



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

CAFETERA CERÁMICA; DISEÑO E IMAGEN

Tesis que presenta:

GEMA RÍOS ROSARIO

para obtener el título de:

INGENIERO EN DISEÑO

Asesor:

D.I. ELIZABETH DUARTE BELTRAN

Acatlima, Huajuapán, Oax. Marzo del 2002

DEDICATORIA

A Dios

A mis padres:

Tomás Ríos Solano
y
María Cristina Rosario Montaña

AGRADECIMIENTOS

A Dios por su compañía

A mis padres que me impulsaron con su ejemplo y fortaleza

A mi asesora D.I. Elizabeth Duarte Beltrán y a D. G. Jaqueline Estrada Bautista por sus comentarios y sugerencias.

A las entidades CECAFE, Cafeteras Internacionales, FONART, Auromex y al Dr Zhang Hongquan.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS	IV
PRESENTACIÓN	1
INTRODUCCIÓN	5

CAPÍTULO 1 CAFÉ Y CAFETERA

1.1	Introducción	7
1.2	Aspecto botánico y su procedencia	7
1.3	Cosecha	8
1.4	Obtención del grano	8
	1.4.1 Vía seca	8
	1.4.2 Vía húmeda	9
1.5	Tratamiento del grano	9
	1.5.1 Tría y clasificación	9
	1.5.2 Torrefacción	10
	1.5.3 Despedrado	11
	1.5.4 Molienda	11
	1.5.4.1 Características de la molienda	11
1.6	Características de un grano de café	12
1.7	El café en el estado de Oaxaca	12
1.8	Modos de preparación	15
1.9	Estilos de café	15
1.10	Cafeteras	16
	1.10.1 Cafeteras por gravedad	17
	1.10.2 Cafeteras de presión de aire o al vacío	18
	1.10.3 Cafeteras de presión de vapor	19
	1.10.4 El material	19
1.11	Conclusion	20

CAPÍTULO 2 CERÁMICA

U. T. M. 12625

2.1	Introducción	23
2.2	La cerámica en Oaxaca	23
2.3	Materias primas	23
	2.3.1 Minerales Arcillosos	24
	2.3.2 Arcillas Sedimentarias	24
	2.3.3 Materiales no Plásticos	24
2.4	Tipos de cerámica	25
	2.4.1 Clasificación	25
	2.4.2 Alfarería común	27
	2.4.3 Loza blanca	27
2.5	Propiedades de la cerámica	28
	2.5.1 Antes de la cocción	28
	2.5.2 Después de la cocción	28
2.6	Pruebas comunes de las arcillas	30
	2.6.1 Características de las muestras ...	30
	2.6.2 Análisis Físico	30

	2.6.2.1	Plasticidad y contenido de humedad	30
	2.6.2.2	Inspección visual	32
	2.6.2.3	Tamizado	32
	2.6.2.4	Determinación del tamaño del grano	32
	2.6.2.5	Eluctración y sedimentación	32
	2.6.2.6	Encogimiento de la arcillas	33
	2.6.2.7	Resistencia mecánica en seco	33
	2.6.2.8	Capacidad de ligación y formación de arcillas	34
2.7		Vidriados y esmaltes	34
	2.7.1	Definiciones	34
	2.7.1.1	Vidriado	34
	2.7.1.2	Esmalte cerámico	34
	2.7.2	Aspectos generales	34
	2.7.3	Composición de los vidriados	35
	2.7.4	Propiedades de los vidriados	35
	2.7.4.1	Vidriados fundidos	35
	2.7.4.2	Vidriados en estado sólido	37
	2.7.5	Fritado	38
	2.7.5.1	Molienda	38
	2.7.6	Tipos de vidriado	38
	2.7.7	La utilización del plomo	39
2.8		Conclusión	39

CAPÍTULO 3 ASPECTOS ERGONÓMICOS

3.1		Introducción	41
	3.1.1	Antropometría	41
	3.1.2	Actividades humanas	42
	3.1.3	Disposición de los elementos de control	43
	3.1.3.1	Display	44
	3.1.3.2	Espacio físico y distribución de los elementos	44
	3.1.4	Datos antropométricos y biomecánicos	45

CAPÍTULO 4 PROCESO METODOLOGICO DE DISEÑO INDUSTRIAL

4.1		Introducción	51
4.2		Planteamiento del problema	51
	4.2.1	Conclusiones de las encuestas realizadas para conocer las preferencias de la población	51
	4.2.2	Detección de la necesidad del producto basado en las encuestas	54
	4.2.3	Análisis de la necesidad o coeficiente de importancia	54
	4.2.4	Jerarquización de las necesidades	56
	4.2.5	Definición del problema a resolver	56

	4.2.6 Perfil del usuario	54
4.3	Análisis de percoladoras existentes en el mercado	58
	4.3.1 Análisis semiótico	64
	4.3.2 Análisis comparativo	67
	4.3.2.1 Conclusión	68
4.4	Requerimientos del objeto a diseñar	69
	4.4.1 De uso	69
	4.4.2 Funcionales	70
	4.4.3 Estructurales	70
	4.4.4 Técnico productivos	70
	4.4.5 De mercado o económicos	71
	4.4.6 Estético – Formales	72
	4.4.7 De identificación	72
	4.4.8 Jurídicos o legales	72
	4.4.9 Ecológicos	72
	4.4.10 Ergonómicos	72
4.5	Conclusiones técnicas para la solución del problema	72

CAPÍTULO 5 DESARROLLO PROYECTUAL

5.1	Introducción	75
5.2	Definición del concepto	75
5.3	Elaboración de las alternativas	75
	5.3.1 Confrontación de las alternativas con los requerimientos	102
5.4	Desarrollo de la alternativa seleccionada	103
	5.4.1 Diagrama estructural	104
	5.4.2 Planos técnicos	104
	5.4.3 Maqueta en 3D	104
	5.4.4 Diagramas funcionales y ergonómico	106
	5.4.5 Laminas de presentación	113
	5.4.6 Conclusiones	113
	Planos	119

CAPÍTULO 6 DISEÑO DE ENVASE Y EMBALAJE

6.1	Introducción	139
6.2	Características del producto a envasar ..	139
6.3	Conceptos y funciones del envase y embalaje	140
6.4	Consideraciones en el diseño del envase	140
6.5	Características físicas y técnicas del envase y embalaje a diseñar	140
6.6	Diseño del envase y embalaje	142
	6.6.1 Envase de la cafetera	142
	6.6.1.1 Dimensiones elementos y símbolos del envase	142
	6.6.1.2 Dibujo mecánico del material de envase	145
	6.6.1.3 Original mecánico	145

6.6.2 Embalaje de la cafetera	147
6.6.2.1 Dimensiones elementos y símbolos del embalaje	147
6.6.2.2 Dibujo mecánico del mate- rial del embalaje.....	147
6.6.3 Envase del servicio de café	148
6.6.3.1 Dimensiones, elementos del envase	148
5.4.3.2 Dibujo mecánico del mate - rial de envase.....	149
5.4.3.3 Original mecánico	149
6.6.4 Embalaje del servicio de café	151
5.4.4.1 Dimensiones y elementos del embalaje.....	151
5.4.4.2 Dibujo mecánico del material de embalaje.....	151
6.7 Instructivo	151
5.5.1 Requisitos, colocación características	151
5.5.2 Formato del instructivo	151
Planos	153
CONCLUSIONES GENERALES	155
ANEXOS	159
GLOSARIO TÉCNICO	163
BIBLIOGRAFÍA	169

INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICAS

1. Bayas de café	7
2. Baya abierta que permite ver los granos	7
3. Corte de una cereza de café	8
4. Cesta llena de cerezas maduras	8
5. Secado de los granos de café	7
6. Antigua máquina despulpadora	9
7. Tría de los granos de café	9
8. Clasificación de los granos de café	10
9. Instalaciones de una torrefactora	10
10. Tipos de tueste (de izquierda a derecha) Café verde, tueste medio, tueste medio a alto, tueste alto continental y francés	10
11. Grano recién tostado enfriándose	10
12. Molinillo que consta de una caja de madera con un cajón pequeño que recibe el café molido	11
13. Calibre de la molienda	12
14. Tendencia del consumo de café en el estado de Oaxaca	13
15. Cafetera para preparar café turco	16
16. Cafetera de acero inoxidable	16
17. El agua derramada atraviesa la molienda retenida por el filtro	17
18. Cafetera de émbolo de acero inoxidable de la marca La Cafetire	17
19. Cafetera de filtro y express	18
20. Cafetera Cona	18
21. El agua penetra en la moltura impulsada por la presión	18
22. Antiguo percolador	19
23. Area de trabajo	42
24. Control de activación	44
25. Movimiento horizontal o rotación del cuello	45
26. Movimiento vertical o flexión del cuello	45
27. Campo visual en el plano horizontal	45
28. Campo visual en el plano vertical	46
29. Movimiento articulario del codo y antebrazo	46
30. Movimiento articulario del hombro	46
31. Huesos que intervienen en el moviento de la mano	46
32. Supinación y pronación	47
33. Movimientos de giro del antebrazo	47
34. Región extensora del antebrazo	48
35. Región flexora del antebrazo	48
36. Diversos movimientos de la mano	48
37. Tipos de movimientos de la mano	49
38. Dimensiones de la mano para el percentil 5° y 95°	49
39. Movimiento articulario de la muñeca .	49
40. Parte interna del percolador	58

41. Se muestra la parte superior de los percoladores indicando el modo de cierre de las tapas	58
42. Percolador: vista interior y exterior	59
43. Cafeteras Línea Institucional	60
44. Cafeteras Línea Perk	60
45. West Bend	61
46. Percoladoras automáticas 12-12, 20-20	61
47. Percoladoras manuales 6-6, 12-12, 20-20	61
48. Percoladora manual 20	62
49. Cafetera tipo secretarial	63
50. Modelo 1-CM para 25 personas	63
51. Galiza de Luxe Modelo 2-B para 110 tazas	64
52. Interrelación de los subsistemas	76
53. Logotipo de cafetera	77
54. Trazo del logotipo	78
55. Subsistema de servicio mostrando diversos modos de servir una taza de café	79
56. Ubicación del sistema eléctrico y display (bocetos)	80
57. Bocetos de filtros	81
58. Bocetos de filtros y portafiltros	82
59. Distintas formas de depósito (bocetos)	83
60. Diversos modos de soporte	84
61. Bocetos de uniones de tubular I	85
62. Bocetos de uniones de tubular II	86
63. Formas externas del producto (bocetos)	87
64. Otras formas externas	88
65. Bocetos de tazas y platos	89
66. Bocetos de tazas I	90
67. Bocetos de tazas II	91
68. Bocetos de tazas III	92
69. Candella	93
70. Xaagá	94
71. Marhá	95
72. Tecall	96
73. Mogoté	97
74. Xantill	98
75. Nandeyé	99
76. Canef	100
77. Guará	101
78. Interrelación de los componentes	104
79. Cafetera (isométrico)	104
80. Cafetera y taza	105
81. Cafetera con 2 tazas (perspectiva)	105
82. Mostrando la cafetera con filtro	105
83. Filtro con distribuidor	105
84. Filtro sin distribuidor	105
85. Filtro sujetado a la tapa	105
86. Mostrando la salida del depósito	106
87. Modelo de taza y plato	106
88. Ubicación del logotipo en la canastilla ..	106
89. Ubicación del logotipo en la tapadera	106
90. Presionar el seguro del mango	106
91. Bajar el mango	106

92. Destapar el depósito	107
93. Verificar que el depósito asiente bien sobre la base	107
94. Separar la tapa del filtro	107
95. Retirar el distribuidor y filtro del portafiltro .	107
96. Llenar el filtro	107
97. Colocar el vástago en el portafiltro	107
98. Conectar el aparato a la corriente	107
99. Encender el aparato con el botón derecho	107
100. Si se quiere interrumpir el ciclo, presionar el botón derecho	108
101. Colocar la taza sobre la rejilla	108
102. Modo de cargar la cafetera	108
103. Modo de tomar el mango	108
104. Áreas máximas y mínimas al preparar el café	108
105. Observador de pie. Hombre 95 ^o percentil	108
106. Observador de pie. Hombre 5 ^o percentil ...	109
107. Observador de pie. Mujer 95 ^o percentil ...	109
108. Observador de pie. Mujer 5 ^o percentil	109
109. Ángulo de visión en planta	110
110. Interacción del cliente con el objeto ...	110
111. Display mostrando el uso de sus controles	110
112. Corte de la cafetera mostrando el funcionamiento	111
113. Corte y planta del sistema de servicio	112
114. Funcionamiento eléctrico del percolador (diagrama de flujo)	112
115. Diagrama eléctrico	113
116. Lámina de presentación I	114
117. Lámina de presentación II	115
118. Lámina de presentación III	116
119. Lámina de presentación IV	117
121. Piezas que quedarán ensambladas con uniones permanentes	139
122. Piezas desmontables	140
123. Corrugado mostrando sus elementos ..	141
124. Corte transversal de un corrugado flauta "C"	141
125. Tipos de corrugados	141
126. Dirección de las flautas en cajas corrugadas	141
127. Distribución de los elementos en el envase	142
128. Logotipo	142
129. Elementos del código de barras	144
130. Frágil	144
131. Posición correcta	144
132. Protección del calor	144
133. Ambiente seco	145
134. Reciclable	145
135. Ubicación de los insertos	145
136. Dimensiones externas del envase	145
137. Original mecánico del envase de la cafetera	146
138. Banco horizontal	147

139. No poner ganchos	147
140. No rodar	147
141. Isométrico del embalaje	147
142. Colocación de los envases en el embalaje	148
143. Distribución de las tazas y platos en su envase	148
144. Inserto en envase de las tazas	148
145. Ubicación de los insertos en el envase de las tazas	148
146. Corte y planta del envase	149
147. Isométrico del envase	149
148. Original mecánico del envase del servicio de café	150
149. Formato de instructivo	152

TABLAS

I. Presentaciones del café en el estado de Oaxaca	14
II. Variación de temperatura del café al ser servido en tazas de diferente material	20
III. Cerámica densa y porosa	26
IV. Índice de plasticidad	31
V. Variación del color en función de la temperatura	32
VI. Dureza de Materiales	37
VII. Colores del vidriado	40
VIII. Pesos razonable	43
IX. Pesos máximos para adultos masculinos	43
X. Clasificación de los elementos del display	45
XI. Aspectos positivos y negativos	55
XII. Cantidad de café	59
XIII. Especificaciones de la compañía West Bend de la línea Institucional	60
XIV. Especificaciones de la línea Perk	60
XV. Especificaciones de percoladoras de Cafeteras Internacionales	62
XVI. Especificaciones de percoladoras tipo Secretarial	63
XVII. Especificaciones de cafeteras Galiza	63
XVIII. Especificaciones de cafeteras Galiza de Luxe	64
IXX. Comparación de productos	68
XX. Frecuencias recomendadas para descalcificar la cafetera	73
XXI. Boceto que cumple con el mayor número de requisitos	103
XXII. Componentes de la cafetera	104
XXIII. Características operacionales del control	110
XXIV. Distancia de pulsadores	110
XXV. Uso de controles	110
XXVI. Elementos del circuito	112

XXVII. Dimensiones de flautas	141
XXVIII. Características de las flautas	141
IXX Resistencia a la estiba de acuerdo al tipo de flauta	142
XXX Límite de solubilidad marcado	159

GRAFICAS

1. Índice de plasticidad	31
2. Porcentaje de agua absorbida por las arcillas .	31
3. Porcentaje de encogimiento de la arcillas	33
4. Resistencia mecánica en estado seco	33
5. Composición de la muestra	53
6. Veces en el día en que se consume café	53
7. Lugar donde más se consume café	53
8. Objetos en donde se prepara el café	54
9. Cafetera más utilizada	54
10. Material de preferencia	54
11. Rejilla comparativa de los productos existentes en el mercado	65
12. Imagen que se le quiere dar al producto, aunado con lo que la gente espera de un producto de esta clase	66
13. Rejilla comparativa de los 6 productos analizados	67
14. Estética de los productos	68
15. Producto con el que menos operaciones se realizan	68
16. Practicidad	68
17. Comparación de los productos en relación a sus ventajas	69
19. Practicidad	102
20. Seguridad	102
21. Mantenimiento (cuidados)	102
22. Reparaciones (refacciones)	102
23. Manipulación	102
24. Número de operaciones	102
25. Preparación sencilla y rápida	102
26. Innovación (en formas)	102
27. Económico	102
28. Peso	103
29. Conservación de la temperatura	103
30. Resistencia	103

PRESENTACIÓN

Este proyecto surgió de la inquietud de **diseñar una cafetera** que ofrezca el confort y la seguridad que el usuario necesita, con **sistema de preparación** rápido, sencillo y económico, en un **material** que no altere el sabor de la bebida y que contribuya al **mantenimiento de la temperatura** en el líquido una vez que se ha retirado la fuente de calor, con el fin de reducir el consumo de energía, cuidando el aspecto **estético-funcional** del producto al presentarse al consumidor con el respectivo diseño del **envase y embalaje** como presentación final.

En este proyecto se consideraron tres aspectos importantes: el sistema de preparación, el material a utilizar y el envase y embalaje del producto. El proceso de producción y comercialización no están considerados.

Para llegar a la solución más óptima se siguió una metodología utilizando el MODELO GENERAL DEL PROCESO DE DISEÑO CYAD-UAM-AZC que fue la guía para desarrollar un proceso particular de diseño, cuidando los lineamientos y estructuras medulares del modelo.

La solución a la que se llegó fue el diseño de una cafetera cerámica, por ser un material que no altera el sabor de la bebida pues es higiénico y conserva por más tiempo la temperatura del líquido. El sistema de preparación es el de presión de vapor debido a la rapidez, sencillez y calidad en la bebida.

En la preparación y servicio, la cafetera funciona por medio de un proceso en línea cuidando la funcionalidad y practicidad del producto.

El material a utilizar en el envase y embalaje es el cartón corrugado por las características de resistencia y protección hacia el producto.

U. T. M 12625

Gema Rios Rosario

TEMA DE TESIS

Cafetera cerámica; diseño e imagen

DESCRIPCIÓN

Diseño de una cafetera utilizando el sistema de presión de vapor para la extracción de las esencias y sabor del café molido. El material propuesto para su elaboración es la arcilla.

El producto tiene una imagen, la cual es desarrollada por el diseñador según el mercado al que va orientado. La imagen del producto se muestra a través de elementos visuales y del diseño del envase y embalaje pues son con los cuales el usuario tiene el primer contacto con el producto.

INTRODUCCIÓN

El consumo del café es un hábito popular y muy difundido en todo el mundo, tal es el caso de la gastronomía oaxaqueña, sin embargo el consumidor sabe muy poco de la manera en cómo disfrutar y preparar mejor esta entrañable infusión.

En el mercado existe una gran variedad de instrumentos y modos para prepara el café, así como una diversidad de sistemas para su preparación. De materiales, ni hablar, tenemos de plástico, aluminio, vidrio, acero inoxidable y cerámica.

La metodología que se siguió para este proyecto es el modelo del CYAD-UAM-AZC¹ con algunas variantes. Este modelo es el aplicado en la UAM y surgió al analizar el contexto de diseño en el ámbito nacional, además de tener una fuerte relación con el método científico. Las fases que comprende éste modelo son las siguientes:

Caso (por la observación de la realidad surge la propuesta inicial del diseño)

“Preparación de café en donde se saque el máximo provecho del grano”

Problema (se detecta el desajuste existente en la situación y los requerimientos y la posibilidad de que se solucione con la intervención del diseño),

- ¿Cuál de los sistemas es el mejor y que material es el más recomendable?
- ¿Cómo diseñar una cafetera cuya preparación sea rápida, conserva la temperatura del líquido por más tiempo con un bajo consumo de energía?
- ¿Qué innovaciones se pueden desarrollar en el aspecto estético-funcional del producto?”

Hipótesis (estudio y propuestas que solucionen dicho desajuste)

- Con el sistema de presión de vapor puede extraerse de mejor manera las esencias de grano obteniendo un café de calidad de manera rápida y sencilla
- La cerámica es un material que libera lentamente el calor, cualidad que puede aprovecharse para el ahorro de energía.

Proyecto (desarrollo de la alternativa elegida)

Realización (Producción industrial y seriada del producto) Etapa que no se realizará por las limitantes del proyecto

En esta investigación el lector podrá encontrar un estudio general del café, incluyendo todas las posibilidades de cafeteras, así como el material con el que se puede realizar, considerando sus ventajas y desventajas.

También encontrará una propuesta de cafetera basándose en la información obtenida tanto de investigación bibliográfica, encuestas, organismos y personas relacionados con el área, buscando satisfacer las necesidades de un segmento de la población consumidora de la bebida, así como el modo en cómo puede presentarse el producto a los posibles clientes.

En lo relacionado al material se analizó la posibilidad de utilizar elementos de la región y por ser Oaxaca un estado que se caracteriza por la producción de cerámica en distintas localidades, se vio la conveniencia de utilizar la arcilla de alguna población, basándose en estudios realizados por el Dr Zhang Hongquan de la Universidad Tecnológica de la Mixteca, de algunas arcillas del distrito de Huajuapán, conociendo sus posibilidades y alcances.

La cerámica oaxaqueña, de gran calidad y exquisito gusto tiene un fuerte peso por la actividad turística que se desarrolla en el estado, pero es necesario no descartar la posibilidad de industrializar parte de este campo con el fin de agilizar la producción de utensilios demandados por el mercado cambiante en su ritmo y modo de vida, con nuevas exigencias e ideas que busca productos novedosos que le brinden seguridad en su uso.

Es importante ver que en el pasado fue precisamente la alfarería el primer arte en ser transformado en una industria (en Europa y Asia) encontrándose al frente del desarrollo tecnológico comparable a las actuales industrias electrónicas².

En Oaxaca debido a la escasa asistencia técnica, la cerámica se encuentra al margen de muchos

avances tecnológicos y debido a ello los métodos tradicionales de producción y el aspecto formal de los productos para uso doméstico no han tenido por lo general muchas variantes.

Esto no es un desapruebo al proceder de los artesanos, por el contrario, es la base para el desarrollo de nuevos productos; elementos que a través del tiempo han demostrado su eficiencia pueden ser valorados, evaluados y retomados si es necesario para nuevas alternativas.

Debido a las limitantes que se presentaron en el desarrollo del proyecto, al no existir un análisis profundo de las arcillas de Oaxaca con el cual se pudiera conocer el potencial de este material, sus características químicas y las posibles mejoras que pueda tener para elevar la calidad técnica se hace una propuesta de utilizar un material cerámico comercial en vista de sus alcances y por brindar al producto las características requeridas.

El porque se escoge la cerámica como materia prima del producto es por ser un material que no altera el sabor de la bebida y no retiene olores pues es higiénico y conserva por más tiempo la temperatura del líquido.

El objetivo principal de este proyecto es realizar una cafetera que ofrezca el confort, seguridad y durabilidad que demanda, cuidando del aspecto estético funcional del producto.

Para ello es necesario el desarrollo de un sistema de filtrado que retenga el mayor porcentaje de poso para obtener un café más limpio así como el proponer un empaque como presentación final del producto.

Todo esto se logra a través de una metodología que brinde una solución óptima la cual debe cumplir con los requerimientos necesarios acentuando el aspecto formal y ergonómico del producto.

El modo en cómo se aplicó esta metodología es la siguiente: En primer lugar se presenta un MARCO TEÓRICO para tener un panorama del mundo del café (capítulo 1) y de la cerámica: material propuesto (capítulo 2). En el PROCESO METODOLÓGICO (capítulo 3) donde se define el problema, conociendo las necesidades tanto de la población como del producto, se realiza un análisis de lo que el mercado ofrece actualmente para satisfacer dicha necesidad y

posteriormente se analizan los requerimientos del objeto a diseñar.

Una vez terminada esta etapa se inicia el DESARROLLO DEL PRODUCTO (capítulo 4) en donde se propone el perfil del producto, se realizan una serie de bocetos para de ahí elegir el que más se adapte a lo requerido. Una vez elegido se procede al desarrollo mediante planos, laminas de presentación y maqueta. Es necesario considerar en este punto el análisis subjetivo de los productos realizado para hacer una propuesta que cumpliera no solo con los requerimientos enlistados y las normas, sino también no descuidar el lado emocional del consumidor, esto es la imagen que presenta el producto y lo que éste le inspira al consumidor.

Al término del desarrollado el producto se ve la manera de cómo se presentará al mercado, así que se realizó el DISEÑO DEL ENVASE Y EMBALAJE (capítulo 5).

El proceso de producción y de comercialización no se consideran dentro de este proyecto, debido a que esta enfocado únicamente al diseño y la forma de protección y presentación final al cliente a través del envase y embalaje.

La solución a la que se llegó fue que el material a utilizar en la cafetera era la cerámica, por no altera el sabor de la bebida pues es higiénico y conserva por más tiempo la temperatura del líquido. El sistema de preparación es el de presión de vapor debido a la rapidez, sencillez y calidad en la bebida, además de ser económico. En la preparación y servicio, la cafetera funciona por medio de un proceso en línea cuidando la funcionalidad y practicidad del producto. El material a utilizar en el envase y embalaje es el cartón corrugado por las características de resistencia y protección durante el almacenamiento, transportación y exhibición del producto hasta llegar a las manos del usuario en buen estado.

Con este proyecto no se pretende dar la solución única a este problema, sino es una pequeña aportación de las posibilidades que se pueden realizar con materia prima de la región, sin descartar la posibilidad de mejorar la calidad del material, por expertos en este campo.

¹ Rodríguez Morales Luis. Para una teoría del diseño Pág. 41

¹ Rado Paul Introducción a la tecnología de la cerámica Pág. 48

CAPÍTULO 1

CAFE Y CAFETERAS

1.1 INTRODUCCIÓN

Para poder hacer una buena propuesta de cualquier producto, es necesario conocer todo lo relacionado con su campo. La finalidad de una cafetera es la preparación de café obtenido por la decocción de los granos molidos así, una cafetera es un producto supeditado al café. Por ello se necesita conocer los aspectos más relevantes de un grano, su origen, tratamiento y tipos comerciales.

1.2 ASPECTO BOTÁNICO Y SU PROCEDENCIA

El cafeto es originario de Etiopía y del cabo de Hornos, donde aun se puede encontrar en estado silvestre. Su cultivo se inició en Yemen (antigua Arabia) y partiría del puerto Moka hacia todo el mundo¹.

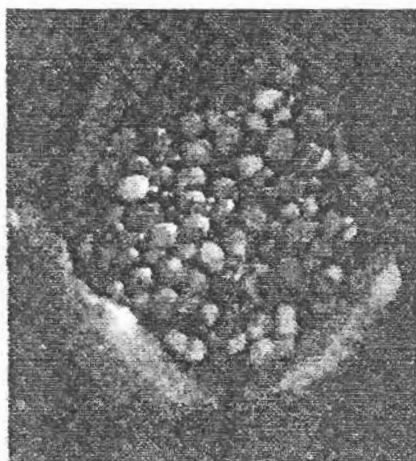


Fig.1
Bayas de café

Pertenece a la familia de las rubiáceas, conformada por mas de 500 géneros, siendo el *Coffea* el género de nuestro interés, al cual pertenecen alrededor de 25 especies, las cuales son leñosas y con variaciones tanto en su altura como en el color de sus hojas que van desde el amarillo al púrpura.

Su clasificación es compleja por las variantes que se observan en las plantas y semillas. Las especies más importantes productoras de café son cuatro. Las dos primeras se consideran especies mayores y las otras menores:

- La *Coffea arábica*
- La *Coffea canephora* variante *robusta*

- La *Coffea libérica*
- La *Coffea excelsa*

De la *Coffea arábica* se obtienen los granos *arábica* para el mejor café del mundo, no necesita mezclarse con otras variedades. A esta especie pertenecen la *Típica*, *Bourbon*, *Caturra*, *Mundo Nuevo*, *Tico*, *San Ramón* y *Blue Mountain*.

El cafeto *arábica* es un arbusto grande, de hojas ovaladas color verde oscuro. Sus frutos son ovalados y en su interior hay dos semillas.

La *Coffea canephora* variante *robusta* produce el grano *robusta*, el cual prolonga el sabor del café *arábica*. Su fruto es de forma redondeada con semillas ovaladas y más pequeñas que la *arábica*, en cambio los frutos y semillas de la variedad *libérica* son más grandes. La *Coffea excelsa* produce un café de buena calidad pero su producción es tardía y débil.

Existe un híbrido de *arábica* llamado *Maragogype*, su grano es gigante, casi una tercera parte mayor que los demás, proveniente de México y Guatemala es muy reconocido, de aroma equilibrado, no amargo, más bien ácido, de sabor suave y afrutado. El *Arabusta* es una especie de cafeto híbrido, proviene del *robusta* y *arábica*, de mejor sabor que el primero.

En México las variedades cultivadas pertenecen a la *Arábica* y en una proporción muy pequeña a la especie *Canephora*. La primera produce un café de mejor calidad y se le denomina *suave*, destacando las variedades *Typica*, *Caturra*, *Boubon*, *Mundo Novo*, *Catuai*, *Catiomor*, entre otros. De la *Canephora*, la variedad más importante es la *Robusta*.



Fig. 2
Baya abierta donde se pueden apreciar los granos

CECAFE (Complejo Estatal del Café) indica que en el estado se cultivan la Typica o Criolla, Pluma Hidalgo, Maragogype, Mundo Novo, Caturra, Garnica, Catuai y Robusta. La Typica es la más difundida, cultivándose desde hace 200 años en el país.

El fruto del cafeto es una drupa conocida como cereza. El color de su piel (exocarpio) es verde en un inicio y es recolectado una vez que adquiere un color rojo. Bajo la piel se encuentra una pulpa mucilaginosa (mosecarpio) y posteriormente un recubrimiento de la semilla conocido como pergamino que protege a los granos (endocarpio).



Fig. 3
Corte de una
cereza de café

En la cereza se encuentran dos granos pegados por la cara plana. Si solo se encuentra un grano se le denomina "caracolillo".

Cada grano está recubierto por una membrana ligera llamada "película plateada". Una vez que el grano ha sido tratado, quedan restos visibles de esta película en el caso de la *arábica*, por lo que suele pensarse que la existencia de estos restos en los sacos es signo de calidad.

1.3 COSECHA

Para la cosecha de los granos existen dos métodos. El de *ordeño* o *strip picking* donde la cosecha se recoge de una sola vez. Los recolectores desechan las cerezas verdes o demasiado maduras para no restarle calidad a la cosecha.



Fig. 4
Cesta llena de
cerezas maduras

1.4 OBTENCIÓN DE GRANO

Existen dos métodos para extraer el grano y llevarse a la torrefacción, basados en aspectos económicos y de calidad.

1.4.1 Vía Seca

Es una técnica económica, simple y tradicional, utilizada en cafés de menor calidad, por lo general *robusta*. Se eliminan los cuerpos extraños y frutos no aptos. Los granos son extraídos de las cerezas en una sola operación, separándolos de la pulpa y pergamino.

El proceso es el siguiente: primero las cerezas se extienden en una superficie a la luz del sol pasando constantemente un rastrillo o pala sobre los frutos para evitar una fermentación. La humedad debe reducirse a un 12% para que la cáscara se torne más quebradiza y adquiera un color marrón oscuro. Llegado este momento, se pueden oír las semillas sueltas en el interior del fruto.

En zonas industrializadas el secado se hace artificialmente con aire caliente, a una temperatura moderada para no calentar demasiado los granos, ya que si el secado del grano es excesivo, los granos se dañarían durante el *descerezado*, pero si por el contrario la humedad es superior a la permitida, los granos se vuelven más sensibles a las plagas.



