mercado potencial para los productos en aluminio es sin duda son los elementos para la preparación de alimentos, como exprimidores, picadores, parrillas, entre otros.
- Es importante explorar la línea de productos para la cocina institucional, ya que también pueden ser grandes volúmenes de un mercado potencial.
- Los productos colombianos son de buena acogida y de buen diseño, gracias a los antecedentes que tiene la cultura colombiana de buenos artesanos y diseñadores.
- El diseño emocional puede causar la preferencia para una ama de casa entre un producto de una marca y otra.
- La necesidad de los productos para el hogar nacen cuando falta algo en la casa o cuando hay dinero, muy pocas veces lo hacen por curiosidad.
- Es muy importante en los productos para la cocina que sean de fácil lavado, que no se tengan que brillar, que sean fáciles de guardar.
- Una de las características que más se busca en la cocina es que los productos no sean muy pesados ya que hacen muy difícil su manipulación, tanto que en la gran mayoría de los casos, los usuarios son mujeres.

### **3.5 INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA**

Los resultados encontrados por medio de esta investigación representan un porcentaje significativo para el mercado nacional, pero aun no sirven para el mercado internacional, y tampoco tiene los datos más representativos de algunas comunidades del territorio nacional, por lo tanto su interpretación junto con la de las entrevistas a profundidad brindaran las especificaciones necesarias para ingresar al mercado.

Tabla 6. Resumen de tabulación de la investigación cuantitativa

| RESUMEN DE TABULACION   |            |                             |            |
|---|------------|-----------------------------|------------|
| <i>Información personal:</i>  |            |                             |            |
| preguntas   | respuestas |                             | porcentaje |
| <b>Edad:</b>  |            |                             |            |
| 110 encuestados   | 26         | 18 a 25 años                | 23,64%     |
|   | 18         | 26 a 35 años                | 16,36%     |
|   | 36         | 36 a 50 años                | 32,73%     |
|   | 30         | 50 años en adelante         | 27,27%     |
| <b>Genero:</b>  |            |                             |            |
| 110 encuestados   | 26         | Masculino                   | 23,64%     |
|   | 84         | Femenino                    | 76,36%     |
| <b>Estrato</b>  |            |                             |            |
| 110 encuestados   | 51         |                             | 4,55%      |
|   | 102        |                             | 9,09%      |
|   | 243        |                             | 21,82%     |
|   | 284        |                             | 25,45%     |
|   | 285        |                             | 25,45%     |
|   | 156        |                             | 13,64%     |
| <b>Estado civil</b>   |            |                             |            |
| 110 encuestados   | 64         | Soltero(a)                  | 58,18%     |
|   | 30         | Casado(a)                   | 27,27%     |
|   | 12         | Divorciado(a)               | 10,91%     |
|   | 4          | Viudo                       | 3,64%      |
| <b>Preferencias actuales</b>  |            |                             |            |
| preguntas   | respuestas |                             | porcentaje |
| <b>En su hogar, ¿usted es el (la) que compra los elementos de cocina?</b> |            |                             |            |
| 110 encuestados   | 64         | Si                          | 58,18%     |
|   | 46         | No                          | 41,82%     |
| <b>Medio mas utilizado para cocinar</b>                                   |            |                             |            |
| 124 Encuestados   | 104        | Gas natural                 | 83,87%     |
|   | 12         | Microondas                  | 9,68%      |
|   | 8          | Estufa eléctrica            | 6,45%      |
| <b>Material preferido para las ollas</b>                                  |            |                             |            |
| 110 encuestados   | 68         | Acero inoxidable            | 61,82%     |
|   | 42         | Aluminio                    | 38,18%     |
| <b>Material preferido para accesorios y herramientas de cocina.</b>       |            |                             |            |
| 122 encuestados   | 30         | Acero inoxidable            | 24,59%     |
|   | 22         | Aluminio                    | 18,03%     |
|   | 38         | Plástico                    | 31,15%     |
|   | 32         | Madera                      | 26,23%     |
| <b>Aspecto mas importante para el usuario.</b>                            |            |                             |            |
| 96 encuestados  | 3,3541667  | Durabilidad                 | 22%        |
|   | 2,1666667  | Precio                      | 14%        |
|   | 4,4583333  | Calidad                     | 30%        |
|   | 3,0208333  | Funcionalidad (practicidad) | 20%        |
|   | 2,0208333  | Diseño                      | 13%        |

Continuación de la tabla 6

| Elemento de cocina más utilizado.                        |  |  |        |
|--|--|--|--------|
| 96 encuestados   | 9,0208333                                  | Ollas  | 17%    |
|  | 8,3333333                                  | Sartenes   | 15%    |
|  | 7,625                                      | Cubiertos  | 14%    |
|  | 2,6041667                                  | Condimenteros  | 5%     |
|  | 4,9375                                     | Artículos varios (exprimidores, porcionadores, herramientas de cocina, Machacadoes, entre otros) | 9%     |
|  | 2,2916667                                  | Decoración (Fruteras, porta cubiertos, porta servilletas, entre otros)                           | 4%     |
|  | 4,0208333                                  | Cafeteras  | 7%     |
|  | 4,0208333                                  | Refractarias   | 7%     |
|  | 5,8125                                     | Tablas para picar  | 11%    |
|  | 5,7916667                                  | Parrillas (arepas y carnes)  | 11%    |
| Preferencias de almacenamiento                           |  |  |        |
| 112 encuestados  | 30   | Que se puedan colgar   | 26,79% |
|  | 52   | Que se puedan arrumar.   | 46,43% |
|  | 30   | Que se guarden siempre en un estuche especial.   | 26,79% |
| Combinación de materiales preferido                      |  |  |        |
| 110 encuestados  | 78   | Plástico - Metal   | 70,91% |
|  | 16   | Madera - Metal   | 14,55% |
|  | 16   | Plástico - Madera  | 14,55% |
| Elementos con potencial para la elaboración en aluminio. |  |  |        |
| 512 respuestas   | 90   | Ollas  | 17,58% |
|  | 78   | Sartenes   | 15,23% |
|  | 78   | Cubiertos  | 15,23% |
|  | 34   | Condimenteros  | 6,64%  |
|  | 78   | Artículos varios (exprimidores, porcionadores, herramientas de cocina, Machacadoes, entre otros) | 15,23% |
|  | 34   | Decoración (Fruteras, porta cubiertos, porta servilletas, entre otros)                           | 6,64%  |
|  | 16   | Cafeteras  | 3,13%  |
|  | 16   | Refractarias   | 3,13%  |
|  | 18   | Tablas para picar  | 3,52%  |
|  | 70   | Parrillas (arepas y carnes)  | 13,67% |
|  | molino para arepas, sandwichera, fruteras. |  |        |
| Elementos en aluminio que la gente compraría.            |  |  |        |
| 222 Encuestas  | 24   | Pataconera   | 10,81% |
|  | 30   | Molde para empanadas   | 13,51% |
|  | 100  | Parrilla para optimizar la cocción de arepas en gas.   | 45,05% |
|  | 22   | Macerador  | 9,91%  |
|  | 42   | Molde para arepas  | 18,92% |
|  |  | Otro, cual:  |        |
|  |  | Exprimidor (4), Ollas (8), Sartenes (8)  |        |

Continuación de la tabla 6

| Precio referencia que los usuarios pagarían por un elemento en Aluminio. |    |                        |        |
|--|----|------------------------|--------|
| 110 encuestados  | 8  | Hasta 20,000           | 7,27%  |
|  | 16 | Hasta 40,000           | 14,55% |
|  | 24 | Hasta 60,000           | 21,82% |
|  | 32 | Hasta 80,000           | 29,09% |
|  | 30 | De 80,000 en adelante. | 27,27% |

Fuente propia

### 3.5.1 Hallazgos:

- El 83% de los encuestados, cocina sus comidas por medio de gas natural y un 10% utilizan el microondas como segunda opción.
- Para las herramientas de cocina como las palas, los mezcladores, espátulas, entre otros, los materiales como el plástico y la madera son los favoritos, por su tradicionalidad y porque no rayan las ollas y en especial el teflón.
- La mayoría de los encuestados prefieren la calidad y durabilidad en vez del diseño, precio y funcionalidad.
- Los elementos más utilizados en una cocina, son los elementos para la cocción de los alimentos, como las ollas, sartenes, parrillas, refractarias.
- Los elementos que menos se compran son los elementos de decoración o que no influyen directamente con la preparación de los alimentos.
- Las personas prefieren los elementos que permitan apilarse.
- La combinación de materiales para los elementos de cocina preferidos es la que se logra con el metal y el plástico.
- Las personas prefieren elementos útiles para su cocina como una parrilla para gas de arepas que optimice la elaboración de las mismas.
- Las personas están dispuestas a pagar por útiles de cocina que sean herramientas no electrodomésticos de calidad, de buen diseño y de buena funcionalidad hasta 80.000 pesos\*.
- La mayoría de las personas solteras prefieren los productos de calidad en vez de precio, diseño y funcionalidad. También prefieren los productos que se apilen y los productos de plástico y metal.
- No hay buena distinción de preferencias en cuanto a subgrupos de solteros y casados ya que ambos grupos prefieren los productos de calidad, también prefieren los productos que se apilen y las combinaciones de plástico y metal.

### 3.6 ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN:

La nueva línea de Hogar de Fundalco se va a distribuir por medio de supermercados y tiendas especializadas, como Almacenes Éxito, Carrefour, Homecenter, Ambiente gourmet, Homemart, entre otros. Buscando descuentos

---

\* Por artículos ayudantes de cocina que no sean electrodomésticos.

por cantidad, y aprovechando el espacio para la organización de los productos de una manera llamativa que pueda atraer al usuario.

No se puede descartar las ventas por catalogo, ya que es una manera de venderle productos al usuario directo, logrando una mejor comunicación en el momento de la venta y creando posibles lazos para la retroalimentación de los productos.

### 3.7 EVALUACIÓN DE PRODUCTOS POTENCIALES:

Luego de realizar una depuración de una gran lista de productos para la cocina que pueden ser potenciales para su construcción en aluminio, se llevo una matriz de evaluación (tabla 6) por medio de la cual se eligieron los tres productos potenciales que van a componer la primera línea de hogar de FUNDALCO S.A.

Tabla 7. Matriz de evaluación de los productos potenciales

| Producto                 | Posibilidades de exportación. Innovadores, multiculturales | Potencial según investigación mercados | Volumen vs utilidad (atractivo a Fundalco) | Posibilidad de ser producto institucional | Posibilidad de venta en Kit de productos | Diversidad de materiales y procesos. | Nivel de competencia. | TOTAL |
|--------------------------|--|--|--|---|--|--------------------------------------|-----------------------|-------|
| Parrillas para asar      | 2  | 5                                      | 5  | 5   | 2  | 3                                    | 4                     | 3,83  |
| Cacerolas, calderos      | 4  | 4                                      | 4  | 2   | 5  | 1                                    | 1                     | 3,1   |
| bandejas                 | 1  | 2                                      | 2  | 4   | 1  | 5                                    | 5                     | 2,73  |
| Raspadores               | 5  | 1                                      | 1  | 3   | 4  | 2                                    | 2                     | 2,46  |
| Exprimidores de cítricos | 3  | 3                                      | 3  | 1   | 3  | 4                                    | 3                     | 2,88  |

Forero, 2009



Imagen 27. Texturas, lupas y colores del alfabeto visual



Forero, 2009

Imagen 28. Exploración formal



Forero, 2009

#### **4.2.1.1 Concepto:** *Herencia creativa.*

#### **4.2.2 Brief**

**4.2.2.1 Antecedentes** cocinar, se convirtió en una secuencia de actividades que requieren su propio espacio y una integración entre una y otra. Actualmente se imponen cocinas diseñadas por cada dueño, donde priman el gusto personal y las necesidades. Se tiene todo lo que se necesita y se ubica en el lugar más cómodo para cada cual. La cocina es el eje familiar y social de la casa, y como tal, su estructura, sus utensilios y su apariencia son muy importantes, promoviendo a que constantemente se estén renovando los artículos que pertenecen a esta sección del hogar, generando a la industria una posibilidad de negocio.

Las nuevas tendencias gastronómicas han multiplicado la lista de elementos y utensilios de cocina como exprimidores, sartenes, refractarias, moldes, maceradores entre otros, con diseños modernos e innovadores. Esta nueva cocina global ha creado espacios y atmósferas que integran de forma funcional el estilo de vida de las personas. Gran parte de la vida de una familia transcurre en la cocina. Es un lugar a veces de convivencia y otras de arduo trabajo.

Es indispensable tener en cuenta las conclusiones que fueron arrojados durante la investigación de mercados, realizada al segmento de los usuarios de las cocinas. Estas aluden a las necesidades de recibir productos innovadores de gran durabilidad, calidad, diseño, bajos precios y funcionales. Dichas necesidades se quieren satisfacer por medio del desarrollo de tres nuevos productos que son: Una parrilla para la optimización de la cocción, un exprimidor de alimentos, y unos calderos que generen valor agregado y optimicen el espacio.

Estos productos son atractivos para el usuario final, puesto que son herramientas que facilitan el trabajo, disminuyen el tiempo y las incomodidades en la cocina, buscando satisfacer las necesidades encontradas en la investigación.

**4.2.2.2 Justificación** Se desarrollarán los productos anteriormente mencionados, por las características que estos presentan, como: posibilidades de exportación, puesto que son productos que pueden ser multiculturales y además son productos que tienen muy buena rotación en las cocinas, debido a su excesivo uso.

Otra de las características principales es que los productos pueden ser utilizados en cocinas de los hogares así mismo en las cocinas institucionales, además estos productos se prestan para la posibilidad de venta en "Kit" como componentes de un gran conjunto de productos, lo que hace más interesante el negocio para Fundalco

Estas herramientas de cocina, además de ser reconocidas por el mercado, son productos en los que su fabricación está al alcance de Fundalco, tanto que la mayoría de moldes y herramientas de producción se pueden fabricar en la

empresa, disminuyendo la necesidad de subcontratar servicios especiales de producción y reduciendo así los costos.

Finalmente, Fundalco pretende ampliar el portafolio de productos y empezar a incursionar en el mercado con productos del hogar que sean innovadores y de gran calidad, aprovechando la buena relación volumen – utilidad que demandan estos productos.

**4.2.2.3 Objetivo general:** Desarrollar una línea de productos que se compone de una parrilla para optimizar la cocción de las arepas, un exprimidor limones y unos calderos que puedan satisfacer las necesidades de los usuarios identificadas en la investigación de mercados.

**4.2.2.4 Objetivos específicos:**

- Interpretar la investigación de mercados, para elaborar una lista de especificaciones de producto y requerimientos técnicos que sirva como referencia para el diseño.
- Diseñar productos de manufactura viable y rentable.
- Elaborar y seleccionar propuestas buscando satisfacer las necesidades expresadas en la investigación de mercados.
- Eliminar problemas de diseño que se encuentren en actuales productos similares a los que se van a desarrollar.

**4.2.2.5 Perfil usuario:** El segmento al cual se proyecta dirigir los nuevos productos de la línea hogar está conformado por:

Usuarios de cocinas, como amas de casa, chefs, apasionados de la culinaria que disfruten de buenos productos, los cuales se caracterizan por ser funcionales y estéticamente agradables.

El usuario se caracteriza por tener una vida social activa, gusto por el diseño y las últimas tendencias de moda. Además de ser una persona trabajadora y con ingresos relativamente estables.

El usuario meta no le importa pagar el precio que sea si le ofrecen calidad, diseño y funcionalidad, por lo tanto este usuario meta puede estar ubicado entre los estratos de medio, medio alto y alto.

Los productos de la nueva línea hogar de Fundalco también están dirigidos a instituciones como cocinas de restaurantes, hoteles, entre otros; los cuales requieren un producto duradero y de gran calidad.


**4.2.2.6 Limite del proyecto:** Se comienza el proyecto con una investigación de mercados, luego se define el problema para poder pasar a el diseño conceptual en el cual se definen los lineamientos necesarios para pasar al diseño de alternativas, al diseño de detalle, diseño de herramental y finalmente la construcción de los prototipos los cuales servirán para las pruebas de usuario.

El prototipo junto con las conclusiones de las pruebas de usuario será entregado a Fundalco para la evaluación respectiva.

**4.2.2.7 Deadline:** Octubre 9 de 2009

**4.2.3 PDS**

Tabla 8. PDS

|  |  |                           |   |
|--|--|---------------------------|---|
| Producto:  | Parrilla para arepas.                                    |                           |   |
| Categoría  | Demanda  | Deseo                     | Requerimientos  |
| Almacenamiento   |  | Que sea fácil de colgar   | Que, tenga perforación mínimo de 5mm y que no tenga geometrías que impidan que se cuelgue.  |
| Calidad - fiabilidad   | Debe soportar una producción de mínimo 5 arepas seguidas |                           | Materiales o recubrimientos especiales que su temperatura de trabajo soporte alrededor de 400°C   |
| Mantenimiento  |  | Que sea de fácil limpieza | Evitar superficies rugosas, aristas vivas y geometrías donde no quepa mínimo un cepillo pequeño. Además, que el producto sea resistente al agua y a los químicos de limpieza que se utilizan para lavar utensilios de cocina. |
| Peso   |  | Que no pese mucho         | No debe ser mas pesada que un 150% de las parrillas actuales. (495 gr. aproximadamente)   |
| Facilidades de manufactura   | Evitar Procesos adicionales                              |                           | Los moldes deben tener machos deslizantes, o sistemas especiales que eviten operaciones de perforado, roscado, chaflanado, entre otros.   |


Continuación tabla 8

|                             |  |  |   |
|-----------------------------|--|--|---|
| Restricciones de la empresa | Evitar mas de dos procesos diferentes a la transformación del aluminio.                                      |  | Los productos deben ser en su mayoría de aluminio. Solo partes que necesiten fabricación especial se hacen de otros materiales. |
| Tamaño                      | Si el producto es de inyección debe caber en el espacio mínimo y máximo que tienen las maquinas de Fundalco. |  | El tamaño mas grande de holder es de 800x550mm para la maquina inyectora de 400t.   |
|                             | Capaz de cocinar la arepa mas grande del mercado.  |  | El Área de la parrilla debe estar alrededor de 225CM <sup>2</sup> con un radio de 8cm aproximadamente.                          |
|                             |  | Que quepa en el espacio para el almacenamiento de una casa.    | Que quepa en el espacio mas pequeño de una cocina que es de 30x60x30cms aprox.  |
| Procesos                    | Los diseños deben ser para desarrollar en Inyección de Aluminio o en coquilla.                               |  | Espesores promedio de 3 A 5mm, con ángulos de desmoldeo y redondeos mínimo de 1mm de radio.                                     |
| Costo del producto          | Precio que genere utilidades y que esté de acuerdo a lo que el usuario pagaría por él.                       |  | El límite del precio para ser competitivos en el mercado debe estar alrededor de 19000, para el usuario final                   |
| Desempeño                   | Cocinar en tiempo menor al que se cocina hoy en día.   |  | El tiempo de cocción de las arepas se debe reducir mínimo 25% del tiempo que se toma hoy en día asar una arepa.                 |
| Ciclo de vida               |  | Tiene que ser igual de duradera que las demás o inclusive mas. | Debe ser capaz de soportar 10000 ciclos. (cada ciclo es una arepa por ambos lados). 5 arepas al día durante 3 años              |
| Estética                    |  | Más bonita que las anteriores                                  | Formas, texturas y señales indicativas más elaboradas que las sus actuales competidoras.  |

Continuación tabla 8

|                  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|
| Ergonomía        |  | Que no se deslice.                           | Texturas antideslizantes en el mango.  |
|                  |  | Que no talle al agarrar                      | Formas que se acomodan a la mano del colombiano promedio con posibilidades de usar materiales que tomen la forma de la mano.                 |
|                  |  | Que no me queme al agarrar                   | Materiales que no transmitan calor. Uso de partes aislantes.   |
| Materiales       | Aleaciones que permitan soportar altas temperaturas de uso.                        |  | Aleación as12, con contenido controlado de plomo y cadmio por debajo de 0,05%.   |
|                  | Material que no sea toxico.  |  |  |
| Aspectos legales | El producto debe seguir todos los lineamientos exigidos por el sistema de calidad. |  | El producto debe cumplir con los parámetros del sistema de calidad correspondiente a la norma técnica colombiana NTC-ISO 9001 numeral 7.3    |
|                  |  |  | El producto debe cumplir los requisitos especificados en la norma NTC2609  |
|                  | No puede ser copia de uno existente  |  | El producto debe ser único, por lo tanto debe estar registrado ante las autoridades respectivas como producto de línea de fundalco.          |
| Seguridad        |  | Debe ser fácil de mover cuando esta caliente | El mango debe estar aislado térmicamente, para que sea fácil de agarrar  |
| Pruebas          | Debe tener pruebas de calidad antes de salir a la calle.                           |  | El producto debe superar pruebas de temperatura máxima, resistencia al desgaste por agentes limpiadores, y debe validar el tiempo de cocción |