Una vez seco el fruto el paso siguiente es el *descerezado* que antiguamente se hacía con mortero. Actualmente se utiliza una máquina

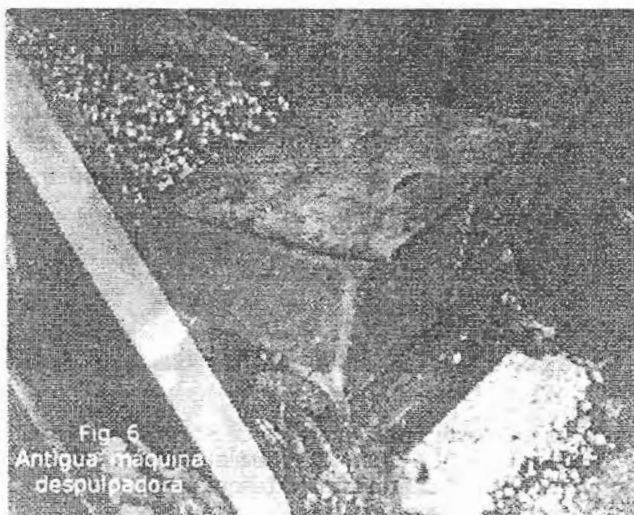
llamada precisamente descerezadora, en la que por rotación proyecta los granos contra la lámina rompiendo la envoltura y dejando libres los granos. Las impurezas se eliminarán por medio de una criba.

1.4.2 Vía Húmeda

Es una técnica cara, delicada, menos agresiva y conserva mejor las propiedades del grano, se emplea en los mejores cafés. El café obtenido por la vía húmeda es más cotizado, pues se dice que la fermentación a la que ha sido sometido el grano produce mejoras en el fruto del caféto.

La pulpa se separa del grano inmediatamente después de la recolección de los frutos para que la calidad del grano no disminuya y la separación sea más fácil.

En este método los frutos se ponen a remojar para que se produzca una fermentación y de esta manera sea menos difícil separar el mucílago viscoso que recubre al pergamino. La pulpa se elimina con una *despulpadora* que comprime las cerezas. Los granos así obtenidos contienen un 50% de humedad que es necesario reducir a un 11%. El secado del pergamino se puede realizar exponiendo los granos al sol.



El grado de humedad es muy importante para un café *arábica*, ya que si la humedad se reduce al 10% pierde su color verdeazul y disminuye su calidad.

El secado debe ser uniforme, similar al de los granos tratados por la vía seca moviéndolos

constantemente. La operación dura entre 12 y 15 días.

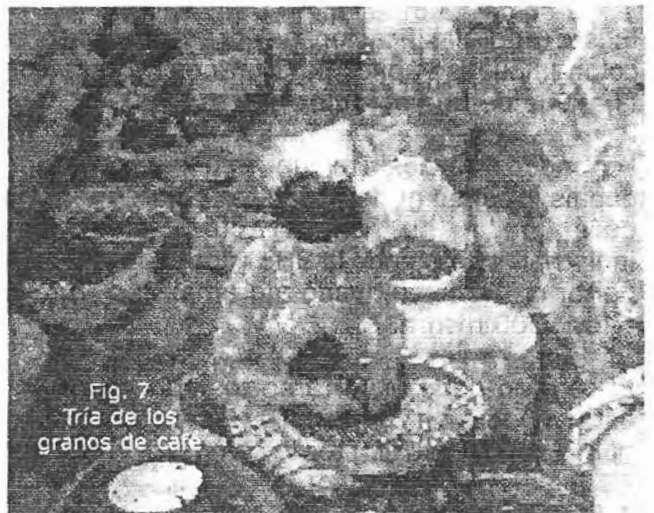
El secado puede ser artificial utilizando secadoras mecánicas con tambores de aire caliente, cuidando la temperatura para que el pergamino no se agriete. Se obtiene entonces el "café pergamino". Puede mantenerse así hasta su exportación y después trillarse para desprender los granos del pergamino antes de su exportación. A este proceso se le conoce como *descascarillado* o *despergaminado*.

Por último el café se pule para darle un lustre adquiriendo un tono azulado que le da una mejor apariencia.

1.5 TRATAMIENTO DEL GRANO

1.5.1 Tría y clasificación

El café *arábica* no debe almacenarse por más de 12 meses, el *robusta* en cambio se conserva por más tiempo, pero para almacenarse es necesario clasificar los granos según su tamaño y densidad.



Aunque de tamaño los granos son uniformes y de formas similares existen excepciones como lo son el *caracolillo* de forma más ovalada y el *Maragogype*, de grano gigante, cuyos precios son elevados, ya que los granos más grandes producen mejor café.

El tamaño de los granos se establece en una escala de 10 a 20 o en tablas de calidad según el tamaño. Los granos son medidos con la ayuda de un tamiz. Los granos con densidades

distintas, rancios, rojizos fermentados y no descascarillados se retiran con la ayuda del aire y de la gravedad o manualmente durante una supervisión visual.



Fig. 8
Clasificación de los
granos de café

Existe una clasificación del grano en base al color, la cual se aplica para granos *robusta* con la ayuda de una máquina electrónica.

Los modos de clasificar un grano varían según el país, pero en general existen 6 categorías de café para su exportación a países industrializados siendo la SHB (grano duro) la superior o "grano cultivado a gran altitud" mayor a los 1200 msnm.

El café no debe exportarse tostado ya que en esta condición se deteriora más rápidamente, por lo que un torrefactor lo comprara sin tostar.

1.5.2 Torrefacción

Es la operación más importante en la que se desarrolla el aroma y sabor del café. Aquí se producen una serie de reacciones químicas bajo la acción del calor. Las proteínas se transforman en aceites, el más importante es el *cafeol*, es volátil y soluble en agua, y es el que contiene los sabores y aromas del café.

Para la torrefacción industrial pueden emplearse dos tipos de maquinas de tueste: los *Tostaderos*

en serie que trabajan a una temperatura de 425 - 480° C y los *tostaderos continuos* que producen 3 clases de tueste: ligero (195 - 200° C), mediano (205° C) y oscuro (220° C). En ambos casos al final los granos se refrescan con una corriente de aire.



Fig. 9
Instalaciones de
una torrefactora

Los granos se deben mover constantemente para conseguir un tueste uniforme y evitar que algunos se quemen, lo cual es muy común en tostadores caseros si no se tiene la pericia necesaria.

Se recomienda agregar un poco de agua una vez que los granos hayan sido refrescados con la corriente de aire para provocar un cambio brusco de temperatura cerrando de esta manera los poros del café y retener así el aroma y sabor.



Fig. 10
Tipos de tueste (de izquierda a derecha) Café verde, tueste medio, tueste medio a alto, tueste alto continental y francés.



Fig.11
Grano recién
tostado
enfriándose

1.5.3 Despedrado

En esta operación se utiliza una despedregadora que aspira el café tostado, los cuerpos pesados quedan en el fondo del aparato y se eliminan, limpiando el tueste de cuerpos extraños o granos dañados.

1.5.4 Molienda

Los procesos de transformación de café van disminuyendo poco a poco el sabor del café. El café verde puede durar años pero tras la torrefacción solo conserva su sabor por una semana y la mitad de su sabor por dos semanas. De manera que un café molido solo puede emplearse por unos días, de preferencia se debe moler antes de la infusión.

El método más antiguo era el mortero, con el cual no se obtiene una molienda uniforme, solo se utiliza cuando la preparación de la infusión dura más tiempo.

Actualmente la molienda se realiza con maquinaria y se pueden considerar dos tipos:

- Por muela
- Con paletas giratorias

En los molinos con *muelas* podemos encontrar una variedad de presentaciones, teniendo desde el molinillo de madera, donde el café se tritura al pasar entre dos discos dentados, uno fijo y otro que gira al mover una manivela. Mientras más apretados estén los discos, más fina será la molienda.



Fig. 12
Molinillo que consta de una caja de madera con un cajón pequeño que recibe el café molido.

En el mercado podemos encontrar molinillos electrónicos que evitan el sobrecalentamiento de los granos. Se puede obtener 9 tipos de molienda, la del #6 tiene una fineza similar a la arena mientras que la del #8 la molienda es casi impalpable y será la que se utilizará para cafeteras de presión².

Si la molienda va a ser a escala industrial, entonces los discos dentados se sustituyen por cilindros provistos de un refrigerante.

El otro sistema de molienda es de *paletas giratorias* que romperán los granos cuando entren en contacto las paletas y el grano. La finura de la molienda dependerá del tiempo de la operación. El inconveniente de este sistema es que se calientan los granos y debe agitarse constantemente para que se logre una molienda uniforme.

1.5.4.1 Características de la molienda

La molienda depende del tipo de infusión que se va a preparar. El café se obtiene al sumergir el grano molido en agua caliente, lo cual se puede hacer por diversos métodos, tomando en consideración que mientras más rápida sea la infusión, más fina debe ser la molienda.

En el mercado se emplean muchas denominaciones según el grado de aspereza o finura del café molido. Las más importantes para un consumidor son:

- Grueso o basto
- Mediano o medio
- Fino
- Muy fino y pulverizado

Un calibre grueso se realiza entre 7 y 10 segundos, un mediano entre 10 y 13 segundos y un fino entre 15 y 20 segundos.

Mientras más fino, menos tiempo de contacto con el agua. De manera que si se quiere preparar un café *expresso* la molienda debe ser del #8. Para cafeteras de filtro³ o émbolo⁴ debe ser ligeramente grueso. La más gruesa se utilizará en cafeteras abiertas, donde el grano y el agua están en contacto por más tiempo.

Tomando en cuenta que el café va perdiendo su aroma después de la molienda, mientras más fino sea éste, más rápido será el deterioro, a

menos que se guarde en un frasco cerrado herméticamente, debido a que el oxígeno es enemigo del café molido.

El *aroma* del café se percibe gracias a las esencias del grano, evoca algún gusto conocido.⁵

La *acidez* se percibe por "Una ligera sensación de picante, un gusto una pizca agrete."⁶ A mayor altitud en una plantación de café, mayor es la acidez del grano.

El *cuerpo* en un café, "Es la sensación de fuerza de sabor y la plenitud que llena la boca cuando se ha conservado en ella unos instantes un sorbo..."⁷, mientras mayor sea el cuerpo de un café conserva por más tiempo su gusto aun cuando se le ha añadido leche.

Para poder describir, evaluar y diferenciar la gran variedad del café, se requiere conocer el vocabulario que utiliza un catador de café, para poder así establecer una escala de valores.

A continuación se presentan algunas palabras comunes relacionadas con la bebida:

- "Aroma: cacahuete, carbón, caramelo, chocolate, compota, especiado, floral, frutal, goma, hediondo, herbáceo, humo, madera/leñoso, yodo/farmacia.
- Sabor o acidez: ligero, ácido, amargo, salado, agrio, dulce.
- Tacto o cuerpo: astringente, con cuerpo, grueso."⁸

Con estos rasgos se describe la bebida y se puede decir el tipo de mezclas que se pueden hacerse con los cafés más comerciales.

1.7 EL CAFÉ EN EL ESTADO DE OAXACA

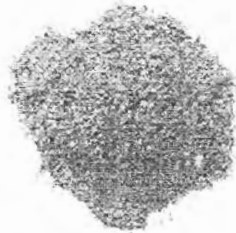
En la entidad, la superficie sembrada del aromático es de 171,450 ha., equivalente al 20.2% del total nacional, produciendo 248,531 ton. de café cereza, principal producto de exportación, generando un importante número de divisas para el estado.

El café oaxaqueño se exporta a 24 países siendo los más importantes Estados Unidos, Japón, Alemania, Corea, Noruega, Bélgica, Holanda y Finlandia, que absorben el 95% del volumen total de lo exportado hasta 1997⁹.

Dentro de las variedades de café que se producen en el Estado tenemos el Pluma



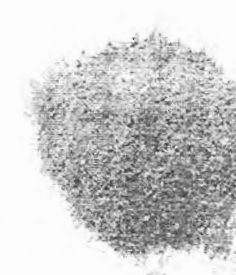
molienda muy fina (molido)



molienda fina



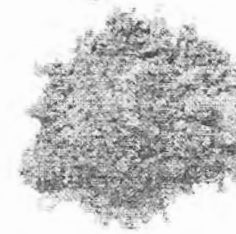
molienda medio



molienda ligeramente grueso



molienda grueso



grano entero (c/1)

1.6 CARACTERÍSTICAS DE UN GRANO DE CAFÉ

Para saborear un buen café es necesario considerar tres aspectos básicos. Las variedades de café que existen, ofrecen un abanico de cualidades y características como lo son:

- Aroma
- Sabor o acidez
- Cuerpo o Tacto

Hidalgo, Maragogype, Burbòn, Mundo Novo, Typica, Caturra, Catuai, Garnica entre otras.

El café del estado de Oaxaca se considera de los mejores, encontrándose entre los más sobresalientes el Maragogype, el cual ofrece un excelente café, con cuerpo, de grano grande, rivalizado aun con los de Guatemala¹⁰.

Oaxaca se encuentra en el 4º lugar a escala mundial en producción del grano; solamente en 1999 hubo una producción de 400 mil quintales¹¹. Esta producción tiene dos destinos, el 95% es para exportación (café oro) ya que los países importadores cuentan con alta tecnología para procesarlo y el resto es destinado para consumo nacional ya sea en una venta en expendios o como café tostado y molido con 30% de azúcar caramelizada. Uno de los clientes más fuertes para Oaxaca es la empresa Nestle, la cual procesa el grano y lo regresa al mercado en presentación de café soluble.

Se dice que a medida de que los países se van alejando del ecuador, el consumo del café se va haciendo más importante y va en proporción directa con la latitud y el clima frío, que incitan a consumir una bebida caliente y tonificante...¹²

El clima de Oaxaca no podemos considerarlo frío y si extremoso en ocasiones, pero el café forma parte de su gastronomía.

A pesar de que Oaxaca es un estado productor de café, su población no esta habituada a consumir café puro. Debido a la practicidad se prefiere un café soluble (hecho con café Robusta de la especie *Canephora*), además de ser un producto que tiene varios puntos de venta como son los autoservicios, misceláneas, tienditas de la esquina, etc, en cambio el café tostado y molido tiene pocos puntos de venta debido a los cuidados que se requieren para su conservación, ya que una vez que el grano ha sido procesado a partir del tueste, empieza a perder características aromáticas y de sabor por lo que una vez tostado se busca que el producto salga rápidamente; el consumidor de este tipo de café solo adquiere lo que utilizaría en una semana.

Otra presentación que encontramos en el mercado es el café tostado y molido con azúcar caramelizada, tal es el caso del café Legal y similares. Estos cafés son muy comerciales, ya que responden a las necesidades y costumbres de un segmento de población. Son por lo general cafés corrientes, en algunos casos son sucedáneos, con caramelo y colorantes, ya que la gente tiene una falsa idea del café. Ellos consideran que si el "café no pinta entonces no es café". El Consejo Estatal del Café del estado de Oaxaca estima que la tendencia de consumo de café es mostrada en la figura 14

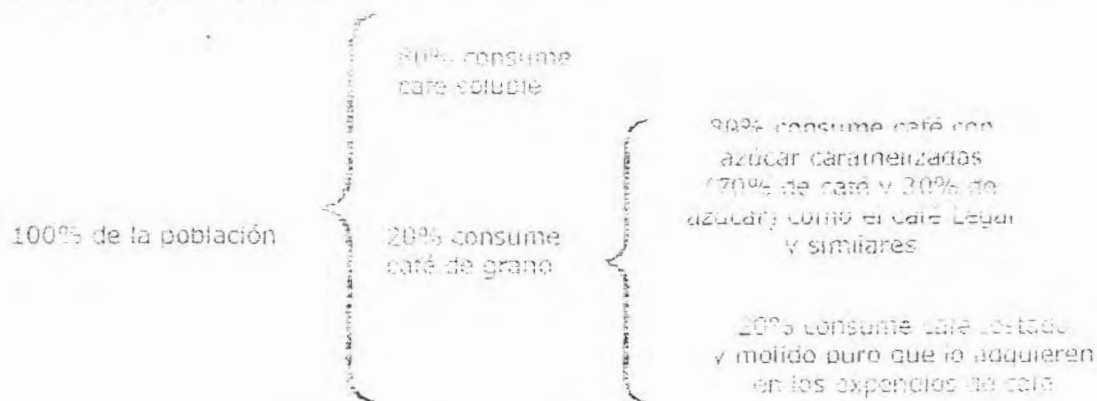


Fig. 14 Tendencia del consumo de café en el estado de Oaxaca

El consumo anual de café en México es de 1.5 kilos por habitante; este promedio sigue creciendo¹³...

Las mezclas que utiliza la CECAFE para ofrecer un producto de calidad son las variedades que provienen de la especie "Arábica" como es el Mundo Novo, Caturra, Garnica.

Los atributos de calidad del café se miden de acuerdo a la Norma Mexicana para Café Tostado (NOM-F-13-F-1980) dándole valores de 0 al 5 y para el caso del café producido en el Estado los valores son los siguientes:

- Aroma: Notorio (le corresponde el valor 3)
- Cuerpo: Bueno (le corresponde el valor 3)

- Acidez: Ligera (le corresponde el valor 2)
- Sabor: Medio (le corresponde el valor 3)

La torrefactora de la CECAFE, que es el lugar a donde se concentra la mayor parte de la producción de grano de café del Estado tiene una alta capacidad de producción, pudiendo tostar, moler y envasar 200 kilos en ciclos de 40 minutos, sin tener la necesidad de tener almacenar el producto terminado, aspecto importante para la conservación de las cualidades del grano.

Los tuestes y moliendas que más se realizan en el Estado son tres:

- Tueste oscuro o tipo europeo, cuya molienda es fina, muy utilizado en cafeteras de presión de vapor para preparar café capuccino, expresso, late y cafés concentrados y de mucho cuerpo.
- Tueste medio o tipo americano, su molienda es regular, utilizado para

cafeteras de goteo y percoladoras para preparar un café tipo americano.

- Tueste claro o nórdico, el cual se utiliza en repostería y en cafés light, donde no importa mucho el grado de molienda.

De estos tipos de tueste y molienda el más demandado es el tueste medio con una molienda regular, ya que la bebida que más se consume en México y en Oaxaca es el café tipo americano.

Este tipo de café también puede prepararse con café soluble pues lo que la población busca es la facilidad de preparación y la rapidez para obtener una bebida con el menor esfuerzo aun que esto merme la calidad de la bebida; son pocos los que buscan un buen café.

El café de Oaxaca es un de los más solicitados por los buenos conocedores de café y las presentaciones que podemos encontrar en el mercado se muestran en la tabla I.

TABLA I PRESENTACIONES DEL CAFÉ EN EL ESTADO DE OAXACA

Presentación	Contenido	Tipo de café
Marca "Oaxaca", bolsa laminizada, tostado medio, molido regular.	250y 500 gr	Mezcla Arábicas
Marca "Oaxaca", costalito de yute, tostado medio, molido regular.	50, 250, 500, 1000 gr. 250 gr. con canela.	Mezcla Arábicas Mezcla Arábicas (piloncillo /canela)
Marca "Oaxaca", costalito de yute, tostado en grano claro/oscuro.	500 gr. Oscuro 500 gr. Oscuro	Mezcla Arábicas Mezcla Arábicas
Marca "Gourmet Oaxaca" celofán doble, tostado en grano claro/oscuro.	500 gr. Oscuro 500 gr. Oscuro	Arábica Pluma Arábica Pluma
Sobre laminizado marca "Oaxaca" tostado y molido con 30% de azúcar.	30 gr.	Mezcla Arábicas con 30% de azúcar caramelizada.
A granel tostado americano		Arábica lavado
A granel tostado europeo		Arábica lavado
Café Pluma a granel		Arábica Pluma

1.8 MODOS DE PREPARACIÓN

A continuación, se indicaran las distintas maneras de preparar un café, los parámetros a seguir como el grado de temperatura idóneo, la calidad del agua y del grano. Lo cual servirá de guía para la propuesta de la cafetera, en función de la bebida más demandada tanto por su practicidad como por el gusto del público.

El modo de preparar la bebida es muy variado, aunque el principio sea el mismo. Es una infusión, una decocción del grano molido en agua, la cual extrae el sabor y aroma de la molienda. Para preparar una buena infusión hay que tomar en cuenta algunos factores que por lo general pasan desapercibidos:

- Proporción del café fresco
- Agua
- Cafetera (con el respectivo tiempo de preparación)
- Limpieza de utensilios

El agua utilizada no debe estar saturada de sales, clorada, dura o alcalina pues altera o neutraliza el sabor del café. Es conveniente evitar la ebullición de la infusión ya que ésta tiende a eliminar los éteres del café. La temperatura ideal esta entre los 85 y 96° C de manera que se pueda extraer el aroma en poco tiempo.

Se puede preparar la bebida con agua fría, pero la infusión tardará entre 10 y 12 horas para estar adecuada, posteriormente puede calentarse. El inconveniente de este procedimiento es el tiempo.

Los métodos pueden variar pero el principio es el mismo para todos: inmersión en agua (fría o caliente de preferencia) del grano molido. De hecho no existe un procedimiento idóneo, el mejor será el que se ajuste al consumidor, tomando en cuenta la comodidad, gustos personales y tiempo de preparación de cada método.

Para obtener una buena bebida es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

- Que el tueste del grano no exceda más de 7 días.
- Guardar el grano en un recipiente estanco.
- Moler el grano antes de preparar la infusión.
- El agua debe estar a una temperatura entre los 85 y 96° C al pasar por el café molido.

- La taza no debe encontrarse fría al servir la bebida.

1.9 ESTILOS DE CAFÉ

Existe una gran variedad de estilos de café, todo depende del gusto, la imaginación y los medios con los que se cuente. A continuación se presentan los estilos más conocidos

Café turco conocido mundialmente, el modo de preparación sigue siendo el mismo que antaño, se introduce la molienda, azúcar y agua, en ese orden.

La infusión se hierva tres veces, se retira del fuego y se deja que se sedimente los residuos. Es una bebida de un sabor muy peculiar, ya que se acompaña de cardamomo.

Café de olla: es una bebida muy tradicional en México, es ligero, esta endulzado con piloncillo y en ocasiones se le agrega canela. Una vez que ha hervido se retira del fuego y se le agrega agua fría para que las partículas se sedimenten.

Jon Thom¹⁴ considera los estilos de café de la siguiente manera:

Espresso ristretto. Se prepara igual que un espresso normal, pero en este caso la cafetera se para antes, para que la infusión resultante sea mas densa y aromática.

Doppio (doble). Café con doble cantidad de café.

Americano. Es un espresso preparado de la forma habitual pero rebajado con agua caliente.

Caffé latte (Café con leche). Se prepara añadiendo leche caliente (entre 65 y 76° C) a un espresso recién hecho y se suele rematar con 5 mm de espuma de leche y, si se desea, una dosis generosa de chocolate o canela espolvoreados. A veces se sirve en vaso largo.

Espresso macchiato. Es un café cortado, un espresso «manchado» con un poco de leche.

Latte macchiato. Es un cortado muy corto de café, un vaso de leche caliente con un poco de espresso.

Espresso romano. Es un espresso con un trozo de corteza de limón.

Con panna (blanco y negro). Es un expreso al que se le añade una cucharada de nata montada fría.

Caffé Moka. Se prepara con una tercera parte de café, otra de chocolate caliente y otra de leche caliente, que se vierten en la taza en ese orden. También puede prepararse con una dosis generosa de jarabe de moka especialidad de la casa que cubra el fondo de la taza, un chorro de café y leche caliente. Si lo desea puede rematar el café con una cucharada de nata montada y una pizca de cacao dulce en polvo.

1.10 CAFETERAS

El utensilio utilizado para preparar la bebida es una cafetera. La cual ha ido cambiando con el paso del tiempo. En el s. XIX se registraron más de 1000 patentes en las que se buscaba desarrollar mejor el sabor del café, realizar las operaciones más sencillas, procurando el mayor confort para las amas de casa.

En un inicio el café se preparaba y se servía sin ser filtrado pero el *poso*¹⁵ que quedaba en el fondo de la taza era desagradable al paladar y quedaban residuos que no se eliminaban por completo.

El filtrado surgió más tarde, los que aportaron algo en este campo fueron Kolschitzky en el s XVII quien filtró el líquido a través de un colador o tamiz. Igualmente en 1908 una alemana, Melita Benz con el fin de mejorar la calidad del café que preparaba para su familia, a un recipiente de estaño le hizo unos agujeros en el fondo del recipiente y le agregó agua hirviendo, produciendo una infusión excelente, naciendo de este modo el filtro Melitta¹⁶.

El café turco, por ejemplo, se prepara en una jarra llamada *ibriq* (fig. 15) a la que se le introduce la molienda, azúcar y agua, en ese orden. La infusión se hierve tres veces, se retira del fuego y se deja que se sedimente la zurrapa (madre o *poso*). La bebida se acompaña de cardamomo, lo que le da un sabor muy peculiar.

Otro café similar en su preparación es el de olla, el cual es ligero, esta endulzado con piloncillo. Una vez que ha hervido se retira del fuego y se le agrega agua fría para que las partículas se sedimenten.

Anteriormente el café se preparaba desde temprano, se filtraba en una cafetera de metal

Fig. 15
Cafetera para
preparar café turco



y se ponía a baño María. El café guardaba bien el calor y el aroma pero la cafetera le transmitía un regusto metálico.

Actualmente el café se prepara justo antes de las comidas en modernos aparatos y para que se conserve el calor la jarra se coloca sobre la placa metálica o en algunos casos en baño María, procurando que la temperatura no sea muy elevada y que mantenga el café entre los 60 y 70°C.

La manera de prepara el café ha ido evolucionando y ha tenido cambios con el fin de desarrollar el mejor sabor del café, hacer más práctica y rápida la actividad.

Pero hay cafeteras que siguen manejando el método tradicional y sencillo, que para algunos es el mejor. Para ello utilizan una cafetera **abierta** donde la molienda es gruesa y se coloca en el fondo del recipiente y se le agrega el agua caliente. Se deja un momento en reposo para que las partículas se sedimenten y por último se cuela. Algunas personas le agregan cáscara de huevo para que los sedimentos se absorban.



Fig. 16
Cafetera de acero inoxidable

Tomando en cuenta que una cafetera es un utensilio cuya finalidad es la de preparar café y dependerá del sistema que utilice para extraer

las esencias y aromas, podemos clasificar la diversidad de cafeteras en tres categorías según Michel Vanier¹⁷:

- Cafeteras por gravedad.
- Cafeteras de presión de aire o de vacío.
- Cafeteras de presión de vapor.

1.10.1 Cafeteras por gravedad

Son las más antiguas. En un inicio, el café preparado en una olla o similar se hacía pasar por un filtro que retenía las partículas obteniendo una bebida más limpia. Con el tiempo se inventó otra manera de obtener la infusión, la cual consistía de colocar un compartimento sobre una taza o bote. Dicho compartimento llevaba un filtro de papel donde se colocaba la molienda a la que se le derramaba agua caliente. El agua pasaba por el grano molido e iba a dar a la taza, llevándose consigo el sabor y las esencias del grano. Aun actualmente este sistema persiste con mejoras en el diseño.

El método se fue perfeccionando y se le añadió un disco perforado para el paso del agua, el cual se colocó encima del filtro de papel y la moldura entre ambos, de manera que ofreciera una mayor resistencia al paso del agua para que ésta absorbiera más las esencias de café molido.



Fig. 17 El agua derramada atraviesa la molienda retenida por el filtro

Este tipo de cafeteras se coloca a baño María y se le derrama agua caliente sobre el filtro. Es recomendable agregar una o dos cucharadas de agua fría a la molienda para que hinche y evitar así que el agua caliente pase demasiado rápido por el filtro.

En el mercado podemos encontrarlas en aluminio, barro, vidrio y plástico con termo para evitar la rápida pérdida de calor.

Michel Vanier considera a la **cafetera napolitana** como una variedad de este sistema y la describe de la siguiente manera:

“Se compone de dos partes: un recipiente destinado a recibir café al final de la operación, y otro que se encaja en éste, un depósito provisto de un filtro que lo separa del depósito inferior. Tras haber puesto en café en el depósito superior y el agua caliente en el inferior se adaptan el uno al otro y habiéndolos cerrado de manera hermética se le da la vuelta a la cafetera. El agua de la primera parte, que se encuentra en el nivel superior tras haberle dado la vuelta a la cafetera, pasa entonces por los agujeros del filtro para mezclarse al café. Tras unos cuantos minutos, se le da de nuevo la vuelta al aparato y el café líquido pasa a través del filtro que retiene las partículas para dar en el primer compartimento el líquido deseado...”¹⁸

En esta categoría Michel Vanier introduce a la **cafetera de pistón o émbolo**. En Estados Unidos se le conoce como **french press** o **meloir** y en Europa como **cafetiere**. Esta cafetera consta de un pequeño cilindro que puede ser de cristal, porcelana o plástico, de un pistón con una placa de metal perforado y una malla de acero inoxidable.



Fig. 18 Cafetera de émbolo de acero inoxidable de la marca La Cafetiere

El método es sencillo. La cafetera se calienta y se le agrega 5 gr. de café molido grueso por taza. Se le agrega agua caliente y se deja reposar entre 3 y 5 minutos, después se baja el pistón separando así el líquido del grano. Este sistema es muy apreciado porque extrae todo el sabor del café, se puede desechar fácilmente el grano y es práctico. El inconveniente es que pierde rápidamente el calor lo que se puede remediar utilizando la cerámica o el plástico

(en presentación de termo) para solucionar este problema.

En estas cafeteras es importante que la malla que esta en la parte inferior del embolo sea de acero inoxidable y no de plástico porque se deforma fácilmente.

En este rubro también se encuentra las cafeteras eléctricas llamadas **de goteo o gota a gota o de filtro**. El sistema esta compuesto por dos depósitos y un compartimento central (filtro). En un depósito el agua se calienta en pequeñas cantidades a una temperatura de 90°C y se envía por medio de una bomba a un tubo que desemboca en un filtro. El agua cae sobre el café molido. La molienda debe ser de grado medio.

La gravedad hace caer la infusión a través del filtro que puede ser fijo o de papel y en 6 u 8 minutos ya esta preparada la bebida.

Cuando el agua del primer depósito se agota o la bomba deja de funcionar se acciona un plato metálico que tiene en la parte inferior una resistencia y mantiene la jarra a una temperatura entre los 60° y 70°C .



Fig. 19 Cafetera de filtro y express

También existe otro tipo de cafetera de filtro muy sencillas. Solo constan de un deposito y un portafiltro de plástico al que se le coloca en la parte superior un filtro de papel. Al ultimo se le coloca una molienda similar a la utilizada en una cafetera de goteo y se vierte agua caliente, obteniendo así la infusión.

1.10.2 Cafeteras de presión de aire o al vacío

Compuesta por dos recipientes de vidrio colocados uno sobre otro. El superior se ajusta en el inferior a presión para evitar que el vapor producido al calentar el agua se escape. El café molido se coloca sobre un filtro, en el depósito superior el cual tiene un tubo que llega hasta el fondo del depósito de abajo.

La cafetera se coloca en una fuente de calor hasta alcanzar una temperatura de 90°C , evitando que llegue al punto de ebullición. Al llegar este momento el aire contenido en el interior del depósito inferior se dilata y el vapor producido empuja el agua por el tubo y la conduce a un depósito superior.

Una vez arriba el agua extrae el sabor y aroma de la molienda dejándola por un tiempo. La cafetera se retira del calor y entonces se produce un vacío en la parte inferior al descender la temperatura. El café regresa por el filtro al primer depósito listo para servirse.

La calidad del café obtenido por este sistema es perfecta pero no es practico porque el tubo que comunica los dos depósitos puede romperse por ser de vidrio al igual que los depósitos. La cafetera mas conocido que utiliza este sistema es la **Cona**.

Fig. 20
Cafetera Cona.



Fig 21
El agua penetra en la molienda impulsada por la presión

1.10.3 Cafeteras por presión de vapor

En estas cafeteras el vapor producido obliga al agua caliente a atravesar la masa de café rápidamente. El paso es muy rápido extrayendo los perfumes y esencias del café dejando los elementos químicos nocivos.

En las cafeteras de gravedad, el café no debe prensarse pero en las de presión de vapor la molienda ha de ser fina y debe prensarse ya que la presión que ejerce el vapor es fuerte y el agua pasaría demasiado rápido.

En estas cafeteras se recomienda utilizar un café bien tostado y bastante oscuro. Es recomendable para los cafés *robusta*. El inconveniente es que el calor excesivo y el paso rápido del agua por la molienda (si ésta es muy fina) no permite obtener un café excelente ya que hace hervir el café si se deja más de 15 min.

En este nivel colocaremos a las cafeteras **percoladoras** y **secretariales** que producen un café acompañado de espuma en la superficie. La infusión obtenida es amarga. El tiempo de preparación de café es inferior a las demás cafetera por lo que muchos establecimientos como restaurantes y hoteles lo han adoptado.

En esta categoría también entra la cafetera para **expresso** y **capuccino**. La palabra **expresso** proviene de un verbo italiano que significa «someter a presión».

En estas cafetera la infusión obtenida es negra, se utiliza un café muy tostado como en el **percolador** con mucho cuerpo y aromático. Este método es el mas caro. El agua se lleva a ebullición produciendo de esta manera vapor. Ambos pasan por un filtro en donde esta alojada la molienda muy fina y se obtiene entonces un café muy intenso cuyo sabor persiste por largo tiempo en el paladar.

El café **capuccino** sigue el mismo principio del **expresso** pero la cafetera para capuccino tiene un tubo o grifo en el depósito de agua (también llamado caldera) de donde se toma el vapor.

El café **capuccino** contiene un tercio de **expresso**, un tercio de leche y un tercio de espuma. Lo único que se necesita es un bote (que por lo general es de aluminio) con leche fría, abrir el grifo del que sale el vapor que penetrara en la leche calentándola e introduciéndole aire para producir espuma.

1.10.4 El material

El material utilizado para las cafeteras es muy variado, tenemos desde plástico, acero inoxidable, vidrio, cerámica y aluminio, este último muy utilizado en las percoladoras por la ligereza del material y por lo agradable que son a la vista los reflejos, el inconveniente es que le transmite a la bebida un sabor metálico, no así la cerámica y el vidrio, los cuales mantiene el sabor de la infusión y en el caso de la cerámica conserva por mayor tiempo la temperatura del líquido.

A continuación la tabla II¹⁹ muestra los cambios de temperatura en grados centígrados, que va sufriendo una taza según la naturaleza del material con que fue fabricada.

Estos datos pueden ser considerados al hacer la elección del material para la cafetera. Se observa que el material que pierde más lentamente el calor es precisamente el material cerámico. Otras características de éste último es la higiene, la refractariedad y resistencia a agentes químicos.



Fig. 22
Antiguo percolador

Podemos colocar a las cafeteras de **presión** y **moka** dentro de esta categoría. Constan de dos depósitos sobrepuestos. En el inferior se agrega agua y una vez que alcanza su punto de ebullición es propulsada hacia arriba pasando por un filtro en donde entra en contacto con la molienda y se derrama en el deposito superior.

TABLA II
VARIACIÓN DE TEMPERATURA DEL CAFÉ AL SER SERVIDO EN
TAZAS DE DISTINTO MATERIAL

Material	Al servir	+3 min	+6 min	+9 min	+12 min	+15 min
Vidrio	57°	48°	46°	45°	40°	35°
Plástico	65°	58°	54°	51°	47°	43°
Metal	55°	48°	46°	45°	38°	35°
Porcelana	66°	58°	55°	51°	48°	45°
Loza	66°	53°	49°	45°	42°	40°
Alfarería	60°	50°	45°	42°	35°	30°
Taza de gres	63°	52°	48°	45°	40°	36°

1.11 CONCLUSIÓN

El estudio realizado sobre el café muestra de manera general todos los aspectos relacionados con el grano, sus características botánicas, procesos y tratamientos a los que es sometido; la manera en cómo se presenta al consumidor, puntos importantes en la preparación de la infusión, con la finalidad de tener un conocimiento más amplio y poder así dar una propuesta en cuanto a un equipo o sistema de preparación que aproveche al máximo los beneficios que el café proporciona y en especial el del estado de Oaxaca.

Todas las cafeteras tienen un ciclo de preparación óptimo y correcto, todo depende del sabor que éstas le otorguen a la bebida, ya que aún utilizando un mismo café en distintos sistemas, el resultado no es el mismo.

Dentro de las cafeteras que facilitan más la labor tenemos a las de *gravedad* y las de *presión de vapor*, estas últimas son las más rápidas y reducen el número de operaciones en la preparación de la infusión.

Se mencionaron las características de cada cafetera. La que más se adecuaba a lo requerido por los consumidores (en cuanto al tueste y molienda y sabor de la bebida) es la percoladora.

En este sistema se prepara café tipo americano, el tueste que se recomienda para esta cafetera es el medio con una molienda regular (que es precisamente el que más se consume en el estado de Oaxaca).

Este sistema es económico y sencillo, fue concebido para preparar y disponer de una

cantidad razonable de café en poco tiempo. En comparación con el resto de las cafeteras, la preparación es rápida pues el agua pasa rápidamente por el café molido debido a la presión que ejerce el vapor sobre ella.

Esto es beneficioso ya que en el paso del agua, ésta solo toma los perfumes esenciales y deja los elementos nocivos desarrollando mejor el sabor del café.

En cuanto al tiempo de circulación del agua es necesario darle solo un lapso de tiempo para que el vapor y el agua caliente no degraden el café pero es un tanto relativo ya que en muchos establecimientos (cafeterías) ocupan en dos servicios el mismo café molido, todo depende del tiempo de circulación y la temperatura.

La percoladora durante la preparación de la infusión desprende un aroma que impregna el lugar. Cuenta con el portafiltro y un filtro, lo que promueve un calentamiento del agua más uniforme por la circulación que se da.

La preparación del café es más sencilla, más simple de usar y de fácil limpieza.

Si es eléctrica, se le asigna el tiempo necesario de calentamiento y la temperatura adecuada, de manera que el consumidor no necesite estar pendiente de la preparación de la infusión además de que el sistema mantiene por más tiempo el calor en el líquido (entre 60° y 70° C). Si es de gas, el área de calentamiento abarca un 80% del fondo para reducir el tiempo de preparación y alcanzar la temperatura adecuada. En pocas palabras, con este tipo de cafeteras, lo que se busca es darle un mayor confort al consumidor.

- ¹ Jon Thorn Café. Manual para sibaritas, Pág. 8
- ² Ver capítulo de Cafeteras
- ³ Ibid. Cafeteras
- ⁴ Ibid. Cafeteras
- ⁵ Michel Vanier. El libro del amante del café, pag. 57
- ⁶ Ibid. Pág. 57
- ⁷ Ibid. Pág 58
- ⁸ Jon Thorn Op. Cit., Pág. 35
- ⁹ Todos los datos estadísticos son tomados de "El café en el estado de Oaxaca. INEGI
- ¹⁰ Michel Vanier, Op. Cit.
- ¹¹ 1 quintal equivale a 46 kilos
- ¹² Michel Vanier, Op. Cit., Pág 131
- ¹³ Ibid. Pág 132
- ¹⁴ Jon Thorn Op. Cit., Pág. 68 (de Caffé latte)
- ¹⁵ Residuo que queda del grano molido y tostado una vez que ha sido sometido a una decocción.
- ¹⁶ Valérie – Anne Giscard d' estaing, El libro de los inventos Pág. 35
- ¹⁷ Michel Vanier. Op. Cit., Pág. 84
- ¹⁸ Ibid. pag 86
- ¹⁹ Ibid. Pág. 97

CAPÍTULO 2 CERÁMICA

2.1 INTRODUCCIÓN

Para tener la posibilidad de proponer la utilización de un material en un producto, es necesario conocerlo, saber sus ventajas así como sus límites para tener la posibilidad de hacer la elección más acertada. En este capítulo está la información más relevante del mundo de la cerámica, que nos será útil para el proyecto.

Cabe señalar que este material ha sido utilizado para la fabricación de jarras de servicio de café únicamente, en donde la preparación del café es independiente, la jarra tiene la función únicamente de distribución del café.

En este proyecto se propone que en un mismo producto se realice la preparación y el servicio, rompiendo con la idea de que una cefetera cerámica es únicamente una jarra de servicio.

2.2 LA CERÁMICA EN OAXACA

La cerámica no solamente satisface necesidades humanas, sino que se ha convertido en un modo de expresión estética y para el caso de Oaxaca, se considera una línea fundamental que distingue a Oaxaca de otros estados de la República.

Numerosas poblaciones en el estado se dedican a la producción de cerámica y han satisfecho por mucho tiempo la demanda de objetos de uso doméstico de las poblaciones aledañas. Al menos en el distrito de Huajuapán poblaciones como Cacaloxtepec, San Miguel Amatitlán, Ayuquila, Tejaltilán y San Jerónimo se dedican a la producción de cerámica y es en Huajuapán de León donde se expenden muchos de sus productos para su venta. La diversidad de productos que se realizan va desde la baldosa hasta utensilios de cocina.

En pláticas realizadas con artesanos y personas que venden productos cerámicos en la región, se observó en la mayoría de ellos, la falta de información de aspectos de suma importancia en el ramo alfarero, tal es el caso del desconocimiento de las normas relacionadas con el contenido de plomo: límite de solubilidad y el marcar la loza vidriada que contiene un porcentaje superior de las sustancias tóxicas para el organismo.²⁰

Los artesanos adquieren el vidriado o creta sin saber la cantidad de plomo que contiene, de modo que no pueden garantizar la confiabilidad del producto.²¹

Por todo esto, FONART en 1994 realizó un "Programa para la sustitución de plomo y combustible en la alfarería vidriada tradicional" para atender a los alfareros y dependientes que estaban en peligro de perder sus fuentes de empleo por las prohibiciones internacionales y del sector salud para usar vidriados con alto contenido de plomo en utensilios de cocina. En el caso de Oaxaca solo 2 localidades cuentan con esta supervisión y capacitación, tal es el caso de Atzompan y Mexicapan, faltando dar cobertura a muchos centros cerámico-artesanales del estado.

2.3 MATERIAS PRIMAS

El principal componente de una pieza cerámica es la arcilla, la cual se obtiene de sedimentos minerales, es de consistencia pastosa, en ocasiones plástica (según su composición). Se deriva de la descomposición de minerales y rocas producida por agentes atmosféricos.

Desde el punto de vista químico, la arcilla es un **silicoaluminato hidratado**, de composición heterogénea sin embargo su estructura principal esta regida por el silicio (Si), aluminio (Al), oxígeno (O) e hidrógeno (H).

Las propiedades de la arcilla como su *plasticidad*, *elasticidad*, *resistencia* en seco entre otras, dependen en parte de los elementos químicos que contengan y de la proporción en que se encuentren éstos.

La principal característica de la arcilla es la *plasticidad* y *elasticidad*, esta última tiende a reducirse conforme va incrementando el calor en el cuerpo. Mientras que el grado de *plasticidad* estará regulado por el número de partículas coloidales según el tipo de material arcilloso.

El tamaño de una partícula de arcilla corresponde a 4 micras, de manera que mientras más fino sea el grano, la plasticidad y la resistencia en seco se incrementan.

2.3.1 Minerales arcillosos

El más importante es la *caolinita*. Se considera una *arcilla primaria o residual* por encontrarse en el lugar de formación, son arcillas muy jóvenes y de baja producción.

2.3.2 Arcillas sedimentarias

La mayoría son *secundarias* pues no permanecen en el lugar de su formación. Aun sin cocer su plasticidad y resistencia es mayor a las obtenidas por refinamiento. En su recorrido al depósito final se contaminan con óxidos metálicos especialmente hierro y dióxido de titanio el cual intensifica más el color del dióxido de hierro aunque una vez que se somete a la cocción, el color se decolora.

Dentro de las arcillas que se pueden utilizar para este proyecto tenemos a las de Cacaloxtepec, San Miguel Amatitlan, Ayuquila, Tejaltiltan y San Jerónimo.

La arcilla de estas poblaciones ha sido sometida a una serie de análisis físicos para conocer su plasticidad, encogimiento, resistencia en seco, el color que adquiere una vez cocido y la posibilidad de utilizarse con otros materiales para mejorar algunas de sus propiedades.

Las arcillas rojas son las más comunes en la alfarería, tienen un alto contenido de hierro que actúa como fundente. La cocción puede realizarse a bajas temperaturas. Existe arcilla con un alto contenido de óxido de hierro, de color amarillo, ocre o negro por el óxido de hierro hidratado.

La arcilla se pueden extraer directamente de bancos de arcillas de las poblaciones y puede usarse sin riesgo, para artículos de cocina, ya que de acuerdo con una investigación realizada por FONART se llegó a la conclusión de que dichas arcillas se encontraban libres de contaminantes.

2.3.3 Materiales no plásticos

Estos materiales tienen dos funciones al ser integradas en las arcillas.

- Reducir la plasticidad al ser mezclados con arcillas muy plásticas.
- Obtener las propiedades deseadas en los cuerpos a menor temperatura.

Los *materiales no plásticos* más comunes son la sílice, minerales feldespáticos y alcalinoterreos, refractarios de relleno, ceniza de huesos y materias primas transitorias.

La *sílice* es un elemento importante en la cerámica, es el óxido más abundante en la corteza terrestre. Hay tres formas de sílice. El *cuarzo* que se encuentra en la naturaleza, la *crystalita* y la *tridimita*. Esta última raramente aparece en la cerámica. La *crystalita* esta presente en pequeñas partículas como resultado de reacciones que se dan en el cuarzo al pasar por las fases Alfa y Beta y viceversa.

Los *minerales feldespáticos* actúan como fundentes, pudiendo utilizar hasta un 35% en la mezcla. Son útiles para reducir la temperatura de cocción, al estar presentes un álcali u óxido alcalinoterreo. Actualmente se están utilizando *feldespatos de litio* los cuales tienen una mayor poder fundente y en muchas ocasiones reducen o nulifican las expansiones en el caso de recipientes para cocinar.

Dentro de los *fundentes* más importantes encontramos al *fosfato de boro* cuya acción fundente es muy alta y el *sulfato de bario* que con la arcilla y el sílex forman objetos de jaspe.

Los *minerales alcalinoterreos* también actúan como fundentes de los cuales solo puede utilizarse hasta un 10% ya que su poder fundente es superior al de los feldespatos.

En este grupo también entran los silicatos como el *talco* conocido también como *esteatita* o *jaboncillo*. Es un material suave, de tacto jabonoso, no plástico y puede prensarse sin plastificantes. Puede actuar como fundente en pequeñas cantidades, pero si se utiliza como materia prima principal con bajo contenido de arcilla y un fundente no alcalino, es más refractario.

El talco en mayor proporción que la arcilla y la alúmina origina la *cordierita* cuya expansión térmica es muy baja y la resistencia al calor es mayor, por lo que puede utilizarse en la cocina.

La *wollastonita* es similar al talco pero tiene mayor poder fundente por lo que se puede reducir la temperatura de cocción. Reduce la expansión que se origina por la humedad, reduciendo el cuarteado en los objetos cerámicos.

Los **materiales refractarios** se utilizan para reemplazar a la sílice, mejorando la resistencia mecánica y la resistencia al calor, el inconveniente de estos materiales es que se elevan los costos pues se requiere de mayor temperatura para la cocción. Los silicatos refractarios más comunes son la *silimanita* y el *circón*.

También la *alúmina* es de los materiales refractarios más importantes. Si la cerámica es porosa, los materiales de relleno actúan como relleno y puede mejorar la resistencia mecánica, y si es densa, ayuda a la formación de vidrio.

La **ceniza de huesos** es una materia de origen animal, proviene de los huesos del ganado vacuno pues son los más puros ya que no contienen óxido de hierro y solo se utilizan en la "China de huesos".

Los materiales no plástico se utilizan en la formulación de pastas con características específicas. Sin embargo muchos de estos materiales se encuentran mezclados en los bancos de arcilla de los cuales, los artesanos toman su materia prima para elaborar sus piezas y, a través de la experiencia, deciden qué tipo de arcilla puede utilizarse para sus productos.

Esta situación tiene la desventaja que al desconocer la composición de la materia prima, los artesanos no pueden ejercer un mejor control en sus productos.

Si lo que se necesita es un producto que además de agradable cuente con ventajas dadas por el material, se necesitará entonces una formulación específica o tomar de las pastas que existen en el mercado y que ofrecen las propiedades idóneas para determinado producto.

En la cerámica existen materiales auxiliares que aunque no están presentes en el producto final son vitales para llevar a buen término el trabajo, para ello tenemos a las **materia primas transitorias** como lo es el *agua* la cual se utilizará en el refinamiento, flotación, preparación general y mezclado de los componentes así como en las técnicas tradicionales de moldeado de objetos.

También tenemos a los **aglutinantes orgánicos** tanto naturales y sintéticos como la goma arábiga, goma de tragacanto, harina de cereales,

almidón, emulsiones de cera, alginatos, acrilatos, celulosas, carboxi-metil-celulosas, alcoholes polivinílicos, de los cuales se prefiere a los sintéticos porque se puede ejercer mayor control sobre ellos, debido a que en algunos aglutinantes orgánicos se producen efectos secundarios como crecimiento bacteriano o espumado, en ese caso se recomienda utilizar un antídoto adecuado.

La finalidad de estos aglutinantes es mejorar la plasticidad e incrementar la resistencia mecánica de los objetos antes de la cocción. Los aglutinantes inorgánicos actúan como floculantes (coagulantes) o defloculantes (útil en el moldeado líquido)...

2.4 TIPOS DE CERÁMICA

2.4.1 Clasificación

La cerámica puede clasificarse en tres grandes grupos

1.- De acuerdo a su *función*:

- Objetos de arte (piezas ornamentales, de fantasía, figuras y figurillas)
- **Objetos de mesa** (vajillas, servicios de té y café), haciendo la distinción en tazas, objetos huecos (teteras, jarras, etc.) y objetos planos (platos, platillos, bandejas, etc.)
- Objetos para cocinar (objetos de hornos resistentes al calor)
- Objetos de cocina.

Según esta clasificación, estaremos hablando de Objetos de mesa, ya que el proyecto está orientado a la realización de una cafetera y un servicio de café, abarcando tanto objetos huecos como planos y tazas.

2.- De acuerdo a sus *características físicas*, la cerámica se ha clasificado en dos tipos con algunas subdivisiones cuerpos porosos y cuerpos densos. La tabla III² muestra los tipos más importantes de cerámica. En base a esta división, el tipo de cerámica a utilizar en este proyecto es la porosa, tanto si se utiliza la alfarería común, como si se hace uso de una pasta para loza.

3.- En cuanto al *servicio que desempeñaran* la industria de la cerámica hace tres divisiones en las arcillas, cada pasta tiene una gran variedad con propiedades distintas

TABLA III CERÁMICA DENSA Y POROSA

Tipo	Materias primas %	Cerámica Porosa		
		Temperatura de cocción °C		Color y características especiales
		Primera cocción Biscocho	Cocción de barnizado	
Alfarería común	- Arcilla (impura)	900	1000-1100	Marrón rojo. A veces sin barnizar.
Mayólica	- Arcilla (impura) + arena y fundentes	900	1000-1100	Marrón pero cubierto con un barniz blanco opaco o esmalte blanco. Barniz transparente.
Loza	- Bolos 50 - Arcilla china - Minerales feldespáticos 5 - 20 - Sílex u otros minerales de sílica 30 - 45	1050-1150	950 - 1050	Biancuzco.
Cerámica Densa				
Gres	Arcilla (de fusión natural) o arcilla + fundente y materiales de sílice.	1100-1300	1000-1100	Grís, amarillo, etc. A veces sin- - Cocción de barniz- - Efecto de barniz con sal al final de la 1ª cocción
China vitrea	- Bolos - 50 - arcilla china - Minerales feldespáticos 10 - 20 - Cuarzo 35 - 45	1100-1250	1000-1100	Biancuzco - blanco Ligeramente traslucido
Porcelana blanca (hay varios tipos)	- Arcilla china 30 - 40 - Feldespato 30 - 40 - Cuarzo 25 - 35	900 - 1000	1250-1250	Biancuzco - blanco
Porcelana dura	- Arcilla china 50 - Feldespato 15 - 25 - Cuarzo 15 - 35	900 - 1000	1400	Blanco azulado Traslucido
China de huesos	- Arcilla china 25 - Piedra de Cornish 25 - Ceniza de huesos 50	1250	1100	Blanco puro Traslucido

dentro de un mismo grupo, según su composición química, así tenemos:

- *Arcilla pesada* que comprende la ladrillería y ciertas pastas de gres.
- *Refractarios*
- *Alfarería o artículos blancos* que comprenderán todas las pastas de loza, arcilla refractaria, china vítrea, porcelanas y pastas especializadas.

En esta última es donde entraría el proyecto tanto por el lado de la alfarería como de la pasta de loza.

El término *loza* abarca todos los artículos realizados con tierra de arcilla con la diferencia de que algunos requieren de mayor industrialización y selección en la materia prima.

Dentro del término "loza" podemos contemplar a la *alfarería común, mayólica, terracota*, cuya granulometría puede ser fina o medianamente fina, pero siempre porosa.

Sin embargo se hará una clasificación dentro del término *loza* para determinar sus características particulares que son de interés en el proyecto.

2.4.2 Alfarería común

Se utiliza arcilla local y su preparación y aplicación esta basada en cuestiones tradicionales. Moldeada y cocida aproximadamente a 900° C (bizcocho), después se le aplica el barniz por medio de un baño. La cocción final se realizará entre los 1000-1100° C madurando el cuerpo y el barniz al mismo tiempo.

En el caso de Oaxaca, la arcilla utilizada para utensilios tiene un colorido fantástico, pudiendo encontrar desde rojas, anaranjadas, cafés, negras, verdes. Todo depende del lugar de extracción. La arcilla no es procesada para mejorar la calidad, únicamente la someten a legivación o decantación para limpiarla de basura orgánica y quitarle sales solubles.

Para darle forma a la arcilla las técnicas más utilizadas son el torno mecánico, moldes de barro cocido o yeso, este último es poco común. Cuando se utilizan moldes, es común utilizar una placa de arcilla y forjar las piezas. También

le dan forma a la pieza a través de cuerdas o anillos de arcilla con los cuales obtienen el perfil deseado al ir colocando un anillo encima del otro. Todo se hace manualmente con la ayuda de maquinaria pequeña y herramienta muy rudimentaria.

La decoración es muy variada, utilizan motivos incisos, geométricos, en relieve, pintados con óxidos o engobes coloreados, aplicaciones de pastillaje, etc. Los acabados más comunes son el vidriado, bruñido o mate.

La mayor parte de la cerámica producida en el estado es de baja temperatura por no contar con hornos más tecnificados y no tener conocimiento en la formulación de la pasta. Es porosa y ligera, mecánicamente es débil por lo que la hacen más gruesa de paredes. Es de las arcillas que se vitrifican a temperatura baja por lo que utilizan menos fundente.

2.4.3 Loza blanca

La loza es una pasta fina, una vez cocida la pieza tiene un cuerpo blanco o casi blanco, poroso y permeable a los líquidos y gases, absorbe entre un 10 - 15% de agua. Es muy utilizada en objetos de mesa. Hay 3 grupos de loza según su composición:

- Loza de cal. Compuesta por margas naturales con alto contenido de cal con o sin sílice o por arcillas a la que se le agrega carbonatos, es porosa y ligera. De cocción suave. Contiene un 50% de arcilla, 35% de pedernal y 15% de carbonato cálcico.
- Loza de arcilla. Esta compuesta por arcilla, contiene impurezas fundentes, bajo contenido de hierro con agregados de sílex.
- Loza feldespática o loza dura. Contiene feldespatos, arcillas, bolos, arcilla china y sílex, el cual le otorga dureza al cuerpo. Es la más resistente de las tres lozas y aun de la porcelana dura por ser menos vítrea, de mejor calidad.

De éstos tres tipos de loza la que se utilizará será la de *arcilla*. Esta loza absorbe la humedad si se expone por largo tiempo a ella, dañando así el vidriado al provocar un agrietamiento por una expansión en el cuerpo, lo cual se evita utilizando la wollastonita que forma cristales más resistentes a la acción de la humedad.

Para incrementar la resistencia al choque térmico, contiene cristales líticos que reducen la expansión térmica y hacen que el cuerpo se exponga a fuentes directas de calor sin sufrir ningún daño.

De las pastas que cumplen con estas características, tenemos a la Quinpasta C4. la cual es porosa pero debido a su composición es resistente mecánicamente, absorbe un porcentaje menos de humedad y no hay problemas con su expansión térmica.

2.5 PROPIEDADES DE LA CERAMICA

2.5.1 Antes de la cocción

El *color* en la cerámica puede indicarnos varias cosas, desde el hecho de que se trate de material libre o con impurezas o bien, de que la cochura fue o no la adecuada. El cambio ligero en el color entre productos es natural, ya que no puede darse un color idéntico entre las piezas.

Una vez que se ha sometido a un proceso de producción, el *tamaño* de los objetos no es el mismo por varias razones, debido a una variación en la composición química de la pasta, al tamaño del grano, errores en la variación de la pasta (en su contenido de agua), inexactitudes y desgaste de matrices y herramientas, variaciones en las contracciones durante la cochura por diferentes temperaturas alcanzadas, periodos de calentamiento o atmósfera o alguna deformación o hinchamiento en la pieza.

La cerámica se caracteriza por su *dureza*, no es flexible. El agua, fuego, frío o calor, así como la acción de sustancias químicas, la afectan solo en casos extremos.

En el campo de la cerámica, una de las *resistencia* que más preocupa es la *mecánica*, a la cual puede considerarse como "la aptitud de un material para retener su forma cuando está sometido a diversas fuerzas..."²³ y los fallos que se presentan cuando se llega a sobrepasar dicha resistencia dan características especiales así, lo que se necesita es que:

- Se amolde tomado distintas formas al estar sometido a fuerzas externas de manera que se considera *MALEABLE*.
- Se puede modificar su forma por extrusión, maximizando su longitud sin que sufra

- alguna fractura, siendo entonces *DÚCTIL*. Sea *DEFORMABLE* alterando su forma al estar sometido a fuerzas...²⁴

2.5.2 Después de la cocción

- El material resiste a las fuerzas externas que tienden a deformarlo, de manera que es *TENAZ*.

La resistencia de la cerámica siempre estará en función de la porosidad del cuerpo, su coeficiente cristal / vidrio, tamaño y tipo de los cristales y de partículas de relleno, composición o formulación de la pasta, el contenido de impurezas, la temperatura de cocción y las reacciones que ahí se produzcan pudiendo expresarse de muchas maneras.

La resistencia de los productos cerámicos se determina de diferente manera, según la fuerza presente, teniendo entonces las siguientes resistencias:

- Resistencia a la compresión o al aplastamiento
- Resistencia a la tracción
- Resistencia térmica
- Resistencia al despostillamiento
- Resistencia al desgaste y abrasión*²⁵
- Resistencia al impacto

La *resistencia mecánica* de la cerámica esta en función de los enlaces entre sus átomos. Debe evitarse imperfecciones como grietas o superficies rayadas, ya que de este modo, la estructura se debilita así, la resistencia teórica podría estar muy por encima de la resistencia práctica.

Es resistente a la *compresión* pero débil a la *tensión*. La resistencia a la *tracción* de un material cerámico es bajo debido a la poca capacidad que tiene para resistir cuando se encuentran sometidos a tensión.

Dentro de las propiedades mecánicas de la cerámica es conveniente tomar en cuenta el *modulo de elasticidad*²⁶ que es la relación de fuerza a deformación, la cual se presenta como una variación en la longitud (modulo de Young), una torsión o cizallamiento (modulo de rigidez), o una variación en su volumen (modulo global).

El modulo de elasticidad esta muy relacionado con la resistencia mecánica, al choque térmico

y comportamiento bajo tensión. De hecho, en un material cerámico la deformación que sufre antes de la ruptura es muy pequeña, de ahí la fragilidad que presentan estos materiales una vez que se ha expuesto a una fuente de calor

La resistencia de la cerámica se da en base a los defectos que se presentan, como resultado de algún impacto recibido. Si el cuerpo es poroso su resistencia es menor, de manera que la alfarería común, y todas las pastas porosas son débiles, lo cual se compensa con un mayor grosor de sus paredes.

La loza aunque es un material poroso puede mejorar su resistencia si se le eliminan las partículas grandes de sílice y se reemplazan estas por alúmina que funcionará como material de relleno.

En una cerámica tradicional su resistencia dependerá del método de fabricación (colado); no siempre una gran presión en el material redundará en una mayor resistencia, pero sí una homogeneidad en la pasta y la dirección de sus partículas ayudarán mucho.

El acabado que se le dé a la pieza, también contribuye a su resistencia mecánica y *térmica*, tal es el caso del barniz que tiende a mejorarla. Se aprecia mejor en pastas porosas donde el barniz reacciona mejor con el cuerpo. En la capa formada entre ellos llamada interfase se forman cristales de mulita que mejora y aumenta la resistencia de la pieza. Si el cuerpo presenta algunas imperfecciones tales como ligeras rajaduras donde se producen tensiones, el barniz las cubre.

Es necesario ver que el barniz se acople perfectamente al cuerpo. Estos recubrimientos tienen menor expansión que el cuerpo y en ocasiones las tensiones creadas entre éste y el material cerámico no son las adecuadas produciéndose una fractura que parte del interior del material, no en la superficie.

Esto sucede una vez que el barniz ha sido sometido al calor su comportamiento es distinto generando una serie de tensiones entre éste y el cuerpo para que se dé el emparejamiento debido.

En ocasiones, las capas formadas entre el barniz y el cuerpo pueden expandirse de manera indeseada (lo cual no es muy común) restando resistencia al objeto.

En cuanto al diseño de las piezas, cambios bruscos en la geometría provocan tensiones en determinadas zonas, de manera que para aumentar la resistencia del material hay que seguir ciertos parámetros como bordes semicirculares para aumentar la *resistencia al despostillado*.

En objeto de cocina es importante contemplar la *resistencia térmica* o *resistencia al choque térmico*. Para ello se somete a la pieza a situaciones extremas, como cambios bruscos de temperatura para comprobar su eficacia.

Esta resistencia está determinada por la expansión térmica, la cual es baja en la cerámica y sin embargo es sensible al choque térmico debido a la poca o nula ductilidad del material.

Cuando el calentamiento del material es drástico, no es parejo ni uniforme, la superficie se expande produciendo compresiones, mientras que en interior se producen tensiones. Si el esfuerzo producido es mayor a lo que la cerámica resiste, se produce un fallo por choque térmico.

Un cuerpo poroso como la loza, cuya expansión es mayor a los cuerpos densos, puede utilizarse para cocinar cuidando de que no tenga alguna grieta ya que al ser sometido el cuerpo al calor se abre más y daña el recipiente.