Continuación tabla 8

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| Pruebas  |  | Debe ser validado por el usuario.  | El prototipo debe ser aprobado por el usuario en las pruebas de usuario antes de hacer el herramental   |
| Patentes   | Se debe llevar documentación legal del proyecto.                     |  | El producto debe ser único, por lo tanto debe estar registrado ante las autoridades respectivas como producto de línea de Fundalco.   |
|  |  |  |   |
| <b>Producto:</b>   | Exprimidor de limones  |  |   |
| <b>Categoría</b>   | <b>Demanda</b>   | <b>Deseo</b>   | <b>Requerimientos</b>   |
| Empaque  |  | Si el producto tiene varios componentes; que estos componentes se guarden todos juntos | Empaque de múltiples cavidades con la forma de los componentes.   |
| Calidad - fiabilidad   | Debe soportar los esfuerzos que le produzca el usuario sin partirse. |  | Debe soportar una fuerza aplicada para exprimir de mínimo 60kgf   |
| Mantenimiento  |  | Que sea de fácil limpieza  | Evitar superficies rugosas, aristas vivas y geometrías donde no quepa mínimo un cepillo pequeño. Además, que el producto sea resistente al agua y a los químicos de limpieza que se utilizan para lavar utensilios de cocina. |
| Peso   |  | Que no pese mucho  | El conjunto no debe ser mas pesado de 500gr.  |
| Facilidades de manufactura   | Evitar procesos adicionales  |  | Los moldes deben tener machos deslizantes, o sistemas especiales que eviten operaciones de perforado, roscado, chaflanado, entre otros.   |


Continuación tabla 8

|                             |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|
| Restricciones de la empresa | Evitar mas de dos procesos diferentes a la transformación del aluminio.                                      |  | Los productos deben ser en su mayoría de aluminio. Solo partes que necesiten fabricación especial se hacen de otros materiales.                                  |
| Tamaño                      | Si el producto es de inyección debe caber en el espacio mínimo y máximo que tienen las maquinas de Fundalco. |  | El tamaño mas grande de holder es de 800x550mm para la maquina inyectora de 400t. O el tamaño mas grande de holder para la maquina coquilladora es de: 950*750mm |
|                             | Capaz Alojor limones de varios tamaños   |  | Limones de 65mm de diámetro máximo   |
|                             |  | Que quepa en el espacio para el almacenamiento de una casa.    | Que quepa en el espacio mas pequeño de una cocina que es de 30x60x30cms aprox.   |
| Procesos                    | Los diseños deben ser para desarrollar en Inyección de Aluminio o en coquilla.                               |  | Espesores promedio de 3 a 5mm, con ángulos de desmoldeo y redondeos mínimo de 1mm de radio.  |
| Costo del producto          | Precio que genere utilidades y que este de acuerdo a lo que el usuario pagaría por el.                       |  | El limite del precio para ser competitivos en el mercado debe estar alrededor de 15000, para el usuario final  |
| Desempeño                   | Disminuir el esfuerzo que utiliza una persona para exprimir un limón.  |  | Se debe reducir el esfuerzo por lo menos a la mitad  |
| Ciclo de vida               |  | Tiene que ser igual de duradera que las demás o inclusive mas. | Debe ser capaz de soportar mas de 5000 ciclos.   |
| Estético                    |  | Mas bonito que las anteriores                                  | Formas, texturas y señales indicativas mas elaboradas que las sus actuales competidoras.   |
| Ergonomía                   |  | Que no se deslice.   | Texturas antideslizantes en el mango.  |

Continuación de la tabla 8

|                  |  |  |   |
|------------------|--|--|---|
| Ergonomía        |  | Que no talle al agarrar                        | Formas que se acomodan a la mano del colombiano promedio con posibilidades de usar materiales que tomen la forma de la mano.              |
| Materiales       | Material que no sea toxico.  |  | Aleación as12, con contenido controlado de plomo y cadmio por debajo de 0,05%.  |
| Aspectos legales | El producto debe seguir todos los lineamientos exigidos por el sistema de calidad. |  | Debe seguir los lineamientos propuestos por la norma NT2609   |
|                  |  |  | El producto debe cumplir con los parámetros del sistema de calidad correspondiente a la norma técnica colombiana NTC-ISO 9001 numeral 7.3 |
|                  | No puede ser copia de uno existente  |  | El producto debe ser único, por lo tanto debe estar registrado ante las autoridades respectivas como producto de línea de Fundalco.       |
| Seguridad        |  | No se puede desarmar cuando se esté utilizando | Debe tener un sistema seguro que garantice que durante el uso todas las piezas estén restringidas por el mismo elemento.                  |
| Pruebas          | Debe tener pruebas de calidad antes de salir a la calle.                           |  | El producto debe superar pruebas de resistencia máxima, resistencia al desgaste por agentes limpiadores.                                  |
|                  |  | Debe ser validado por el usuario.              | El prototipo debe ser aprobado por el usuario en las pruebas de usuario antes de hacer el herramental                                     |

Continuación de la tabla 8

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Patentes   | Se debe llevar documentación legal del proyecto.          |  | El producto debe ser único, por lo tanto debe estar registrado ante las autoridades respectivas como producto de línea de Fundalco.   |
|  |   |  |   |
| <b>Producto:</b>   | Caldero 18cms   |  |   |
| <b>Categoría</b>   | <b>Demanda</b>  | <b>Deseo</b>   | <b>Requerimientos</b>   |
| Almacenamiento   |   | Que sea fácil de colgar  | Que, tenga perforación mínimo de 5mm y que no tenga geometrías que impidan que se cuelgue.  |
|  |   | Que se puedan apilar fácilmente  | Formas que permitan ubicar una olla encima de la otra sin que estorben elementos como el mango, de manera que se logre un conjunto  |
|  |   | Si el producto tiene varios componentes; que estos componentes se guarden todos juntos | Empaque de múltiples cavidades con la forma de los componentes.   |
| Calidad - fiabilidad   | Debe soportar una producción de mínimo 10 arepas seguidas |  | Materiales o recubrimientos especiales que su temperatura de trabajo soporte hasta 300°C  |
| Mantenimiento  |   | Que sea de fácil limpieza  | Evitar superficies rugosas, aristas vivas y geometrías donde no quepa mínimo un cepillo pequeño. Además, que el producto sea resistente al agua y a los químicos de limpieza que se utilizan para lavar utensilios de cocina. |

Continuación de la tabla 8

|                             |  |  |   |
|-----------------------------|--|--|---|
| Peso                        |  | Que no pese mucho  | No debe ser mas pesada que un 150% del peso de los calderos actuales. (600Gr Aprox.)  |
| Facilidades de manufactura  | Evitar procesos adicionales  |  | Los moldes deben tener machos deslizantes, o sistemas especiales que eviten operaciones de perforado, roscado, chaflanado, entre otros. |
| Restricciones de la empresa | Evitar mas de dos procesos diferentes a la transformación del aluminio.                                      |  | Los productos deben ser en su mayoría de aluminio. Solo partes que necesiten fabricación especial se hacen de otros materiales.         |
| Tamaño                      | Si el producto es de inyección debe caber en el espacio mínimo y máximo que tienen las maquinas de Fundalco. |  | El tamaño más grande de holder es de 800x550mm para la maquina inyectora de 400t.   |
|                             |  | Que quepa en el espacio para el almacenamiento de una casa.    | Que quepa en el espacio más pequeño de una cocina que es de 30x60x30cms aprox.  |
| Procesos                    | Los diseños deben ser para desarrollar en Inyección de Aluminio o en coquilla.                               |  | Espesores promedio de 3 a 5mm, con ángulos de desmoldeo y redondeo mínimo de 1 mm de radio.   |
| Costo del producto          | Precio que genere utilidades y que esté de acuerdo a lo que el usuario pagaría por él.                       |  | El límite del precio para ser competitivos en el mercado debe estar alrededor de 19000, para el usuario final                           |
| Ciclo de vida               |  | Tiene que ser igual de duradera que las demás o inclusive más. | Debe ser capaz de soportar 10000 ciclos. (cada ciclo es una arepa por ambos lados)  |
| Estética                    |  | Más bonita que las anteriores                                  | Formas, texturas y señales indicativas más elaboradas que las sus actuales competidoras.  |

Continuación de la tabla 8

|                  |  |  |  |
|------------------|--|--|--|
| Ergonomía        |  | Que no se deslice.                           | Texturas antideslizantes en el mango.  |
|                  |  | Que no talle al agarrar                      | Formas que se acomodan a la mano del colombiano promedio con posibilidades de usar materiales que tomen la forma de la mano.                 |
|                  |  | Que no me queme al agarrar                   | Materiales que no transmitan calor. Uso de partes aislantes.   |
| Materiales       | Aleaciones que permitan soportar altas temperaturas de uso.                        |  | Aleación AS12, con contenido controlado de plomo y cadmio por debajo de 0,05%.   |
|                  | Material que no sea toxico.  |  |  |
| Aspectos legales | El producto debe seguir todos los lineamientos exigidos por el sistema de calidad. |  | El producto debe cumplir con los parámetros del sistema de calidad correspondiente a la norma técnica colombiana NTC-ISO 9001 numeral 7.3    |
|                  |  |  | Debe seguir los lineamientos propuestos por la norma NT2169  |
|                  | No puede ser copia de uno existente  |  | El producto debe ser único, por lo tanto debe estar registrado ante las autoridades respectivas como producto de línea de Fundalco.          |
| Seguridad        |  | Debe ser fácil de mover cuando está caliente | El mango debe estar aislado térmicamente, para que sea fácil de agarrar  |
| Pruebas          | Debe tener pruebas de calidad antes de salir a la calle.                           |  | El producto debe superar pruebas de temperatura máxima, resistencia al desgaste por agentes limpiadores, y debe validar el tiempo de cocción |

Continuación de la tabla 8

|          |  |                                   |   |
|----------|--|-----------------------------------|---|
| Pruebas  |  | Debe ser validado por el usuario. | El prototipo debe ser aprobado por el usuario en las pruebas de usuario antes de hacer el herramental                               |
| Patentes | Se debe llevar documentación legal del proyecto. |                                   | El producto debe ser único, por lo tanto debe estar registrado ante las autoridades respectivas como producto de línea de Fundalco. |

Forero, 2009

### 4.3 GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS

En esta etapa se pretende tomar los lineamientos descritos en el PDS y plasmarlos en alternativas de diseño que poco a poco serán evaluadas hasta llegar a un diseño final.

Cada alternativa debe contemplar muchas variables que influyen en su diseño pero en especial se tendrá control sobre el peso, espesores mínimos y máximos, ángulos de desmoldeo, posibilidades de conformación, radios mínimos, línea de partición, posibilidades de ensamble y apariencia.

#### 4.3.1 Parrilla para arepas

La nueva parrilla para arepas que pretende sacar Fundalco debe ser una parrilla que marque la diferencia respecto a las que existen hoy en día.

Esta diferencia se debe ver reflejada en el alimento en cuanto a calidad de la cocción y el tiempo de la misma.

Esta diferencia también se debe ver reflejada en el diseño como tal, en geometrías más contemporáneas, con materiales adecuados y formas más atractivas.

Para lograr estas diferenciaciones se realizó un proceso de diseño, que pretende dar solución a los requerimientos del PDS.

##### 4.3.1.1 Consideraciones

Como se pretende disminuir el tiempo de cocción aumentando la temperatura en la parrilla se propusieron entre otras las siguientes observaciones para lograr el producto requerido.

Efecto de techo es el efecto al que se someten los humos y gases en un incendio, y consta en que todos estos gases siempre buscan el punto más alto, acumulando una capa de material gaseoso en el techo que eleva la temperatura considerablemente en ese sector.

En la imagen 29 se ve como con un pequeño ángulo de inclinación y con unas paredes laterales que atrapen los humos y los gases, se puede aprovechar este

efecto en la parrilla. Todo esto con el fin de elevar la temperatura de contacto entre la parrilla y la arepa.

Imagen 29. Efecto de techo aplicado a la parrilla

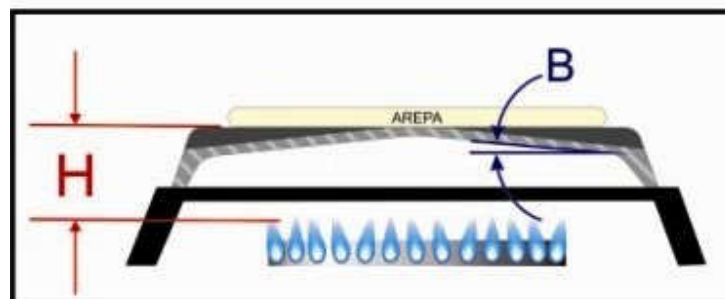


Forero, 2009

Uno de los problemas más grandes que tiene la cocción de la arepa, es que las arepas al estar tan cerca a la llama del gas se queman muy rápido, generando que la arepa salga dura y tiesa por dentro.

Es necesario dejar una altura mínima entre la llama del gas y la arepa (ver imagen 30), para que con la ayuda de los gases atrapados la arepa se cocine mas no se queme.

Imagen 30. Altura arepa quemador



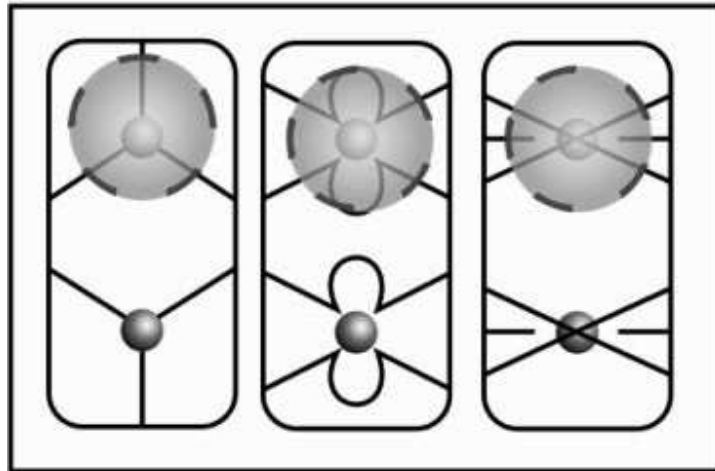
Forero, 2009

Esta altura será comprobada a través de ensayos con modelos aproximados.

Como la parrilla debe tener una altura a la llama mínima, se debe poner sobre unos apoyos los cuales deben encajar con la mayoría de soportes estándar de las estufas actuales.

Luego de un estudio se concluyo que cinco apoyos es la cantidad adecuada para encajar con la mayoría de soportes estándar de las estufas de hoy en día, tal como se ve en la imagen 31, en la cual se puede apreciar como la parrilla se puede acomodar a un soporte de tres apoyos, a uno de cuatro apoyos y a uno de seis apoyos que son los mas comunes.

Imagen 31. Apoyos en estufas

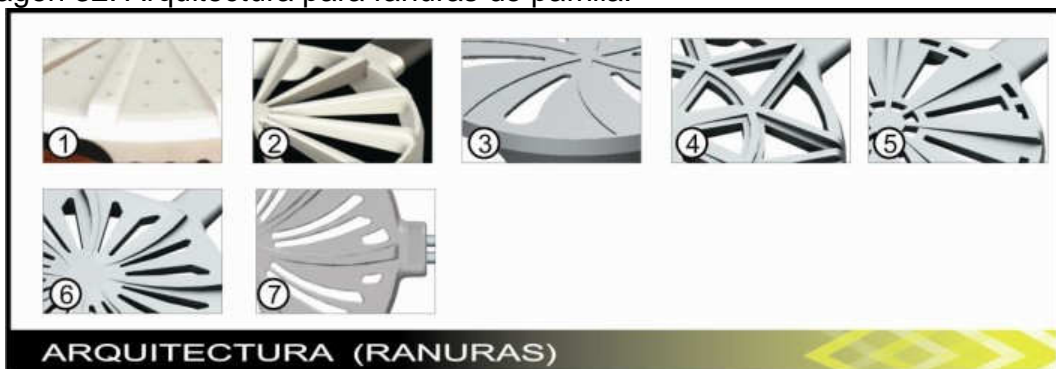


Forero, 2009

**4.3.1.2 Arquitectura del producto:** Luego de pasar por un proceso de generación, estudio y elección de alternativas se llegó a una propuesta final la cual se sometió a una arquitectura de producto en busca de llegar a un diseño más óptimo.

Se comenzó buscando el diseño más óptimo para las ranuras que dejan pasar los humos del gas hacia la arepa. En la imagen 32 se ve como inicialmente se había planteado unas perforaciones redondas que cubrían a la parrilla de forma radial en la mayoría de sus superficies, (muy parecido a la parrilla actual de Haceb). Aunque el diseño era interesante no podía ser manufacturado fácilmente ya que para tener esos huecos conformados perfectamente había que hacerlos en un centro de mecanizado, debido a que conformarlos directamente desde el molde es muy difícil asegurar que todos los huecos quedaran perfectamente elaborados sin necesidad de reperforarlos o pulirlos. Además, este diseño tan “tapado” hace que se pierda tiempo de cocción ya que el calor que pasa es muy poco.

Imagen 32. Arquitectura para ranuras de parrilla.



Forero, 2009

Luego se plantearon unos sacados mas grandes los cuales favorecían los tiempos de manufactura y dejaban que la combustión trabajara libremente y de esta manera llegara más calor al alimento, pero, dejaba que la llama tocara casi libremente el alimento, por lo que la arepa no se cocía, sino, que se quemaba. Por lo tanto había que buscar el equilibrio entre una superficie que retuviera los vapores de la combustión y unos sacados que dejaran fluir más libremente dichos vapores.

Finalmente se propone un producto con buena superficie de retención de vapores pero con unos sacados más pequeños.

A medida que se avanzaba en el diseño se fueron refinando estos sacados en busca de unos más sutiles, que tuvieran relación con el referente y un buen equilibrio entre funcionalidad y diseño.

A medida que se avanza en el diseño, también se avanza en la arquitectura de los demás elementos que componen la parrilla.

Para el mango inicialmente se planteo una forma de aluminio recubierto con un caucho, tal como está en la imagen 33 en el recuadro 1. Esta alternativa se desecho por varias razones entre las cuales se encuentra el costo de producción de la pieza, la complejidad de manufactura e incumplimiento de la norma NTC2169 ya que no tenía la longitud suficiente.

Luego de varias alternativas se llego a una propuesta de mango la cual lleva la forma que se ve en la imagen 33 recuadro 2. Es un mango que cumple los requisitos pero aun no se había definido el tipo de gravado para la superficie antideslizante.

Imagen 33. Arquitectura de forma del mango



Forero, 2009

Por lo cual se busco el gravado más adecuado de acuerdo a la ergonomía y al referente, obteniendo de esta manera el diseño final.

### 4.3.1.3 Ingeniería de detalle

Uno de los problemas principales que se presenta con la parrilla es el paso de calor hacia el mango, lo que perjudica el diseño en factores de ergonomía.

Por lo tanto es importante dar una separación entre la parrilla y el mango por medio de materiales menos conductores que la parrilla.

Por eso se plantearon diferentes tipos de separación, (ver imagen 34), llegando a la mas óptima que consta de una separación con pines de acero inoxidable y un buje de Teflón en la parte que va en contacto con el mango.

Imagen 34. Arquitectura del aislamiento



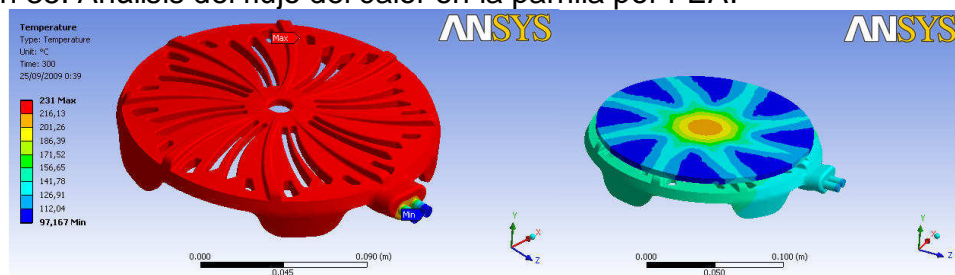
Forero, 2009

Para saber que materiales utilizar se realizo un análisis de elementos finitos, en modo de temperatura en el cual se monto el prototipo de aluminio, con unos ejes que son los que separan el mango de la parrilla (ver imagen 35).

El material que mejor se comporto fue el acero inoxidable, que después de 5 minutos de calor su temperatura se mantuvo en 97°C.

Se utilizaron 5 min debido a que es el tiempo teórico que la parrilla elabora una arepa.

Imagen 35. Análisis del flujo del calor en la parrilla por FEA.



Forero, 2009

Por lo tanto el material del mango debe estar por encima de los 126°C, para tener un factor de seguridad del 30%.

El material planteado para la elaboración del mango es una Fenolita reforzada con fibras de algodón (bakelita), ya que es un termoplástico que su temperatura de trabajo puede estar alrededor de los 140°C, además que es liviano y se puede pintar.

Tabla 9. Tabla de convergencia del análisis de FEA de la parrilla.

| Análisis 3: máxima temperatura en pines |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
|   | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     |
| nodos                                   | 63674 | 63674 | 68585 | 74932 | 63674 |
| Elementos                               | 32483 | 32483 | 35895 | 40054 | 32483 |
| Temperatura aplicada (°c)               | 75    | 231   | 231   | 231   | 295   |
| Temperatura en pines (°c)               | 40,58 | 95,8  | 97,16 | 97,08 | 116,6 |
| Tiempo de exposición (s)                | 60    | 300   | 300   | 300   | 600   |

Forero, 2009

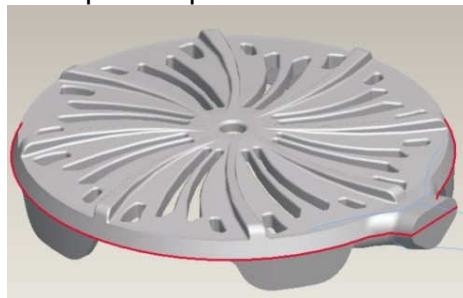
Como la mayoría de las personas hace más de una arepa por ocasión, puede que la temperatura en la punta de los pines sea mayor a 140°C por lo tanto se le va a agregar unos bujes de teflón que separan los pines y el mango, para evitar que el mango se deteriore y el usuario se quemé.