Una manera de evitar y disminuir los efectos del choque térmico es a través de la forma y grosor de la pieza. Josiah Wedgwood decía: "Cuanto más uniforme sea el grosor... más redondeados sean los recipientes, mejor resisten el choque térmico" pues es en los cantos agudos y en las esquinas donde se concentran más las tensiones.

Un buen acoplamiento entre el cuerpo y el barniz es también significativo para evitar el choque térmico. Si el barniz está bajo compresión, no debe ser mayor a la tensión producida en el cuerpo para que no se produzca la fractura o viceversa. Si el cuerpo es de alta expansión térmica debe cubrirse con un barniz de baja expansión para evitar el choque térmico.

Si lo que se requiere es una cerámica resistente al calor puede emplearse cerámica porosa siempre y cuando se reemplace la sílice por alúmina o bauxita que hace que el cuerpo tenga baja expansión térmica pero se requerirá de mayor temperatura para su cocción.

Hay que tomar en cuenta una cosa; los objetos realizados por los antepasados, eran de cuerpo poroso y resistentes a las llamas ya que eran expuestos a fuego directo.

La *resistencia mecánica al desgaste* solo afecta a la superficie de la pieza y si está barnizada, será en el recubrimiento donde se aprecie el desgaste.

Por lo general un barniz es duro, su *resistencia a la abrasión* y a las ralladuras, es alta de manera que es poco probable producir una ralladura visible en él, a menos que se haga con un barniz igual de duro.

En cuanto a sus propiedades térmicas, la cerámica tiene una baja conducción térmica la cual consiste en la velocidad de transmisión del calor a lo largo de un cuerpo por conducción...²⁷ pero esto viene a beneficiar ya que de la misma manera, la pérdida de calor es lenta; ventaja que se puede aprovechar para reducir el consumo de energía y mantener por más tiempo un líquido caliente.

2.6 PRUEBAS COMUNES DE ARCILLAS

2.6.1 Características de las muestras

En un depósito de arcilla, la composición de dicho materia varia tanto a lo largo de una misma capa como a mayor profundidad y las muestras que se tomen no serán representativas del depósito, pero si lo que se desea es conocer las propiedades del depósito, las muestras tomadas se deberán mezclar para formar una muestra global.

Las propiedades de las arcillas dependen del tamaño de las partículas y de la distribución de éstas. El tamaño determina la superficie y ésta a su vez determinara la plasticidad, viscosidad y la contracción que sufrirá el material al entrar en contacto con el agua.

La distribución determinará la compacidad de las partículas relacionada con la plasticidad, resistencia en seco y porosidad. Por lo general, las partículas grandes se consideran agregados, de manera que su superficie es corrugada teniendo mayor área. Estas variaciones pueden alterar los resultados deseados por lo que es conveniente tener un mayor control en el tamaño y distribución de las partículas.

El tamaño de las partículas afectara de igual modo la temperatura de cochura ya que si se cuanta con partículas finas se da una mayor interacción entre ellas a una temperatura menor.

La separación que se haga de las partículas en función a su tamaño se debe realizar en un medio acuoso con el fin de impedir rupturas adicionales y evitar la formación de coágulos a través de una agitación prolongada, calentamiento o ebullición.

Existe una diversidad de análisis a los que se puede someter una muestra según el fin que se desea y los medios con los que se cuenta para realizar este tipo de investigación. A continuación se mencionaran a grandes rasgos los más comunes con la finalidad de tener un panorama más amplio de dichos estudios.

Cabe aclarar que las análisis realizados fueron únicamente físicos²⁸ con la finalidad de conocer las características físicas de las arcillas que se encuentran en el distrito de Huajuapán.

El análisis químico era importante tanto para conocer la existencia de agentes tóxicos como para una posible mejora en la materia prima. Dicho análisis no se llevó a cabo por falta de medios, sin embargo, gracias a investigaciones realizadas por FONART ellos avalan la utilización de dichas arcillas por no encontrarse contaminadas por materiales tóxicos.

2.6.2 Análisis físicos

La utilidad de este tipo de análisis es la de conocer la presencia de uno más componentes de la muestra. Es importante conocer el origen de la arcilla y si es posible hacer una visita en el lugar donde se encuentra el depósito del material, con la finalidad de conocer la estratificación, la presencia o no de mica o de algún otro mineral, presencia de materia orgánica para tener así un panorama y visión de lo que podemos esperar de esa arcilla.

Dentro de los ensayos que se deben de realizar para poder determinar el uso de esas arcillas tenemos los más comunes como:

2.6.2.1 Plasticidad y Contenido de humedad

La plasticidad es una de las características más importantes de la cerámica. Se manifiesta, en

crudo, mezclando agua gradualmente por amasado a mano con la arcilla pulverizada. Al aplicarle una fuerza externa adopta la forma deseada y conserva dicha forma aún después de retirar la fuerza externa.

Por medio de la plasticidad se puede conocer la capacidad de ligación y formación de la estructura del cuerpo. Para conocer el índice de plasticidad de la arcilla se utilizó una bola de arcilla con un diámetro de 45 cm colocada entre dos placas, a las cuales se le aplicó una fuerza hasta producir grietas en las muestras.

El índice de plasticidad se calcula basándose en la diferencia de deformación de la muestra con respecto al diámetro mediante la siguiente fórmula

$$S = (D-H) * P$$

donde D = Diámetro inicial (cm), h = altura de la muestra después de aplicarle la fuerza (cm) y P = fuerza aplicada (kg), teniendo así una escala según el índice de plasticidad (ver tabla IV)

TABLA IV INDICE DE PLASTICIDAD

Plasticidad	Valor de S
Alta	S es mayor que 3.6
Mediana	S esta entre 2 y 3.6
Pobre	S es menor que 2

Las arcillas grasas poseen mayor plasticidad ya que sus partículas son muy finas y debido a ello la capacidad de absorber agua es más lenta y difícil además de requerir mayor cantidad del líquido. Todo lo contrario en las arcillas magras de granos menos finos cuya plasticidad es menor pero la absorción de agua es mayor.

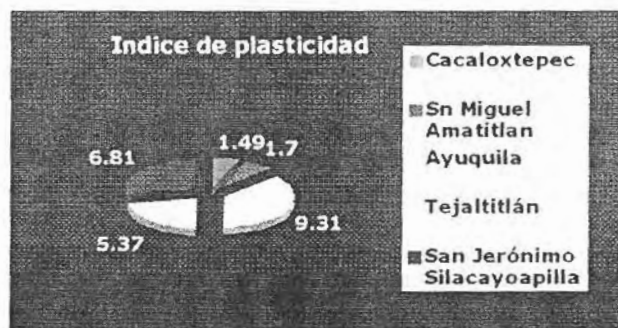
En las arcillas grasas, por contener más agua, el encogimiento será mayor provocando deformaciones y curvaturas al evaporarse el líquido afectando la resistencia mecánica. Por eso es importante conocer el contenido de humedad de las materias primas para hacer el ajuste necesario en la mezcla y agregar el contenido óptimo de agua.

Una manera practica de realizar este estudio es conociendo la diferencia de peso antes y después de secarse una muestra sometido a una

temperatura entre los 105-115° C con la siguiente fórmula:

$$W = (M1/M0) 100$$

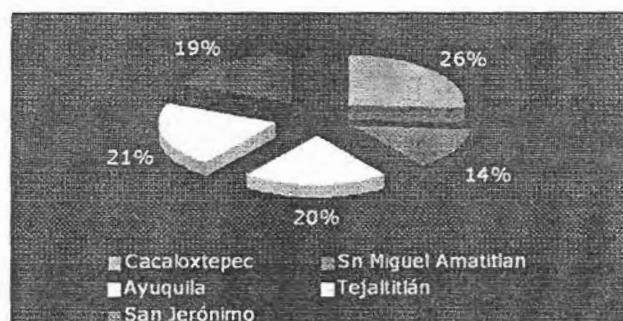
Las pruebas realizadas a las arcillas de Cacaloxtotec, San Miguel Amatitlan, Ayuquila, Tejaltiltan y San Jerónimo, arrojan los siguientes datos:



Gráfica 1 Índice de plasticidad

En esta gráfica se puede observar que tanto Amatitlan como Cacaloxtotec tienen una plasticidad muy pobre, mientras que en las otras tres su plasticidad es alta, sin embargo para los artesanos de Tejaltiltan y San Jerónimo por la experiencia que tienen en la manufactura de sus productos, consideran que su arcilla tiene una buena plasticidad.

En cuanto al porcentaje de absorción de agua tenemos la siguiente gráfica:



Gráfica 2 Porcentaje de agua absorbida por las arcillas.

Si se hace una comparación con las dos gráficas, puede observarse que mientras más plástica sea una arcilla, más cantidad de agua absorbe, tal es el caso de la arcilla de Cacaloxtotec.

2.6.2.2 Inspección visual.

Se debe tomar en cuenta el color de la arcilla, el cual no siempre permanece después de la cocción a excepción de las arcillas blancas o de color crema. El color no siempre indicara el uso del material pero si nos dará una idea de los posibles elementos que contiene. La tabla V indica los colores de las arcillas de distintas poblaciones sin ser quemadas y al ser sometidas a diferentes temperaturas.

Una vez que han sido cocidas las arcillas cambian de color, Tejaltiltlan tiene un alto contenido de hierro debido al marcado cambio de color mientras que para Cacaloxtepic y Amatitlan el cambio no fue tan drástico, signo de que el contenido de hierro no es tan elevado.

TABLA V
VARIACIÓN DEL COLOR EN FUNCIÓN
DE LA TEMPERATURA

Población	Sin quema	Quema a 350° C	Quema a 950° C	Quema a 1000° C
	Color	Color	Color	Color
Cacaloxtepic	Gris oscuro	Rosa claro	Café claro	Café
Amatitla	Ocre	Naranja	Naranja	Café oscuro
Ayuquila	Gris oscuro	Café claro	Café medio	Café rojizo
Tejaltiltlan	Gris	Naranja	Naranja	Naranja
San Jerónimo	Gris	Naranja	Naranja	Naranja

En el caso de Ayuquila y San Jerónimo al quemarse a 950° C aparecieron unos puntos negros, lo que sugiere que contengan carbonato o sulfato de hierro así como mica negra. Todas estas arcilla empiezan a sinterizar a 850° C

La textura solo se puede apreciar si la arcilla es blanda, pero existen materiales de grano fino que se presentan en moles duros que hay que moler antes.

2.6.2.3 Tamizado

Una vez que se ha triturado la arcilla, se tamiza. Si la mayor parte del material queda en el tamiz de 18 mallas entonces no contiene mucha arcilla por lo cual solo podrá emplearse para cerámica especializada. Si quedan residuos en los tamices de 60, 100 y 200 mallas el material puede usarse para cerámica basta. Si el residuo en el tamiz de 200 mallas es menor al 3% y/o en el tamiz

de 325 mallas en menor al 0.5% entonces puede utilizarse para productos selectos.

2.6.2.4 Determinación del tamaño del grano

Los materiales se determinan según su granulometría, teniendo la siguiente clasificación:

Piedra	> 20	mm
Grava	20-2	mm
Arena gruesa	2-0.2	mm
Arena fina	0.2-0.02	mm
Limo	0.02-0.002	mm
Arcilla	< 0.002	mm

Hay que tomar en cuenta el diámetro ya que esto influye en la porosidad y esta a su vez en la resistencia mecánica del material.

Para poder determinar este dato se tamiza la arcilla, en donde el material pasa por una serie de tamices que pueden ser de alambre, seda o nylon. El número del tamiz es el numero de hilos por unidad lineal. Es preferible el tamizado en húmedo cuando se trata de partículas finas y si se utiliza el seco es conveniente revisar que se encuentre completamente deshidratado para impedir la formación de bolas en donde se pierda parte de partículas finas.

2.6.2.5 Elucltración y sedimentación

Con la elucltración pueden eliminarse partículas que no tengan el tamaño requerido, tomando el principio de que las partículas de una misma densidad pero de tamaño diferente caen al fondo del recipiente a velocidades distintas. El movimiento de las partículas se puede invertir al colocar una corriente de agua inversa la cual arrastraría al exterior eliminando a las partículas de un tamaño conocido.

A través de la sedimentación también puede conocerse el tamaño de las partículas de una muestra en suspensión que se encuentra en un recipiente. Se homogeniza la suspensión a una temperatura determinada y en ciertos momentos se extraen porciones a una altura conocida. Los resultados obtenidos son un porcentaje en peso de partículas inferiores a un tamaño dado. Para este proyecto se necesitara una arcilla que tenga un 60% de residuo en el tamiz de 200 mallas procurando que la mezcla sea homogénea.

2.6.2.6 Encogimiento de las arcillas al secarse

Es importante este paso en las arcillas, partiendo de pequeñas barras del material previamente amasado donde se podrán observar las contracciones, agrietado, deformaciones excesivas, y en base a los resultados obtenidos se podrá discernir entre usarla o mezclarla con otra para enriquecerla y mejorarla.

Los objetos realizados en cerámica, al secarse a temperatura ambiente tienden a contraerse, siendo mayor en las arcillas grasas y menor en las magras. Al contraerse se producen curvaturas y deformaciones que serán más pronunciadas para el caso de arcillas de alta plasticidad. Sin embargo, esto no siempre se cumple ya que mucho depende de la composición y estructura de la arcilla.

Para eliminar toda el agua, incluyendo el agua química que queda, las muestras se someten a 125° C .

La contracción lineal en el caso de las arcillas utilizadas por alfareros es de un 5 a un 9% a menos que sean arcillas calcáreas. La contracción se da en porcentaje, midiendo la muestra antes y después de secarse obteniendo su porcentaje con la siguiente ecuación.

$$E = (Dh - Ds) / Dh$$

donde: E = porcentaje de encogimiento,
 Dh = Distancia de la muestra húmeda,
 Ds = Distancia de la muestra seca

Las arcillas sometidas al análisis arrojan los siguientes datos:



Gráfica 3 Porcentaje de encogimiento de las arcillas

Se puede observar que aun que Cacaloztepec tiene una baja plasticidad, el porcentaje de encogimiento fue mayor. En el caso de Amatlán la plasticidad si esta en función con su encogimiento.

2.6.2.7 Resistencia mecánica en estado seco

Esta fuerza es la resistencia que ejerce un cuerpo a una fuerza externa después del secado. Dicha resistencia debe ser alta para que un producto pueda cumplir con todas las etapas del proceso de producción.

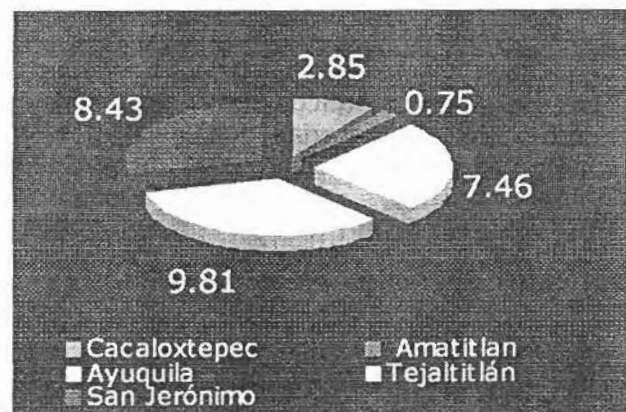
Una arcilla de alta plasticidad tiene mayor resistencia mecánica en seco, así lo demuestran las pruebas realizadas en las cuales, las muestras fueron sometidas a esfuerzos de flexión, sabiendo de antemano que a este esfuerzo son más débiles que al de presión.

Las muestras en forma de barras se colocan sobre dos apoyos y se le aplica una fuerza capaz de fracturar o romper la muestra.

El esfuerzo de flexión se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$f = 3FL/2wh^2$$

donde: F = fuerza aplicada a la muestra
 L = distancia entre los dos apoyos
 W = Grosor de la muestra
 h = Altura a la que se coloca la muestra



Gráfica 4 Resistencia mecánica en estado seco

Se puede observar que las arcillas tienen una buena resistencia a excepción de Amatlán.

2.6.2.8 Capacidad de ligación y formación de arcillas

Esta prueba se realizó para conocer la posibilidad de unir materiales de alta y baja plasticidad para mejorar las propiedades de dichas arcillas. Mientras mejor sea la capacidad de ligación, mejor será su plasticidad.

Para este análisis se mezcló la arcilla de cada localidad con arena en diferentes porcentajes, se amasó y se moldeó con un grosor de 8 mm. La muestra se fue cortando en segmentos de 50*50*8 mm observando la habilidad de formación, plasticidad y encogimiento. Para estos casos la norma demanda que la plasticidad sea más de 2 y la fuerza de secado más de 1.5 Mpa.

Una vez realizado el análisis se observó que tanto Cacaloxtepec como Amatitlan no tiene la capacidad de ligarse y unirse con materiales no plásticos, mientras que San Jerónimo y Tejaltilan pueden mezclarse con un 40% de materiales no plásticos y hasta un 60% para Tejaltilan, reduciendo el porcentaje de encogimiento, la deformación y curvatura de las piezas, mejorando la resistencia mecánica.

Estas pruebas, realizadas por el Dr. Zhang Hongquan en la Universidad Tecnológica de la Mixteca nos da una idea de las posibles arcillas a utilizar en el proyecto.

2.7 VIDRIADOS Y ESMALTES

2.7.1 Definiciones

2.7.1.1 Vidriado

"Los vidriados cerámicos son el producto de la combinación de materias inorgánicas mediante un previo diseño de la mezcla de materiales fundentes o fritas y agentes de suspensión para obtener un recubrimiento con un punto de maduración a diferentes temperaturas.

Suele aplicarse en forma de suspensión acuosa por inmersión o atomización para que la capa sea uniforme... Se conoce también como barniz"²⁹

El vidriado es más blando que la pasta cerámica, la función que desempeñan es variada; colorean la pasta cerámica y la protegen de los agentes químicos, alisan la superficie de la pieza, la impermeabilizan y facilitan su limpieza.

2.7.1.2 Esmalte cerámico

El esmalte es un vidrio coloreado molido, cuya presentación puede ser en gránulos pequeños o en polvos finos. Contienen plomo con un intervalo de fusión relativamente bajo así como óxidos colorantes. Se mezclan con adhesivos o aglutinantes para una buena aplicación.

Se presenta, bajo la forma de un polvo blanco o coloreado, se mezcla con agua hasta conseguir una pasta fluida y homogénea, libre de grumos, es aconsejable pasarla por un tamiz. Se aplica sobre el bizcocho y, tras la segunda cocción, aparece como un revestimiento brillante y vitrificado, blanco o coloreado

Si se aplica a piezas crudas se utiliza arcilla grasa o caolín y según la intensidad del color deseado se mezclan con el polvo de esmalte en una proporción de 1:1 o 1:2 añadiendo agua hasta obtener la consistencia deseada.

A los esmaltes también se les conoce como fritas coloreadas y pueden pigmentar vidriados incoloros.

2.7.2 Aspectos generales

Al vidriar una pieza ésta recibe un revestimiento que la hace impermeable, más inerte a sustancias químicas, resistente al rayado, más higiénica y en algunos casos mecánicamente más fuerte.

Para vidriar o barnizar una pieza se requiere de una suspensión de barniz o esmalte finamente triturado que cubrirá al cuerpo formando una capa cristalina fina, que después de un tiempo se secará.

La preparación y aplicación de un vidriado es determinante para un buen resultado, se aplica al cuerpo, ya sea crudo o en estado de bizcocho, se deja secar para que la adhesión sea adecuada pues de lo contrario pueden producirse arrugas.

El vidriado se formará durante la cocción, el cual se funde formando un recubrimiento duro.

Cuando el cuerpo no se ha cocido, el vidriado debe madurar en las mismas condiciones que el cuerpo y si en caso contrario (la pieza ya ha sido cocida), el vidriado debe madurar a una temperatura más baja.

2.7.3 Composición de los vidriados

El barniz es un vidrio especial, formado por algunos elementos a los que se les denomina «*formadores de red*».

Los elementos más importantes son la sílice y el óxido bórico, que estando fundidos son los vidrios más simples; la estructura de la sílice es más fuerte que la del óxido bórico. Estos elementos son la base de los vidriados o esmaltes, por si solos no servirían de mucho debido a que la sílice tiene un punto de fusión muy alto (arriba de los 1700° C) y el óxido bórico una vez fundido es soluble al agua. De manera que hay que modificar la estructura de estos elementos para que sean útiles y se reduzca la temperatura de fusión. Para ello existen los llamados *modificadores de red* o fundentes que son los álcalis y alcalinotérreos.

La composición del vidriado determina muchos aspectos posteriores estando éste en el horno, tales como el momento en que empezará a reblandecerse al incrementarse la temperatura, el paso de sólido a fluido sin formar burbujas (de forma lisa), si antes de fundirse presenta o no contracciones y cuándo se fundirá. Existen vidriados de bajo punto de reblandecimiento o bajo punto de fusión, vidriados más duros, resistentes y de intervalo de fusión medio y vidriados de alto punto de reblandecimiento o de fusión elevada (casi siempre sin plomo)

2.7.4 Propiedades de los vidriados

2.7.4.1 Vidriados fundidos

La composición química de un vidriado determina el intervalo de fusión y la temperatura de cocción, viscosidad, tensión superficial, color, resistencia y otras propiedades más.

Al aplicar un vidriado a una pasta es necesario revisar las propiedades de éste y el modo en como actúa con la pasta. Las propiedades y aspectos que son más importantes, que pueden controlarse y deben revisarse para tener un vidriado con las características técnicas que se desean son los siguientes³⁰:

a) Fusibilidad.

Se debe formar el máximo de vidrio líquido a una temperatura de maduración deseada. La base de todo vidriado es la sílice.

Los vidriados con plomo funden de manera más regular y lisa, sin formar burbujas, en cambio, las fritas y vidriados alcalinos, al fundirse espumean, lo cual se contrarresta con la utilización de B₂O₃.

b) Viscosidad.

La cual disminuye al aumentar la temperatura tornándose más fluido, ésta debe de ser limitada según la temperatura máxima de maduración. Se debe formar una capa uniforme y evitar que se produzca un goteo en las zonas inclinadas o verticales.

Los vidriados alcalinos y mates alcalinotérreos, al aumentar la temperatura su viscosidad varía más rápidamente mientras que en los vidriados que contienen plomo y boro ésta varía más lentamente teniendo intervalos de temperatura más amplios.

Según el grado de viscosidad, se facilitará o no la liberación de gas en forma de burbujas, producto de las reacciones que van surgiendo. De manera que si la viscosidad es alta y la cocción breve la salida del gas es sencilla, pero si la situación es inversa las burbujas de gas aparecerán en él, estallarán en la superficie y quedan pequeños cráteres sobre el vidriado obteniendo superficies irregulares.

La viscosidad de los vidriados cristalinos debe ser baja para que los cristales crezcan y se hagan visibles. Los vidriados brillantes con opacidad blanca pueden ser muy viscosos. Los vidriados transparentes deben de ser tan fluidos de manera que durante la cocción final, el gas salga fácilmente dejando una superficie lisa.

c) La tensión superficial (TS)

“..es la fuerza que hace que el vidrio fundido pueda contraerse en forma de esfera (=volumen con la menor superficie)...”³¹ Debe ser baja para evitar desigualdades. Si la TS es baja, la eliminación de burbujas, es sencilla.

Si la TS y la viscosidad son altas la superficie del vidriado se «arruga» y si la TS es baja, aunado con una viscosidad baja, el flujo del vidriado es grande.

Si la TS es baja, la capa es más regular teniendo una superficie más lisa, las burbujas, cráteres y picaduras se juntan para desaparecer, obteniendo una superficie más brillante.

d) Volatilización o vaporización.

Esta reacción debe ser mínima, algunos componentes se volatilizan más fácilmente que otros y dentro de estos se encuentra el óxido de plomo, óxido bórico y los álcalis. La volatilización de algunos componentes perjudica a las piezas más cercanas y a los mismos hornos al condensarse en sus paredes superficiales.

e) Comportamiento de la pasta con el vidriado, coeficiente de expansión y módulo de elasticidad de Young.

Las reacciones del vidriado con la pasta importan en demasía para la duración y adherencia del vidriado sobre el cuerpo. Un vidriado al fundirse puede disolver componentes de la pasta cerámica. Este poder de solución ayuda al agarre entre los dos elementos y los componentes que favorecen esta situación son los óxidos alcalinos y el PbO.

En un vidriado es importante el acoplamiento del cuerpo y del barniz, que mucho depende de la *expansión térmica* o *dilatación* de las dos partes; si ambas partes tienen la misma expansión (que por lo regular no ocurre ya que la dilatación que se produce en el barniz es menor a la del cuerpo), no hay riesgos de falta de acoplamiento.

El cuerpo y el barniz soportan mejor una *compresión* que una *tensión*, de manera que para que se dé la relación deseada es necesario someter al barniz a un efecto de compresión. Esto se logra eligiendo un barniz de menor expansión que el cuerpo, así, durante el enfriamiento el barniz tiene una reducida *compresión* en comparación con el cuerpo comprimiendo de esta manera la cubierta vidriada y aumentando la resistencia mecánica de la pieza.

Si la expansión producida es mayor en el barniz, al enfriarse se *comprimiría* más que el cuerpo bajo el efecto de la *tensión* y entonces el barniz estaría *craquelado* o *cuarteado*.

Mientras más lisa sea la superficie del cuerpo, habrá menos posibilidad a una fractura ya que el vidriado eleva el módulo de ruptura de un 10 a un 15%³² en una pieza.

El *desconchado* es otro resultado obtenido por la incompatibilidad tanto del cuerpo como

del barniz. Se produce al utilizar un barniz de baja temperatura con un cuerpo cocido a alta temperatura donde su expansión es menor que la del barniz, produciendo éste una *compresión* superior, debilitando el cuerpo por someterlo a una *tensión* excesiva, llegando en ocasiones a fracturar o destruir al objeto durante el enfriamiento en el horno o después de haberse retirado de éste.

Para poder entender mejor el comportamiento del barniz y del cuerpo y obtener el resultado esperado, hay que tomar en cuenta que un barniz de baja temperatura tiene una expansión mayor que uno de alta temperatura. El barniz de baja temperatura es más brillante que los de alta temperatura. Un barniz sometido a su temperatura máxima se funde y ataca el cuerpo formando unas capas de interacción en la interfase *barniz - cuerpo* complicando la relación entre ellos como el dejar marcas de agrietamiento.

La incompatibilidad de los coeficientes de *expansión térmica* de la pasta y el vidriado, así como sus *módulos de elasticidad* inadecuados promueven una serie de defectos, tal es el caso de las *roturas* por parte de uno o de ambos, pues al diferir sus coeficientes de expansión (siendo en este caso mayor en el vidriado), se producen grandes *tensiones*, el vidriado al enfriarse se comprime más y se rompe formando grietas finas, a lo que llamamos *cuarteo*.

Si el coeficiente de *expansión térmica* del vidriado es demasiado pequeño, una vez que se ha enfriado queda bajo una *compresión* mayor a la permisible y entonces se fractura y separa del cuerpo, a esto se le conoce como *descascarillado descortezado* o *saltado* y cuando se presenta en superficies curvas se le llama *desconchado en los bordes*.

Las sales solubles o polvo que se encuentran en la superficie de la pasta antes de vidriarse impiden una buena interacción entre los dos elementos. Las sales pudieron haber aparecido durante el bizcochado produciendo entonces «arrugas» en la superficie o «desconchamiento en los bordes». Esto se soluciona aplicando una capa de bórax, feldespato, ciertas fritas o una mezcla de *frita - talco* a la pasta bizcochada, lo que disminuye la posibilidad de un mal acoplamiento y agrietamientos.

Un *cuarteamiento en malla fina* es debido a la incompatibilidad química de la pasta y el vidriado, por falta de alúmina en el vidriado y un cuarteamiento real se produce por la falta de homogeneidad en las capas superiores e inferiores del vidriado.

Un vidriado puede cuartearse semanas o años después, principalmente si la pasta es porosa debido a que gradualmente va absorbiendo humedad y se dilata, lo cual se puede evitar añadiendo feldespato a la pasta o aumentando el tiempo de cocción para que la pasta se vitrifique.

2.7.4.2 Vidriado en estado sólido

Un vidriado debe cumplir determinadas condiciones y tener ciertas propiedades, para la fabricación de vajillas, éstas condiciones son muy importantes:

a) Dilatación Térmica

La DT se muestra como la «... variación de la longitud en mm por mm de longitud primitiva a 20° C...»³³ El acoplamiento entre cuerpo y vidriado depende que durante el enfriamiento aparezcan diferencias por cambios bruscos de dilatación o contracción del cuerpo.

En la medida de que la capa del vidriado sea más fina, mayor será su elasticidad y se notaran muy poco las diferencias entre los coeficientes de dilatación.

b) Tipo de superficie

Depende de la finalidad del objeto vidriado pudiendo ser

- Lisa y brillante
- Mate y rugosa
- Terna y brillante. La superficie deberá ser lisa, no debe presentar ningún defecto. El vidriado debe solidificar en forma completamente vítrea³⁴. Una atmósfera oxidante y un enfriamiento rápido favorecen la obtención de este tipo de superficies. Para vidriados coloreados se recomiendan aquellos que se disuelvan en la masa fundida y no los pigmentos ya que con ellos se altera el punto de fusión y la viscosidad del vidriado.
- Mates y no brillantes. La superficie puede ser desigual, ligeramente rugosa. Este tipo de superficies se logra cuando el vidriado solo se ha sinterizado,³⁵ o si en el vidriado se han

formado cristales. El efecto puede variar desde un brillo sedoso, sedoso mate, mate liso y mate rugoso. El método más sencillo para producir una superficie mate y lisa es la cristalización

c) Resistencia a los ataques químicos

Resistencia a la humedad. La presencia de óxidos alcalinotérreos y Al_2O_3 hacen que el vidriado sea mas estable e insoluble. Es necesario que el contenido de óxidos alcalinos sea bajo.

Resistencia al ataque de ácidos. La solubilidad de compuesto de plomo y cadmio se logra al entrar en contacto con los alimentos ácidos, volviéndose tóxicos para la salud, por ello actualmente en las vajillas se utilizan vidriados que contienen un porcentaje ínfimo o nulo de PbO . Si se llega a utilizar vidriados que contengan plomo y cadmio en objetos destinados para contener bebidas y alimentos deberán cumplir con los límites establecidos por la NOM-010-SSA1-1993.

d) Resistencia a esfuerzos mecánicos.

Resistencia a la compresión. Es alta si la superficie no presenta grietas, agujeros, burbujas ni restos de mezclas sin disolverse además de que las capas no tengan tensiones.

Resistencia a la tracción. Es poca y depende de su espesor. A menor espesor, más elástica y flexible es la capa y menos se agrieta. Si la superficie tiene defectos, entonces es más débil.

Resistencia al rayado. Un vidriado sólido tiene una dureza según su composición y elaboración. Para medir su dureza se emplean estándares conocidos. En este caso utilizaremos la tabla de Mosh³⁶ (VI) en la que se emplean barras de distintos materiales que terminan en punta afilada:

Dureza	Estandar de prueba
1	Talco
2	Yeso
3	Calcita
4	Fluorita
5	Apatito
6	Feldespato
7	Cuarzo
8	Topacio
9	Cinabron
10	Diamante

TABLA VI
DUREZA DE
MATERIALES

Un vidriado de superficie brillante y lisa por lo general se encuentra debajo del cuarzo (entre las durezas 6 y 4). Si tiene alto contenido de PbO y/o óxidos alcalinos su dureza es menor. La dureza aumenta al aumentar ZnO, SrO, BaO, MgO, Al₂O₃, SiO₂ teniendo al mismo tiempo no más de 10% de B₂O₃ (para el caso de los 3 primeros).

e) Color del vidriado

Depende del nivel de temperatura de cocción, la atmósfera del horno, enfriamiento y color del cuerpo, pero éste se puede inducir de otras maneras³⁷:

Por disolución. Cuando los colorantes se disuelven totalmente en el vidriado o se integran dentro de los cristales, como el verde cobre, el amarillo de hierro, el verde de hierro, el violeta del manganeso.