El teflón aguanta una temperatura máxima de trabajo de 400°C, y tiene baja conductividad térmica  $0.11 \text{ W(K}^* \text{m)}^5$ , por lo cual funciona como material adecuado para esta aplicación.

Cada producto que se diseña en Fundalco pasa por un proceso de refinamiento en el cual se le adecuan 3 variables importantes para la producción.

La primera variable son los ángulos de desmoldeo los cuales se definen a partir de la línea de partición de la pieza. En la definición de la línea de partición se toman decisiones muy importantes sobre la forma de la pieza, que en algunas ocasiones, estas decisiones terminan modificando en gran proporción la forma de la pieza.

Imagen 36, Línea de partición para la parrilla.



Forero, 2009

Para el proceso de inyección y para el proceso de coquilla se manejan los mismos ángulos que pueden estar entre 0.5° y 2°(°), siempre dependiendo de la ubicación de la superficie a la cual se le va a dar el ángulo, la longitud de la misma y las tolerancias mínimas permisibles de acuerdo a especificaciones de la pieza.

La segunda variable que hay que tener en cuenta son los redondeos mínimos.

<sup>5</sup> <http://www.plasticos-mecanizables.com/pvdf.html>

<sup>6</sup> Wikipedia@

Con los redondeos mínimos se pretende facilitar la conformación de cavidades, ya que están directamente relacionados con la fresa más pequeña que se pueda utilizar o con la elaboración de un electrodo y también con la utilización de corte por hilo, plasma o laser, lo que representa en el producto más tiempos de mecanizado, por lo tanto más costos. Además, los redondeos grandes pueden ayudar a mejorar la calidad de las piezas debido a que cuando hay aristas vivas se presentan puntos calientes que dificultan la correcta solidificación del producto generando defectos como rechupes, atrapamientos de aire y porosidades.

Controlar las porosidades en este tipo de productos es bastante importante debido a que como están expuestos al calor, estos pequeños poros funcionan como burbujas de aire en las cuales el aire se expande con el calor y puede dañar la superficie y también explotar.

La tercera y última variable son los espesores mínimos permitidos.

Como la parrilla se pretende sacar en un molde de inyección, el espesor promedio adecuado debe estar alrededor de 3mm, en términos de espesores mínimos y máximos que garanticen un mejor llenado pueden oscilar entre  $1 < x < 6$ mm según la experiencia de Fundalco.

Luego de tener definidas todas las variables que afectan la pieza y van relacionadas con el utillaje, se aplica la contracción necesaria para que la pieza no pierda medida en la producción.

La contracción para las piezas de fundición de aluminio se maneja bajo unas tolerancias mínimas permisibles dependientes de la relación pieza – molde, apoyándose en normas internacionales.

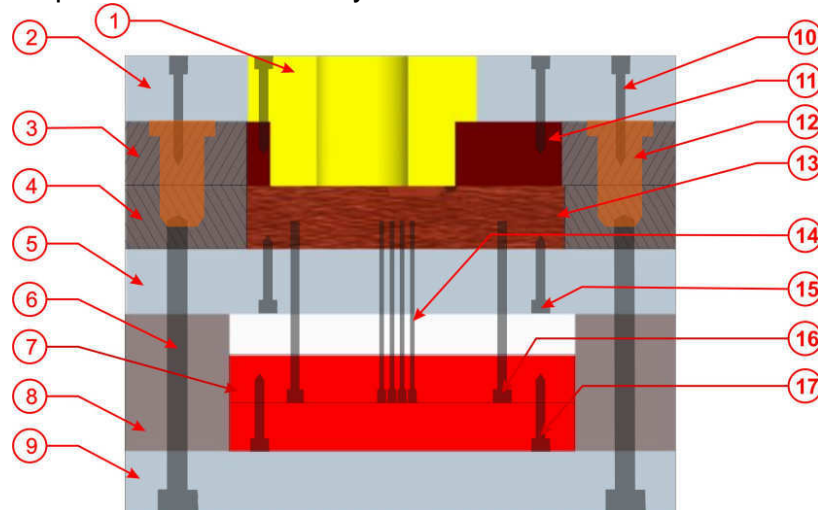
La “diagonal espacial” se maneja como la magnitud más importante para el acotado de piezas, que se rigen bajo las normas Din 1690 hoja 1 (piezas fundidas en bruto, condiciones básicas para tolerancias de las cotas libres y demasias de mecanizado; la norma DIN 1680 hoja 2 Piezas fundidas en bruto, sistema de tolerancias, Din 1688 Piezas fundidas de aleaciones ligeras tolerancias de cotas para inyección, coquilla y arena.

En Fundalco se maneja de una manera más sencilla que se resumen en que para piezas de inyección y de coquilla la contracción se encuentra entre el 1% y el 1,3%. Esta variación depende principalmente de los espesores, de los machos que restringen movimientos de contracción y de la aleación.

El único componente en aluminio de este producto es la parrilla, por lo tanto el utillaje propuesto para el desarrollo de esta pieza es un molde de inyección de una cavidad con un macho deslizante.

Para la gran mayoría de piezas que se elaboran en inyección de aluminio se utiliza el siguiente esquema de molde con sus componentes principales:

Imagen 37. Esquema de molde de inyección



Forero, 2009

1. Boquilla: Es el elemento que recibe el aluminio caliente proveniente del pistón en estado líquido para distribuirlo por toda la grapa<sup>7</sup>.
2. Placa de respaldo fija: Es la placa que se amarra a la maquina inyectora en la parte fija del molde. Esta a su vez es la que amarra la placa porta cavidad fija y el inserto fijo
3. Placa porta cavidad (porta inserto) fija: Placa que contiene al inserto fijo y las guías del molde. Es la encargada de darle correcta alineación al molde y un buen sello.
4. Placa porta cavidad (porta inserto) móvil: Placa que contiene el inserto fijo y los casquillos que reciben a las guías. Es la encargada de darle correcta alineación al molde y un buen sello.
5. Placa de respaldo móvil: Placa que soporta la porta cavidad móvil, que además de ser usada para fijar tornillos y en algunos casos la refrigeración, es la placa que se encarga de recibir todos los esfuerzos que surgen de la inyección.
6. Tornillos que fijan la parte móvil.
7. Placas de botación (2): Son las placas que contienen los elementos expulsores (botadores) que facilitan la extracción de la pieza. También está compuesta por Retornadores que son los que ayudan a retornar las placas a posición para inyección. Estas placas se desplazan sobre unas guías que aunque en el esquema no están detalladas son las que le ayudan a moverse de manera adecuada.
8. Placas paralelas (2): Son placas laterales que dan la distancia para que las placas de botación se desplacen.
9. Placa de respaldo molde: Es la placa que se amarra a la maquina inyectora en la parte móvil del molde. Esta a su vez es la que amarra la placa porta cavidad móvil, la placa de respaldo móvil, las paralelas y el inserto móvil
10. Tornillo que fijan las placas porta inserto a la placa de respaldo fija.
11. Inserto parte fija: Es la cavidad como tal en la parte fija.

<sup>7</sup> Grapa: Conjunto que se compone de entradas de material y piezas inyectadas

12. Conjunto de guías: Se compone de las guías y los casquillos y son los que le dan una correcta alineación al molde cada vez que abre y que cierra.
13. Inserto parte móvil: Es la cavidad como tal en la parte móvil.
14. Botadores: Son elementos cilíndricos que expulsan la pieza cuando el molde abre.
15. Tornillos que fijan los insertos a las placas de respaldo.
16. Retornadores.
17. Tornillos para fijar las placas de botación entre ellas mismas.

Para moldes más complejos existen otros elementos como los machos perforadores, los machos desenroscadores, machos deslizantes, entre otros que se utilizan de acuerdo a la geometría de la pieza.

Para este caso se necesita elaborar un molde con macho perforador deslizante, que es el que se encarga de iniciar las perforaciones de  $\frac{1}{4}$ " para luego ser roscadas en un reproceso.

En la imagen 38, se muestra el isométrico del diseño de molde de inyección para la parrilla de las arepas.

Imagen 38. Isométrico del molde de inyección de la parrilla.



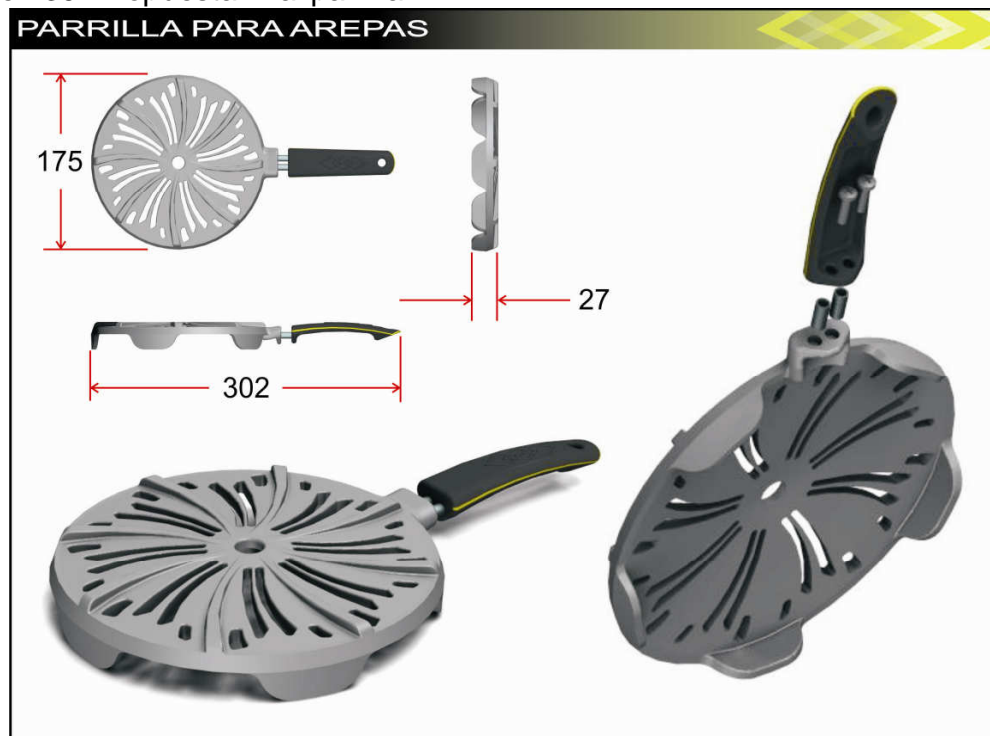
Forero, 2009

Por motivos de propiedad intelectual de la empresa Fundalco, las entradas de material y la boquilla que es la que aloja al pistón no están modeladas. Los planos y los cálculos principales de la boquilla y las entradas de material se encuentran en el anexo B.

#### **4.3.1.4 Propuesta final de la parrilla.**

Después de las consideraciones expuestas anteriormente, la imagen 39 exhibe la propuesta definitiva de la parrilla para arepas.

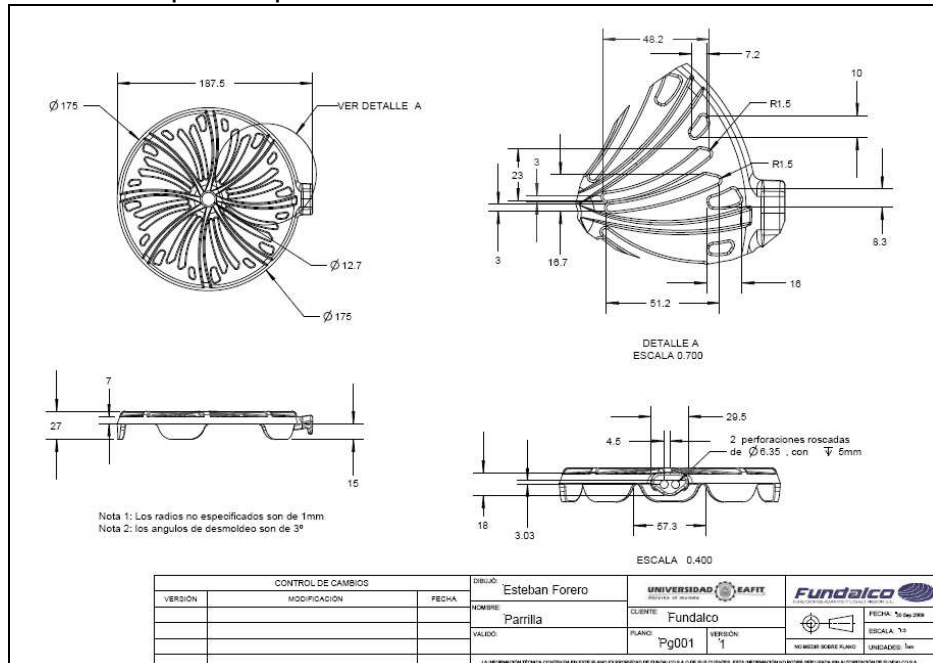
Imagen 39. Propuesta final parrilla.



Forero, 2009

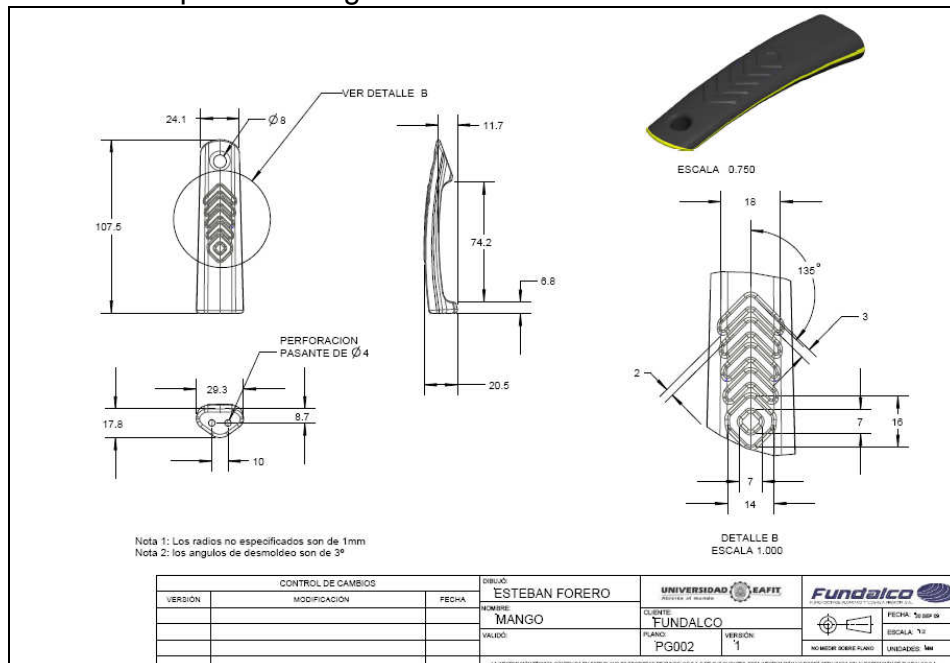
## Planos de la pieza.

Imagen 40. Planos para la parrilla.



Forero, 2009

Imagen 41. Planos para el mango.



Forero, 2009

### 4.3.2 Exprimidor de limones

Los exprimidores actuales son herramientas de cocina que generalmente permanecen guardados, su diseño es muy clásico, además, que para la mayoría de usuarios la labor de exprimir un limón es bastante dificultoso por la fuerza que debe hacer.

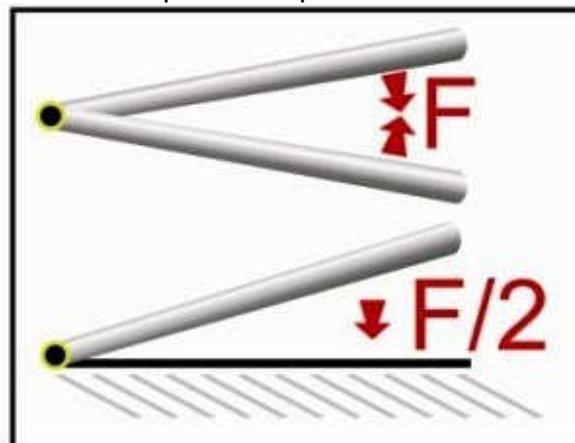
El nuevo exprimidor de limones de Fundalco pretende eliminar todas estas percepciones por medio de soluciones con geometrías más contemporáneas, con materiales adecuados y formas más atractivas que brinden mejor comodidad a la hora de su uso. Por eso se realizó un proceso de diseño, que pretende dar solución a los requerimientos del PDS.

#### 4.3.2.1 Consideraciones

Uno de los mayores problemas al usar un exprimidor de limones es que los usuarios no tienen la suficiente fuerza para sacar completamente el jugo a los limones.

La propuesta para el nuevo exprimidor es brindarle al usuario la posibilidad de apoyar una de las patas en una superficie que puede ser la de una cocina o la de una mesa de comedor, (ver imagen 42) con el fin de dividir en dos, la fuerza necesaria para exprimir el limón.

Imagen 42. División de fuerzas para el exprimidor.



Forero, 2009

El problema que tenían los exprimidores anteriores es que cuando se exprimía el limón en recipientes pequeños como vasos, el jugo tendía a regarse por la fuerza con la que salía el jugo (ver imagen 43).

Buscando un mejor aprovechamiento del jugo del limón, se propuso elaborar una cavidad en forma de recipiente en la cual se aloja el jugo de limón al ser

exprimido. Luego este jugo puede ser utilizado vaciándolo en ensaladas, comidas, vasos, entre otros.

Imagen 43. Propuesta de vertedero para exprimidor.



Forero, 2009

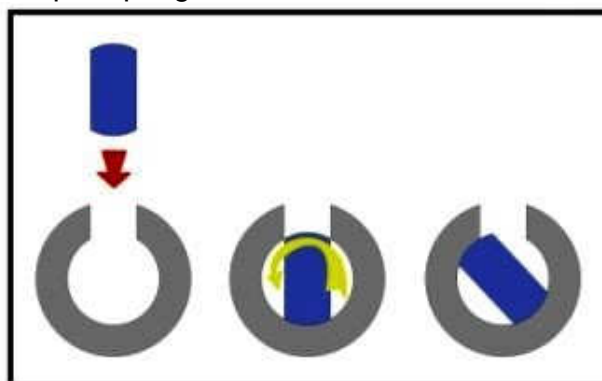
Finalmente la limpieza de esta herramienta es un aspecto importante que también se debía revisar y proponer una solución.

Por eso se propuso que la tapa del exprimidor se separara de la base del mismo con el fin de poderlos limpiar mejor sin que ningún residuo de limón quede en el producto.

Para poder separar los elementos al terminarlos de usar se propuso un sistema con un pin (ver imagen 44) que entra en un cilindro y luego gira libremente de forma segura.

Más adelante cuando se expongan las alternativas se comprende mejor este sistema.

Imagen 44. Propuesta para pin giratorio.



Forero, 2009

#### 4.3.2.2 Arquitectura del producto

Con las anteriores consideraciones se comenzaron a elaborar alternativas en busca de llegar al diseño más óptimo y estéticamente más agradable (ver imagen 45).

Imagen 45. Arquitectura de forma del exprimidor.



Forero, 2009

A medida que se avanzaba en el diseño se buscaba dar más capacidad al recipiente donde se deposita el jugo de limón, combinándolo con un mejor diseño de líneas más suaves, mejores acabados y formas.

El diseño se fue refinando poco a poco desde el primero que tiene buena superficie de apoyo para los usuarios, hasta el último que tiene una mejor capacidad de almacenamiento de jugo y acepta limones mas grandes.

#### 4.3.2.3 Ingeniería de detalle

Al igual que en la parrilla en el párrafo 4.3.1.3 se deben analizar y dar solución a las tres variables que afectan el producto, las cuales son ángulos de desmoldeo, espesores mínimos y radios mínimos; teniendo en cuenta la contracción.

En la imagen 46, se puede apreciar la manera como se diseñaron las líneas de partición para cada uno de los elementos. En los planos se puede detallar mejor el espesor promedio y los redondeos.

Imagen 46. Líneas de partición para elementos del exprimidor.

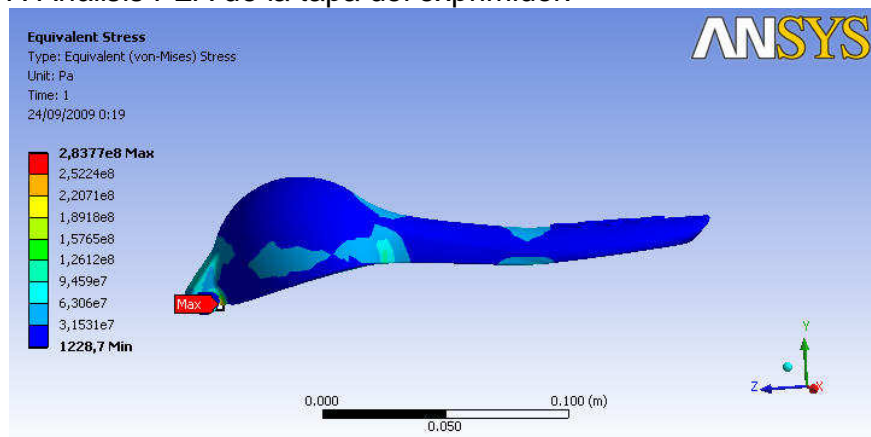


Forero, 2009

Para finalizar el proceso de diseño se realizó una simulación con elementos finitos para descartar la posibilidad de que el exprimidor se pudiera reventar rápidamente en el sector de los pines.

Inicialmente se le aplicó una fuerza de 100kgf a la tapa, para verificar los esfuerzos en la parte del pin (ver imagen 47).

Imagen 47. Análisis FEA de la tapa del exprimidor.



Forero, 2009

El resultado fue de 235Mpa en la parte del pin, lo que significaba que sobrepasaba el esfuerzo máximo para la aleación AS10 que es la indicada para la producción de estas piezas.

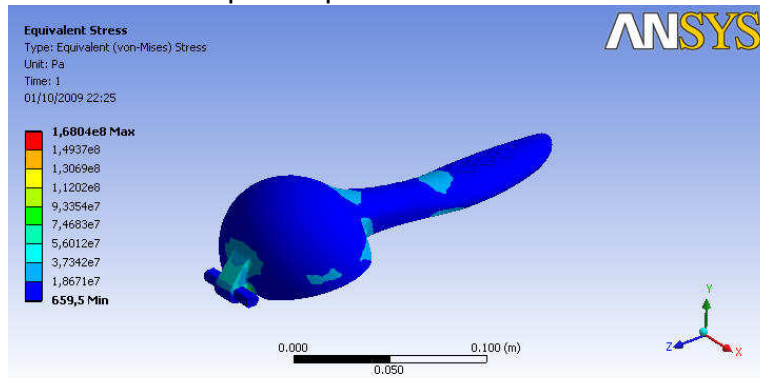
Luego si una fuerza de 100kgf genera un esfuerzo de 235Mpa, entonces la fuerza necesaria para generar un esfuerzo de 170Mpa<sup>8</sup> (que es el máximo admitido para la aleación AS10) es de 71Kgf.

Este dato, se puede comprobar en la imagen 48.

---

<sup>8</sup> Funderies Montupet

Imagen 48. Máximo esfuerzo para tapa en análisis FEA.



Forero, 2009

Esto quiere decir que es necesario aplicar un peso de 71 kg en la punta de la pata del exprimidor para que este se parta. Se concluyo que este dato no es extremo debido a que con menos de 55kg aplicado en la punta de la pata del exprimidor será suficiente para obtener zumo de limón.

Tabla 10. Convergencia del análisis del exprimidor.

| Análisis 1: máximo esfuerzo y deformación para la tapa del exprimidor. |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|
|  | 1        | 2        | 3        |
| nodos  | 17950    | 24043    | 40056    |
| Elementos  | 9574     | 13365    | 24098    |
| Fuerza (N)   | 1480     | 1480     | 1480     |
| Esfuerzo máximo (Pa)   | 1,06E+08 | 1,18E+08 | 1,17E+08 |
| Deformación máxima (mm)  | 0,103    | 0,104    | 0,105    |

| Análisis 2: máximo esfuerzo y deformación para la base del exprimidor. |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|
|  | 1        | 2        | 3        |
| nodos  | 13370    | 30154    | 37289    |
| Elementos  | 6425     | 17089    | 22142    |
| Fuerza (N)   | 990      | 990      | 990      |
| Esfuerzo máximo (Pa)   | 5,01E+07 | 5,91E+07 | 5,82E+07 |
| Deformación máxima (mm)  | 0,00007  | 0,00007  | 0,00007  |

Forero, 2009

Los esfuerzos en la base del exprimidor debido a las reacciones son muy bajitos y no comprometen estructuralmente la pieza 124Mpa.

Imagen 49. Utilillaje de elementos del exprimidor.



Forero, 2009

#### 4.3.2.4 Propuesta final exprimidor.

Luego de realizar el proceso de diseño y pasar por cada una de las consideraciones expuestas en el punto anterior, se llegó a la propuesta definitiva descrita en las imagen 50.

Imagen 50. Alternativa final del exprimidor.

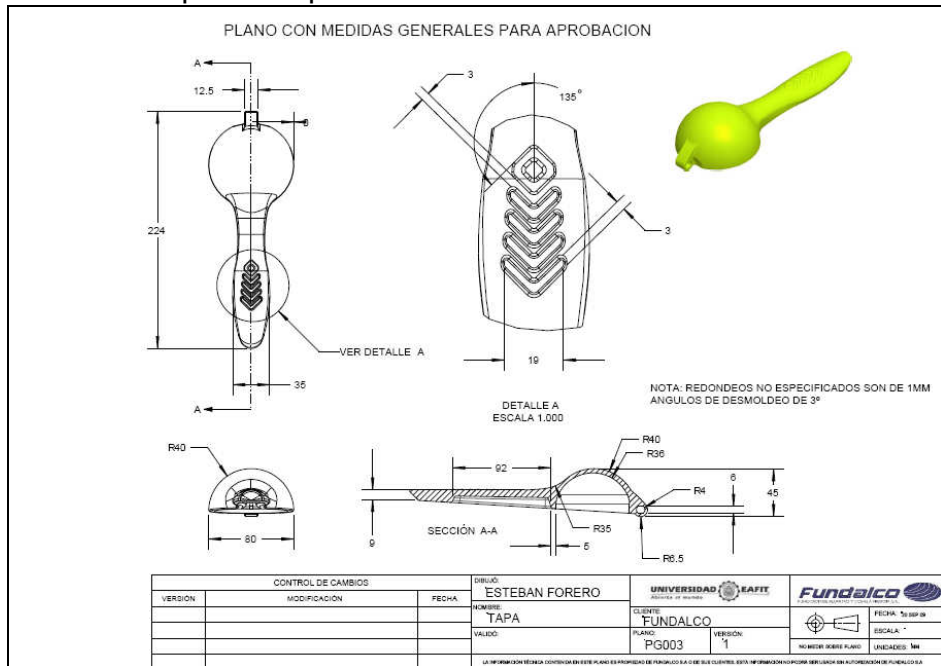


Forero, 2009

#### Planos de la pieza.

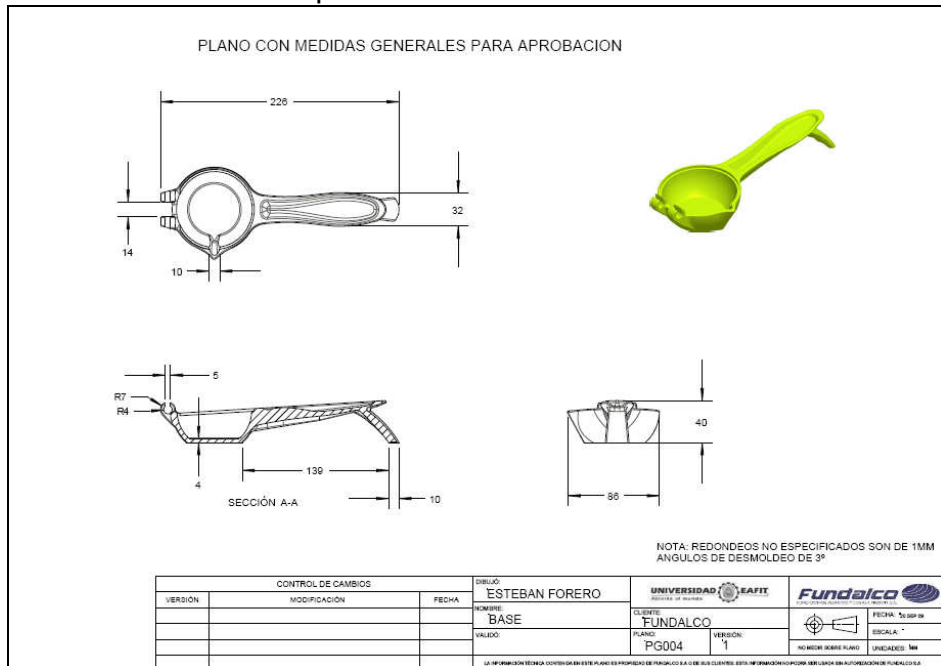
El pin giratorio es de acero inoxidable y se ubica en el molde antes de realizar la inyección. Las medidas son  $\text{Ø}8 \times 35\text{mm}$ , con dos caras planas separadas 6mm y una manzana en la mitad de  $\text{Ø}8 \times 12.5$ .

Imagen 51. Plano tapa del exprimidor.



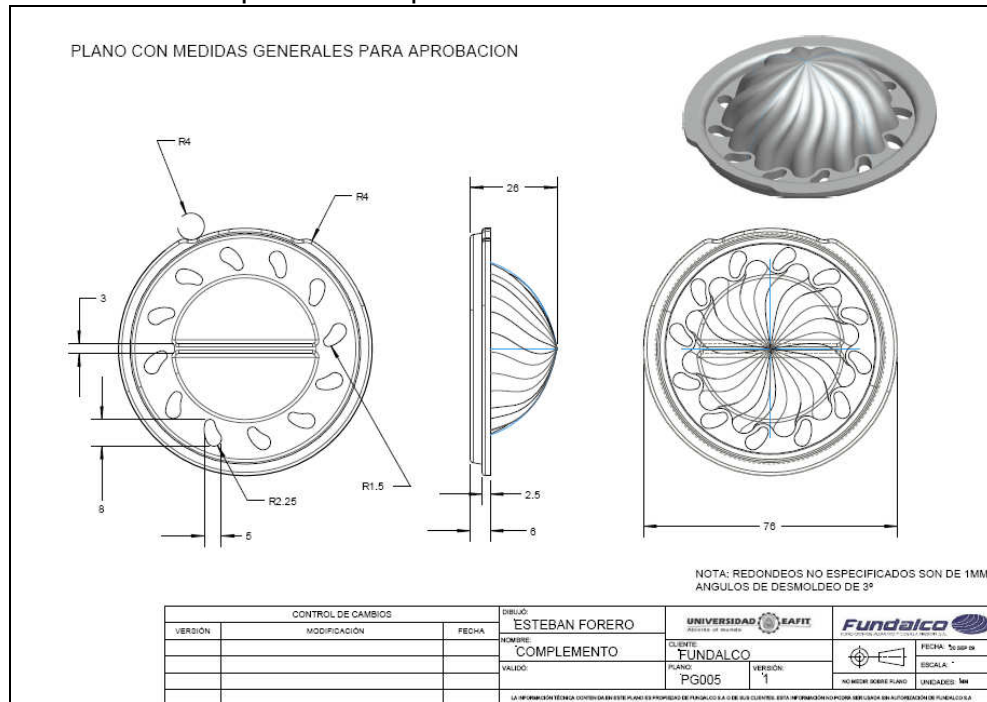
Forero, 2009

Imagen 52. Plano base del exprimidor.



Forero, 2009

Imagen 53. Plano complemento exprimidor.



Forero, 2009

### 4.3.3 Caldero 18 Cms

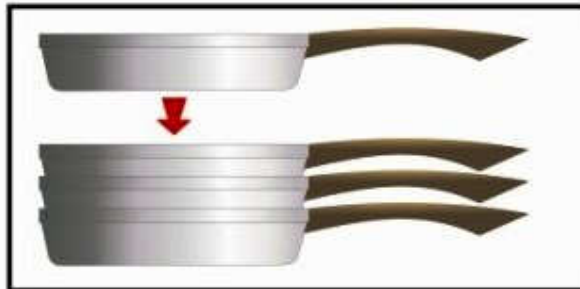
IncurSIONAR en el mercado de los calderos no es algo fácil ya que la competencia va muy adelante con diseños cada vez más contemporáneos y con mejores materiales. Pero, no deja de ser tentador para Fundalco este mercado debido a que son productos que se pueden vender como conjunto (batería), son multiculturales, de buenas posibilidades de exportación y es el producto que más se mueve en el nicho de elementos de cocina.

Para ser competitivos con esta clase de productos es necesario igualar a la competencia en cuanto a desarrollos de materiales y procesos e innovar en diseño.

#### 4.3.3.1 Consideraciones

El principal problema que se detecto en las ollas es el almacenamiento por lo tanto se propone una idea, en la cual la olla sea fácil de apilar (Ver imagen 54).

Imagen 54. Propuesta de almacenamiento de calderos.



Forero, 2009

Por lo tanto se propone un diseño aproximadamente cuadrado por medio del cual se obtiene la misma área que una olla redonda para cocinar, pero se aprovecha mejor el espacio para almacenar los elementos. (Ver imagen 55).

Imagen 55. Propuesta de forma para calderos.

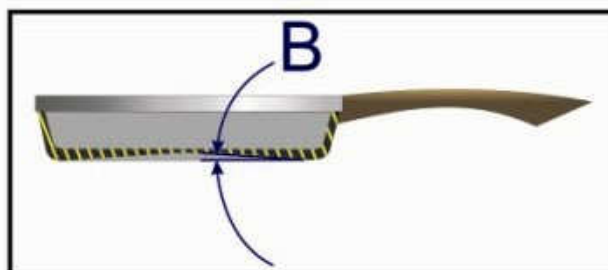


Forero, 2009

Utilizando el mismo sistema propuesto para la parrilla, se pretende elaborar la olla con un ángulo en la parte inferior que ayude a atrapar los humos generados en la combustión del gas (ver imagen 56) y de esta manera se pueda aumentar la temperatura en todos los lugares de la olla por igual, obteniendo una mejor cocción de los alimentos.

Si existe una mejor distribución del calor no va a sufrir tan rápido el típico desgaste de teflón que sufren las ollas hoy en día en zonas muy marcadas. De lo contrario, el teflón va a tender a gastarse por igual lo que va a causar que la olla siempre se vea bonita.

Imagen 56. Efecto de techo aplicado al caldero.



Forero, 2009

#### 4.3.3.2 Arquitectura del producto

Después de elaborar varias alternativas de olla se llegó a la etapa de definir como sería el ensamble del mango con la olla (ver imagen 57). Inicialmente se proponía utilizar un mango extraíble de manera que este no estorbara en el fogón mientras se cocinaba, pero también se podía presentar el problema de la pérdida del mango. Por lo tanto después de analizar alternativas de sujeción con láminas se optó por utilizar el mismo sistema de pines que se utilizó en la parrilla.

Imagen 57. Arquitectura de sujeción mango – olla.



Forero, 2009

Para finalizar este diseño y definir la línea de productos se realizó un estudio del color donde clientes potenciales pudieron opinar sobre cuál color sería adecuado para su cocina (ver imagen 58).

Imagen 58. Arquitectura estudio del color.



Forero, 2009

Al final de el estudio se llegó a la conclusión que colores verdes para el exprimidor son los más comerciales y colores oscuros como el negro para la parrilla y la olla son los más gustosos.

De allí es que nace el color verde con negro de la línea de productos.

#### 4.3.3.3 Ingeniería de detalle

Al igual que en la parrilla en el párrafo 4.3.1.3 es se deben analizar y dar solución a las tres variables que afectan el producto, las cuales son ángulos de desmoldeo, espesores mínimos y radios mínimos; teniendo en cuenta la contracción.

En la imagen 59, se puede apreciar la línea de partición para la olla, las consideraciones pertinentes para su elaboración.

Imagen 59. Línea de partición del caldero.



Forero, 2009

Aclaración:

El proceso de desarrollo de productos en una empresa va ligado a muchas variables que delimitan el alcance de los proyectos. Algunas de estas variables que pueden ser capacidad de producción o capacidad instalada, nivel de competencia, adelantos tecnológicos, entre otros; son variables que a parte del costo influyen en la toma de decisión de la continuidad del proceso de desarrollo.

Para el caso de los calderos se tiene una situación similar puesto que el diseño preliminar propuesto contiene unas características necesarias para ser competitivo en el mercado, frente a empresas grandes como Imusa.

El tratamiento teflonado en la parte superior, un tratamiento de anodizado duro en la parte inferior, algunos mecanizados y un proceso de vaciado por gravedad (coquilla) con presión, son los procesos que demanda cada caldero para ser producidos de una calidad a nivel de los productos que ofrece el mercado hoy en día.

Para Fundalco es una limitante tener que subcontratar los procesos de teflonado y anodizado, ya que solo estos dos procesos aumentan el precio del caldero tanto, que se convierte poco competitivo para el mercado.

A Fundalco no le interesa implementar estos dos procesos en producción ya que la línea de hogar aun no es tan demandada como la línea de eléctricos o la línea arquitectónica.

Por lo tanto se concluye finalizar el proceso de desarrollo de los calderos en este punto y dejarlos como propuesta de diseño.

### 4.3.3.4 Propuesta final del caldero.

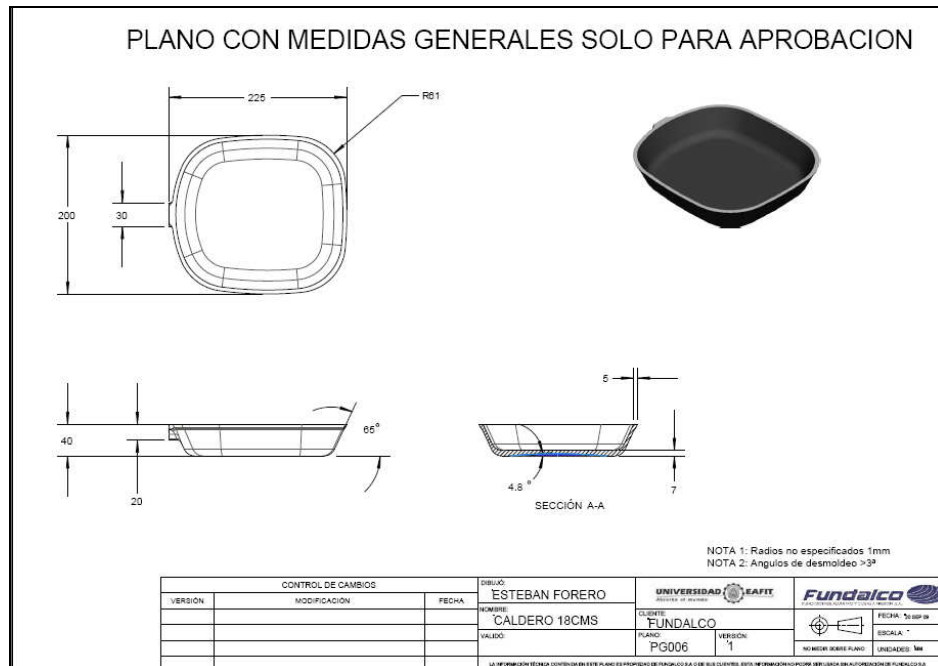
Imagen 60. Propuesta final del caldero.



Forero, 2009

### Planos de la pieza.

Imagen 61. Planos calderos.



Forero, 2009

## 5. ESTUDIO ECONOMICO Y FINANCIERO

Luego de tener las propuestas definitivas, es posible entrar a realizar un estudio económico para saber cuánto van a costar cada una de las piezas.

Es importante saber estos precios antes de realizar las pruebas de usuario ya que durante dichas pruebas se puede hacer un sondeo para saber si el usuario está dispuesto a pagar esos precios por el producto que se le ofrece.

Para saber los precios fue necesario realizar la siguiente tabla resumen que brinda información importante para la elaboración del presupuesto:

Tabla 11. Características de los productos

| CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS |  |  |       |  |                    |  |   |
|----------------------------------|--|--|-------|--|--------------------|--|---|
|                                  | PARTES                                 | MATERIAL   | PESO  | ACABADO  | PROCESO PRODUCTIVO | PROCESOS ESPECIALES                          | OBSERVACIONES                           |
| PARRILLA PARA AREPAS             | PARRILLA                               | ALUMINIO   | 396gr | VIBRADO Y POSIBLEMENTE BRILLADO CON BALINES                  | INYECCION          | PERFORADO DE DOS AGUJEROS PARA ROSCA DE 1/4" | MOLDE DE 1 CAVIDAD                      |
|                                  | MANGO                                  | FENOLITA REFORZADA   | 17gr  |  |                    |  |   |
|                                  | BUJES DE TEFLON                        | TEFLON   |       |  |                    |  |   |
|                                  | EJES DE ACERO INOXIDANTE DE DIAM. 1/4" | ACERO INOX   | NA    | BRILLADO   | MECANIZADO         |  |   |
| EXPRIMIDOR DE LIMONES            | TAPA                                   | ALUMINIO   | 215gr | PINTURA ELECTROSTATICA                                       | INYECCION          | COINYECCION PIN ACERO INOX 8MM DIAMETRO      | MOLDE DE 1 CAVIDAD                      |
|                                  | BASE                                   | ALUMINIO   | 182gr | PINTURA ELECTROSTATICA                                       | INYECCION          | PERFORADO, PROCESOS 2                        | MOLDE DE 1 CAVIDAD CON MACHO DESLIZANTE |
|                                  | COMPLEMENTO                            | ALUMINIO   | 59gr  | PINTURA ELECTROSTATICA                                       | INYECCION          |  | MOLDE DE 1 CAVIDAD                      |
|                                  | CAUCHOS                                | CAUCHO   |       | PRODUCTO COMERCIAL   |                    | PEGA QUIMICA                                 |   |
| SARTEN DE 480cm <sup>2</sup>     | SARTEN                                 | ALUMINIO   | 710Gr | POR UN LADO TEFLONADO, POR EL OTRO LADO PINTADO Y MECANIZADO | COQUILLA A PRESION | TEFLONADO Y ESMALTADO                        | MOLDE DE UNA CAVIDAD                    |
|                                  | MANGO                                  | ES EL MISMO QUE EL DE LA PARRILLA, CON PINES Y BUJES DE TEFLON |       |  |                    |  |   |

Forero, 2009

Con los datos de la tabla 11 y la colaboración del departamento comercial de Fundalco S.A. se logro sacar el precio objetivo para los productos elaborados en aluminio.

En la tabla 12 se detallan las cuentas realizadas para sacar el precio al consumidor definitivo.

En una primera instancia se separa la tabla por producto y este a su vez se separa por materiales.

En las primeras casillas se detallan que elementos pueden ser fabricados por Fundalco. El precio que aparece allí es el precio final que puede ofrecer el departamento comercial al mercado.

Luego aparecen los precios de materiales que pueden ser maquilados por terceros.

En un tercer nivel se encuentra el precio correspondiente al ensamble de la pieza. El primer ítem representa el 20% del precio de todos los materiales y este valor es el que tiene que ver por realizar toda la logística de conseguir, alistar, y almacenar los materiales.