Coloración con pigmentos. Cuando las sustancias colorantes están finamente dispersas en el vidriado. Debido a los pigmentos dispersos y al color, aparece una opacidad, entonces el vidriado es opaco y coloreado tal es el caso del amarillo de Nápoles, el rojo rosado, etc.

2.7.5 Fritado

La frita "Es el vidriado base resultante del proceso de fritar, es decir, del sometimiento a un proceso térmico que lleva hasta el punto de fusión a materias primas inorgánicas mezcladas en proporciones predeterminadas obteniéndose un compuesto nuevo insoluble en agua."³⁸

En un vidriado donde se utilicen materias solubles en agua como en el caso de componentes del boro, necesarios para un barniz de baja temperatura se deben combinar primero con otros materiales para convertirlos en insoluble, esto es la finalidad del *fritado*. Todos o algunos elementos del barniz, se combinan en seco y se funden (fusión previa de los materiales), resultando la frita.

Rado Paul³⁹ indica dos ventajas de una frita: 1. Convierte en no tóxicos los compuestos tóxicos del plomo y 2. Se requiere menos calor en una próxima cocción.

En los vidriados crudos se tienen elementos de diferente densidad relativa y tamaño, que pueden sedimentarse y separarse rápidamente.

En cambio en un vidriado fritado, los constituyentes se combinan obteniendo un producto uniforme.

2.7.5.1 Molienda

Los materiales solubles en agua vienen en polvo, mientras que los no solubles (feldespato y cuarzo) se trituran, muelen e imantan. En caso de haberse molido con agua, deben secarse, pulverizarse y tamizarse.

Los vidriados no fritados (con alto contenido de feldespato) tienden a formar sedimentos duros, en tal caso puede utilizarse floculantes como el cloruro de calcio para evitar este efecto. También puede utilizarse bentonita y compuestos orgánicos como agentes de suspensión.

Los vidriados son molidos más finamente que las arcillas (se dice que un 80% menos que 10 micrones⁴⁰) lo que mejora la superficie de la pieza ya barnizada y cocida. Una vez molido el barniz se procede a la tamizada e imantada general.

2.7.6 Tipos de vidriados

Todo depende del fin que deban cumplir, Matthes Wolf E. hace la siguiente clasificación⁴¹:

1. Transparente, traslúcido y brillante, incoloro o de color
2. Opaca y brillante, blanca o de color, no homogéneos o lechosos.
3. Cristalizada, opaca o semiopaca, satinada o mate, blanca o de color

*Vidriados no homogéneos*⁴².

Se agregan al vidriado materias que produzcan una segunda fase en él obteniéndose vidriado opacos, mates o cristalinos.

Vidriados opacos: Este tipo de vidriados se obtienen al añadir cristales finos insolubles en el barniz. El óxido de estaño (SnO₂) es el opacificador más común pero también se utiliza el circón (ZrO₂ * SiO₂) que es más barato. La titanía (TiO₂) acrecienta su opacidad si están presentes otros opacificadores. Se podría decir que contienen "impurezas" en la capa vítrea homogénea sin afectar la capa del vidriado. Son vidriados blancos opalinos y brillantes, brillantes coloreados mediante pigmentos. De distinto índice de refracción descomponiendo la

trayectoria del haz de luz tornándose difusa o dejan pasar la luz de manera muy limitada por la presencia de partículas no fundidas en la mezcla, formación de cristales, burbujas o gotitas desprendidas. Este tipo de vidriados son mas o menos opacos, con una superficie lisa y brillante. En muchos casos son blancos o incoloros y cubrir un fondo coloreado.

Vidriados sin plomo

Cuando se empezó a desarrollar vidriados libres de plomo también se buscaba eliminar las otras desventajas que se acarrearía sin la presencia de plomo como es su dureza, tendencia a obscurecerse en atmósfera sulfurosa, sensibilidad a gases reductores y el tinte amarillento. El objetivo se logro y en el mercado se puede encontrar vidriados que cumplan con esas características muy satisfactorios con un punto de fusión bajos con la combinación de álcalis, alcalinotérreos, magnesia, óxido de zinc y bórico.

2.7.7 La utilización del plomo

La NOM-010-SSA1-1993 ⁴³ indica que en la industria cerámica, la mayoría de los vidriados que se utilizan están hechos a partir de plomo y en ocasiones de cadmio. Un vidriado con estos compuestos es potencialmente tóxico si la formulación es deficiente o el proceso de cocción insuficiente.

Cuando entran en contacto con alimentos y bebidas que contienen sustancias ácidas como los jugos de naranja, de limón, vinagre, tomate, entre otros, éstos reaccionan con el vidriado disolviendo los metales antes mencionados.

El uso prolongado de utensilios cuyo vidriado contenga plomo o cadmio produce una intoxicación gradual afectando el sistema nervioso, cardiovascular, gastrointestinal, inmunológico y reproductivo del individuo provocando el saturnismo. En el caso de los niños se presentan desordenes en su conducta y en el aprendizaje.

La ventaja de un barniz con plomo es que otorga cualidades como brillo, dureza y suavidad a los vidriados. Si el vidriado contiene plomo, se reduce la posibilidad de aparecer algún defecto en la superficie una vez que el vidriado ha madurado pero es un elemento tóxico debido a

la alta solubilidad de metal, por lo que los objetos destinados a contener alimentos deben tener un vidriado libre de plomo o que éste no se disuelva.

La exclusión de plomo en el vidriado no es fácil. Existen vidriados cuya *solubilidad es baja* y no constituye un peligro para la salud y *vidriado libres de plomo*, el limite de solubilidad no debe exceder el 5% (Regulaciones Especiales de Alfarería 1947)⁴⁴

El problema de la solubilidad del plomo no es solo para los consumidores de cerámica sino también para los operarios ya que las partículas polvo que contienen plomo se inhalan, pasan por la nariz, boca y llegan al estomago donde los jugos gástricos disuelven aun las partículas insolubles en agua y una vez que se ha acumulado una cantidad adecuada surgen los síntomas de enfermedades como el *saturnismo*.

Esto ha llevado a convertir materias primas de plomo en insolubles a los mismos jugos gástricos por medio de un fritado que contenga una cantidad suficiente de sílice.

2.8 CONCLUSIÓN

Por los resultados obtenidos, la arcilla que más puede apegarse al proyecto es la de San Jerónimo ya que es una arcilla de buena plasticidad, el promedio de agua absorbe es bueno. Aun que el porcentaje de encogimiento es alto, puede reducirse si se combina con materiales no plásticos ya que tiene buena capacidad de ligación, reduciendo de igual modo la absorción de agua, además de que su resistencia en seco es alta. El porcentaje de encogimiento es del 7%

El producto obtenido será aceptable, la desventaja que se tendría es que por ser una arcilla para cerámica de alfarería, la temperatura de cocción será baja y porosa luego entonces, el tiempo de vida y su resistencia mecánica, será menor en comparación con pastas de media temperatura, que aun que también se considera un cuerpo poroso, el porcentaje de humedad que absorberá una vez que ha sido cocida y esmaltada es del 8%.

Por ser cerámica de media temperatura tiene mayor resistencia, mantiene por más tiempo el calor y la calidad es superior.






La pasta que puede utilizarse es la Quinpasta C4 que puede tener un biscochado a 1050° C. No requiere de agua para su preparación, ya que se le agrega un defloculante (0.5 - 0.9% de silicato de sodio) evitando el uso excesivo de agua y reduciendo de esta manera el porcentaje de encogimiento en las piezas a un 4%. La cantidad de agua que se utilizará para la barbotina será entre 30 y 35%.

El vidriado a utilizar para el caso de la pasta es el PR1001 de la marca COVER que es libre de plomo y cuyo coeficiente de expansión es compatible con el cuerpo, pudiendo aumentar la temperatura entre 20 y 30° C para asegurar la compatibilidad entre los materiales. Este vidriado evitará la absorción de humedad por parte de la pasta y aumentará la resistencia mecánica de cuerpo.

Se recomienda que la aplicación de este vidriado sea por aspersión (método industrial) pero por inmersión también es válido con un espesor no mayor a 10 milésimas de pulgada.

El vidriado antes mencionado es opaco lechoso con el fin de que no se cuarté fácilmente como lo hacen los transparentes. Se le pueden agregar óxidos para colorearlo pero de igual modo existen vidriados coloreados de COVER, libres de plomo. Los que se proponen para el proyecto son los mostrados en la tabla VII

TABLA VII COLORES DEL VIDRIADO

Color	Código	Muestra
Amarillo	CO 4401	
Verde	CO 4500	
Azul	CO 4603	
Morado	CO 4101	
Naranja	CO 4022	

²⁵ Aplicable a vidriados

²⁶ Félix Singer, *Op. Cit.*, Pág. 403

²⁷ Félix Singer, *Op. Cit.*, Pág. 411

²⁸ Pruebas realizadas por el Dr. Zhang Hongquan

²⁹ Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA1-1993. Salud Ambiental. Artículos de Cerámica vidriados. Límites de plomo y cadmio solubles. Punto 3.5

³⁰ Félix Singer, *Op. Cit.*, Pág. 623 y Matthes Wolf E. Vidriados cerámicos. Fundamentos, propiedades, recetas y métodos Pág.52

³¹ Matthes Wolf E. *Op. Cit.*, Pág.53

³² Félix Singer, *Op. Cit.*, Pág. 642

³³ Matthes Wolf E. *Op. Cit.*, Pág.60

³⁴ Segun la NOM-132-SCFI-1998, Talavera - Especificaciones en el punto 4.4 Un aspecto vítro es... «formado en su mayor parte por una fase amorfa (no cristalina)»

³⁵ Ibid. en el punto 4.17 :»Sinterización es un proceso de cocción característicamente cerámico que sufren los esmaltes y pastas al promediar la temperatura del horneado, consiste en un endurecimiento parcial o adhesión de partículas sólidas entre sí de manera tal que forman una especie de costra dura o porosa sin inicio de vitrificación».

³⁶ Matthes Wolf E. *Op. Cit.*, Pág 63

³⁷ Ibid Pág 65

³⁸ Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA1-1993. Salud Ambiental. Artículos de Cerámica vidriados. Límites de plomo y cadmio solubles. Punto 3.4

³⁹ Rado Paul *Op. Cit.*, Pág. 168

⁴⁰ Ibid. Pág. 169

⁴¹ Matthes Wolf E. *Op. Cit.*, Pág. 29

⁴² Félix Singer, *Op. Cit.*, Pag. 660

⁴³ Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA1-1993. Salud Ambiental. Artículos de Cerámica vidriados. Límites de plomo y cadmio solubles.

⁴⁴ Félix Singer, *Op. Cit.*, Pág. 665

²⁰ NOM -010-SSA-1993

²¹ Visita realizada a locatarios de la calle 5 de Mayo Col. Centro, de la ciudad de Huajuapán de León que venden productos cerámicos, así como a artesanos de centros alfareros del distrito.

²² Rado Paul Introducción a la tecnología de la cerámica Pág. 4-5

²³ Félix Singer, Cerámica Industrial Enciclopedia de la Química Industrial Tomo IX. Pág. 405

²⁴ Ibíd. Pág. 404

CAPÍTULO 3 ASPECTOS ERGONÓMICOS

3.1 INTRODUCCIÓN

En nuestro entorno estamos continuamente relacionados con objetos que pueden influir para bien o para mal en la actitud de las personas y en su desempeño. Para ello, existen criterios que deben ser aplicados, y en este caso en particular a los aparatos eléctricos de los que el ser humano se vale para satisfacer sus necesidades y hábitos de consumo, los cuales además de realizar adecuadamente su función deben ser utilizados por el hombre siendo compatibles en dimensiones antropométricas y características biomecánicas, contando además con elementos estéticos que sean capaces de satisfacer las expectativas (físicas y emocionales) del usuario.

Por lo que es necesario incluir en este estudio datos que pueden favorecer al futuro producto a desarrollar auxiliándonos para ello de la ergonomía. Pero ¿qué es la ERGONOMÍA?

En cuanto a un concepto único, no lo hay, pero se puede tomar en cuenta lo que propone Montmollin⁴⁵ que la considera un conjunto de ciencias y técnicas como la antropometría, la biomecánica, psicología, fisiología, matemáticas, etc, y estudia la relación que se da entre el hombre y la máquina, con la finalidad de perfeccionar (la relación) auxiliándose de las disciplinas antes mencionadas.

Montmollin dice que la relación se da en la comunicación que existe entre los elementos del sistema y dicha relación define el TRABAJO, luego entonces, la ERGONOMÍA ... es el estudio del trabajo con el fin de mejorarlo.⁴⁶

3.1.1 Antropometría

La **ANTROPOMETRÍA** se encarga de conocer y medir las características físicas, dimensiones lineales, peso, volumen, tipos de movimiento del ser humano.

Las dimensiones pueden ser estructurales o funcionales. Las primeras se toman a sujetos en posición estática estandarizada. Las funcionales se toman a partir de posiciones del cuerpo resultantes del movimiento, siendo estas últimas las más útiles en el área de diseño.

Mientras el ser humano esta realizando alguna actividad, sus miembros están trabajando en equipo, ninguno funciona independientemente, tal es el caso del alcance del brazo en donde actúa el movimiento del hombro, la rotación parcial del tronco, una ligera curvatura en la espalda y la función que realiza la mano.

Al diseñar para un grupo de población es necesario conocer las dimensiones de este grupo pero por lo general se omiten los extremos La antropometría trabaja con *percentiles* que expresa el porcentaje de personas que pertenecen a una población que tiene una dimensión corporal específica.

El grupo estudiado se fracciona en porcentajes ordenando de mayor a menor pero al momento de aplicar dichos valores se recurre más a los porcentajes que se encuentran entre el 5 y 95% con el fin de que se puedan incluir en este rango personas de diversos tamaños. No se puede tomar la medida de un hombre medio para diseñar un producto, ya que de éstos hay muy pocos.

Es necesario para este proyecto, conocer la secuencia para preparar un café y la relación que tendría la persona. El área utilizada por el sistema y por el usuario será el **área de trabajo**. (ver fig. 23) Conocer ésta área es útil para dos fines. El primero para proyectar el objeto a una altura adecuada, así, el transporte o la limpieza no deberán significar un esfuerzo mayor y segundo para que los elementos del display⁴⁷ y control estén ubicados de manera más accesible durante la actividad.

Existen dos tipos de área (fig. 23) que necesitamos conocer, la primera es el **área normal** que es la que se alcanza con la extensión del antebrazo manteniendo la parte superior del brazo en su posición natural lateral y el **área máxima** es la alcanzada al extender el brazo a partir del hombro.

Otra de las disciplinas que se debe tomar en cuenta es la **BIOMECAÁNICA** la cual estudia las funciones del cuerpo, los tipos de movimiento del cuerpo y de cada uno de sus miembros; los huesos conectados a las articulaciones, combinados con los músculos, funcionando en conjunto como palancas.

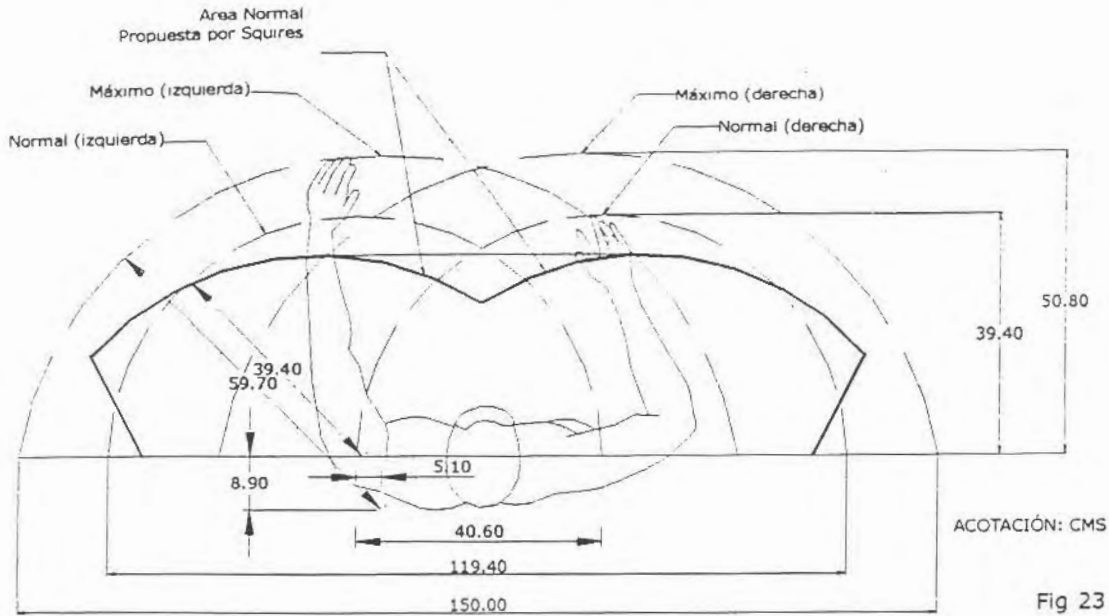


Fig 23 Área de trabajo

Algunos de los movimientos que se realizan con las manos son los siguientes⁴⁸:

- Flexión: Doblar o disminuir el ángulo entre las partes del cuerpo.
- Extensión: Enderezar o aumentar el ángulo entre las partes del cuerpo.
- Hiperextensión: Cuando la extensión de una articulación excede a la normal.
- Aducción: Acercarse a la línea media del cuerpo.
- Abducción: Alejarse de la línea media del cuerpo.
- Rotación media: Dirigiéndose hacia la línea media del cuerpo.
- Rotación lateral: Alejándose de la línea media del cuerpo.
- Pronación: Girar el antebrazo de modo que la palma de la mano quede hacia abajo.
- Supinación: Girar el antebrazo de modo que la palma de la mano quede hacia arriba.

Los cuales dependen del funcionamiento de los músculos (flexión y extensión) y de su dirección con respecto al cuerpo. En términos operativos, los movimientos pueden clasificarse en⁴⁹:

- Movimientos de posición: Aquellos en los que la mano pasa de una posición a otra como al buscar una palanca.
- Movimientos de manipulación: Manejo de objetos y mecanismos de control que se hacen con los dedos o con las manos.
- Movimientos repetitivos: Aquellos en

donde se repite el mismo movimiento, como al destornillar, girar un grifo.

- Un reajuste estático: Es la ausencia de movimiento, consiste en mantener una posición estática de un miembro del cuerpo durante un periodo de tiempo.

Al realizar alguna actividad el cuerpo realiza movimientos específicos donde entran en juego ciertos músculos para ejercer alguna fuerza con su respectiva duración. Estos músculos tienen la finalidad de mantener el equilibrio ya sea en todo el cuerpo o en alguna zona de éste tal es el caso cuando la mano debe mantener alguna posición fija para presionar o sostener algo, este tipo de posturas estáticas son las más cansadas. Simplemente el hecho de mantener un peso es de 3 a 6 veces más cansado que levantarlo o bajarlo. Razón por la cual se debe pensar, al proyectar la cafetera que ésta sea la que permanezca en un sitio específico sin necesidad de tenerla que cargar al servir el café, de manera que para el usuario no represente ningún trabajo, solo necesitara de presionar un botón o jalar una palanca.

Nota: Los movimientos antes mencionados pueden presentarse durante la secuencia de la actividad que nos ocupa.

3.1.2 Actividades humanas

De todas las actividades que realiza el ser humano, las que nos interesan son las **motoras**,

las cuales dependen de la estructura ósea, músculos, sistema nervioso y del metabolismo del ser humano. En ellas, entran en juego los huesos y por lo tanto las articulaciones. Los huesos por ejemplo están unidos por medio de articulaciones las cuales se dividen en:

- a) Articulaciones Senoviales. Que permiten la flexión, movimientos giratorios y esféricos como en los dedos, muñeca, codos y hombros (que son las partes de interés para este proyecto).
- b) Articulaciones Cartilaginosas. Que permiten rotar de manera considerable como en el caso de las vértebras de la columna.

Los músculos formados por fibras musculares sirven para transformar la energía química de los alimentos en trabajo. Los extremos de los músculos forman los tendones los cuales están unidos a los huesos.

En cuanto a los nervios los que nos interesan son los **sensoriales** los cuales están relacionados con las sensaciones cutáneas por medio del sentido del tacto (calor, frío, dolor)

De las actividades que deben tomarse en cuenta para la preparación del café tenemos a las:

- Actividades motoras: Levantar, vaciar, mover, presionar, cargar
- Actividades sensoriales: Oído, vista y tacto

Hay que tomar en cuenta que en ocasiones se deberá cargar el producto, de manera que se considerará un producto con mango como el cargado de maletas, que facilite su transportación tomando en cuenta no exceder los 15 kg (estando vacío el aparato). Las tablas VIII y IX muestran los pesos razonables que se pueden cargar.

3.1.3 Disposición de los elementos de control

Para hacer una propuesta lógica de la ubicación de los elementos que facilitaran el manejo de percolador es necesario considerarlo como un sistema, el cual depende del grado de control que el hombre tenga sobre la máquina.

El ser humano ejerce un control sobre los sistema, en este caso, consideraremos al

TABLA VIII
PESOS RAZONABLES (en kg)
PARA CARGAS CASUALES⁵⁰

Edad	Masculino	Femenino
14-16	15	10
16-18	19	12
18-20	23	14
20-35	25	15
35-50	21	13
Mayores de 50	16	10

TABLA IX
PESOS (en kg) DE CARGA MÁXIMOS
(ACEPTADOS) PARA ADULTOS MASCULINOS⁵¹

Altura de Alzado	Porcentaje popular				
	90	75	50	25	10
Piso parejo hacia altura de nudillos	24	27	30	33	36
Altura de nudillos hacia altura de hombros	23	25	28	31	33
Altura de hombros hacia brazo alargado	22	24	27	30	32

percolador como un sistema controlado en donde sus componentes son interdependientes. El usuario manda información (momento de inicio), el sistema lo procesará (al prepara el café) y mandará una señal al término del ciclo (indicando que el café ya se ha preparado) para que el usuario tome una decisión y dé una respuesta (sirva el café).

Para que el ser humano realice estas actividades debe de apoyarse de sus sentidos de la vista, el oído y el tacto. Por lo regular la respuesta generada es motora y utilizará sus manos y sus pies para dar la respuesta, haciendo uso de instrumentos como palancas, manivelas, pulsadores, luces y controles etc. Estos últimos forman parte de un display que será un auxiliar en el manejo de un sistema, el cual debe tener cierta compatibilidad con el usuario, de manera que sea capaz de responder a las expectativas de éste.

Los controles antes mencionados son instrumentos que transmiten información sobre algún mecanismo o sistema, su función es de activación *on-off* (fig. 24) como en el caso de un interruptor o pulsador manual.

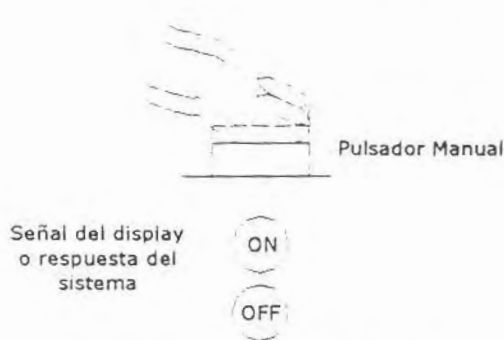


Fig. 24 Control de activación

El modo en como pueden identificarse los controles son por medio de la *forma, textura, tamaño, situación, color, rotulación*. La *forma y textura* pueden identificarse por medio del tacto mientras que el color puede identificarse de modo visual, el único inconveniente en este último caso es cuando el usuario tiene problemas de visión correcta del color.

3.1.3.1 Display

Un display es un dispositivo de señal y existen dos tipos:

- Dinámicos: sujetos a cambios a través de tiempo. Dentro de éstos encontramos a los que describen el estado o condición de alguna variable (ciclo de preparación)
- Estáticos: Permanecen inalterables en el tiempo (señales, tablas, gráficas, etiquetas, material impreso)

Los display arrojan distintos tipos de información, de la cual nos interesa la:

- Cuantitativa: para darnos el valor de una variable
- Cualitativa: que indicará algún cambio de situación
- De estado: reflejan la condición o estado de un sistema (on-off)
- De fase: manda señales controladas por periodos de duración y de intervalos (luces intermitentes)

Para elegir el tipo de display es necesario ver el tipo de información que arrojará el sistema, así tenemos que para el caso del percolador podemos emplear una forma de presentación auditiva o visual. A continuación damos algunas razones de este tipo de presentación;⁵²

Auditiva: Si el mensaje es corto, simple y si muestra lo que esta sucediendo. Si la persona por su trabajo debe moverse continuamente.

Visual: El mensaje trata de una situación en el espacio (termino de un ciclo). No requiere de una acción inmediata.

En el diseño de un display visual debe de considerarse la capacidad visual del usuario, además de lo que éste espera de la distribución de los elementos de control. Existen unos *indicadores de la situación* que proporcionan información cualitativa que reflejan condiciones separadas o distintas como el encendido o apagado. Dentro de este tipo, el display más sencillo es una señal de luz (que puede ser intermitente) cuya lectura será únicamente de comprobación.

Las luces de señal pueden ser estáticas o de destello con el fin de llamar la atención y poderse detectar. Para ello hay que tomar en cuenta el tamaño, la luminosidad y el tiempo de exposición. En cuanto al color se dice que los colores que mejor se detectan desde el más rápido hasta el más lento son:

- rojo
- verde
- amarillo
- blanco

Pero mucho influye el fondo o superficie donde se localice la señal.

3.1.3.2 Espacio físico y distribución de los elementos

Para proponer la ubicación de los elementos que conformarán el display hay que tomar en cuenta la importancia de éstos, la frecuencia de uso. La agrupación de los elementos deberá darse según su función y la secuencia de uso.

Los elementos de los que contaría el sistema serían los siguientes:

- Interruptor o pulsador (on-off)
- Switch digitales
- Luces que indiquen el fin de ciclo o de que el sistema esta trabajando
- Palanca o pulsador para servir café

con la siguiente clasificación:

TABLA X
CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS
DEL DISPLAY

Importancia	Frecuencia de uso	Secuencia de preparación
1.- Interruptor	1.- Palanca	1.- Interruptor
2.- Luz Indicadora, palanca o pulsador para servir café	2.- Luz	2.- Luz indicadora
	3.- Interruptor	3.- Palanca

3.1.4 Datos antropométricos y biomecánicos

En el diseño de un sistema es necesario tener en cuenta las posibilidades y limitaciones del usuario, conocer los alcances de su campo visual, sus ángulos de visión y rotación de ojos, los límites del movimiento de la cabeza tanto horizontal como vertical, que ayudarán al usuario a detectar más rápido las señales del sistema.

En la siguiente figura se muestran los límites del movimiento de la cabeza en el plano horizontal y vertical:

- a) *Movimiento horizontal o rotación del cuello* que se realiza sin dificultad hasta los 45° alcanzando los 55°

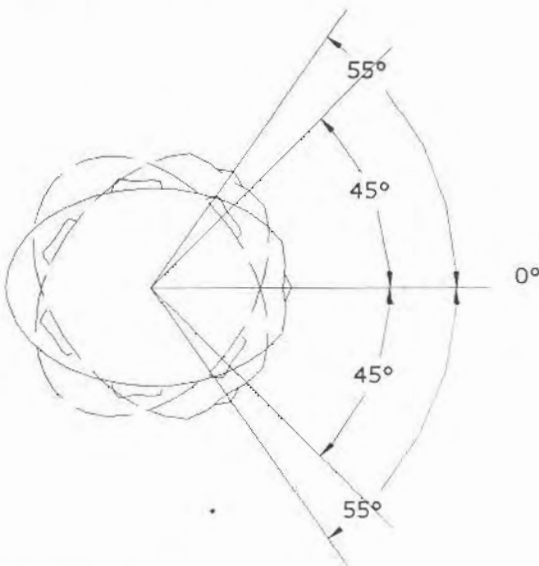


Fig 25 Movimiento horizontal o rotación del cuello

- b) *Movimiento vertical o flexión del cuello* se realiza sin ninguna dificultad hasta los 30°, pudiendo alcanzar los 40 y 50° según se indica.

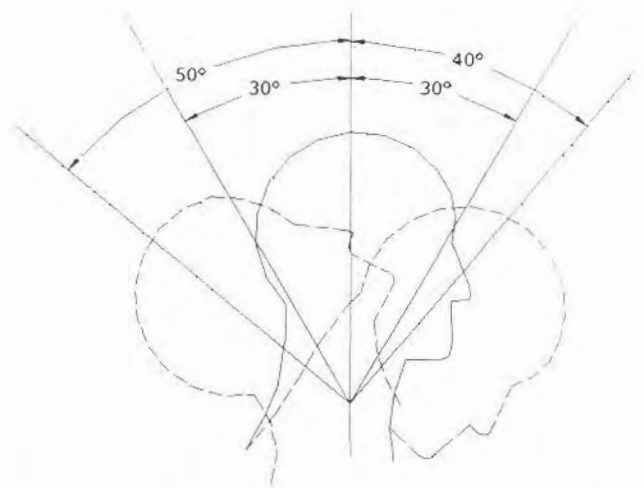


Fig. 26 Movimiento vertical o flexión del cuello

La disposición de los elementos también debe estar en función del campo visual de personas entre los 5° y 95°. El campo podrá ser monocular si interviene un solo ojo o binocular si se solapan los dos campos monoculares. En la figura se muestran los alcances que tienen los ojos para que se tome en cuenta en el proyecto, siendo los 30° los más óptimos tanto para distinguir colores como palabras y símbolos.

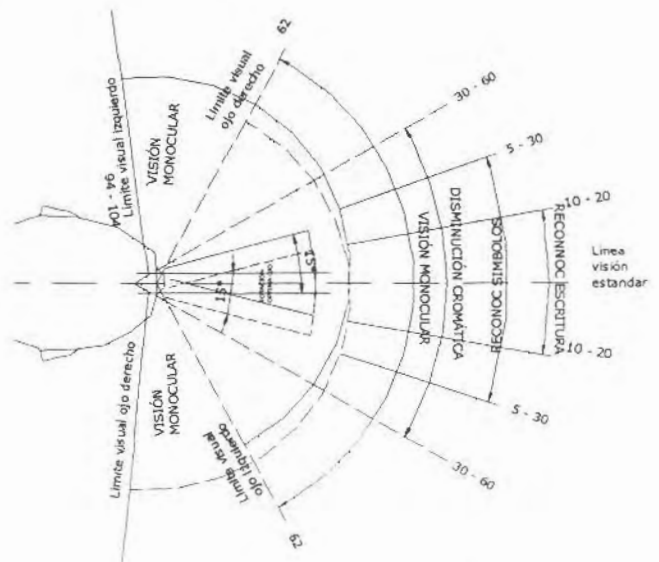


Fig. 27 Campo Visual en el plano horizontal

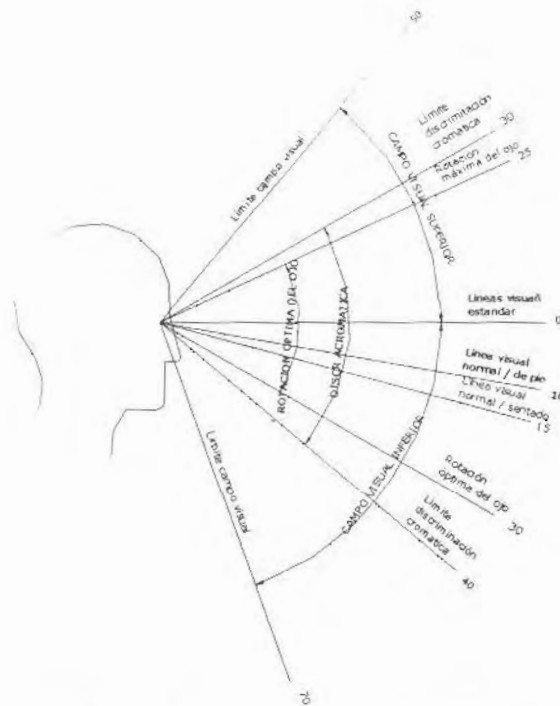


Fig. 28 Campo visual en el plano vertical

Para el caso del percolador, en base a estos datos el área de control o display, podrá colocarse en la zona inferior, sin pasarse de los 30° que es el grado óptimo. Para este proyecto el tiempo de observación será corto, al emitirse una señal luminosa, la persona podrá encontrarse tanto de pie como sentada y el objeto estará en una superficie entre los 60 y 90 cms de altura.