Luego aparece el valor correspondiente al ensamble como tal por cada pieza teniendo en cuenta que el minuto de un operario para ensamble esta alrededor de \$150.

Finalmente se suma otros dos porcentajes más correspondientes al empaque de la pieza y al porcentaje de negocio con almacenes de grandes superficies.

El porcentaje del empaque puede estar alrededor del 7% y 10% de la pieza.

El porcentaje de intermediación de almacenes de grandes superficies esta alrededor de 30%

Tabla 12. Resumen de precio final de los productos.

| TABLA RESUMEN DE PRECIO FINAL DE LOS PRODUCTOS |  |                                |                                       |                          |          |
|--|--|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|----------|
| PARRILLA<br>PARA<br>AREPAS                     | MATERIALES   | PARRILLA                       | \$ 10.074,96                          | FABRICANTE               | FUNDALCO |
|  |  | MANGO                          | \$ 762                                | FABRICANTE INTERNACIONAL |          |
|  |  | BUJES DE<br>TEFLON             | \$ 200                                | FABRICANTE               | FUNDALCO |
|  |  | EJES DE<br>ACERO<br>INOXIDABLE | \$ 700                                | FABRICANTE               | FUNDALCO |
|  | LOGISTICA DE ENSAMBLE                                  | \$ 2.347                       | 20% - DEL PRECIO DE LOS<br>MATERIALES |                          |          |
|  | ENSAMBLE   | \$ 450                         | 3 MINUTOS DE ENSAMBLE                 |                          |          |
|  | EMPAQUE  | \$ 1.090                       | 7,5% DEL PRECIO DEL<br>PRODUCTO       |                          |          |
|  | PORCENTAJE PARA<br>ALMACENES DE GRANDES<br>SUPERFICIES | 30%                            |                                       |                          |          |
|  | <b>TOTAL</b>   | <b>\$ 20.312</b>               | <b>PUESTO EN EL ALMACEN</b>           |                          |          |

Continuación de la tabla 12

|                       |  |                          |                             |                                    |          |
|-----------------------|--|--------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------|
| EXPRIMIDOR DE LIMONES | MATERIALES                                       | TAPA                     | \$ 5.845,00                 | FABRICANTE                         | FUNDALCO |
|                       |  | BASE                     | \$ 4.947                    | FABRICANTE                         | FUNDALCO |
|                       |  | COMPLEMENTO              | \$ 1.600                    | FABRICANTE                         | FUNDALCO |
|                       |  | CAUCHOS                  | \$ 100                      | PIEZAS COMERCIALES                 |          |
|                       | LOGISTICA DE ENSAMBLE                            |                          | \$ 2.498                    | 20% DEL PRECIO DE LOS MATERIALES   |          |
|                       | ENSAMBLE   |                          | \$ 300                      | 3 MINUTOS DE ENSAMBLE              |          |
|                       | EMPAQUE  |                          | \$ 1.147                    | 7,5% DEL PRECIO DEL PRODUCTO       |          |
|                       | PORCENTAJE PARA ALMACENES DE GRANDES SUPERFICIES |                          | 30%                         |                                    |          |
| <b>TOTAL</b>          |  | <b>\$ 21.368</b>         | <b>PUESTO EN EL ALMACEN</b> |                                    |          |
| OLLA DE 480CM2        | MATERIALES                                       | OLLA                     | \$ 19.863,00                | FABRICANTE                         | FUNDALCO |
|                       |  | MANGO                    | \$ 762                      | FABRICANTE INTERNACIONAL           |          |
|                       |  | BUJES DE TEFLON          | \$ 200                      | FABRICANTE                         | FUNDALCO |
|                       |  | EJES DE ACERO INOXIDABLE | \$ 700                      | FABRICANTE                         | FUNDALCO |
|                       | ESMALTADO Y TEFLONADO                            |                          | \$ 5.000                    |                                    |          |
|                       | LOGISTICA DE ENSAMBLE                            |                          | \$ 4.305                    | 20% - DEL PRECIO DE LOS MATERIALES |          |
|                       | ENSAMBLE   |                          | \$ 450                      | 3 MINUTOS DE ENSAMBLE              |          |
|                       | EMPAQUE  |                          | \$ 2.346                    | 7,5% DEL PRECIO DEL PRODUCTO       |          |
|                       | PORCENTAJE PARA ALMACENES DE GRANDES SUPERFICIES |                          | 30%                         |                                    |          |
| <b>TOTAL</b>          |  | <b>\$ 43.714</b>         | <b>PUESTO EN EL ALMACEN</b> |                                    |          |

Forero, 2009

Finalmente se entrega el precio final del producto puesto en el almacén. Este precio es el que pagaría el consumidor por obtener el producto que para la parrilla es de \$ 20.312, para el exprimidor es de \$ 21.368, y para el caldero es de \$ 43.714.

## 6. PRUEBAS DE USUARIO

### 6.1 PROTOCOLO DE PRUEBAS

#### Introducción

Para esta etapa se realizaron dos conjuntos de pruebas, las primeras con unos modelos de aluminio aproximados al producto final con el fin de encontrar características importantes del aluminio y su geometría en una aplicación de parrillas para arepas. El segundo plan de prueba se hizo con un prototipo, con el interés de verificar el desempeño del diseño propuesto.

#### Objetivos

- Determinar el comportamiento del aluminio en una parrilla para asar arepas por medio de un modelo aproximado.
- Verificar la temperatura promedio de uso de una parrilla para asar arepas, mediante un ensayo con modelos funcionales.
- Comprobar que forma geométrica (espesores, sacados, redondeos) tiene mejor desempeño a la hora de asar una arepa a través de un ensayo con modelos aproximados.
- Validar, por medio de un ensayo con el prototipo el desempeño planeado.

#### Factores De Seguridad

Para la ejecución de la prueba, se utilizaron elementos de seguridad como guantes de carnaza para la manipulación de las piezas calientes, balde con agua para controlar y enfriar rápidamente las piezas expuestas al calor, un extintor para apagar un incendio en caso de haberse presentado y un sitio ventilado.

#### Materiales Y Equipos

1. Fogón a gas
2. Termómetro para altas temperaturas (pirómetro)
3. Modelo a: en forma de disco con ranuras grandes.
4. Modelo b: de forma cuadrada con espesores y ranuras pequeñas.
5. Prototipo funcional

## Ensayo 1

### Procedimiento:

1. Montar modelo b en la estufa
2. Encender la estufa durante dos minutos
3. ¿Se derritió? Si o no

**NO:** tomar las medidas principales y repetir el ensayo agregando dos minutos más de tiempo.

**SI:** finalizar el ensayo y realizar un reporte completo

### Resultados

Tabla 13. Resultados ensayo1.

|                                |                                      | TIEMPO |        |   |
|--------------------------------|--------------------------------------|--------|--------|---|
|                                |                                      | MIN 2. | MIN 4. |   |
| <b>MEDIDAS<br/>PRINCIPALES</b> | Longitud<br>total=90mm<br>(a)        | 90.2   | 91     | <b>Al minuto<br/>5:20 se<br/>deformo la<br/>pieza</b> |
|                                | Longitud de<br>aleta=20mm<br>(b)     | 20.2   | 22     |   |
|                                | Altura<br>total=30mm<br>(c)          | 30.2   | 31     |   |
|                                | Espesor en el<br>cuerpo=5.2mm<br>(d) | 5.2    | 6      |   |

Forero, 2009

Imagen 62, Fotografías del ensayo 1.



Forero, 2009

## Ensayo 2

### Procedimiento

1. Montar el modelo b sobre el fogón a una altura (h ), inicial 120mm
2. Encender el fogón durante 6min.
3. ¿Se derritió? ¿si? ¿no?

**NO:** tomar las medidas principales y repetir el ensayo, disminuyendo la altura 30mm

**SI:** ultimar el ensayo y realizar un reporte exhaustivo

### Resultados

Tabla14. Resultados ensayo 2.

|          |     | PRUEBA 1 |    |    |    | PRUEBA 2 |    |    |    | PRUEBA 3 |    |    |    | PRUEBA 4 |    |    |    |
|----------|-----|----------|----|----|----|----------|----|----|----|----------|----|----|----|----------|----|----|----|
|          |     | a        | b  | c  | d  | a        | b  | c  | d  | a        | b  | c  | d  | a        | b  | c  | d  |
| ALTURA=h | 120 | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK |
|          | 90  | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK |
|          | 60  | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK |
|          | 30  | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK | OK       | OK | OK | OK |

Forero, 2009

Imagen 63, Fotografías ensayo 2.



Forero, 2009

## Ensayo 3

### Procedimiento

1. Montar sobre el modelo b un recipiente con agua
2. Encender el fogón hasta que el modelo se deforme o hasta que transcurran 20min
3. Contrastar el modelo y registrar los resultados.

### Resultados

El modelo luego de observarse cuidadosamente, no sufrió cambios considerables  
Imagen 64, Fotografía ensayo 3.



Forero, 2009

#### **Ensayo 4 Procedimiento**

1. Ajustar el modelo "a", sobre la estufa con una arepa
2. Asar la arepa hasta que se queme
3. Confrontar el modelo y deducir conclusiones

#### **Resultados**

Al analizar el modelo, no presento cambios

Imagen 65, Fotografía ensayo 4.



Forero, 2009

#### **Ensayo 5 Procedimiento**

1. Acoplar el modelo a con los mangos de aluminio y sobre este un recipiente con agua.
2. Encender el fogón durante 2min
3. ¿Es posible coger el mango de la parrilla con la mano? ¿sí? ¿no?  
**SI:** repetir desde el primer paso y aumentar consecutivamente 2min  
**NO:** ultimar el ensayo y efectuar el reporte respectivo

## Resultados

Tabla 15. Resultados ensayo 5.

|                                     | TIEMPO          |                 |   |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|---|
|                                     | 2               | 4               | 6 |
| <b>MANGO 1</b><br>(espesor 5mm)     | TOLERABLE       | NO<br>TOLERABLE |   |
| <b>MANGO 2</b><br>(espesor delgado) | NO<br>TOLERABLE | NO<br>TOLERABLE |   |

Forero, 2009

Para este ensayo se realizó una prueba adicional, agregándole una pieza de Nylon entre el modelo y los mangos. A los 5:41 min se incendió el Nylon.

Imagen 66, Fotografía ensayo 5.



Forero, 2009

## Ensayo 6

### Procedimiento

1. Ubicar los modelos sobre el fogón
2. Asar las arepas en ambos modelos durante un tiempo de 20min
3. Confrontar los modelos y obtener las respectivas conclusiones

Imagen 67, Fotografía ensayo 6.



Forero, 2009

## Ensayo 7

### Procedimiento

1. Ubicar los modelos sobre el fogón con un recipiente de agua
2. Encender el fogón durante 5min y tomar las temperaturas necesarias
3. Reanudar la prueba, utilizando unas arepas durante 5min
4. Finalizar el ensayo y realizar un reporte

### Resultados:

Tabla 16. Resultados ensayo 7.

| ENSAYO CON AGUA                           |        |       |       |
|---|--------|-------|-------|
| PRUEBA 1                                  |        |       |       |
|   | MINUTO | TEM 1 | TEM 2 |
| PARRILLA GRANDE<br>(TEMP. INICIAL = 25)   | 1      | 98    | 36    |
|   | 2      | 192   | 52    |
|   | 3      | 142   | 70    |
|   | 4      | 168   | 86    |
|   | 5      | 251   | 95    |
| PARRILA PEQUEÑA<br>(TEMP. INICIAL = 34,2) | 1      | 141   | NA    |
|   | 2      | 180   |       |
|   | 3      | 210   |       |
|   | 4      | 248   |       |
|   | 5      | 272   |       |
| PRUEBA 2                                  |        |       |       |
|   | MINUTO | TEM 1 | TEM 2 |
| PARRILLA GRANDE<br>(TEMP. INICIAL = 33)   | 1      | 74    | 36    |
|   | 2      | 92    | 57    |
|   | 3      | 137   | 66    |
|   | 4      | 177   | 77    |
|   | 5      | 221   | 92    |
|   | 6      | 229   | 96    |
|   | 7      | 241   | 105   |
|   | 8      | 262   | 119   |
|   | 9      | 245   | 126   |
|   | 10     | 295   | 145   |
| PARRILA PEQUEÑA<br>(TEMP. INICIAL = 33)   | 1      | 129   | NA    |
|   | 2      | 240   |       |
|   | 3      | 280   |       |
|   | 4      | 335   |       |
|   | 5      | 359   |       |

Continuación tabla 16

| ENSAYO CON AREPAS                       |        |       |       |
|---|--------|-------|-------|
| PRUEBA 1                                |        |       |       |
|   | MINUTO | TEM 1 | TEM 2 |
| PARRILLA GRANDE<br>(TEMP. INICIAL = 36) | 1      | 98    | 39    |
|   | 2      | 132   | 55    |
|   | 3      | 169   | 73    |
|   | 4      | 183   | 90    |
|   | 5      | 235   | 95    |
| PARRILA PEQUEÑA<br>(TEMP. INICIAL = 35) | 1      | 177   | NA    |
|   | 2      | 264   |       |
|   | 3      | 348   |       |
|   | 4      | 349   |       |
|   | 5      | 366   |       |
| PRUEBA 2                                |        |       |       |
|   | MINUTO | TEM 1 | TEM 2 |
| PARRILLA GRANDE<br>(TEMP. INICIAL = 36) | 1      | 95    | 40    |
|   | 2      | 135   | 52    |
|   | 3      | 157   | 73    |
|   | 4      | 192   | 89    |
|   | 5      | 232   | 91    |
| PARRILA PEQUEÑA<br>(TEMP. INICIAL = 36) | 1      | 166   | NA    |
|   | 2      | 258   |       |
|   | 3      | 281   |       |
|   | 4      | 335   |       |
|   | 5      | 359   |       |

Forero, 2009

Imagen 68, fotografías ensayo 7.



Forero, 2009

## 6.2 Conclusiones de las pruebas con modelos.

- El modelo b de menor espesor tiene la capacidad de calentar más rápido el mismo tamaño de arepa.
- La arepa muestra el quemado en las superficies que tienen contacto con el aluminio caso que se presenta con el modelo b, ya que su temperatura sube muy rápidamente.
- La humedad de la arepa hace que esta se pegue y se queme más rápido.
- La arepa muestra el quemado en las superficies que no tienen contacto con el aluminio, presentándose esto en el modelo a, ya que el espesor que tiene no deja que la temperatura suba rápidamente.

## Ensayo 8

### Procedimiento

1. Situar el prototipo con los mangos sustitutos con el recipiente lleno de agua
2. Encender el fogón durante 15min y tomar las medidas necesarias
3. Finalizar el ensayo, confrontar el prototipo y deducir las conclusiones

### Resultados

Tabla17. Resultados ensayo 8.

|                    | MINUTO | TEMPERATURA PARRILLA | TEMPERATURA MANGO |
|--------------------|--------|----------------------|-------------------|
| PARRILLA PROTOTIPO | 1      | 77                   |                   |
|                    | 2      | 134                  | 27,5              |
|                    | 3      | 141                  |                   |
|                    | 4      | 220                  | 32,7              |
|                    | 5      | 238                  |                   |
|                    | 6      | 242                  | 41                |
|                    | 7      | 268                  |                   |
|                    | 8      | 294                  | 49                |
|                    | 9      | 299                  |                   |
|                    | 10     | 310                  | 69                |
|                    | 11     | 330                  |                   |
|                    | 12     | 348                  | 85                |
|                    | 13     | 388                  |                   |
|                    | 14     | 407                  | 95                |
|                    | 15     | 403                  |                   |

Forero, 2009

Imagen 69, fotografías ensayo 8.



Forero, 2009

### Ensayo 9

#### Procedimiento

1. Ubicar sobre la estufa, el prototipo con mango sustituto
2. Asar 3 arepas y tomar las temperaturas necesarias
3. Finalizar el ensayo, comprobar y sacar algunas conclusiones

Tabla 18. Ensayo 9.

|                    | MINUTO | TEMPERATURA PARRILLA | TEMPERATURA MANGO |
|--------------------|--------|----------------------|-------------------|
| PARRILLA PROTOTIPO | 1      | 79                   |                   |
|                    | 2      | 176                  | 33                |
|                    | 3      | 184                  |                   |
|                    | 4      | 240                  | 41                |
|                    | 5      | 296                  |                   |
|                    | 6      | 300                  | 48                |
|                    | 7      | 315                  |                   |
|                    | 8      | 381                  | 64                |
|                    | 9      | 356                  |                   |
|                    | 10     | 405                  | 74                |
|                    | 11     | 410                  |                   |
|                    | 12     | 402                  | 85                |
|                    | 13     | 415                  |                   |

Forero, 2009

Imagen 70, Fotografía del ensayo 9.



Forero, 2009

## **Ensayo 10** (Prueba de usuario)

### **Procedimiento**

1. Entregar al usuario parrilla y arepas para que realicen el procedimiento inicial (asar las arepas sobre el fogón)
2. Asar arepas
3. Preguntar al usuario durante el proceso algunos aspectos del uso como tal de la parrilla estos principalmente fueron: como sintió el calor del mango al voltear la arepa, como sintió el peso de la parrilla al voltear la arepa, como apreció la ubicación de la parrilla sobre el fogón.
4. Finalizar ensayo con la arepa y realizar preguntas sobre el diseño, la ergonomía, el desempeño.
5. Preguntar la opinión que tienen acerca de los otros dos productos, los cuales estarán exhibidos en unas diapositivas.
6. Poner en común opiniones.

### **Resultados**

Imagen 71, Fotografías pruebas de usuario.



Forero, 2009

**Usuario1: Diana Marcela Rodríguez**, (Estudiante universitaria, vive sola)

“Considero que el diseño en cuanto a formas y ergonomía es excelente, aunque la parrilla está un poco pesada para manipular. Lo que definitivamente no me gusto es que las patas de la parrilla no cuadran bien con el fogón. De la arepa ni hablar me gustó mucho la rapidez con la que se asó”. Duración 6min

“Me gusta mucho los demás productos, me parece que realzan la cocina y le dan vida con los colores tan vivos. Lo único que no me gusta es el precio del exprimidor, está muy caro respecto a los otros”

**Usuario2: Maria Eugenia García,** (Ama de casa, banquetera)

“Me encanto el exprimidor, son productos baratos que le dan vida a mi cocina, la parrilla me pareció demasiado buena, muy cómodo, porque es fácil de utilizar además, está muy bonita y moderna. Me gusto mucho como quedan asadas las arepas, no demora nada en estar lista.” Duración 5:10min

**Usuario3: Maricel Córdoba García** (Comunicadora audiovisual, amante de la cocina)

“El diseño de la parrilla es muy moderno, además es muy cómoda a la hora de manipularla puesto que se deja coger fácil y ubicar rápidamente sobre la estufa, la única falencia que encuentro es que es un poco pesada para cogerla los ancianos o niños, al igual que el exprimidor y la olla, creo que se deben mejorar los pesos.”. Duración 5:40min

**Usuario4: Sebastián Forero** (Estudiante universitario, entusiasta de la cocina)

“La parrilla está muy bacana tiene un diseño diferente, además se puede manejar fácil en el fogón y tiene una ventaja muy grande las arepas están mas rápido de lo normal. La dificultad que le encuentro es que a la hora de asar la arepa se desplegaba un olor un poco fuerte, además que no me parece que el mango este hueco por debajo.

Para los otros dos productos me gusta mucho que sean de todos los colores ya que pueden combinar con cualquier cocina”. Duración 5:58min

**Usuario5: Emanuel Forero** (Estudiante universitario, entusiasta de la cocina)

“Al hacer la prueba con la parrilla siento que es muy útil para uno, puesto que las arepas están muy rápido y además se genera una textura buena sobre la arepa, es decir queda tostada por fuera y blanda por dentro lo que la hace más rica. La parrilla tiene un diseño muy atractivo y llamativo comparada con las existentes”. Duración 5:14min

“Me parece excelente que el exprimidor se desarme para lavar, es mas aseo, pero de pronto se pueden perder las partes”

**Usuario6: Marta Cecilia Vasquez** (Ama de casa)

“La parrilla me gustó mucho porque está diseñada para que las amas de casa ahorremos tiempo, puesto que las arepas se asan muy rápido. Esta tiene una textura muy diferente, especialmente en su mango lo que la hace muy bonita”. Duración 5:12min

“El hecho que no tenga que hacer mucha fuerza para exprimir un limón, hace que pague lo que sea por el producto.”

“El sartén esta perfecto para hacer guisos y carnes, pero le veo un problema para hacer fritos como chorizos o chicharrón ya que es muy bajito y el aceite se vuela, tampoco me gusta que por ese precio el sartén no venga con tapa”

**Usuario 7: Ricardo Payan,** (Gerente, ingeniero, entusiasta de la cocina)

“Es estéticamente bonita, pero, tengo varias observaciones:

- a) Se debe reducir el área de contacto en las venas ya que en las partes mas gruesas se pega la arepa.
- b) Las patas de la parrilla no brindan buen apoyo, se debería intentar hacer unas patas mas homogéneas o un anillo inclusive más bajito.
- c) Es posible manejar espesores más pequeños.
- d) El mango es muy bajito y muy cerca a la parrilla, lo que lo hace incomodo. La propuesta es alejar el mango y subirlo a la vez.

### **6.3 Conclusiones de las pruebas de usuario**

- El prototipo sube rápidamente la temperatura, lo que afecta al mango de baquelita ya que a partir del minuto 15 la temperatura en los pines de acero inoxidable es más alta de 140°C, y a esta temperatura la baquelita se quema emitiendo un olor desagradable. Es importante poner un elemento extra para aislar el mango.
- El quemado de la arepa se queda pegado en el aluminio, por lo tanto es importante buscar la manera de cubrir la parrilla para que no se vea tan fea la combinación del oscuro del quemado con el brillo del aluminio.
- Es importante tratar de manejar espesores pequeños para que la parrilla suba muy rápidamente la temperatura y se prepare la arepa mejor. También para que se enfríe más rápido, aspecto que favorece en el almacenamiento.
- A la mayoría de los usuarios no les gusto mucho la manera de tener que ubicar la parrilla en el fogón debido a que sus patas no encajaban perfectamente.
- Se debe explorar más en búsqueda de disminuir el peso de los productos.
- Es importante ofrecer una tapa para la olla ya que una redonda no le sirve. Y lo más probable es que por ese precio y sin tapa, esa olla no se venda.

## 7. CONCLUSIONES

- El aluminio es un metal que está entrando a su etapa de madurez, por lo tanto no es tan conocido a nivel local como proceso productivo para dar soluciones que día a día se presentan en la industria. Esta es una importante oportunidad que Fundalco debe aprovechar para comenzar a implementar productos de aluminio en aplicaciones donde no era tenido en cuenta, ya que el Aluminio en comparación a otros materiales tiene versátiles propiedades como su baja densidad que se refleja en objetos más livianos, la alta transferencia de calor y energía, buena resistencia en relación a plásticos y algunos metales, la resistencia a la oxidación y la reciclabilidad.  
Todo esto hace que cada una de las aleaciones tenga un potencial grande de explotación en el mercado.
- El agitado ritmo de vida de hoy en día, demanda soluciones que sean capaces de satisfacer las complicadas necesidades de los usuarios. Por eso los productos que puedan facilitar labores en el hogar, y sobre todo en la cocina, son productos que gracias a su buen desempeño y funcionalidad pueden absorber el mercado. Esta clase de necesidades se deben aprovechar para expandir más la línea de productos, no solo para el nicho de la cocina, sino con soluciones innovadoras y eficaces para el resto del hogar.
- Lo más importante a la hora de diseñar un producto es conocer y entender las condiciones de uso, ya que dependiendo de esta variable se pueden proponer soluciones para las diferentes necesidades que se generan a partir de tal uso.  
Una vez obtenida la solución esta se debe someter a las rigurosas variables que demanda el mercado como consideraciones de procesos de manufactura, precio moderado, aspectos legales y ergonómicos, tamaño, seguridad, entre otros.  
Se puede identificar que el equilibrio de todas estas variables resulta en un producto exitoso.
- Se evidencio que un fortalecimiento y apoyo de las demás áreas para el nuevo equipo de diseño, abrirá las posibilidades para el desarrollo de nuevos productos que ayuden a fortalecer las líneas de producción más débiles, como la línea de hogar, la línea industrial y la línea de mobiliario, logrando disminuir la dependencia en ventas respecto a algunos productos, un mejor reconocimiento del mercado y un alto posicionamiento de marca.
- Se evidencia que Fundalco puede ser más exitoso en sus ventas, y para ello debe comenzar ofreciendo productos a nivel nacional donde las

características principales sean la excelente calidad, la funcionalidad y el diseño. Todo con el respaldo de una buena marca. Estudiar el diseño emocional para los futuros productos puede aumentar el éxito de los mismos. Ya que se identificó que las amas de casa buscan productos que vayan de acuerdo a su personalidad y forma de ser.

- De los productos propuestos y analizados se determinó que la parrilla va a ser la primera en ser estudiada para su producción debido a las buenas posibilidades que hay en el mercado de incursionar con nuevos diseños que puedan desplazar los diseños clásicos que se venden en la actualidad. Además, es el producto de más alta rotación y el que mejor relación costo beneficio tiene.
- Para las pruebas de usuario se utilizó un prototipo que fue elaborado en los materiales reales de producción, por lo tanto las pruebas de usuario se pudieron elaborar sin ninguna restricción, obteniendo una aceptación del producto inmediata en cuanto a funcionalidad, ergonomía y aspecto estético. Es importante tomar las conclusiones de las pruebas de usuario y avanzar en el rediseño de los productos.
- Una manera de reducir costos es tratar de que los productos de la línea compartan elementos como pines y mangos, de esta manera se elaboran menos moldes y se tienen menos proveedores de materiales.
- Los precios presupuestados para los productos son valores que pueden ser altos, pero van respaldados por aspectos importantes como funcionalidad, desempeño, diseño y calidad.

## 8. RECOMENDACIONES

- Es importante tener en cuenta las observaciones realizadas por los usuarios en el momento en el que se ejecutaron las pruebas.

Las recomendaciones realizadas por los usuarios para la parrilla de arepas son:

- La altura en la que se encuentra el mango no es la suficiente para que la mano del usuario entre por debajo. Sería recomendable subir más el mango para que el usuario pueda agarrar tranquilamente la parrilla, sin que elementos como las perillas del fogón estorben.
- El diseño de las patas de la parrilla no es el mejor. Por lo tanto se recomienda dar solución a este problema con patas más anchas o con una vena completa, evitando que el usuario demore tanto tiempo ubicando la parrilla en el fogón.
- Se recomienda alejar más el mango de la parrilla ya que con la llama se calienta mucho y puede quemar al usuario.
- Recubrir la parrilla en un material antiadherente para que la arepa no se pegue y para que no se vea el quemado de las mismas.

Las recomendaciones realizadas por los usuarios para el exprimidor y el caldero fueron:

- El caldero no debería ser tan bajito debido a que las ollas de aluminio generalmente son utilizadas para freír, y cuando los alimentos se están friendo, el aceite tiende a salpicar por encima de las ollas bajitas y ensucian la cocina.

- Se recomienda alejar más el mango de la parrilla para evitar que el usuario se quemara con el calor emitido por el quemador. Además, los ejes utilizados en acero inoxidable para separar el mango de la parrilla están muy gruesos y muy cortos, por lo tanto, se recomienda unas varillas en acero inoxidable más largas (70mm aproximadamente) y de menor calibre (4 a 5mm de diámetro), ya que brindarían un buen desempeño a la hora de usar el producto.
- La parrilla tuvo un buen funcionamiento con los espesores aplicados, por lo tanto se recomienda disminuir un poco los espesores con el fin de obtener menor peso total de la parrilla.
- Además de los productos que conforman la línea inicial (exprimidor, caldero y parrilla), quedan planteados otros productos que fueron evaluados y tienen potencial para incursionar dentro del mercado estudiado, como lo pueden ser la bandeja para asados, el raspador de alimentos, exprimidores de ajo y limas, cafeteras para fogón, recipientes, sacacorchos y machacadores.
- El proyecto se realizó bajo una metodología básica (ver gráfico 1) que puede servir de apoyo para el desarrollo de nuevos productos en la empresa.

## BIBLIOGRAFIA

- FOUNDERIES MONTUPET (Francia). “L´aluminium et le magnesium en fonderie” [El aluminio y el magnesio para la fundición]. Francia, [s.n] “ca.1980”
- Gaviria, Humberto L. 100 preguntas, 100 respuestas sobre la fundición del aluminio en coquilla. Colombia, Humberto Gaviria, 1995.
- HUFNAGEL. W. Aluminium – Taschembuch [Manual del aluminio]. Version española por: COCA, Pedro, ingeniero. 14 Edición, España, Editorial reverté, 1992.
- ULRICH, Karl and EPPINGER, Steven. Product Design and Development. McGraw-Hill. Inc, 1995.
- CROSS, Nigel. Engineering design methods, strategies for product design. John wiley and Sons Ltda.
- SUMATEC S.A. Catalogo de productos industriales. Colombia, editorial Blanecolor Ltda., 2006.
- Cia. General de aceros S.A. Bases y elementos normalizados para molde. Colombia, diseño: Grafismo digital, 2006.
- NTC 2169, Artículos de uso domestico. Utensilios con recubrimiento antiadherente para cocinar, freír y hornear.
- NTC 2609, Artículos de uso domestico. Artículos fundidos de aluminio para cocinar o freir.
- NTC1486, Documentación, Presentación de tesis, trabajos de grado, y otros trabajos de investigación.
- NTC5613, Referencias bibliograficas. Contenido, forma y estructura.
- NTC4490, Referencias documentales para fuentes de información electrónica.
- MC-DE-01 MANUAL DE CALIDAD FUNDALCO V1
- CARRIOSA, Isaza Pablo. Modelación y análisis de un molde para fundición de aluminio por coquilla. Proyecto de grado, Asesor Gabriel Jaime Paramo, Universidad Eafit, Colombia 2007.
- VALENCIA, Arias Sandra. Evaluación de la posición de los productos de hogar made in china en el mercado nacional. Trabajo de investigación, Director: Dr. Darío Parra, Universidad Eafit, Colombia 2003.
- LERZUNDY, Henao Silvana y SIERRA, García Carolina. Desarrollo de dos nuevos productos para la línea hogar de plásticos truher s.a. Proyecto de grado, Asesor: Camilo Restrepo Ayala, Universidad Eafit, Colombia 2006.
- BRUNHUBER, Ernst Ing. Fundición a presión, versión española por Salvador Sagarra, Barcelona, Editorial Gustavo Gili S.A. 1971

## Electrónicas

- Aleaciones de acero inoxidable y aluminio.  
Documento electrónico, 2009 <http://html.rincondelvago.com>
- Fundalco@.  
Empresa de fundición de aluminio, 2009. [www.fundalco.com](http://www.fundalco.com)
- Proexport@  
Información sobre comercio exterior, 2009. [www.proexport.com.co](http://www.proexport.com.co).
- Ministerio de comercio, industria y turismo@.  
Información del comercio en general y los diferentes sectores de la industria, 2009. <http://www.mincomercio.gov.co>
- Aluminios DD@  
Empresa especializada en productos de aluminio, 2008.  
<http://aluminiosdd.com/index.html>
- Organize@.  
Portal que comercializa productos para el hogar de las marcas más reconocidas, 2009. [www.organize.com](http://www.organize.com)
- Internacional Aluminium Association
- Portal con diferentes estadísticas y documentos del aluminio, 2009  
<http://www.world-aluminium.org/Statistics/Historical+statistics>.
- The North American Die Casting Association.  
Portal con información importante de aspectos de la inyección del aluminio.  
2009 <http://www.diecasting.org>

## ANEXOS

### ANEXO A RESUMEN DE ENTREVISTAS A PROFUNDIDAD

#### 1. Isabel Cristina Jaramillo

Coordinadora sección hogar y decoración.

Almacén Homecenter – Sodimac Corona Industriales.

- Homecenter distribuye los productos de hogar para la cocina de la siguiente manera. La línea blanca es todo lo que se refiere a electrodomésticos pequeños, y el menaje es todo lo correspondiente a los artículos para la preparación de alimentos y los “gadgets” de cocina.
- Los productos importados que tiene homecenter para el hogar nadie los tiene en Colombia, a excepción de easy que es una empresa en Bogotá que aun no llega a Medellín.
- El antioqueño es abierto a marcas nuevas que le puedan brindar calidad y diseño, tal y como ha pasado con la marca lock and lock, que ha tenido buena acogida.
- Los productos importados siempre ganan por diseño, pero sus grandes falencias se encuentran en las garantías y devoluciones.
- Los productos importados dificultan la selección de marcas por parte del usuario, ya que son marcas que no conoce, son de otras culturas.
- Las marcas pequeñas pueden y tienen la gran posibilidad de incursionar en el mercado de los productos para el hogar, pero, tienen que tener en sus productos obligatoriamente muy buen diseño y mucha practicidad.
- De nada sirve el producto de cocina que es muy lindo y que tiene materiales especiales si no es práctico para el usuario.
- La marca propia (Home collection) se destaca mucho en diseño y en rentabilidad para el almacén.
- La marca propia son maquilas de gran calidad y casi siempre son importadas, por la misma necesidad de productos de gran calidad que el mercado nacional no ha podido satisfacer.
- El respaldo de una buena marca es vital para la venta de un producto, la mayoría de las personas compran una marca específica por que la relacionan con calidad y con respaldo.
- Un proveedor que quiera ingresar a participar en el mercado de los productos para la cocina debe tener en cuenta que sus productos deben ser nuevos (no copiar otros productos), con excelentes diseños, y muy útiles para el usuario final.
- Desde su punto de vista los productos en aluminio No deben ser costosos, en comparación a productos en acero y algunos productos en plástico.
- Los productos en aluminio deben ser muy prácticos y satisfacer muchas de las necesidades que tienen los clientes hoy en día, pero que no tengan daños, que sean finos.

- Los productos en aluminio pueden incursionar en el segmento de los productos para la cocina, sobretodo en elementos de decoración, ya que no hay proveedores que realicen estos productos hoy en día.
- Se puede sugerir productos dirigidos para estratos socioeconómico de 2 al 4.

2. Beatriz Elena Castaño  
Gerente general  
Cobretec S.A.

- Gran parte de los productos que se distribuyen en Colombia vienen de china.
- En china se puede encontrar productos, buenos, regulares o excelentes, dependiendo del precio.
- Los productos, se mandan a maquilar de acuerdo a los estándares y normas de calidad exigidos en Colombia.
- La mano de obra y los materiales son económicos por eso es competitivo traerlos a Colombia.
- En china no se trabaja casi la propia marca, en lo que es hogar se maquila con la marca de la empresa que la requiera.
- Productos de importación

Aspectos Positivos: Se puede abaratar los costos y Se trae buena calidad

Aspectos Negativos: No se utiliza la mano de obra colombiana

- Por la economía, las personas ahora prefieren precio más que calidad, otros buscan un equilibrio.
- Con la apertura de nuevos mercados, la gente ha sido abierta a nuevas marcas, aunque Antioquia es la ciudad más difícil de entrar una nueva marca, por lo que aun somos muy regionalistas, aunque nivel nacional la gente tiene mucha apertura a nuevas marcas siempre y cuando estén bien respaldadas.
- En Colombia no hay tecnología para sacar una marca propia, aunque hay muy buena mano de obra (técnicos, mecánicos, ingenieros).
- Colombia no está bien preparada para ensamblar y montar equipos en calentamiento.
- El ítem que marca la diferencia entre un producto y otro: Respaldo, servicio técnico, la gente se deja llevar mucho por lo referido, la parte estética en los productos es importante, sobre todo en las mujeres.
- Los proveedores deben cumplir con varias cosas: tener una certificación, tener un canal de comercialización, capital, entre otras.

3. Ricardo Payan  
Gerente general  
Fundalco S.A.

- Productos para el hogar en aluminio, accesorios para la preparación y cocción de alimentos.
- Preparación: exprimidores de limón, naranja, ajo, picadores de fruta.
- Los gadgets, no los ve dentro de los productos que hace fundalco, no son de buen acogida en el mercado, además no son de buena resistencia.
- En Colombia, hay empresas competentes en la fabricación de productos en aluminio. Hay buenos productos importados, con muy buenos diseños, algo que es fundamental.
- En Colombia, todavía estamos con la mentalidad de vender a un mercado local y no, a un mercado mundial donde se atiende diversas culturas y diversos gustos.
- Para cada cultura es muy importante el diseño.
- La exportación debe ser lo realmente importante.
- Aspectos importación negativos: Se van las divisas, se necesita generar empleos en Colombia.
- Tenemos ancestros de diseñadores y no los hemos aprovechado.
- En Colombia realmente no hay muchas marcas de productos para el hogar las pocas que hay son buenas, en el mundo sí hay muchas además son muy buenas, estas son especializadas en línea hogar, solamente hogar y para partes institucionales.
- Es muy posible, que una empresa pueda incursionar en el mercado siempre y cuando comience a diferenciarse con buenos diseños.
- A las personas, no les importa pagar un precio, siempre y cuando haya un buen diseño y buena calidad, porque las personas se sienten satisfechas al tener esto.
- para sacar una marca propia se requiere de un estudio exhaustivo, ser muy claros en la concepción del negocio, en caso de sacarse en fundalco se haría una marca respaldada por fundalco. Los productos son una marca, uno tiene que identificar una marca, un nombre que vaya ligado con el sector o con los productos que se quiera ofrecer.
- El ítem diferenciador de un producto a otro tiene que ver mucho la cultura, el precio, aunque en mercados internacionales el precio no es tan relevante cuando se tiene diseño.
- Características de un proveedor, cuando compite con las marcas que manejan los productos para la cocina, variedad de productos, calidad, diseño, mercadeo, conocimiento de los mercados objetivos.
- El servicio posventa, para los tipos de productos que inicialmente planteamos es mínimo, pero la atención posventa si es muy importante, por ejemplo en el caso de Haceb, que vende electrodomésticos el servicio posventa es fundamental, esto refuerza mucho la marca y la posición en el mercado. Es importante la posventa para recoger inquietudes de todos los clientes y consumidores lo cual permite sacar más productos y desarrollos.
- En Colombia, hay proveedores que cumplen con las características mencionas anteriormente como variedad, calidad, es el caso de imusa, munal, osmo.

- El aluminio, es un producto bien aceptado por el consumidor y que mientras se conserven los niveles de calidad, precio y utilización, será un producto de muy buena acogida en el mercado, aunque no en todas las partes se puede utilizar productos en aluminio.
- los productos en aluminio, se deben dirigir mas hacia a estratos medio, medio- alto y alto porque se esta haciendo una parte que es disenica y quienes pagan por diseño generalmente son clases, de la media hacia arriba, las otras clases populares realmente no les importa el diseño, sino la funcionalidad.
- La línea institucional, que es la de restaurantes, bares. Es una línea con muchas necesidades, que aun no están satisfechas en el mercado. El diseño es importante aunque lo es más la funcionalidad y la calidad.

#### 4. Luz Mirian Garcia

##### Ama de casa cabeza de hogar

- Es fiel, a la marca imusa, en especial en la cocina con productos como pailas, ollas, en plásticos prefiere vaniplas, se inclina por las marcas grandes reconocidas.
- Desconoce, marcas como ilko, finandelk, homecollection, prefiere las marcas tradicionales.
- La principal razón por la que se dirige a comprar productos de cocina es porque le hace falta algo dentro de la cocina.
- Le atrae, de los productos de cocina el tamaño por ejemplo, una olla pequeña.
- Se compran, cosas para la cocina cuando hace falta o cuando hay dinero.
- Un producto para la cocina, siempre debe tener teflón en el caso de las pailas, los cucharones si pueden ser de distintas clases, no tiene que ser de una forma en especial.
- Es más importante la calidad y la durabilidad de un producto, el precio no es tan relevante.
- La calidad, se comprueba siempre buscando la misma marca en este caso prefiere imusa.
- Hoy en día, se encuentran muy buenos productos además novedosos y de buena calidad, ahora se compran súper productos, aunque un poco costosos.
- Un aspecto a la hora de comprar un producto es que sea de fácil lavado, que no se tengan que brillar.
- Los elementos en aluminio son buenos, dependiendo del producto, por ejemplo las pailas de aluminio no son del total agrado.
- Los productos de aluminio, pueden entrar a competir con los productos como cucharas de pala o los recipientes de cerámica, por ejemplo me agradan mucho los cucharones de aluminio.
- Compraría un producto de aluminio porque de verdad sirva.

#### 5. Marta Cecilia Vásquez

Ama de casa cabeza de hogar.

- No es fiel usuaria a una marca de la cocina, porque nunca ha estado mucho tiempo en la cocina, aunque reconoce como una marca buena a imusa.
- Se dirige a comprar por necesidad y curiosidad.
- El precio no importa a la hora de comprar calidad.
- le llama la atención el diseño, color y funcionalidad de un producto.
- compra productos para la cocina cada seis meses o cada año.
- lo principal de un producto es el material de teflón y que sean de fácil lavado.
- Lo mas importante es que el producto dure y cumpla con su función.
- Los productos en aluminio para la cocina son buenos porque son menos pesados, es el producto óptimo para la cocina.
- El aluminio es una buena opción a la hora de comprar.
- Compraría un producto de aluminio porque sirva y porque sea económico.

6. Lucia Vásquez

Ama de casa, cabeza de hogar,

Encargada de cocina del colegio Karla Cristina.

- Prefiere comprar productos duraderos y baratos.
- Hace pedido de productos cuando se daña alguno en la cocina, desean remodelar, cuando quieren incluir elementos nuevos en la cocina.
- Piensa que los elementos de una cocina siempre tienen que estar en constante cambio, ya que día a día salen productos que son mejores que los anteriores.
- El precio es lo principal. Es muy importante la presentación (empaquete), ya que dice mucho de la calidad del producto.
- Más livianos que sean fáciles de lavar.
- Los productos en aluminio son duraderos, pero pesados y pasados de moda.
- Compraría productos de aluminio pero tienen que ser productos que lleven muchos cambios respecto a los de hoy en día. Deben preocuparse por el diseño, la calidad y un buen desempeño.

7. Luz Stella López

Organizadora de Banquetes.

- Le gustan las marcas buenas y nacionales, son duraderas y tienen más garantía.
- Compro productos por que lo exigen las ventas.
- Es vital el precio, el diseño y la calidad.
- Los productos deben durar porque si no, la plata no rinde.

- Definitivamente los productos deben ser más livianos, es muy difícil estar cargando con accesorios pesados para todas partes.
- Lo importante es que se pueda arrumar los productos para lavar y que no se dañen.
- El aluminio es bueno, ya que simboliza rigidez y durabilidad.

#### 8. María Eugenia García Organizadora banquetes

- Me gustan las marcas buenas por calidad y respaldo.
- Compra elementos por remodelar o porque hacen falta.
- Me importa más la calidad, el precio y el diseño.
- Importa más que un producto sea funcional.
- Es necesario productos más livianos y ergonomía.
- Permita más espacio en la cocina.
- Que sean elemento que no se tengan que brillar.
- El aluminio se percibe como material feo.
- El aluminio es resistente y duradero.
- Que los mangos de los elementos no se derritan.
- Que las ollas no se muevan tanto en el fogón.