Con estos datos concluimos los requerimientos o condiciones que deben cumplirse en el desarrollo del producto

Las siguientes figuras proporcionan información sobre los movimientos del hombros, codos, muñeca, mano y dedos que son de nuestro interés para el proyecto.

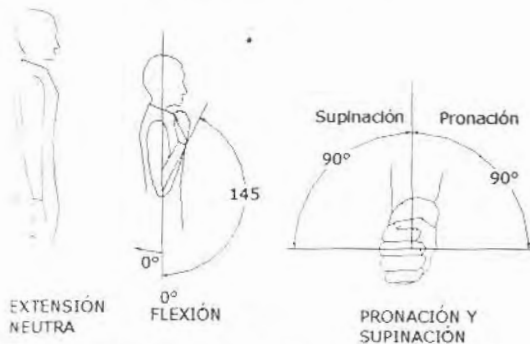


Fig. 29 Movimiento articulatorio del codo y antebrazo

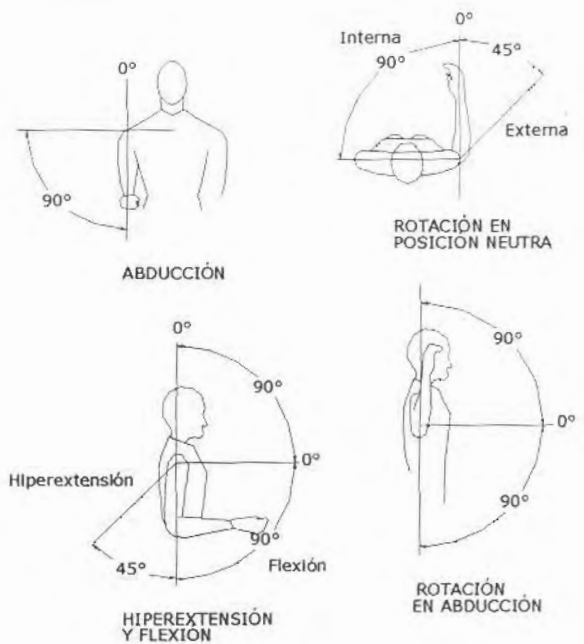


Fig. 30 Movimiento articulatorio del hombro

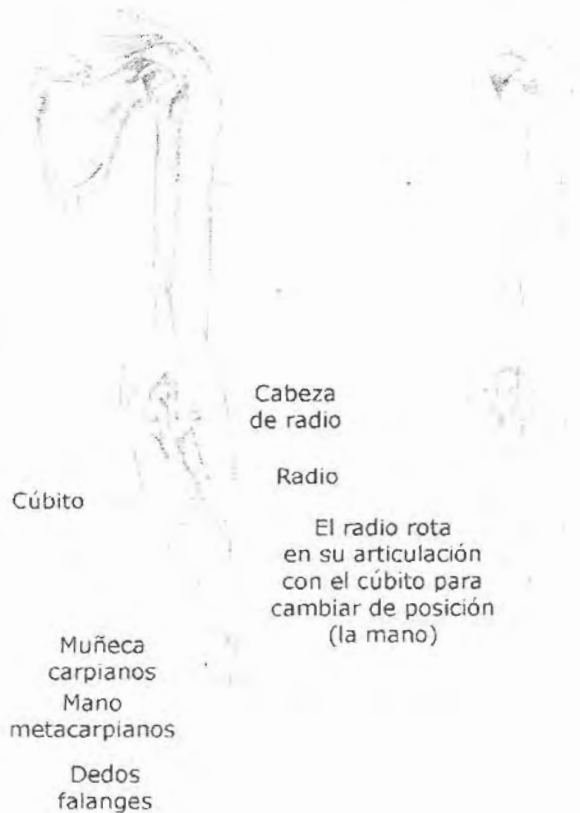


Fig. 31 Huesos que intervienen en el movimiento de la mano

En la fig. 32(a) se muestra la supinación que se produce cuando el radio gira hacia el exterior, entonces el pulgar queda hacia fuera.

En la fig.32(b) cuando el radio gira hacia adentro, la mano rueda quedando el pulgar en la parte interna (cerca del cuerpo), la articulación del radio y del cúbito permiten este movimiento, pudiendo estar tanto en flexión como en tensión.

En la fig. 32 (c) se muestran dos superficies del humero: el condilo y la tróclea que se articulan con el radio y cúbito formando una articulación móvil, también se muestran dos ligamentos uno interno y otro externo, los cuales impiden el desplazamiento hacia adentro y hacia fuera.

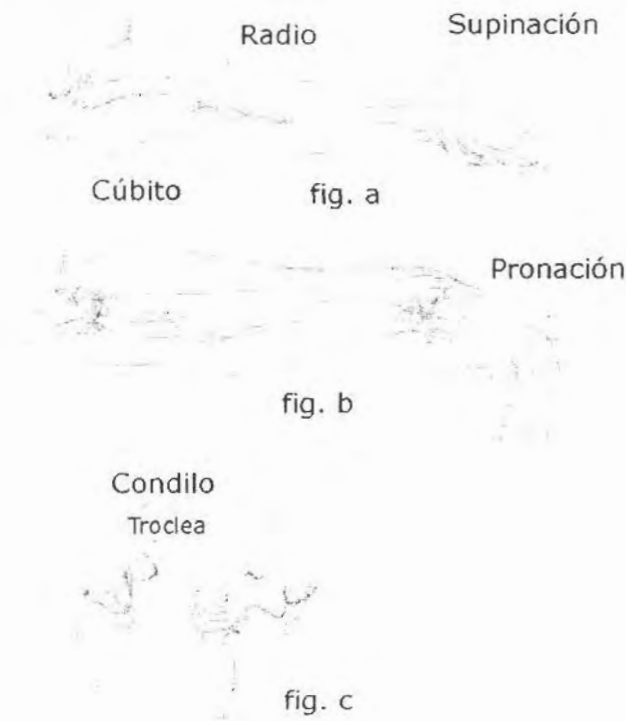


Fig. 32 Supinación y pronación

MOVIMIENTOS DE GIRO DEL ANTEBRAZO

Cuando el brazo cuelga relajado al lado del tronco, la mano puede girar casi 360° a diferencia de los aproximadamente 140° cuando el codo está fijo como se muestra en la figura 45, debido a que la cabeza del humero puede rotar muy libremente cuando se encuentra relajado como se indica en un inicio.



Fig. 33 Movimientos de giro del antebrazo

LA REGIÓN EXTENSORA DEL ANTEBRAZO

- Abductor largo del pulgar: separa el pulgar de la línea axial.
- Extensor corto del pulgar: extiende el pulgar hacia atrás
- Extensor largo del pulgar: formado por tres músculos más, cuya función es la de extender la muñeca.
- Cubital posterior: estabiliza la muñeca cuando apretamos los puños y la extiende, ayuda al cubital anterior en la aducción.
- Primer radial externo: cuando los dedos se encuentran en flexión estabiliza la muñeca y la extiende
- Segundo radial externo: realiza lo mismo que el primero
- Extensor propio del índice: músculo individualizado, es un extensor extra del dedo.



Fig. 34 Región extensora del antebrazo

REGIÓN FLEXORA DEL ANTEBRAZO

Muchos de los movimientos de la mano están controlados por músculos que se contraen.

- El supinador corto: rota el radio haciendo que la palma de la mano mire hacia delante.
- El pronador redondo: rota el radio de forma que la palma de la mano mire hacia atrás y es contrario al supinador corto.
- El pronador cuadrado: cuando se contrae ayuda al pronador redondo en su torsión de la palma de la mano hacia atrás.
- El flexor largo propio del pulgar: flexiona el pulgar.
- El flexor común profundo de los dedos: actúa flexionando los dedos desde sus falanges.
- El supinador largo: flexiona el codo resaltando en forma marcada cuando llevamos un objeto pesado manteniendo el codo en flexión.
- El palmar mayor: realiza la flexión de la muñeca en el lado radial y prona la mano hacia adentro.

Fig. 36 Diversos movimientos de la mano (derecha)



Fig 35 Región flexora del antebrazo

MOVIMIENTOS DE LA MANO

La muñeca puede realizar cuatro movimientos:

- Flexión: curvarse hacia delante
- Extensión: curvarse hacia atrás
- Abducción: la mano se aleja del cuerpo
- Aducción: la mano se aproxima al cuerpo



Fig 37 Tipos de movimientos de la mano

Estos movimientos si se realizan en forma sucesiva producen un movimiento rotatorio. La tabla de la fig. 38 muestra las dimensiones del 5º y 95º percentil referente a la palma de la mano, que serán de ayuda para el diseño del equipo.

	A	B	C	D*	E
95º	20.7	11.80	9.60	23.10	15.10
5º	17.8	10.00	8.20	20.00	13.40

* Perímetro

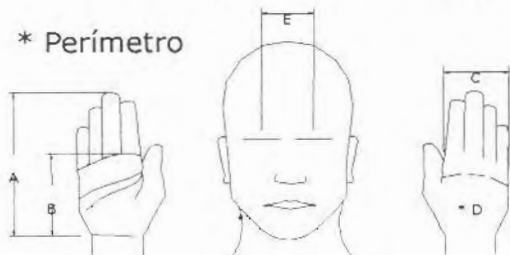
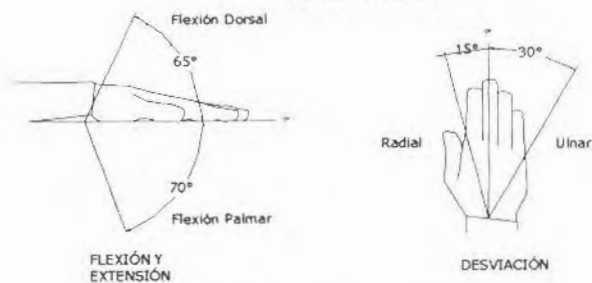


Fig 38 Dimensiones de la mano para el percentil 5 y 95

Dentro de los movimientos de la muñeca tenemos la flexión radial que es un movimiento del lateral de la mano que ocupa el pulgar hacia el lado radial del brazo. La flexión ulnar es un movimiento de la parte opuesta a la anterior, hacia el lado ulnar del antebrazo (ver fig. 39)

MOVIMIENTO ARTICULATORIO DE LA MUÑECA



MOVIMIENTO ARTICULATORIO DE LOS DEDOS

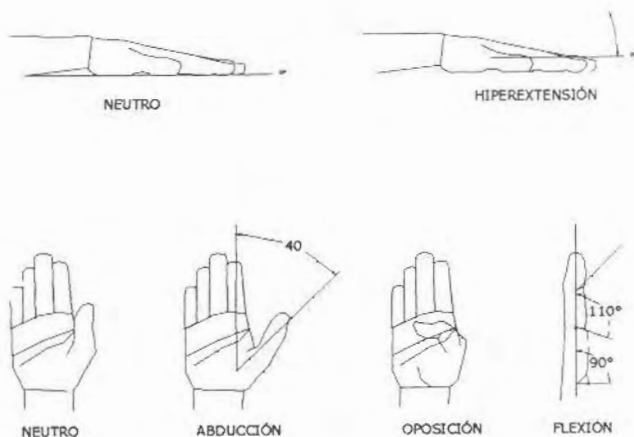


Fig 39 Movimiento articular de la muñeca

45 Montmollin Maurice de, Introducción a la Ergonomía. Los sistemas hombre- maquina, pag 3,4

46 Ibid. Pag 4

47 Ver Glosario de términos técnicos

48 Ernest J Mc Cormick Ergonomía Pág. 155

49 Ibid. Pág. 156

50 Fuente: De Swiss Accident Insurance Institute

51 Fuente: De Liberty Mutual Insurance Company

52 Ernest J Mc Cormick Ergonomía pag 50

CAPÍTULO 4 PROCESO METODOLÓGICO

4.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se sigue un proceso metodológico (ver anexos) que nos lleve al desarrollo del producto cumpliendo para ello una serie de pasos y requerimientos con los que se verá la factibilidad del proyecto, la necesidad que el mercado tiene del producto y lo requerido para aterrizar la idea. A semejanza del método científico es el momento del "análisis" y según el modelo del CYAD-UAM-AZC se estudian las fases del "caso - problema"

4.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La situación a analizar es la **preparación del café** de donde se saque el máximo provecho tanto de sabor como de esencias del grano. La manera en cómo el diseño puede actuar es a través del **desarrollo de un producto** en donde se prepare el café, que cuente con un **sistema de extracción** de esencias y sabor del grano cuidando la calidad de la bebida conformado de tal manera que mantenga caliente por más tiempo el café líquido. Con el fin de **detectar las necesidades del producto** y del mercado se realizan entrevistas y encuestas (ver 4.2.1 y 4.2.2), con las cuales se elabora un listado de necesidades jerarquizandolas (ver 4.2.3 y 4.2.4).

4.2.1 Conclusiones de las encuestas realizadas para conocer las preferencias de la población.

Para ello se tomó una muestra de 750 personas tanto de Oaxaca, Huajuapán de León y el Distrito Federal, todas ellas consumen café por lo menos 5 veces a la semana, solo el 2.6% lo consume rara vez. De la muestra tomada el 44% son hombres y el 56% mujeres. El 89.3% son personas económicamente activas, un 61.3% cuentan con estudios superiores y tienen un ingreso económico que va de 4 salarios mínimos en adelante. Esta muestra tiene una mayor preferencia al café de grano. Las edades fluctuaron entre los 20 y 70 años, de las cuales el grupo que más consume café es el de los adultos con un 71.3%.

La frecuencia con que se consume café es la siguiente:

- Por lo menos una vez al día: 42.6%
- Dos veces al día: 30.6%
- Tres veces al día: 9.3%
- Todo el día:⁵³ 13.3%

El primer grupo, en su mayoría **no cuenta con una cafetera en casa**, pero pueden considerarse como un **posible mercado** por el hábito que tienen y porque debido a sus actividades e intereses buscan un mejor nivel de vida y gustan de productos prácticos. Los dos últimos grupos están conformados por empleados en su mayoría, que **gustan de tomar un buen café** y cuentan con cafetera tanto en su casa como en la oficina. Los momentos en que más se consume es por las mañanas y por las noches.

De las cualidades del café, lo que más agrada a estas personas es el aroma; gustan de un café ligero y suave; característica propias de un café tipo americano, con un tueste medio, que es el más demandado en el estado de Oaxaca.⁵⁴

En cuanto al **equipo o instrumentos** más utilizados para **preparar la infusión** se recurre con mayor frecuencia a la **cafetera** por la practicidad que brinda, en especial la eléctrica. De la muestra que se tomó el 73.3% consume café en casa de los cuales el 56.4% cuenta con cafetera y el 44.6% lo prepara en olla. De este último grupo, el 78% **les gustaría adquirir una cafetera, de preferencia eléctrica.**

De las personas que cuentan con una cafetera, el 43.3% percibe un salario que fluctúa entre los 4 y 7 salarios mínimos, el 30% percibe cerca de 2 salario mínimos, el 16% percibe más de 7 salarios mínimos y el resto tiene un ingreso entre los 2 y 4 salarios mínimos.

El consumo de café en éste grupo (que tienen cafetera en casa) es el siguiente: El 40% toma café por lo menos una vez al día, el 30% lo consume dos veces al día y otro 30% lo consume a lo largo de toda su jornada de trabajo. Este **último grupo le agrada disfrutar una buena taza de café**, para ello cuentan con su cafetera especial, que por lo general es de presión de vapor y/o percoladora y están dispuestos a pagar lo que sea, siempre y cuando el equipo adquirido les otorgue una buena infusión y sea novedoso.

De las personas que cuenta con cafetera un 45.45% tiene cafetera de goteo, el 33% cuenta con un percolador y el 23.7% tiene una cafetera de presión que por lo general son personas que

acostumbran el café expresso y son asiduos consumidores. El porcentaje es mayor en las **cafeteras de goteo** debido a que es el **producto más comercializado** en los establecimientos. Cafeteras como las **percoladoras, para capuccino, expresso, etc. se adquieren** con mayor frecuencia en **almacenes especializados**.

Se pudo observar que las personas que tiene un percolador o una cafetera para expresso y/o capuccino son los **consumidores más asiduos** y **buscan** este tipo de **equipos** por dos cosas: por la **calidad del café** que se obtiene en estos aparatos y por la **rapidez en la preparación**. Para este caso, las percoladoras son muy socorridas en oficinas por la capacidad de líquido que pueden contener y por la rapidez.

El **tipo de café que más se consume** en México es el **americano** y es precisamente el que **se obtiene en una percoladora**, pudiendo también obtenerse un expreso incrementando la porción de café molido y reduciendo el contenido de agua.

En cuanto a los materiales, las personas que tienen una cafetera de goteo se inclinan más por cafeteras cuyo depósito sea de vidrio en un 46%. El material cerámico tuvo una aceptación del 36%, el acero inoxidable y aluminio tiene poca aceptación. Las personas que tienen una cafetera para expresso prefieren el acero inoxidable en un 37.5% y al vidrio en un 25%, el resto de los materiales no tienen mucha aceptación. De las que tiene un percolador el 26% prefiere el vidrio, el 21.6% acepta el acero inoxidable, un 37.4% le agrada la cerámica y un 15% prefiere el plástico.

El 33.3% de las personas que preparan su café en olla tiene un ingreso de entre 2 y 4 salarios mínimos, el 25% recibe entre 4 y 7 salarios mínimos, el 20.8% percibe más de 7 y otro porcentaje igual cuenta con 2 salarios mínimos.

De manera que si se compara, sí se tiene las posibilidades solo que una de las causas por lo que las **personas no han adquirido una cafetera** es que desde siempre lo **han preparado en olla de peltre, acero inoxidable o de barro**, pues se han **acostumbraron a utilizar un recipiente, calentar el agua y utilizar un simple café soluble** y en el caso del recipiente de barro es

por el sabor que le transmite al café. Son personas que no tienen el hábito muy arraigado de **consumir café** y por lo regular solo consumen café **una vez al día**.

Este grupo de personas que no cuentan con una cafetera le dan una preferencia del 49.6% a la cerámica, del 16% al vidrio, del 12.2% al acero inoxidable y del 18.5% al aluminio, el plástico no es muy aceptado.

La pregunta podría ser si éste grupo puede ser un cliente potencial? Se diría que sí, en este caso hay que hacerles ver los beneficios de una cafetera, las cualidades de un café de grano y que la **practicidad de un café soluble se compensa con el sabor de un buen café de grano y una cafetera práctica y funcional** (percoladora) que es por lo que ellos recurren a un café soluble.

En cuanto a **materiales**, en general hay una mayor **preferencia** por el **vidrio** (34%) por ser un material que no guarda sabores y es más higiénico, el **inconveniente** es la **suma fragilidad** de éstos contenedores. El **segundo** lugar lo tiene la **cerámica** (33%) que tienen las mismas características de **higiene** que el vidrio y **es más resistente**, aunque no deja de ser frágil si se compara con materiales como el aluminio (14.3%), acero inoxidable (10.7%) o plástico (8%).

En base a estos resultados, el material cerámico es una buena opción ya que **no retiene los olores, tiene propiedades similares a la del vidrio, es más resistente que éste, mantiene por más tiempo la temperatura y no altera el sabor del café**.

En cuanto a lo tóxico del material cerámico todo depende del tipo de vidriado que se emplee en el depósito para nulificar este efecto, además de mantener por más tiempo el calor en el líquido.

Para el caso del aluminio, personas expertas y conocedoras de la bebida⁵⁵, no recomiendan este material porque al entrar en contacto con ácidos, libera sustancias tóxicas para el organismo. El acero inoxidable es un buen material pero el estado de Oaxaca no cuenta con la infraestructura, el capital ni la mano de obra capacitada para echar a andar una fábrica de éste tipo. En cuanto al plástico, aun que es resistente, es un material que guarda fácilmente los olores y se raya.

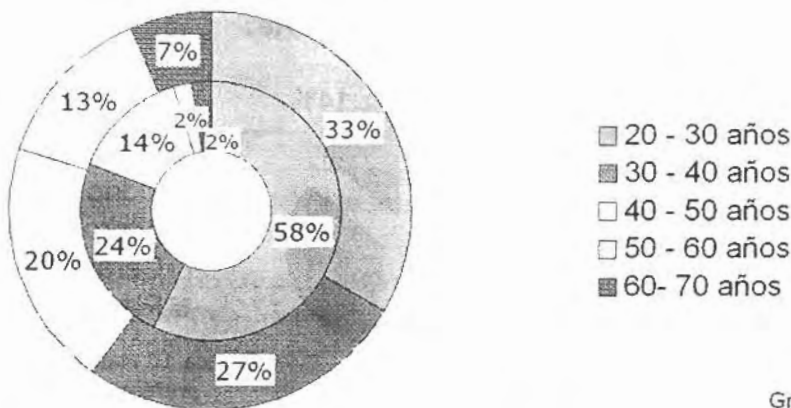
Cuando se preguntaba a las personas que si no les gustaría una cafetera de cerámica ellos respondían no haber visto cafeteras de ese material, a no ser las sencillas jarras donde se servía el café una vez preparado en un recipiente aparte.

Se buscó conocer también cuánto están dispuestos a pagar por una cafetera; no se especificó sobre qué tipo de cafetera sería, ya que ellos están abiertos a cualquier propuesta siempre y cuando ésta sea práctica y funcional además de agradable. Se puso un rango y se obtuvo este resultado:

- De \$150.00 a \$250.00: 42.6%
- De \$250.00 a \$400.00: 42.6%
- De \$400.00 a \$800.00: 10.66%
- Más de 800.00: 4%

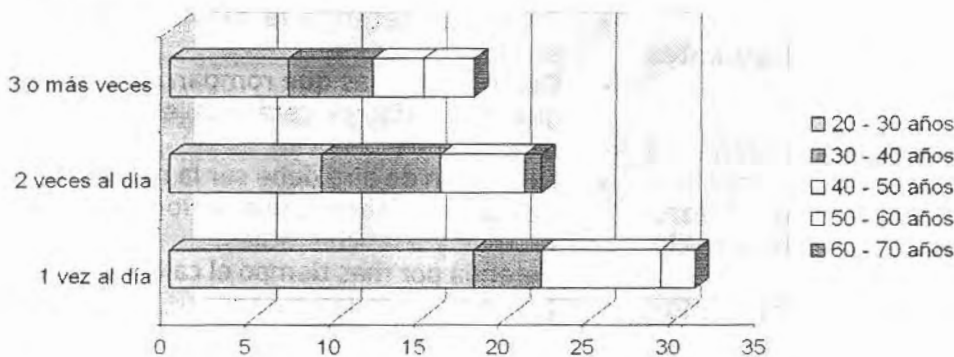
A continuación se muestran las gráficas más representativas de las encuestas realizadas en las que se podrá conocer las características de la muestra tomada, sus preferencias, gustos y situación.

1. *Composición de la muestra:* El círculo externo esta conformado por la mujeres y el interno por los hombres.



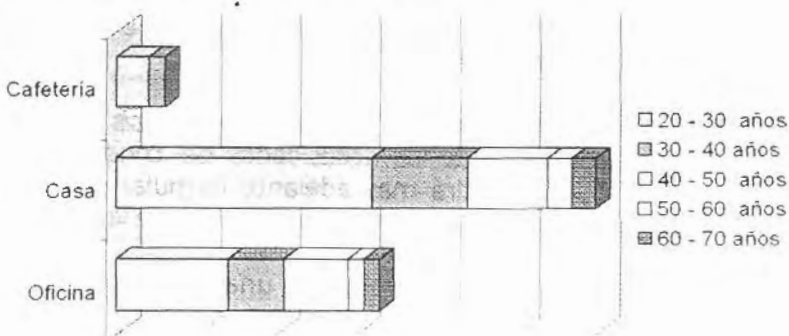
Gráfica 5 Composición de la muestra.

2. *Veces en el día en que se consume café.*



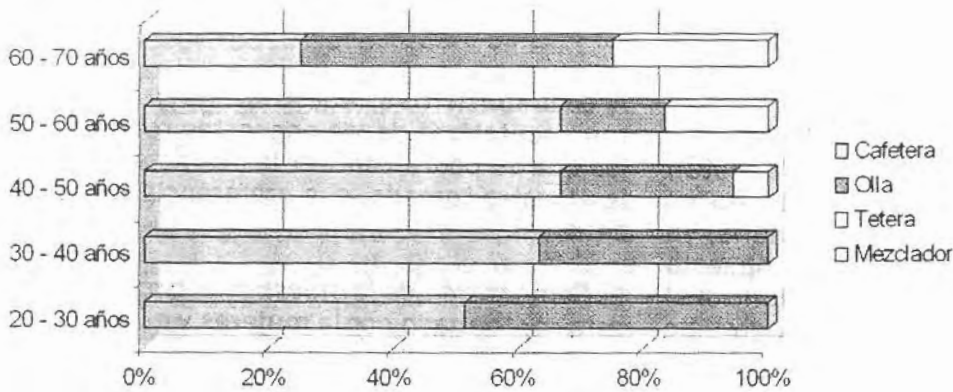
Gráfica 6 Veces del día en que se consume café

3. *Lugar más frecuente donde se consume café:*



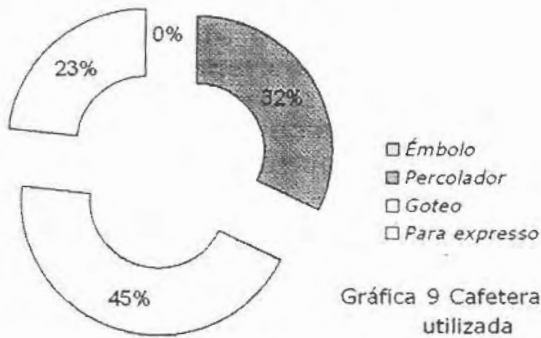
Gráfica 7 Lugar donde más se consume café

4. ¿En qué preparan el café?



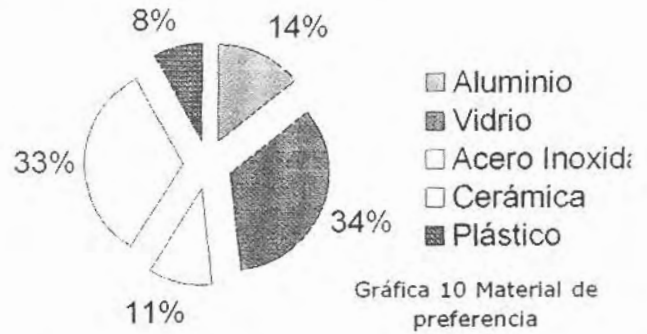
Gráfica 8 Objetos en donde se prepara el café

5. Tipo de cafetera que más se utiliza



Gráfica 9 Cafetera más utilizada

6. Material de preferencia



Gráfica 10 Material de preferencia

4.2.2 Detección de la necesidad del producto basado en las encuestas.

A nivel del producto se tienen las siguientes necesidades:

- La cafetera debe contar con un sistema de preparación sencillo, práctico y económico.
- Debe preparar café tipo americano para 8 tazas.
- Debe buscarse la practicidad en su manejo.
- Funcional.
- La adquisición del producto ofrezca confort al usuario.
- Durante la preparación se pueda apreciar el aroma del café.
- Produzca un café de calidad: ligero, suave y fresco.
- Funcionamiento basado en la electricidad con implementos que reduzcan al máximo las operaciones: filtro permanente, control y mantenimiento de temperatura, luz indicadora, etc.
- Precio razonable (entre los \$250.00 y \$500.00).
- Resistencia al uso.
- Fácil limpieza.

- Rápida preparación.
- No guarde olores.
- Filtro que retenga la mayor cantidad de sólidos.
- Distintas formas que rompan con la idea de que una cafetera cerámica es únicamente una jarra de servicio.
- La presión de aire debe ser la necesaria para que al impulsar el agua se logren sacar los aromas y esencias útiles.
- Retenga por mas tiempo el calor en el líquido (ver grosor de las paredes).
- No queme el café molido tornándose ácida la bebida.
- Apariencia agradable.

4.2.3 Análisis de la necesidad o coeficiente de importancia.

En esta etapa se realizara un *análisis de valor* considerando las necesidades del consumidor, lo que permitirá mas adelante formular soluciones creativas en base a las necesidades de la población.

El análisis de valor es una herramienta que ayuda en la conceptualización del proyecto, una

vez conocidas las necesidades del producto y exigencias de la población (4.2.2) que lleva a una formulación de funciones.

Tomando como base dichas exigencias se puede elegir o rechazar algunas soluciones propuestas, justificando al mismo tiempo las elegidas.

Para llevar a cabo la elección y priorización de las necesidades uno se apoya de una lista de funciones y exigencias que satisfagan a los futuros usuarios (ver Tabla IX).

Es necesario considerar las mejoras que un producto pueda tener, como los posibles defectos que pueda presentar, para ello se tomaran dos criterios a calificar:

- Aspectos positivos (mejoras a contemplar)
- Aspectos negativos (posibles defectos)

Se dará un valor del 1 al 5 en orden de importancia de las exigencias que debe cumplir el producto, así tendremos:

- 1 = Nula
- 2 = Regular
- 3 = Normal
- 4 = Necesaria
- 5 = Imperativa e importante

Los resultados aparecen en la table IX

ASPECTOS POSITIVOS					
Necesidad	1	2	3	4	5
<i>DE USO</i>					
Practicidad				*	
Seguridad					*
Mantenimiento (cuidados que se deben tener)			*		
Reparación (refacciones compatibles en el mercado)		*			
Fácil manipulación al servir				*	
<i>DE FUNCIÓN</i>					
Mayor retención de sólidos				*	
Reducción de operaciones				*	
Acabado que facilite su limpieza			*		
Resistente				*	
Preparación sencilla y rápida					*
Calidad del café			*		
Tiempo de espera para una próxima preparación				*	
Conservación de temperatura				*	
<i>DE MERCADO</i>					
Económico			*		
<i>FORMAL</i>					
Estético					*
Innovación					*
Ergonómico					*
TOTAL	0	2	12	28	25
TOTAL			67		

ASPECTOS NEGATIVOS					
<i>DE FUNCIÓN</i>					
Peso				*	
Fragilidad				*	
TOTAL	0	0	0	8	0
TOTAL			8		

TABLA XI
ASPECTOS POSITIVOS
Y NEGATIVOS

4.2.4 Jerarquización de las necesidades

En las encuestas realizadas para conocer las preferencias de la población se pudo proponer un análisis de valor jerarquizando los aspectos que se deberán considerar para el desarrollo del producto.

Los puntos *primordiales* (imperativos e importantes) son la **seguridad** por ser un producto eléctrico, de igual manera la **preparación sencilla y rápida** de la infusión, que no debe exceder los 15 min. ya que en promedio, una taza de café preparado en cafetera para uso doméstico tarda 1 ½ min. aproximadamente, de manera que no debe exceder las 8 tazas de capacidad. El aspecto formal es el de mayor peso debido al mercado a que esta orientado, por lo que debe tomarse en cuenta la **estética** del producto, la **innovación en sus formas** y algo muy importante la **ergonomía** del objeto cuidando la relación que tendrá el usuario con el (temperatura, indicadores, manipulación dimensiones, capacidad, peso, entre otros).

En segundo lugar (considerándolos como necesarios) tenemos la **practicidad** del percolador, la cual se logra tanto por la forma de uso como por los mecanismos a utilizar para la calefacción, así que la **manipulación** del aparato debe ser lo más sencillo posible.

Durante la preparación se debe procurar la **mayor retención de sólidos** sin que por ello se incrementen el número de **operaciones**, para ello es necesario buscar un sistema que facilite toda la actividad y que sea coherente en la secuencia de pasos. Esto redundará en la **resistencia** del producto ya que al existir menos operaciones el usuario no estaría en contacto continuo con el producto y el choque mecánico que es la que más afecta a la cerámica no se presentaría o sería esporádico.

La **conservación de la temperatura** esta respaldada por el material, ya que la cerámica tiene la propiedad de retener por más tiempo el calor en el líquido, cualidad que se puede reforzar con una doble pared en el producto.

En *tercer lugar* (teniéndolos como normales ya que se deben considerar en todo artículo de cocina y en especial de una cafetera) tenemos el **mantenimiento** al que debe ser objeto un

artículo cerámico eléctrico, el **acabado** que debe tener la superficie del producto tanto para facilitar la limpieza como para mantenerlo en buen estado.

La **calidad del café** será una consecuencia del material del percolador, en este caso la cerámica, es un material que no guarda olores. El aspecto **económico** debe estar soportado tanto por la materia prima como por el modo de producción del artículo (considerar costos de producción).

En cuanto al tiempo de espera para una próxima preparación de café, si se ha agotado la infusión, la cerámica aun esta caliente, de manera que al recibir el agua fría de la siguiente preparación, las paredes le transmitirán calor al líquido, reduciendo un poco el tiempo de la siguiente preparación.

En *cuarto lugar* se tiene la **reparación** del producto, punto en que el fabricante debe apoyar y brindar la seguridad y respaldo que el usuario necesita.

El lado negativo del producto sería el **peso y la fragilidad**, pero pensando en ello, el producto no debe ser objeto de continuas manipulaciones sino fijo, para que no se tome en cuenta este aspecto y cuando sea necesario transportar el producto, éste sea desmontable o/y de un peso razonable.

4.2.5 Definición del problema a resolver

Considerando las preguntas ¿Cuál de los sistemas es el mejor y que material es el más recomendable? ¿Cómo diseñar una cafetera cuya preparación sea rápida, conserva la temperatura del líquido por más tiempo con un bajo consumo de energía? ¿Qué innovaciones se pueden desarrollar en el aspecto estético-funcional del producto? se puede delimitar el rango de acción del diseño.

El proyecto esta encaminado a **desarrollar una cafetera** en un **material** que **no altere el sabor** del café y **mantenga** por mas tiempo la **temperatura** en el líquido. En la elección del **sistema** se buscara la **simplificación de operaciones** en su uso para que sea practico y funcional. La razón por la cual será una cafetera cuyo **sistema de preparación** es el de un percolador es por la **rapidez en la elaboración**. Es un sistema **sencillo y económico** y porque en él se puede preparar tanto un **café tipo americano**

o un tipo expresso o calentar simplemente agua. Es un sistema que durante la preparación extrae el sabor y esencias del grano en función del tiempo y la temperatura.

El café tipo americano es una de las bebidas más consumidas en México y la **especialidad de una percoladora** es precisamente esta bebida. Este tipo de sistemas por lo general está orientado a clientes que demanda de esta bebida, como es el caso de restaurantes, cafeterías, oficinas, entre otros pero también a las familias. Las grandes fábricas aquí en México por lo general fabrican percoladoras con capacidad para 22 tazas en adelante y en su mayoría son de acero inoxidable. Solo empresas extranjeras dedican parte de su producción a cafeteras percoladoras de menor capacidad (de 8 a 12 tazas) como la West Bend y la EKCO, esta última las fabrica en aluminio, material no muy recomendado ya que le transmite a la bebida un sabor metálico.⁵⁶

Con este producto se pretende satisfacer las necesidades de un sector de la población que busca una cafetera que prepare una bebida rápida, no altere el sabor de la infusión (razón por la cual se realizara en cerámica), sea práctica, funcional e innovadora. La percoladora funcionará con electricidad por la comodidad que esto ofrece ya que se reducen, eliminan y facilitan muchas operaciones como el apagado, filtrado y preparado.

El producto deberá estar pensado para realizarse en serie con la posibilidad de que sea fabricado en el estado de Oaxaca, en donde los pobladores tienen una cultura y mucha práctica en lo relacionado al trabajo en arcilla, además de encontrarse grandes yacimientos de materia prima, lo cual reduciría en gran medida el costo de producción. Ya que en el caso de utilizarse otros materiales, sería necesario mandar a maquilar parte del producto y capacitar a los trabajadores en el manejo del material. Personas del estado de Oaxaca de (Atzompan, Donaji, Coyotepec, San Jerónimo Solacayoapilla, etc.) conocen ciertas técnicas de producción, hay gusto por este material por parte de la población en artículos de cocina y servicios de mesa y café. Atzompan y Mexicapán cuentan con capacitación por parte de FONART para la fabricación de sus productos. Cabe hacer una aclaración; para este proyecto no está contemplado la realización de la producción en serie, pero puede servir como propuesta para futuros proyectos.

4.2.6 Perfil del usuario

El perfil del usuario a quien se encamina este producto es el siguiente: ira dirigido a personas de la clase media, personas que tiene el hábito de tomar café tipo americano pero prefiere obtenerlo en expendios recién tostado y molido pues conocen las características del café y los cuidados que se deben tener para ello.

El mercado de este producto serán individuos que perciba más de 3 salarios mínimos, incluyendo a las amas de casa que administran sus hogares y que tienen la posibilidad de tomar del gasto para comprar electrodomésticos.

En el municipio de Huajuapán de León, el 8.2% de la población recibe de 3 a 5 salarios mínimos y el 5.4% más de 5 salarios mínimos⁵⁷. Este tipo de personas por lo regular son oficinistas, profesionistas, funcionarios y directivos de los cuales al menos en el estado hay un 8.6%, 2.0% y 1.8% respectivamente⁵⁸. Dirigido tanto para hombres como mujeres que pueden o no ser madres de familia, que toman café tanto en casa como en el trabajo (en la oficina) por lo menos una vez al día. Lo consumen por hábito, para pasar un buen rato con la familia o amigos o como estimulante nervioso debido al trabajo que realizan.

Sobre la base del porcentaje de ocupaciones mencionadas, son pocas las personas que tiene la solvencia para pagar un equipo de café (de más de \$ 800) que les prepare una buena bebida. Al menos en el municipio de Huajuapán el 62.4 %⁵⁹ trabajan en el sector terciario (comercio y servicios) en este caso, en el de servicios. Estas personas debido a sus ocupaciones en el caso que sean amas de casa, disponen de poco tiempo para preparar los alimentos así que esta percoladora les ayudaría para que ellas le den más tiempo a la preparación de otros alimentos mientras se prepara la bebida y se filtra, indicándole en que momento ya está disponible.

Podría argumentarse que se está haciendo demasiado hincapié en las personas que consumen café en el trabajo siendo que el producto está encaminado para ser usado en el hogar, pero si son personas que consumen café en su trabajo, la mayoría de ellas también lo hacen en su casa por lo menos una vez al día, habiendo otras que solo lo hacen en su casa.

De manera que el uso de esta percoladora será en la casa que es el lugar donde mas se consume café y la pueden adquirir tanto hombres como mujeres de entre 25 y 40 años, abiertos a innovaciones en aspectos formales de los productos. Personas que adquieran productos no solo para usarlos si no que al mismo tiempo estos deben cumplir una función decorativa en el lugar donde se coloque.

4.3 ANALISIS DE PERCOLADORAS EXISTENTES EN EL MERCADO⁶⁰

De la diversidad de cafeteras que existen en el mercado se considerarán únicamente a las percoladoras que son el objeto de estudio. Dichas percoladoras se agruparon según la marca y el funcionamiento que las rige, así como la capacidad de preparación. Este análisis se realiza para detectar cuales son las desventajas que presentan y hacer nuevas propuestas.

En cada producto se hace un:

- ANALISIS ESTRUCTURAL (componentes del producto)
- ANALISIS FUNCIONAL (funcionamiento físico-técnico del producto)
- ANÁLISIS SEMIÓTICO (significado del producto)
- ANÁLISIS COMPARATIVO

No. 1

Modelo y marca: WEST BEND

51000M hasta 52000M,
54000M hasta 54999M
para 8 a 9 tazas

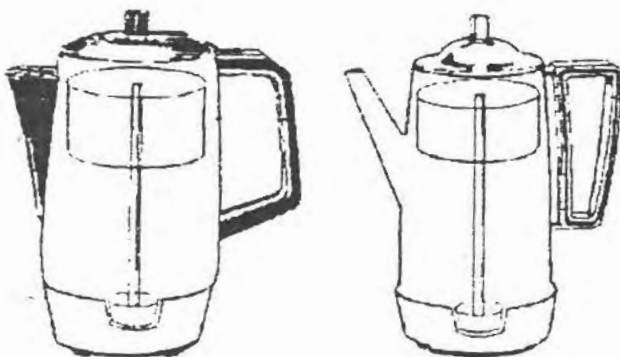


Figura 40 Parte interna del percolador.



Figura 41 Se muestra la parte superior de los percoladores indicando el modo de cierre de las tapas.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

1. Tapa
2. Manijas
3. Cesta de café
4. Vástago
5. Deposito de unidad calentadora
6. Deposito de agua
7. Componentes eléctricos: Extensiones removibles, apagador, luz indicadora, termostato, foco piloto, cable toma corriente con clavija, resistencia etc.

ANÁLISIS FUNCIONAL:

El principio de funcionamiento de esta percoladora es el siguiente: Es una jarra con un deposito en donde se vierte agua fría hasta el nivel deseado, habiendo retirado la cesta y el vástago. No se puede preparar menos de 4 tazas o mas de 9. El vástago se coloca en la unidad calentadora ubicada en la parte inferior del deposito. El café debe tener una molienda regular, la proporción es 1 cucharada rasa por taza de café moderado y 1 cucharada ligeramente colmada por taza para café fuerte. No se puede utilizar café molido fino porque puede desbordarse la cesta.

El café molido debe extenderse uniformemente en la cesta, la cual no tiene una tapa perforada ya que la tapa de la cafetera se encarga de distribuir en forma pareja el agua encima del café molido. La cesta tiene un filtro incorporado para no hacer uso de papel filtro.

La cafetera se coloca sobre una superficie seca y nivelada y se enchufa a un toma corriente de 120 voltios de CA. La cafetera deja de funcionar automáticamente. Por cada taza de café se requiere de 1 ½ minutos para la preparación. Antes de servir se retira el cesto y el vástago con un toalla de lo contrario gotearan aceites amargos del café molido dentro de la cafetera.

El café mantiene su temperatura de servicio si la cafetera esta conectada. Quedando una taza solamente, entonces si desconecte y deje enfriar.

Si se desea mas café, entonces se limpian todas las piezas y se vuelve a llenar con agua fría para reajustar el termostato. Pero si lo que se quiere es recalentarlo o calentar únicamente agua, debe haber por lo menos 3 tazas y colocar el vástago y la cesta vacías para que el agua pueda calentarse uniformemente y mas rápido. No debe prepararse otra cosa que no sea café o calentar agua.

No. 2
Modelo y marca: WEST BEND

57000 hasta 59000,
57630 hasta 58602
para 36 tazas

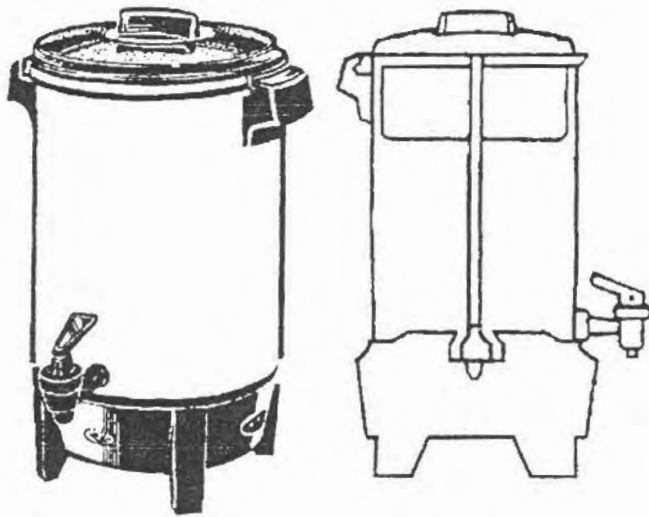


Fig 42 Percolador: Vista interior y exterior

ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

1. Tapa
2. Manijas, tapas y bases aislantes al calor
3. Cesta de café
4. Vástago
5. Grifo para servir tazas o jarras
6. Receptáculo de la unidad calentadora
7. Luz de servicio
8. Deposito de agua
9. Componentes eléctricos: Extensiones removibles, apagador, luz indicadora, termostato, foco piloto, cable toma corriente con clavija, resistencia etc.

ANÁLISIS FUNCIONAL:

Se retira el cesto y el vástago, se llena la cafetera con agua fría hasta el nivel deseado. No se debe preparar menos de 12 tazas o mas de la capacidad de la cafetera. Se coloca el vástago en la unidad calentadora que se encuentra en la parte inferior e interior del deposito, se extiende el café molido de forma pareja en la cesta. Se debe utilizar un café de molido regular ya que con el fino puede desbordarse la cesta. Para las proporciones se utilizara tazas medidoras estándar. La cantidad de café recomendada produce un café suave que es el preferido por la mayoría pero puede ajustarse según se prefiera:

TABLA XII CANTIDAD DE CAFÉ

Nivel de agua	Cantidad de café molido
42 tazas	2 ½ tazas
36 tazas	2 tazas
30 tazas	1 ¾ tazas
24 tazas	1 ½ tazas
22 tazas	1 ½ tazas
18 tazas	1 ¼ tazas
12 tazas	1 taza

Las marcas de nivel de la cafetera representan 163 ml. (5 ½ onzas) por cada taza de café que se prepare para asegurar una taza estándar de 148 ml. (5 onzas) ya que se absorbe un poco de agua en el café molido y se evapora otro tanto.

La cesta no tiene una tapa perforada ya que la tapa de la cafetera se encarga de distribuir en forma pareja el agua encima del café molido. Tiene un filtro incorporado para no hacer uso de papel filtro si no se desea. La tapa se cierra y se coloca en una superficie nivelada y seca, conectándola a un tomacorriente de 120 voltios de CA. La cafetera es automática, cada taza de café requiere de 1 min. para su preparación. La luz de servicio se encenderá cuando el café este listo. Se debe retirar antes de servir, el cesto y el vástago para que no escurran aceites amargos en la infusión. Se tapa y se sirve.

El café se mantendrá a su temperatura siempre y cuando la cafetera se encuentre conectada. Si la cafetera tiene un aislamiento de aire sellado el café se mantendrá caliente por 2 horas sin necesidad de la electricidad.

Cafetera cerámica; diseño e imagen

Para servir coloque la taza y el platillo bajo el grifo y presione la palanca pero si lo que se quiere es un flujo continuo para llenar una jarra entonces se levanta la palanca derecho hacia arriba hasta que quede fija en posición abierta. La cafetera se desconecta cuando queda solamente una taza.

Si se desea prepara mas café, es necesario llenar el deposito con agua fría para reajustar el

termostato y se repiten los pasos anteriores. Para recalentarlo, debe haber por lo menos 3 tazas en la cafetera. Se colocan el vástago y cesto limpios y vacíos para que se caliente uniformemente evitando sabores fuertes. También puede calentarse agua pero nada mas.

No. 3

Modelo y marca:

WEST BEND de IDESA Nacional S.A. de C.V.

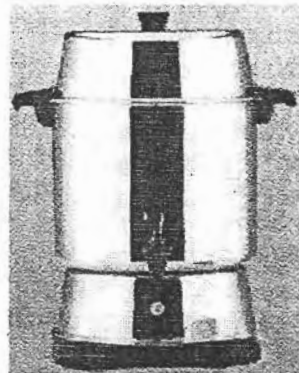


Fig. 43
Cafeteras Línea
Institucional

33600 para 100 tazas
13500 para 55 tazas
43536 para 36 tazas
59005 para 55 tazas

TABLA XIII ESPECIFICACIONES DE LA COMPAÑIA
WEST BEND DE LA LINEA INSTITUCIONAL

Modelo	Capacidad				Electricidad		Dimensiones			Cantidad de café requerido (grs.)	Aluminio		Colador Aluminio Plástico	Tubo de cristal nivel de agua	Interruptor encendido	Foco indicador "café listo"
	Tazas Min.	Tazas Max.	Litros Min.	Litros Max.	Watts	Volts (AC)	Fondo	Ancho	Alto		Pulido	Pintado				
43536	12	36	2	5.9	1090	120	29.0	24.5	40	300						
13500	25	55	4.1	9	1500	120	36.8	33.0	45	460						
33600	40	100	6.5	16.3	1500	120	38.5	36.5	57	875						

Fig. 44
Cafeteras Línea Perk

58002 para 42 tazas
58030 para 30 tazas
58602 para 22 tazas



TABLA XIV ESPECIFICACIONES DE LA LÍNEA PERK

Modelo	Capacidad				Electricidad		Dimensiones			Cantidad de café requerido (grs.)	Aluminio		Colador Aluminio Plástico	Acero inoxidable	Interruptor encendido	Foco indicador "café listo"
	Tazas Min.	Tazas Max.	Litros Min.	Litros Max.	Watts	Volts (AC)	Fondo	Ancho	Alto		Pulido	Pintado				
58602	12	22	2	3.2	1090	120	27.0	24.5	32.5	185						
58030	12	30	2	3	1090	120	27.5	24.5	37.5	250						
58002	12	42	2	7	1090	120	27.5	24.5	43.0	350						
58005	25	55	4.1	9	1090	120	31.7	24.5	43	460						

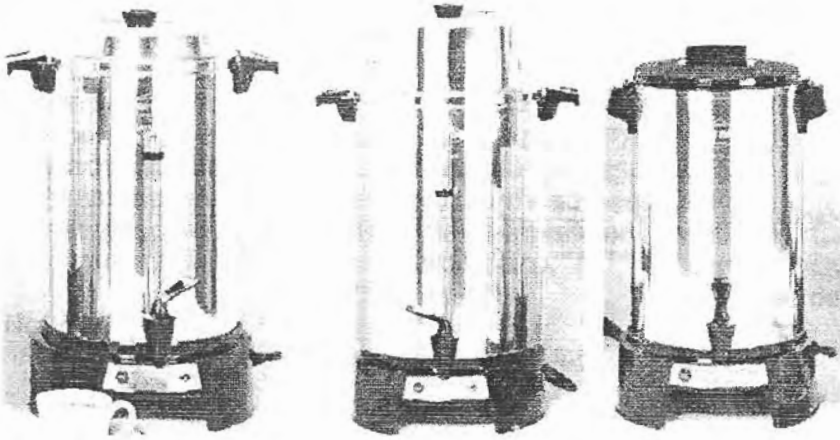


Fig. 45 WEST BEND

13500 para 25 - 55 tazas
33600 para 40 - 100 tazas
43536 para 12 - 36 tazas

ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

1. Tapa con cierre de seguridad
2. Cesta para café
3. Vástago
4. Receptáculo de la unidad calentadora
5. Termostato
6. Manijas, bases y tapas aislantes al calor
7. Llaves de salida para servir tazas o para jarras
8. Tubo indicador de nivel de café
9. Componentes eléctricos: Extensiones removibles, apagador, luz indicadora, termostato, foco piloto, cable toma corriente con clavija, resistencia etc.

Nota: Ver el apartado de Especificaciones para mayor información. Tienen el mismo funcionamiento que el del producto 2 también son automáticas.

No. 4

Modelo y marca: Cafeteras Internacionales

Nota: El modelo de cada maquina indica la capacidad en litros en los tanques de colado de café, la capacidad de baño María es el doble de

la capacidad de los tanques. Cuando se habla de modelos 12 - 12, 20 - 20 las cafeteras tienen dos depósitos o tanques.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

1. Llave de salida de café cromada con sistema a prueba de goteo.
2. Tubo indicador de nivel de café
3. Colado de café: Portafiltro, filtro de franela con aro de aluminio, pipa
4. Llave para la entrada de agua
5. Si es eléctrico: termostato, foco piloto, apagador de dos polos, cable toma corriente con clavija, resistencia de 1200, 1700 y 2200 watts.
6. Si es de gas: quemador, niple entrada de gas, llave de paso de gas con perilla, piloto de gas, base de quemador.
7. Si es automático: válvula selenoide, termostato automático de gas, regadera completa con ducha, timer.
8. Termómetro
9. Deposito para café
10. Deposito de agua para baño María
11. Tapa

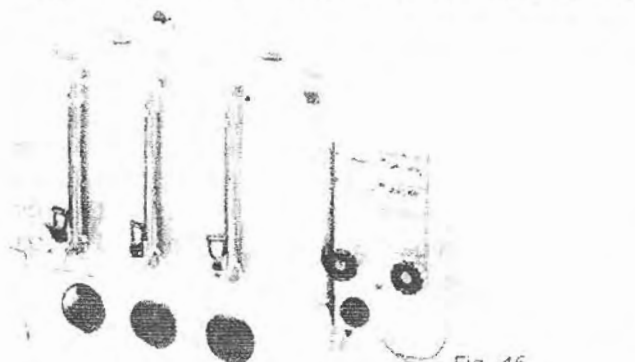


Fig. 46
Percoladoras Aumomaticas
12-12, 20-20

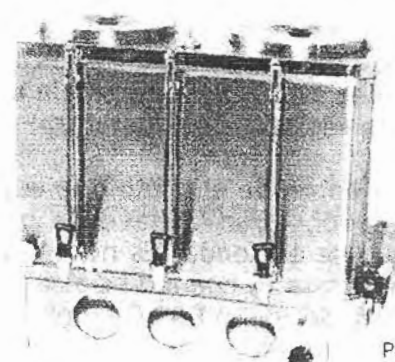


Fig 47
Percoladoras Manuales
6, 6-6,12, 12-12,
20-20

TABLA XV ESPECIFICACIONES DE PERCOLADORAS DE CAFETERAS INTERNACIONALES

Modelo	Dimensiones			Peso kg.	Gas Eléctrica	Watts
	Frente	Fondo	Alto			
Percoladoras automática	12-12	95	45	67	35	Combinado Combinado
	20-20	95	45	75	40	
Percoladoras manuales	5	30	35	50	15	1500
	6-6	60	35	60	20	2000
	12	45	45	67	21	2000
	12-12	80	45	67	33	3000
	20	45	45	75	24	3500
	20-20	80	45	75	33	4000

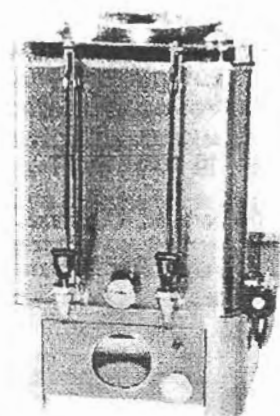


Fig. 48
Percoladora Manual 20

Nota: Ver el apartado de Especificaciones para mayor información.

ANÁLISIS FUNCIONAL:

Para este tipo de percoladoras se requiere de instalaciones apropiadas:

- Agua: llevar con tubo de cobre 3/8 flear, su línea de agua hasta la "entrada de agua" de la cafetera colocando una llave globo de 1/4, intermedia entre la toma y la cafetera.
- Gas: (solo si la cafetera es de gas) se requiere de un tubo de cobre de 3/8 flear y que debe conectar a la toma de gas de la cafetera. Se recomienda colocar una llave de paso cercana a la cafetera.
- Eléctrica: (solo si la cafetera es eléctrica) Se debe instalar lo mas cercanamente posible a la cafetera un switch de 30 amperes - 127 volts con cable que cuando menos sea del No. 12, correr la línea hasta su máquina.

Para ponerle agua, la cafetera esta provista de una llave de entrada de agua, al girar el volante de la llave, se empezara a llenar el tanque de agua. Fijándose en el tubo de nivel, cuando el agua haya llegado a nivel máximo cierre la llave. También se le puede poner agua a la cafetera a través del orificio de respiración que esta a un lado de la tapa. Para regular la temperatura:

- a) Si es de gas se enciende el piloto que esta junto al quemador, girar la llave de gas asegurando que se encienda. Es necesario fijarse en el termostato, cuando se alcance una temperatura de 85° o 90° C se gira la llave de gas, de manera que la llama quede en lo mínimo, con el fin de que no pase la temperatura de los 90° ni que baje de los

70° ya que ésta es la temperatura ideal del café.

- b) Si es eléctrica se conecta el switch eléctrico para que se encienda el foco piloto. Se gira el termostato al máximo y cuando este haya llegado a los 85° o 90° C se gira el termostato a la izquierda lentamente hasta que se apague el foco piloto, quedando de esta manera la temperatura regulada.

Para preparar el café la cafetera debe estar llena de agua y a la temperatura correcta, se coloca el filtro de franela en su portafiltro, se agrega en él, la cantidad de café deseado (50 gr. de café molido por cada litro de café liquido que se desea obtener. Se saca agua ya caliente de la llave con un recipiente y se vierte sobre el café molido depositado en el filtro, procurando regar en su totalidad a la molienda.

El café ya esta listo para servirse. La llave de salida del café tiene dos posiciones, una para tazas y otra (girándola 180°) para jarras. Es importante que se llene constantemente el deposito de agua (para baño María) para que la cafetera este lista para preparar café o servir te.

Si la cafetera es automática se sigue lo mismo, lo único que varia es que ya no es necesario que uno vierta el agua caliente en la molienda sino que el colado se efectúa por medio de un programador de tiempo. Se gira el brazo de colar hacia el tanque y se selecciona en el programador de colado los minutos que corresponden de acuerdo a la cantidad de café que se desea.

Cada litro equivale a 6 tazas de café americano. Según la clase de molido del café, se debe calcular 2 min. por cada 3 litros.

El sistema de calentamiento a gas esta especialmente diseñado para las máquinas de café americano ya que el área de calentamiento abarca un 80% del fondo y por consiguiente, en mas corto tiempo alcanza la temperatura deseada, dando una mayor economía de gas. Si el calentamiento es eléctrico, las máquinas van equipadas con una resistencia de inmersión y un control de temperatura automático.

No. 5

Modelo y marca: Cafeteras Internacionales

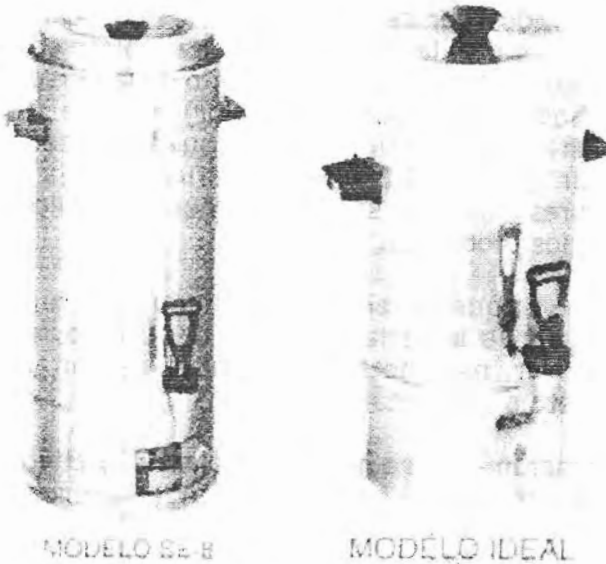


Fig. 49 Cafeteras tipo Secretarial

Modelo de acero inoxidable

- SE-4 para 24 tazas
- SE-6 para 36 tazas
- SE-8 para 48 tazas
- SE-10 para 60 tazas

SE-12 para 72 tazas
SE-15 para 90 tazas

Modelo de aluminio
Ideal para 30 tazas
SE-6 para 36 tazas

TABLA XVI ESPECIFICACIONES DE PERCOLADORAS TIPO SECRETARIAL

Modelo	Dimensiones		Peso Kg.	Capacidad en litros	Watts	Producción tazas	
	Diam.	Alto					
Acero inoxidable	SE-4	22.5	34.5	4.15	4	2000	24
	SE-6	22.5	39.0	4.40	5	2000	36
	SE-8	22.5	44.0	4.85	8	2000	48
	SE-10	22.5	49.0	4.90	10	2000	60
	SE-12	22.5	49.0	7.17	12	2000	72
Aluminio	SE-15	22.5	53.0	7.20	15	2000	90
	IDEAL	22.5	32.5	2.40	5	1000	30
SE-6	22.5	39.0	3.10	6	2000	36	

ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

Es automática

1. Llave multiposicional a prueba de goteo de salida de café.
2. Tubo indicador de nivel de café.
3. Partes eléctricas: resistencia fundida de 1000 y 2000 watts, foco piloto, termostato automático, apagador cable toma corriente.
4. Colado del café: tubo alimentador, colador de aluminio.
5. Tapa.
6. Asa de baquelita.

ANÁLISIS FUNCIONAL:

Tiene el mismo funcionamiento que las cafetera de WEST BEND modelos 57000 hasta 59000 y 57630 hasta 58602. Son completamente automáticas, con termostatos automáticos que mantienen el café a una temperatura uniforme durante horas, doble resistencia de 185 watts en el preparado mas 150 watts para mantener la temperatura, llave multiposicional a prueba de goteo, no requieren ninguna instalación especial. La resistencia esta equipada con protector térmico para que no se quemé.