#### 9. Johnny Agudelo Mueblería juventud

La producción nacional es buena, en Colombia hay de todo como en china que se encuentran cosas buenas bonitas y baratas o costosas lo mismo ocurre en Colombia que hay empresas que trabajan con baja y alta calidad, hay de todo, en el caso de muebles se pueden encontrar camas desde 100.000 en el caso mío la cama mas barata es de 500.000, todo depende de la calidad.

En Brasil, la producción de muebles es muy buena, la de Colombia es del detal porque nuestra tecnología, el personal calificado y la demanda es más bien poco. Por ejemplo fallabela que es brasilero, tiene diseños buenos pero en cuanto a calidad la fabricación es regular pero mas que eso los problemas de transporte son muy fuertes, los productos sufren mucho en el viaje llegan con muchas imperfecciones.

Un aspectos positivo de los productos de importacion es que tienen muy buen diseño y un aspecto negativo seria el transporte puesto que este los deteriora mucho.

Los precios son muy parecidos a los colombianos.

La competencia de marca en muebles esta muy atrás, aquí en medellin el top 10 es fabricas unidas que comercializa muebles buenos a un alto costo, de ahí seguiría palmacahoba que es de baja calidad, también se puede hablar de quima

que es de mas baja calidad aun y muebles juventud se podría ubicar entre la mitad de estos, puesto que esta se ha dirigido a estratos 2, 3 y 4.

La comercialización de muebles en Colombia es todavía muy baja, la fabricación de muebles es totalmente informal.

Muebles juventud esta trabajando mucho con BTL, trabajo de marca directo, nada de medios masivos y con CRM.

Muchas personas prefieren productos importados a buen precio que a los de fabricación nacional.

Aspectos Positivos a importar

Se puede negociar precios por ejemplo si se traen de china o indonesia.

Aspectos Negativos

Reposición de inventarios(Los productos son muy demorados cuando se importan)

Lo que da la diferencia en un producto es la marca si se tiene, el diseño, el precio, servicio, buen respaldo, todo se debe conjugar.

Los clientes en mobiliaria, se enfocan en elegir el material, que sea cedro porque lo relacionan con calidad, el cliente en Medellín siempre esta con la creencia que el cedro dura para toda la vida.

Vuelve la línea retro, mucha talla, rotocó y tiende a desaparecer lo plano y lo metálico, volvemos a lo antiguo.

Los proveedores deben cumplir con características como diseño, respaldo, calidad, cumplimiento, precio. Por ejemplo fabricas unidas es uno de los pocos que cumplen con estas características.

El decorativo en aluminio esta en lo que llaman el plotter. En muebles juventud se comercializaban unas bandejas con esferas en aluminio.

En manijas, jaladeras y tiraderas todo es en aluminio, en los muebles se ha incursionado con partes en madera y aluminio esto tiene potencial.

El negocio del mueble es, si esta de moda es para los estratos altos 4, 5,6 si no esta de moda 1, 2,3 a estos no les importa mucho la moda prefieren es que les duren con el tiempo.

Mueblería juventud solo trabaja con mueblería hogar.

10. LUIS FERNANDO DUQUE  
ITRACE

Las cocinas domesticas y las industriales tienen grandes diferencias como:  
Los equipamientos son de robustez diferente, Diseños específicos con alturas determinadas normalmente estándares que van de 60, 70 y 90 cm de profundidad y alturas medibles de 90 hasta 100cm.

Son equipos fabricados con estructuras solidas para poder tener pesos elevados una determinada olla industrial puede pesar de 40 a 60 kilos.

La trasferencia de calor debe trabajarse con distintos tipos de materiales para poder garantizar la duración

La cocina industrial exige cumplimiento de muchas normas que tienen que ver con contaminaciones cruzadas, normas eléctricas, normas de ingeniería en cuanto a diseño, normas que tienen que ver con seguridad operacional.

Las eficiencias productivas de los equipos cocinas domesticas para hogares de hasta 10n personas pero las cocinas industriales, se habla de operaciones que oscilan entre los 100 servicios por cada hora de almuerzo se necesitan condiciones de operatividad de eficiencia y consumo energético diferente.

La calidad colombiana en general es de magnifica competitividad, el producto colombiano tiene una buena aceptación internacionalmente, es sinónimo de calidad.

Colombia tiene un sano equilibrio entre los factores generadores de valor, juegan la calidad, las condiciones de operatividad productividad y eficiencia y juega el diseño.

En Italia hay una cultura del diseño, del buen gusto, es algo que esta metido en la formación de las personas desde un inicio, en las cocinas de los estratos altos pega muy bien el diseño italiano que es muy adelantado.

En el consumo masivo el producto no necesita tanto diseño como si resistencia.

Los molinos de masa para moler el maíz, que utilizan los paisas, hay una empresa de Medellín que los fabrican y exportan con mucho éxito al África, estos no tienen muchas características de diseño pero es un producto que se comporta perfectamente con condiciones de rusticidad.

A Colombia entran productos buenos, regulares y malos hoy en el caso de las cocinas industria y domesticas, de los accesorios no se puede apartar de la competitividad y de la globalización.

El consumidor colombiano y en especial el antioqueño es muy dado a comprar lo mas barato, con un agravante en el daño del mercado.

La gente prefiere precio que durabilidad, calidad, eficiencia.

Son significativas las diferencias que hay entre cada marca existente a nivel nacional e internacional.

El costo de penetrar en el mercado colombiano es muy difícil, debe haber mucho trabajo de posicionamiento, trabajo de marca, de convicción, la gente no está muy decidida a ensayar y a conocer algo nuevo.

El país, se casa con una marca en todo.

Hay la tendencia a incursionar en una mejor cocina, la gente quiere ensayar, quiere trabajar, parecer gourmet, la cocina adquirió un estatus social altísimo, que no lo tenía, ya tiene status, por ende las personas buscan versatilidad y calidad por ejemplo el sartén útil que permite flamear, la olla que no se le pegan los alimentos, la manija que sea fácil de operar y no quemar a la persona.

Los productos en aluminio de Colombia en general son muy buenos, en el extranjero compiten bien.

Crear todo tipo de implementos que le permita facilitar la cocina es fácil.

Entre la clase media y alta hay una tendencia permanente al gourmet, a la mejor cocina y por simple arrastre, las clases populares se irán metiendo. No invertiría en nada masivo.

Los productos de cocina la gente aprende a usarlos es por simple efecto demostración.

En las cocinas industriales o institucionales, los implementos para hacer pasos rápidos como flameados, sofritos se cuelgan es decir sartenes, las ollas, moldes se almacenan, se apilan.

## ANEXO B CALCULOS Y MODELACION DEL UTILLAJE

Para la modelación del utillaje se tuvo en cuenta que los moldes del exprimidor y de la parrilla son de inyección por lo tanto se realizaron las siguientes consideraciones:

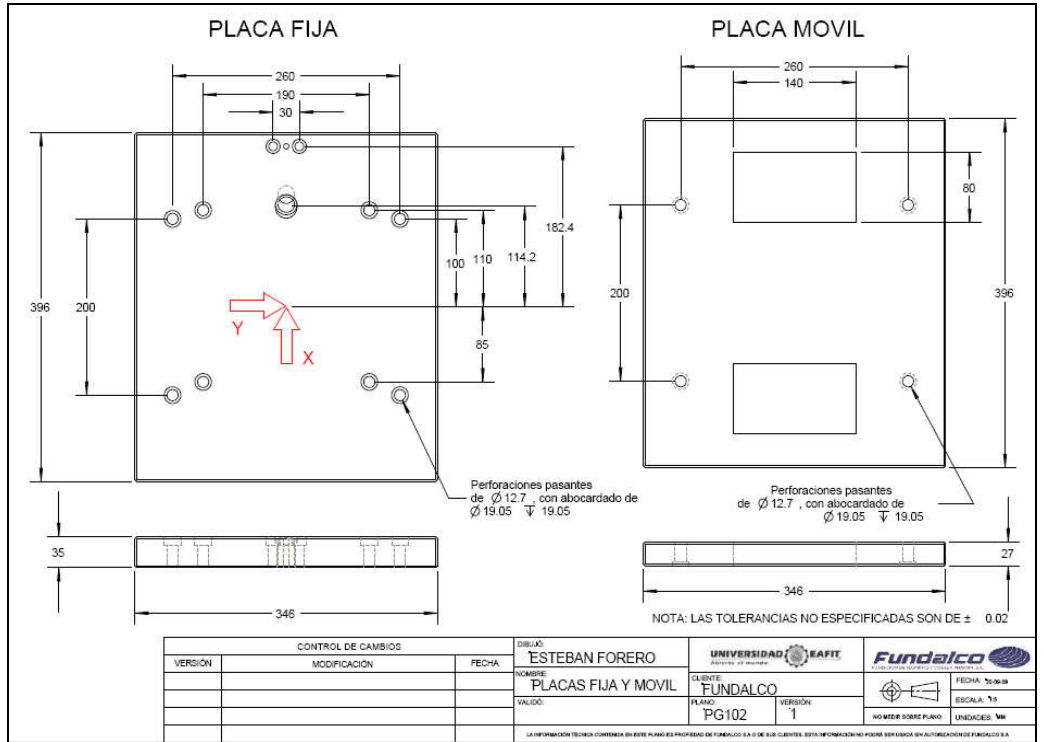
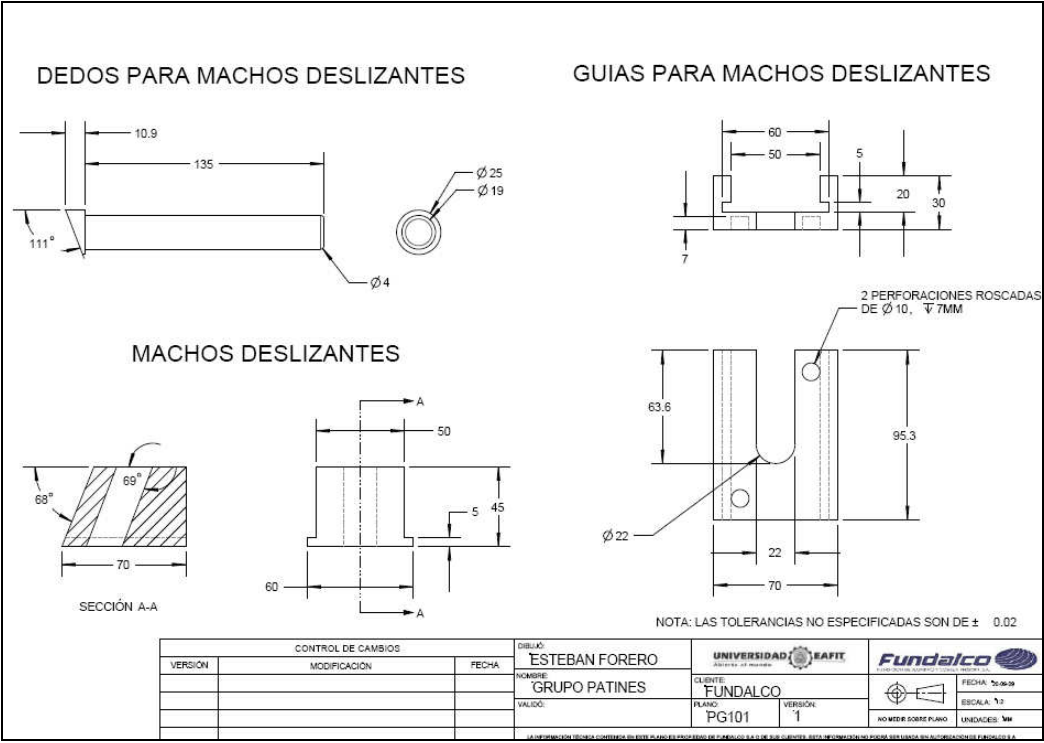
- Debido a la geometría de los productos y por facilidades de fabricación se escogió una base porta molde estándar de la compañía general de aceros, referencia 3040.
- Lo único que varía de un molde a otro son los espesores de las placas porta cavidades, para la tapa del exprimidor los espesores son de 60mm y 35mm, para el complemento de exprimidor los espesores son de 35mm y 35mm, para la base del exprimidor los espesores son de 50mm y 45mm.
- Los únicos moldes que necesitan machos deslizantes son la parrilla y la base del exprimidor, sin embargo las medidas para la pista de patín, el dedo y la cuña, son iguales para ambos moldes (ver plano PG101). Solo cambia el patín debido a que las geometrías de una pieza y de la otra son diferentes.

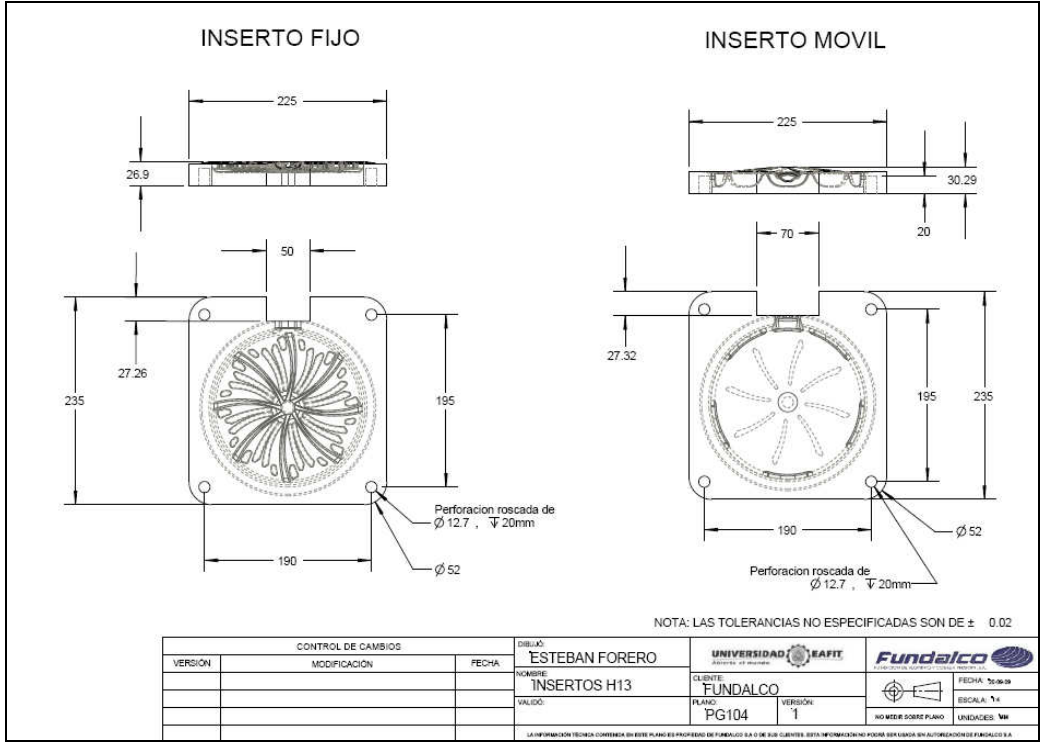
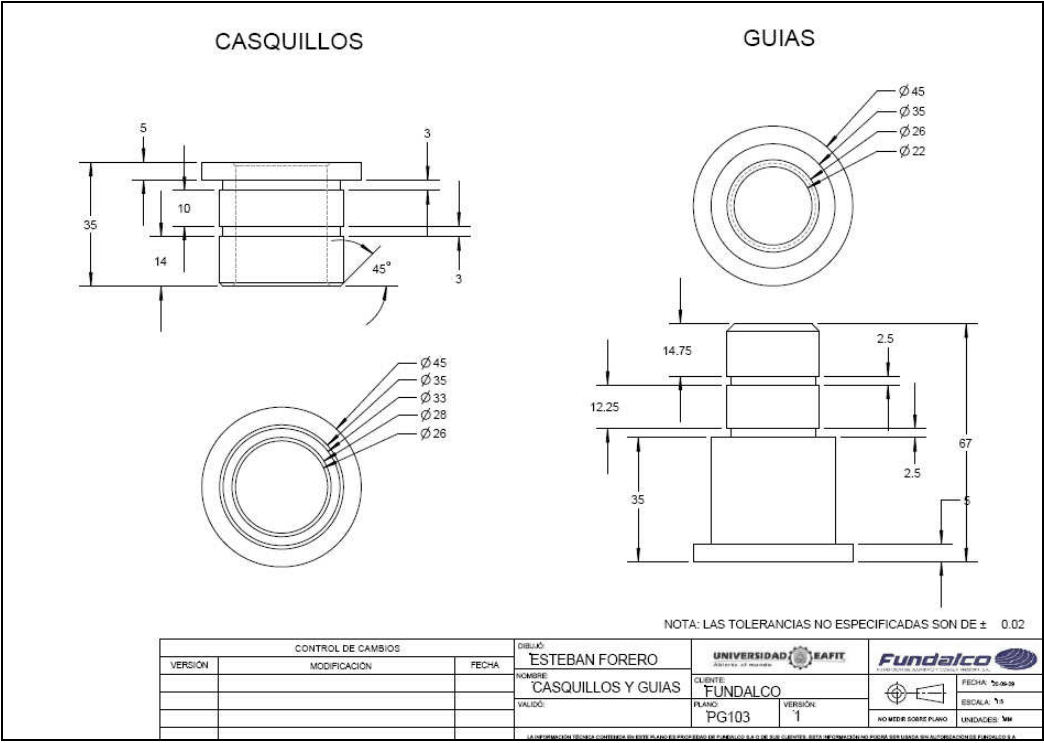
A continuación se detallan planos de taller del molde de inyección que será el mismo para la parrilla, y los elementos del exprimidor variando en espesores y en machos deslizantes.

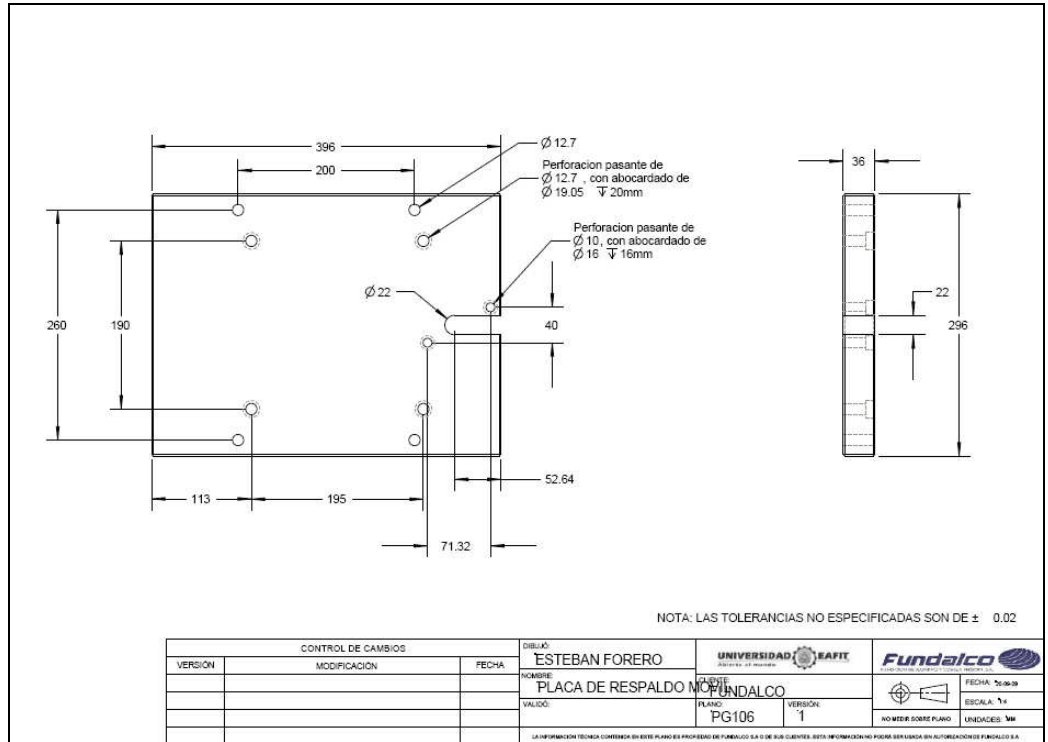
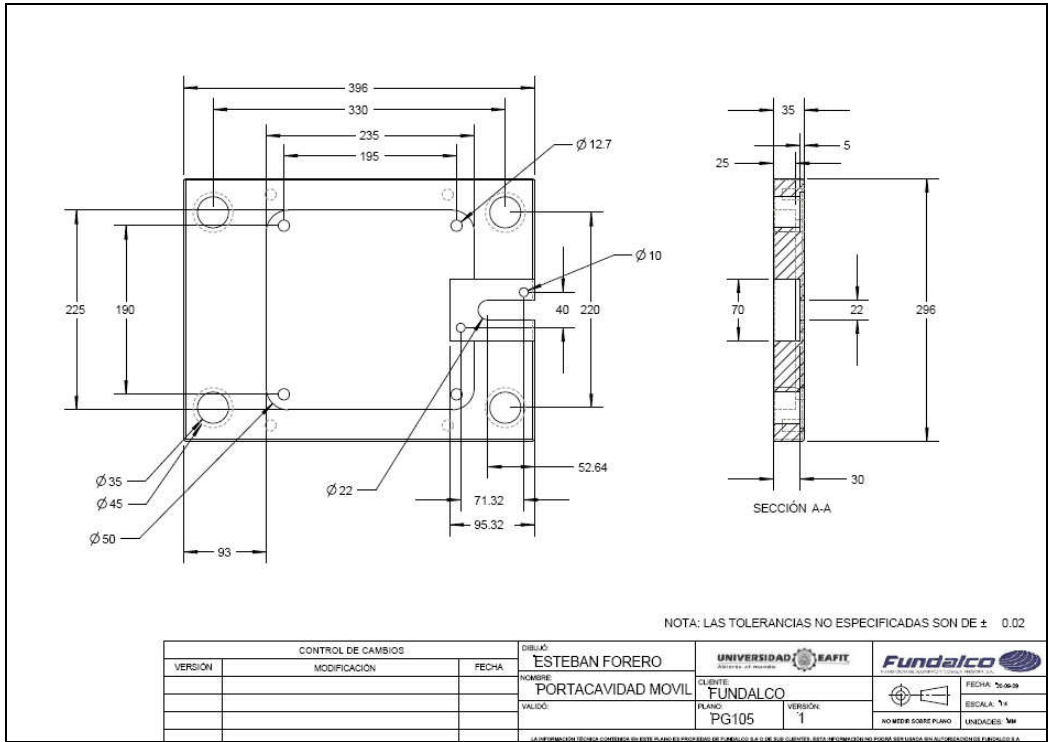
| LISTA DE PARTES |                            |          |                   |       |                           |  |
|-----------------|----------------------------|----------|-------------------|-------|---------------------------|--|
| ITEM            | DESCRIPCION                | CANTIDAD | MATERIAL          | PLANO | OBSERVACIONES             |  |
| 1               | DEDO                       | 1        | 4340              | PG101 | TT. DUREZA DE 56 - 58 HRC |  |
| 2               | PLACA FIJA                 | 1        | 1045              | PG102 |                           |  |
| 3               | CASQUILLO                  | 4        | AISI A2 (1-2363)  | PG103 | TT. DUREZA DE 56 - 58 HRC |  |
| 4               | INSERTO FIJO               | 1        | AISI H13 (T-2367) | PG104 | TT. DUREZA DE 54 - 56 HRC |  |
| 5               | INSERTO MOVIL              | 1        | AISI H13 (T-2367) | PG104 | TT. DUREZA DE 54 - 56 HRC |  |
| 6               | PORTACAVIDAD MOVIL         | 1        | P20+S (T23-12)    | PG105 |                           |  |
| 7               | GUIA                       | 4        | AISI A01 (1-2510) | PG103 | TT. CEMENTADO: 50-52HRC   |  |
| 8               | PLACA DE RESPALDO MOVIL    | 1        | 1045              | PG106 |                           |  |
| 9               | PARALELAS                  | 2        | 1045              | PG107 |                           |  |
| 10              | PLACA DE BOTACION SUPERIOR | 1        | 1045              | PG108 |                           |  |
| 11              | PLACA DE BOTACION INFERIOR | 1        | 1045              | PG108 |                           |  |
| 12              | PLACA MOVIL                | 1        | 1045              | PG102 |                           |  |
|                 | BOQUILLA                   | 1        | AISI H13 (T-2367) |       | TT. DUREZA DE 54 - 56 HRC |  |
| 13              | PORTACAVIDAD FIJA          | 1        | P20+S (T23-12)    | PG109 |                           |  |
| 14              | PATIN                      | 1        | AISI H13 (T-2367) | PG101 | TT. DUREZA DE 54 - 56 HRC |  |
| 15              | GUIA PATIN                 | 1        | 4340              | PG101 |                           |  |

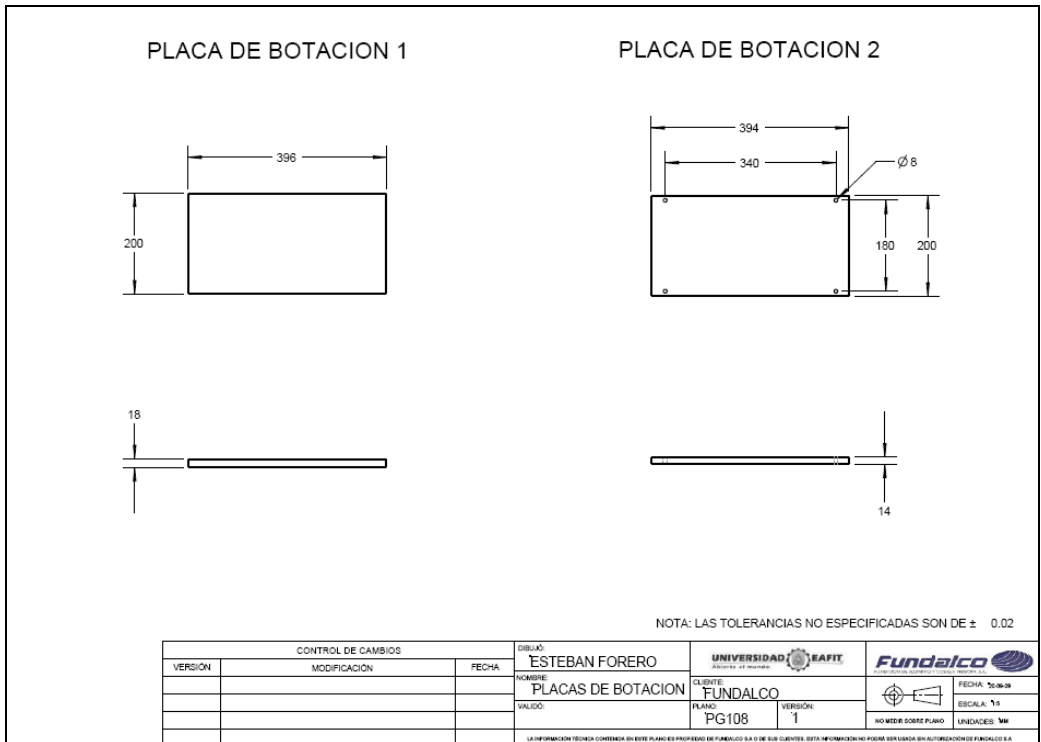
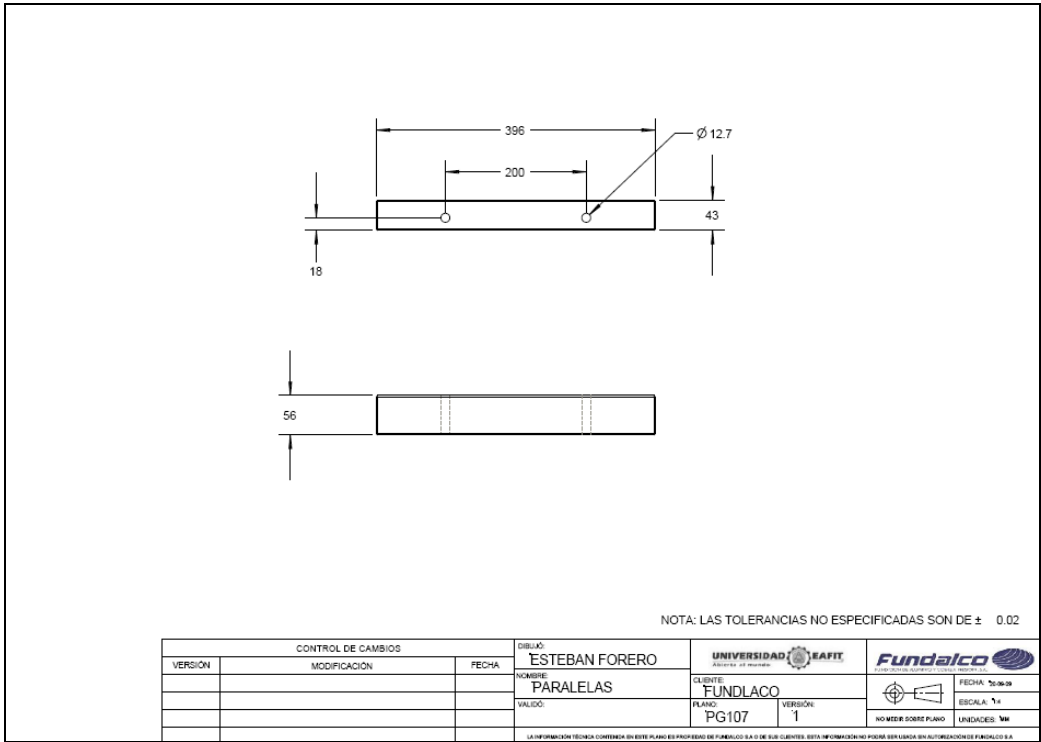
| CONTROL DE CAMBIOS |              |       | DISEÑO         |          | UNIVERSIDAD |        | Fundalco |          |
|--------------------|--------------|-------|----------------|----------|-------------|--------|----------|----------|
| VERSION            | MODIFICACION | FECHA | NOMBRE         | CLIENTE  | FECHA       | ESCALA | UNIDADES | UNIDADES |
|                    |              |       | ESTEBAN FORERO | FUNDALCO |             | 1:1    | MM       |          |
|                    |              |       | ENSAMBLE       |          |             |        |          |          |
|                    |              |       |                |          |             |        |          |          |
|                    |              |       |                |          |             |        |          |          |

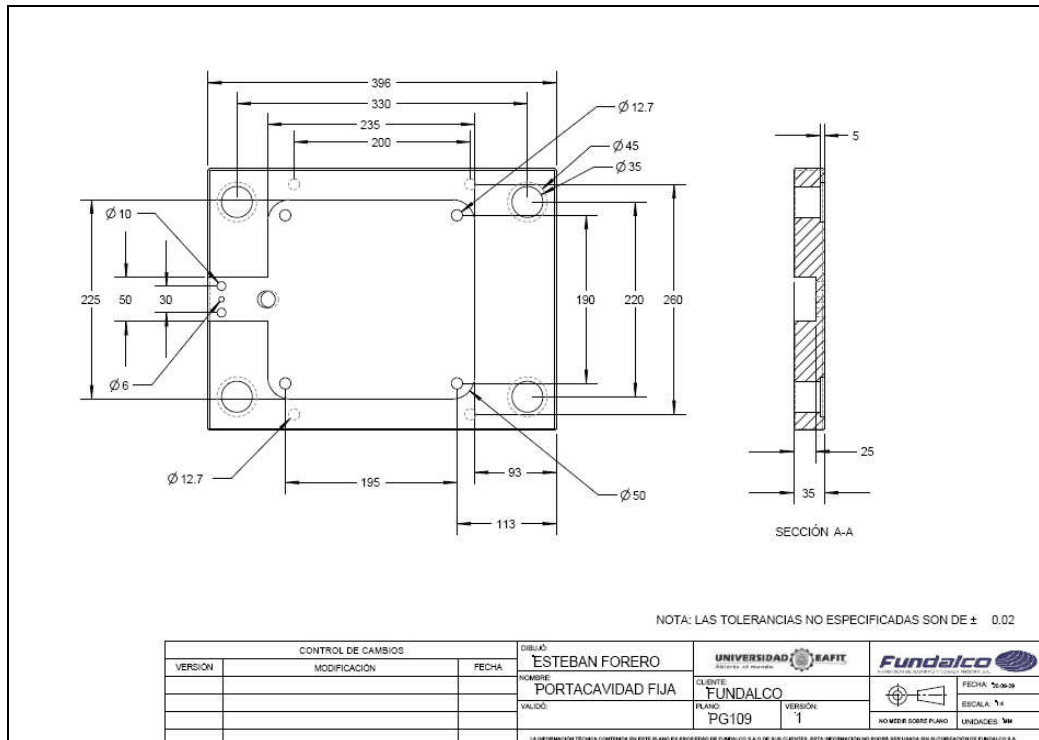
LA INFORMACION TECNICA CONTENIDA EN ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE FUNDALCO S.A. O DE SU CLIENTE. ESTA INFORMACION NO PUEDE SER USADA EN AUTOMATIZACIONES EXTERNAS.











Los cálculos de las entradas de material y la boquilla se realizaron en base a un software llamado salsa, especializado en el diseño de canales de alimentación para procesos de fundición de algunos metales no ferrosos.

El Proceso es el mismo para los cuatro elementos, (parrilla, tapa, base y complemento) por lo tanto se detallara el proceso solamente de uno de ellos y se obtendrá el resultado de todos.

Lo primero es tener definida la pieza con espesor promedio, el material y el peso. También se deben tener en cuenta los datos de la inyectora como velocidad mínima y máxima de pistón, cámara fría o cámara caliente, Diámetro de pistón, y presión disponible en la maquina.

Una vez obtenidos estos datos se procede a crear el archivo de simulación en el programa.

El primer recuadro que aparece, (que se detalla a continuación) es el que corresponde a la configuración de la pieza y los ataques en el programa.

**Moule**

Nom du moule:

OK

Annuler

Alliage

- Aluminium
- Zinc
- Magnésium
- Laiton

Alimentation

- Partie mobile
- Partie fixe

Attaques

Largeur des languettes:  mm

Vitesse maxi:  m/s

Epaisseur mini:  mm

Epaisseur maxi:  mm

1. Nombre del archivo.

2. Tipo de aleación. (Aluminio).

3. Alimentación en la parte fija o en la móvil.

En la mayoría de los casos se utiliza la parte móvil para alojar las entradas de material (grapa) ya que en esta cavidad móvil es que se encuentran los botadores.

4. Largo de la lengüeta del ataque.

Es justo la parte que limita la pieza con las entradas de material, en lo posible se debe dejar del mínimo espesor posible, mínimo de un milímetro para que pueda partir fácilmente.

5. Velocidad máxima en el ataque, generalmente se encuentra entre 30 y 45 m/s, mientras más delgada sea la pieza más rápido se debe inyectar y viceversa.

6. Espesor mínimo del ataque.

Debe coincidir con el espesor tratado en el numeral 4.

7. Espesor máximo del ataque.

Generalmente es de 5mm.

- Luego de dar ok, se pasa al segundo cuadro de dialogo que muestra lo siguiente:

**Machine**

Nom de la machine:

OK

Annuler

Type de chambre

- Chaude
- Froide

Piston

Diamètre:  mm

Vitesse mini:  m/s

Vitesse maxi:  m/s

Pression disponible:  MPa

8. Nombre de la maquina a utilizar.

9. Tipo de cámara de la maquina.

Todas las maquinas utilizadas en Fundalco son de cámara fría.

10. Presión de la máquina.

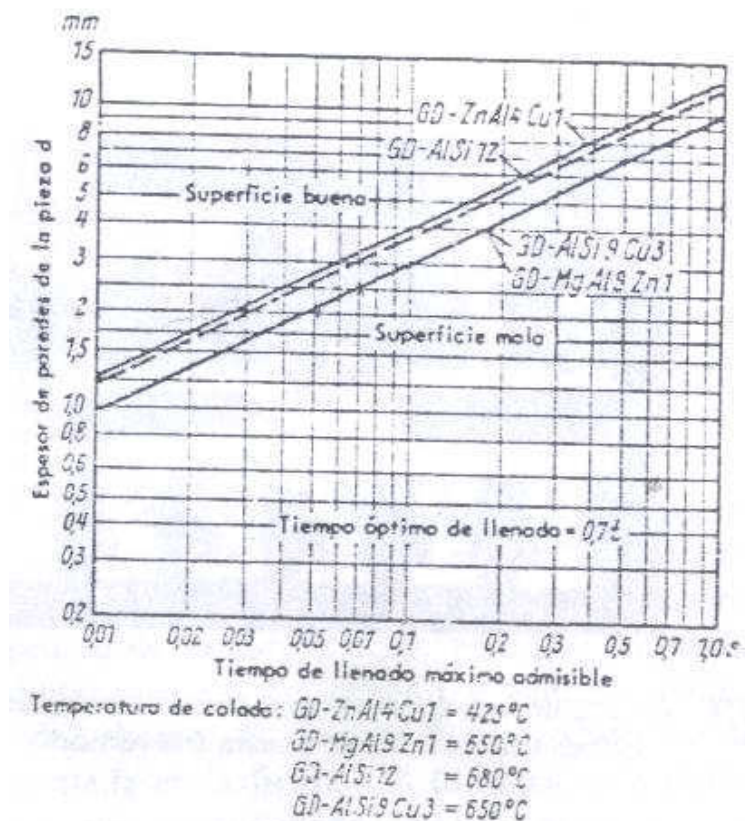
Es un dato, que se obtiene de fabricante de la maquina; y lo que se coloca en este campo es la presión que ejerce la maquina en segunda fase.

11. Diámetro de pistón.

Depende de los diámetros disponibles para la inyectora.

El diámetro de pistón es un dato que permite variar para llegar a los resultados más esperados.

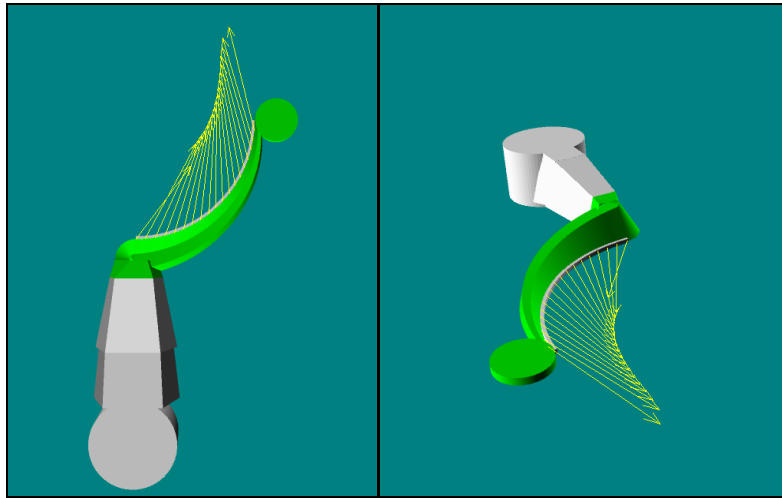
Los tiempos de inyección los podemos ver en la siguiente grafica de manera más clara, de acuerdo al espesor promedio de la pieza y a la aleación.



12. Velocidad mínima de inyección.

13. Velocidad máxima de inyección. La velocidad máxima y velocidad mínima de inyección generalmente se encuentra entre 1 y 6 m/s.

Los resultados luego de realizar un análisis con las medidas de los canales, la longitud de los ataques, y la forma de los mismos se obtiene los resultados que se detallan a continuación.

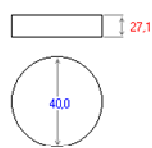
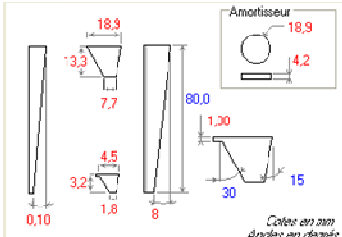
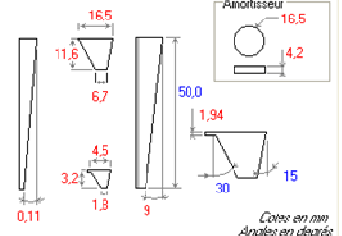
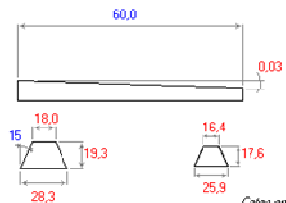
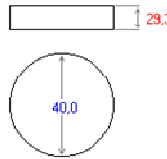
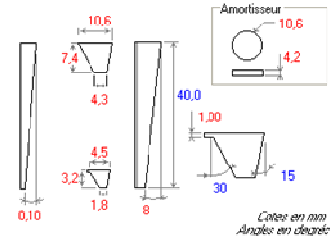


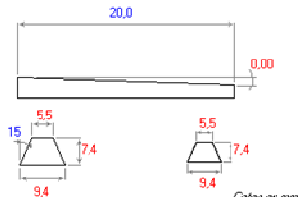
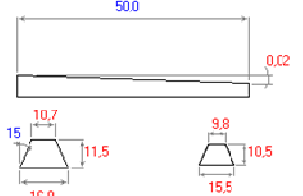
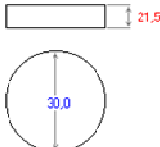
Estas imágenes muestran como se distribuye la entrada alrededor de la parrilla de forma tangencial, buscando que el flujo sea más limpio.

Las siguientes secciones son los resultados de cada uno de los estudios.

| TAPA | BASE | COMPLEMENTO |
|------|------|-------------|
|      |      |             |

| PARRILLA PARA AREPAS |          |  |
|----------------------|----------|--|
| PARRILLA.            | ATAQUE   |  |
|                      | CANAL    |  |
| EXPRIMIDOR           |          |  |
| BASE                 | ATAQUE 1 |  |
|                      | ATAQUE 2 |  |
|                      | CANAL    |  |

|             |          |   |
|-------------|----------|---|
|             | PISTON   |  <p style="text-align: right;"><i>Cotes en mm</i></p>                                |
| TAPA        | ATAQUE 1 |  <p style="text-align: right;"><i>Cotes en mm</i><br/><i>Angles en degrés</i></p>   |
|             | ATAQUE 2 |  <p style="text-align: right;"><i>Cotes en mm</i><br/><i>Angles en degrés</i></p>  |
|             | CANAL    |  <p style="text-align: right;"><i>Cotes en mm</i><br/><i>Angles en degrés</i></p> |
|             | PISTON   |  <p style="text-align: right;"><i>Cotes en mm</i></p>                              |
| COMPLEMENTO | ATAQUES  |  <p style="text-align: right;"><i>Cotes en mm</i><br/><i>Angles en degrés</i></p> |

|         |   |
|---------|---|
| CANAL 1 |  <p><i>Cotes en mm<br/>Angles en degrés</i></p> |
| CANAL 2 |  <p><i>Cotes en mm<br/>Angles en degrés</i></p> |
| PISTON  |  <p><i>Cotes en mm</i></p>                      |