No. 6

Modelo y marca: Cafeteras Internacionales GALIZA

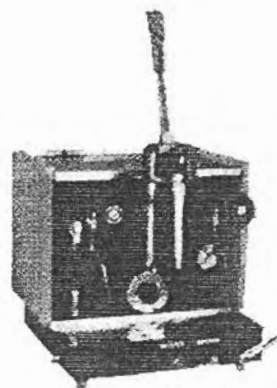
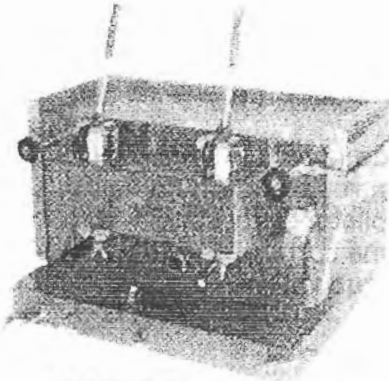


Fig. 50 Modelo 1 - CM para 25 tazas

TABLA XVII ESPECIFICACIONES DE CAFETERAS GALIZA

Modelo	Medidas en mm.			Peso	Cap. Lts Caldera	Watts	Servicios			Funcionamiento	Producción tazas
	Frente	Fondo	Alto				Vapor	Agua	Café		
1-C	570	500	480	38	7	1700	1	1	1	Gas	35
2-C	680	500	480	50	10	1700	1	1	1	Electrica	35
1-CM	470	400	450	29	4		1	1	1	Mixta	45
										Gas	35

TABLA XVIII
ESPECIFICACIONES DE CAFETERAS GALIZA DE LUXE



MOD. 2-B

Modelo	Medidas en mm.			Peso Cap./ Lt. Caldera	Watts	Servicios			Funcionamiento	Producción tazas	
	Fronte	Fondo	Alt.			vapor	Agua	Café			
1-B	450	420	500	50	9	1200	1	1	1	Hot's	55
2-B	810	720	500	85	12	1700	1	1	2	Hot's	110
3-B	1100	820	500	80	16	2200	1	1	1	Hot's	165

Fig. 51
Galiza de Luxe
Modelo 2 - B
para 110 tazas

ANÁLISIS ESTRUCTURAL:

1. Llave de salida de café.
2. Llaves para agua caliente y vapor.
3. Indicador de nivel de presión y válvula de seguridad.
- 4.- Presostato y regulador de gas automáticos.
- 5.- Caldera de acero inoxidable y grupos de bronce para una presión equilibrada del agua caliente en el café.
- 6.- Palancas (para no utilizar motobomba o alta presión)

ANÁLISIS FUNCIONAL:

En este tipo de cafeteras se puede prepara café capuccino, expresso y americano. Máxima sencillez en la preparación de café ya que utiliza una palanca para dejar pasar el agua caliente por el café molido el cual se encuentra en un filtro y de ahí pasa a la taza. El agua caliente se obtiene de la caldera la cual ejerce una presión adecuada y equilibrada del agua caliente sobre el café. En la parte superior tiene una rejilla en donde se pueden calentar tazas antes de servir en ellas el café.

4.3.1 Análisis semiótico

Este análisis sirve para conocer el modo en cómo el usuario ve los productos que el mercado le ofrece. Para ello en esta etapa se hará uso de los *diferenciales semánticos*, herramientas con las cuales, se mide el valor connotativo de los

objetos; en este caso del percolador. Con ello se valorará las impresiones subjetivas que produce el objeto.

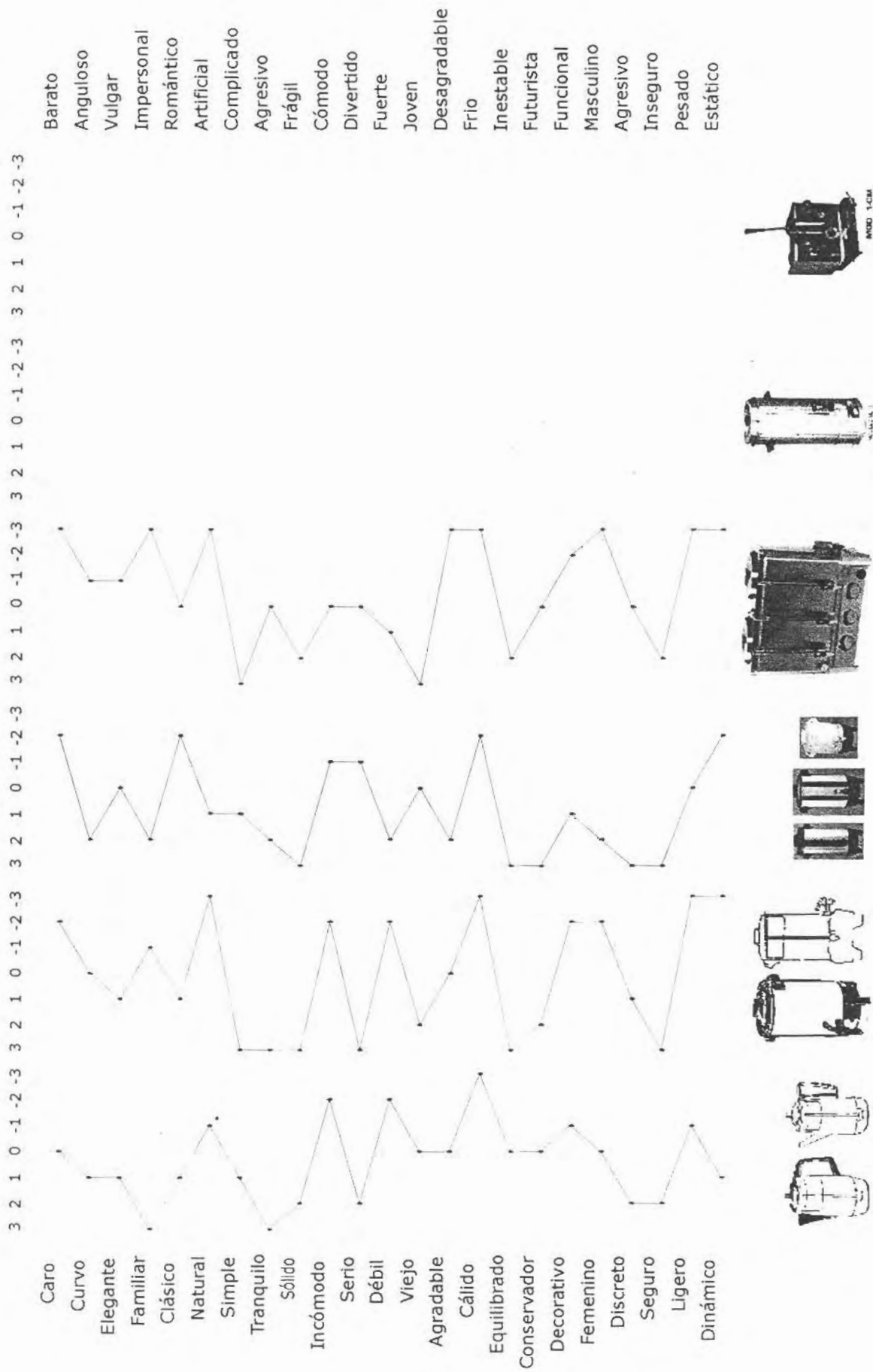
Para dicho análisis se utiliza una rejilla que contiene una diversidad de calificativos separados por casillas. Según los calificativos propuesto se le asigna un valor al objeto en un rango del 1 al 3 según el criterio de la persona, (siendo el 3 el de mayor valor) en base a las diferencias que un producto pueda presentar (ver gráfica 11). Esta gráfica refleja las impresiones que se producen en el publico al ver los productos.

Una vez que se tenga el resultado de la rejilla, podremos apreciar el perfil del objeto, esto será un parámetro para poder delimitar el objeto a proyectar.

Primeramente se hará un análisis subjetivo de los productos existentes en el mercado, posteriormente se hará una serie de bocetos, los cuales se someterán al mismo análisis para ver cual de ellos cubre la mayor parte de expectativas del mercado.

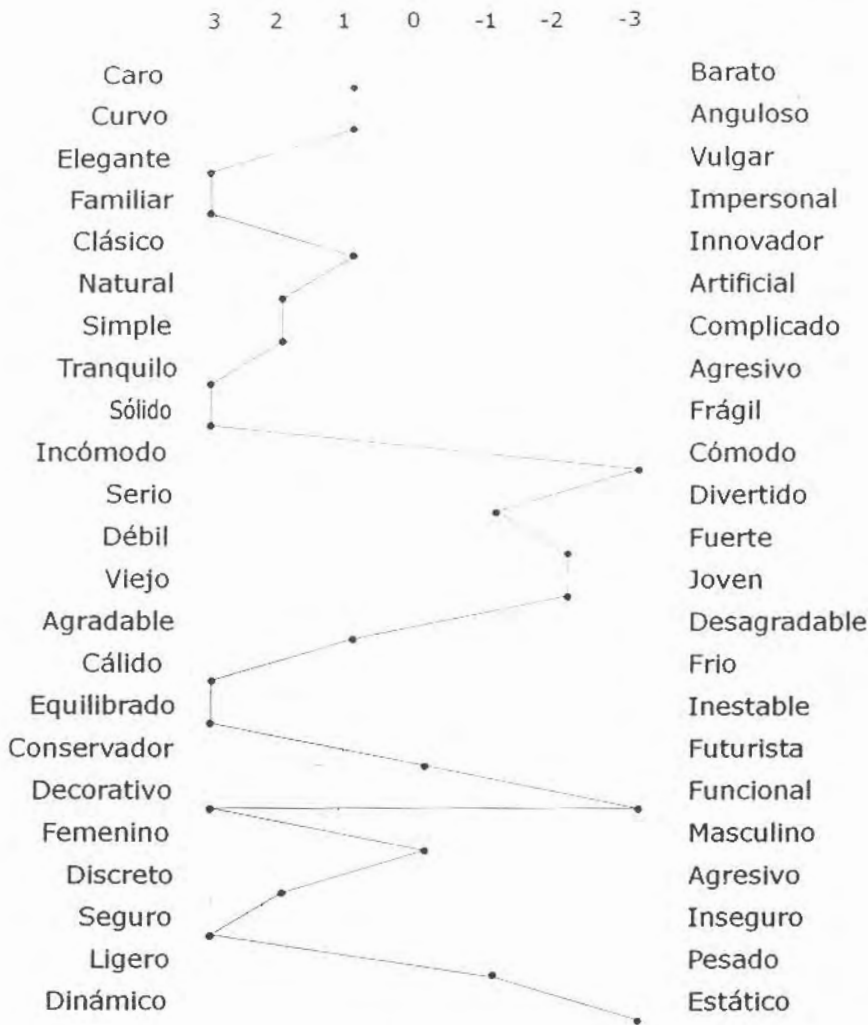
Ahora bien, este estudio se realizara a un grupo de personas que tenga el perfil definido en el apartado de Proceso Metodológico.

Esto tiene su importancia al marcar las directrices para el diseño del producto que satisfaga las necesidades emocionales del mercado potencial. La gráfica 12 refleja la imagen que se pretende mostrar en el proyecto, basándose en lo que el cliente espera de ello.



Gráfica 11 Rejilla comparativa de los productos existentes en el mercado

Cafetera cerámica; diseño e imagen



Gráfica 12 Gráfica que refleja la imagen que se le quiere dar al producto, aunado con lo que la gente espera de un producto de esta clase

Si se hace una comparación gráficas 11 y 12 podemos observar que en los conceptos que coincidieron y que pueden verse en la tabla comparativa 13 fueron los siguientes:

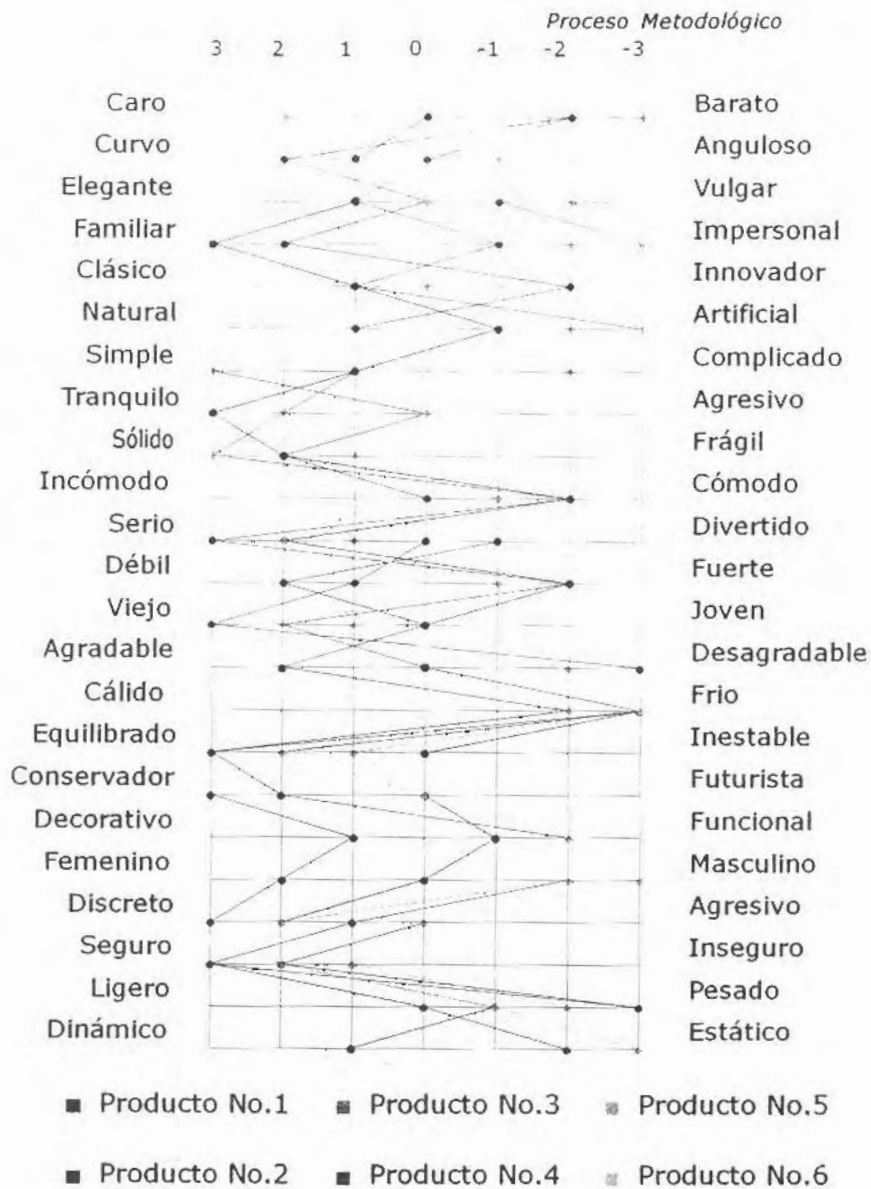
- Familiar Producto 1
- Clásico Producto 1, 2, 6
- Tranquilo Producto 1,2
- Sólido Producto 2, 3, 6
- Agradable Producto 3
- Cómodo Producto 1
- Divertido Producto 3
- Fuerte Producto 2
- Joven Producto 2
- Equilibrado Producto 2, 3
- Discreto Producto 2, 5
- Seguro Producto 2, 3
- Pesado Producto 6
- Estático Producto 2, 4, 5, 6

Basándose en estos resultados se realizaran los bocetos correspondientes a este proyecto los cuales se someterán al mismo juicio para de ahí elegir el que más se acerque al de la gráfica 12, de la cual, los conceptos que mas importancia tienen son los siguientes:

- Familiar, cálido tranquilidad
- Agradable, elegante y decorativo
- Equilibrado y estático
- Funcional, cómodo y seguro

Los que irían en segundo grado son:

- Simple y discreto
- Original
- Fuerte



Gráfica 13 Rejilla comparativa de los 6 productos analizados

4.3.2 Análisis comparativo

Consiste en realizar un análisis de las diferentes soluciones en función de los criterios sugeridos en el análisis de la necesidad. Los resultados podemos observarlos en la tabla IXX. Los valores que se darán a los productos basándose en los aspectos a calificar serán:

- 1 = nulo
- 2 = regular
- 3 = normal
- 4 = suficiente
- 5 = excelente

TABLA IXX
COMPARACIÓN DE PRODUCTOS

Aspectos positivos	Valor atribuido a cada criterio	Producto No. 1		Producto No. 2		Producto No. 3		Producto No. 4		Producto No. 5		Producto No. 6	
		V	V*C	V	V*C	V	V*C	V	V*C	V	V*C	V	V*C
Practicidad	4	4	16	3	12	3	12	8	8	3	12	4	16
Seguridad	5	4	20	4	20	4	20	3	15	3	15	4	20
Mantenimiento (cuidados)	3	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9
Reparación (refacciones)	2	2	4	2	4	2	4	3	6	2	4	2	4
Fácil manipulación al servir	4	4	16	3	12	4	16	3	12	4	16	4	16
Mayor retención de sólidos	4	3	12	3	12	3	12	3	12	3	12	4	16
Reducción de operaciones	4	3	12	3	12	3	12	2	8	3	12	4	16
Acabado que facilite su limpieza	3	4	12	4	12	4	12	3	9	4	12	4	12
Resistente	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
Preparación sencilla y rápida	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20
Calidad del café	3	3	9	3	9	3	9	3	9	3	9	4	12
Conservación de temperatura	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16
Económico	3	3	9	2	6	3	9	3	9	3	9	2	6
Estético	5	3	15	3	15	3	15	1	5	2	10	2	10
Ergonomía	5	4	20	3	15	4	20	3	15	3	15	4	20
Total Positivo			202		190		202		160		187		209
Aspectos negativos	4	4	16	3	12	3	12	3	12	3	12	3	12
Peso	5	5	20	3	15	3	15	3	15	3	15	3	15
Tiempo de espera para una próxima preparación													
Total Negativo			36		27		27		27		27		27
Resultado			166		163		175		133		160		182

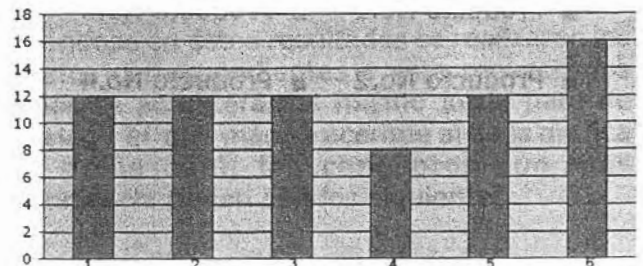
4.3.2.1 Conclusión

Una forma rápida para apreciar la ventajas que tienen los productos entre si, es a base de graficas. Los conceptos que se graficarán son los que presentan más diferencias entre si, como es la practicidad, estética y reducción de operaciones ya que los demás son en promedio semejantes.



Gráfica 14 Estética de los productos

REDUCCION DE OPERACIONES



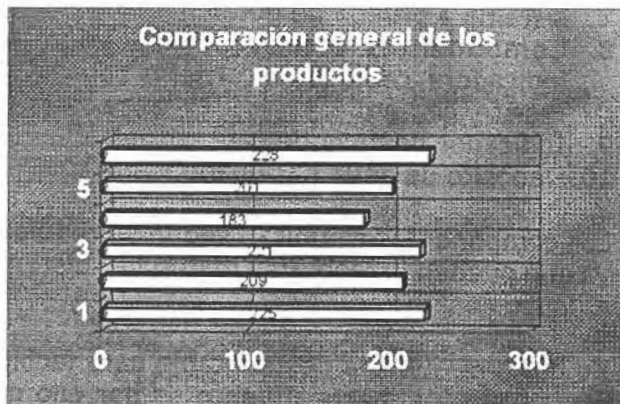
Gráfica 15 Producto con el que menos operaciones se realizan.



Gráfica 16 Practicidad

También es necesario mostrar el producto que más ventajas tuvo sobre los demás, hay que tomar en cuenta que se trata de una cafetera con la cual se pueden preparar tres tipos de café, pero por ello el costo de dicho producto es superior a los demás como es de esperarse.

Haciendo una revisión rápida de los productos que aquí se presentan se puede ver que todos tienen la misma tendencia, o son las típicas cafeteras en forma de jarra, cilindros de aluminio o acero y prismas rectangulares. Es necesario romper con esta imagen tan trillada y experimentar formas que aunque parten de figuras geométricas, la combinación de éstas puede dar un buen resultado y su aspecto formal final podría ser novedoso.



Gráfica 17 Comparación de los productos en relación a sus ventajas

En cuanto a los requerimientos de seguridad todas cumplen con lo reglamentario por ser artículo eléctricos sin embargo las cafeteras en las que el usuario únicamente tiene que jalar una palanca representan más seguridad por evitar una posible quemadura en la piel ya que la persona tiene poco contacto con el sistema.

Viendo qué producto es más práctico en comparación con los demás podríamos considerar al No 1 y al 6. El primero por sus dimensiones, ya que hay que tomar en cuenta que la practicidad se debe dar tanto durante el servicio de café como durante la limpieza de éste. El segundo la tiene por la comodidad que representa el tener una máquina para distintos tipos de café. Se podría decir que el óptimo es éste último pero por el hecho de que el proyecto va orientado para uso doméstico no resulta

redituable, en cambio los demás y en especial el primero es el que mejor se ajusta en cuanto a su función más no en cuanto a la satisfacción emotiva o psicológica que buscan los posibles usuarios. Es por ello que hay que trabajar por el rumbo de lo estético, ergonómico e innovador de las cafeteras ya que es el punto débil de todas estas.

Los productos cuyas formas son agradables y no son tan industriales son los tres primeros y de igual manera la aplicación de los materiales es agradable pero es común en todos por ello es necesario hacer una propuesta con distintos materiales que le den un aspecto más familiar y no tan frío como el que transmite el aluminio o acero inoxidable que no por ser agradable a la vista pierde un poco de calidez.

Posiblemente la finalidad de la utilización de estos materiales es el de mostrar una superficie pulcra y novedosa, pero lo mismo se puede obtener con materiales como la cerámica.

La innovación en los productos se da en el aspecto técnico y eléctrico. Pero uno de los inconvenientes de estos aparatos es el hecho de que consumen demasiada energía, primero por que tiene que preparar la bebida y después porque deben mantener la temperatura del líquido a 60° C mientras se consume, lo cual puede solucionarse de diferente manera, con otros materiales como por la disposición de los elementos que conformen el aparato.

4.4 REQUERIMIENTOS DEL OBJETO A DISEÑAR

4.4.1 De uso (interacción directa de usuario - producto)

La percoladora tendrá la capacidad para preparar de 6 - 8 tazas de café de 250 ml, de manera que el depósito de agua tenga una capacidad para almacenar 2.12 litros de líquido como máximo.

Deberá contar con mecanismos que reduzcan al máximo las operaciones realizadas por el usuario como el filtrado, mantenimiento de la temperatura, indicación de café preparado. Deberá conservar por más tiempo el calor en el líquido, en base a material.

Debe contar con aditamentos que eviten el contacto directo del depósito caliente con el usuario para evitar quemaduras.

El sistema eléctrico deberá estar aislado y ser seguro para no provocar cortos o fallos que pongan en peligro la salud del usuario.

Debido a que el principal material a utilizar es la cerámica, el usuario deberá tener los cuidados necesarios como el evitar someterla a choques, golpes que produzcan cuarteaduras. En este caso si se requiere preparar mas café será necesario dejar enfriar el deposito antes de agregarle agua fría. Solo podrá utilizarse para calentar agua o preparar café.

Las refacciones del sistema eléctrico deberán ser en su mayoría estándar, fáciles de conseguir a menos que por restricciones de costos se requieran encargar a la fabrica.

En cuanto al tamaño del producto, por ser de cerámica, no debe tener una manipulación muy excesiva de manera que pueda haber el riesgo de caerse o resbalarse, así que no debe exceder de fondo los 30 cm., de ancho 30 cm. y de alto 60 cm. la totalidad de la cafetera.

El servir el café no debe significar una fatiga para el operando, por lo que hay que considerar el peso de la cafetera y la manera mas rápida de servir el café evitando el goteo del líquido para facilitar al máximo la limpieza del producto.

Para facilitar su manipulación y transportación, no debe exceder los 15 kg. ⁶¹

4.4.2 Funcionales (principios físico - químicos - técnicos de funcionamiento de un producto)

Los mecanismos con que contara el producto serán tanto eléctricos como mecánicos para el calentamiento y el servicio del café respectivamente.

La percoladora podrá utilizarse para calentar agua y/o preparar café tanto americano como tipo expreso.

El producto deberá soportar esfuerzos de compresión y tener cierta resistencia al choque mecánico y térmico.

El material con se realizara no debe ser tóxico, para el caso del vidriado se utilizara uno libre de plomo y que cumpla con las especificaciones sanitarias de las normas oficiales mencionadas.

Se debe tomar en cuenta el acabado de las diferentes partes del producto para aumentar la vida útil del las piezas, de manera que como es un artículo que estará en contacto continuamente con el agua se buscaran acabados impermeables.

4.4.3 Estructurales (componentes, partes y elementos que constituyen al producto)

Los componentes con que contará serán:

1. Tapa con cierre de seguridad
2. Manijas, bases y tapas
3. Cesta de café
4. Vástago
5. Receptáculo de la unidad calentadora
6. Deposito de agua
7. Llaves de salida para servir tazas con sistema a prueba de goteo.
8. Componentes electivos: apagador, luz indicadora, cable toma corriente con clavija, resistencia, etc.
9. Indicador de nivel de café
10. Deposito de agua para baño María

Los componentes se unirán según se requiera, ya que pueden presentarse materiales distintos a unir o ensamblar.

Se buscará que sea desmontable para facilitar el traslado y almacenamiento es por ello que en el caso de uniones, algunas serán temporales. Dichas uniones serán tanto por forma como por fuerza. ⁶²

4.4.4 Técnico -productivos (medios y métodos de manufactura)

Se van a utilizar métodos tradicionales ya que lo que se pretende es proponer un sistema semindustrial

- *Maquinaria que puede utilizarse para la preparación del cuerpo:*
 1. Silos para almacenar materia prima sin limpiar.
 2. Amasador para materiales plásticos (arcilla) para obtener barbotina.
 3. Trituradoras para materiales duros:
 - Molinos de ruedas cortantes
 4. Molinos:
 - Molino de bolas
 - Tamices
 5. Arcas de almacenamiento
 - En uso
 - De maduración (24 horas para hacer

estable la barbotina.

- De llenado

6. Máquinas de pesado

7. Arcas de mezclado

- Mezcladora mecánica

8. Arcas de prensado:

- Molino de expulsión de aire y amasado de arcilla

9. Secado:

- Bodega seca

10. Amasado:

- a mano

11. Maduración o envejecimiento

- Bodega húmeda

12. Ductos de transportación

13. Equipo de servicio:

- Carretilla

• *Maquinaria que puede utilizarse para la fabricación:*

Modelado en estado líquido

a) Silos para preparar colada de yeso

b) Aditamentos: moldes y matrices

c) Máquina para: colada de barbotina tradicional.

Modelado en estado plástico

a) Tornos mecánicos

• *Maquinaria que puede utilizarse para el secado y finalizado de la pieza:*

a) Secador: Compartimiento donde se aproveche el calor del horno

b) Aditamentos: moldes de yeso o metal, cuchillos, esponjas, pinceles.

• *Maquinaria que puede utilizarse para la cocción de la pieza:*

a) Depósito de combustible de gas

b) Horno Intermitente.

c) Aditamentos

Accesorios para hornos: Conos pirométricos, estructuras refractarias, repisas, gacetas, paletas o cajas, Batería de Setters (para platos), Crank o soporte (para platos), Puntales (para ajustar)

d) Máquinas transportadoras

• *Maquinaria que puede utilizarse para el barnizado de la pieza:*

a) Molino de bolas

b) Tanques abiertos

c) Tamices

d) Pistolas de pulverización Con cabina de pulverización donde se incluya cinta transportadora, Cepillado, Sellado

(fijación de la marca comercial del fabricante), Centrado, Eliminación de barniz del pie de la pieza.

El pulverizado será mecánico para que el recubrimiento sea menos tupido y más poroso.

• *Maquinaria que puede utilizarse para el secado de la pieza:*

El producto se dejara secar a temperatura ambiente, lo único que se necesita es estantería.

• *Embalaje*

El embalaje será manual

• *Mano de obra*

- Ceramistas

- Alfareros

- Yeseros

• *Normalización:*

- Dimensiones comerciales del tubo $\frac{3}{4}$ " o $\frac{1}{2}$ "

- Botones

- Resistor

- Extensiones

- Conductores del líquido

• *Materias primas a utilizar*

- Pastas

- Esmaltes

- Defloculantes

- Gas

- Agua

- Yeso

- Tubular redondo cromado

- Madera

Para agilizar y simplificar la producción se utilizarán formas sencillas pero que al mismo tiempo den resistencia a objeto.

4.4.5 De mercado o económicos

Utilización de nuevos materiales para aplicarse en cafeteras eléctricas automáticas que rompan con la idea de que una cafetera en cerámica es una jarra de servicio.

Economización de materias primas que no afecten la calidad del producto. El precio no debe exceder los \$500.00.

El medio de distribución que puede usarse son las camionetas. La distribución se hará con

mayoristas como intermediarios, que coloquen el producto en autoservicios, tiendas de electrodomésticos y especializadas, para que el consumidor pueda adquirirlos de manera más rápida.

El producto estará dirigido a la clase media y deberá ser desarmable.

4.4.6 Estético – Formales

Simplicidad de formas por razones visuales y técnicas del material.

Manejo de módulos para sugerir unidad.

Proporción en sus partes. Los elementos formales como la textura, tamaño, color, etc. deben actuar como medios para atraer la atención del público.

Cuidar la simetría visual del producto.

Superficies lisas para facilitar la limpieza. El acabado del material cerámico será el vidriado y el tubo cromado. En el depósito se utilizarán colores claros mientras que el exterior será un color alegre y llamativo.

La apariencia del producto será de unidad. En el diseño se hará uso de los elementos como ritmo en formas, contraste en colores, énfasis por medio de elementos de uso y manejo.

Estabilidad visual a través de simetría y proporción.

4.4.7 De identificación

La marca del producto estará ubicada en el área de uso de botones, en la base y tapa.

4.4.8 Jurídicos o legales

NOM-009-SSA1-1993 Salud Ambiental, Cerámica vidriada, Métodos de prueba para la determinación de plomo y Cadmio solubles.

NOM-010-SSA1-1993 Salud Ambiental. Artículos de Cerámica vidriada. Límites de plomo y cadmio solubles.

NOM-024-SCFI-1994 Información comercial, instructivos y garantías para los productos electrónicos y electrodomésticos de fabricación nacional e importados, (cancela la NOM-024-SCFI-1993).

4.4.9 Ecológicos

El producto es para uso en casa, manteniéndose en un ambiente fresco y seco, pudiéndose colocar tanto en la cocina como en el comedor.

La fabricación del objeto requiere de un lugar amplio, de preferencia retirado de viviendas ya que se trata de un taller donde se trabaja con químicos, hay liberación de humos.

4.4.10 Ergonómicos

Es necesario ver las manipulaciones necesarias e imperativas que se tienen que realizar para la preparación de la bebida. Como son el:

- llenado del depósito de agua,
- colocación del vástago y filtro permanente,
- disponer el café molido en el filtro,
- cerrar el depósito
- encender el equipo,
- esperar a que se prepare el café,
- retirar el poso y
- servir el café .

La disposición de los elementos y partes, deben estar dispuestas de tal manera que reduzcan el número de operaciones por parte del consumidor.

El display debe estar ubicado en un lugar visible, contando con un tamaño, color y textura adecuada que sobresalgan con el fin de que sean visibles por parte del usuario.

Por razones del material que se utilizara en su fabricación el peso será mayor, razón por la cual el producto será "estacionario" con la finalidad de evitar manipulaciones excesivas.

Las piezas deberán ser desmontables en su mayoría para la fácil transportación y almacenamiento del producto.

4.5 CONCLUSIONES TÉCNICAS PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

En el percolador se prepararán hasta un máximo de 8 tazas y un mínimo de 4. Una taza para café americano estándar contiene 250 ml. pero hay un porcentaje de agua que se elimina durante la preparación por lo que consideraremos

una taza de 265 ml. Cada taza se indicará dentro del depósito con marcas de nivel a partir de la cuarta taza.

Para dar las dimensiones a depósito debemos considerar que el depósito debe contener 2.120 lts. así:

$$1\text{m}^3 = 1000 \text{ lts}$$

$$2.12 \times 10^{-3} \text{m}^3 = 2.120 \text{ lts}$$

$$1\text{m}^3 = 1,000,000 \text{ cm}^3$$

$$2.12 \times 10^{-3} = 2120 \text{ cm}^3$$

Se necesita entonces un depósito de 2120 cm³ con las siguientes dimensiones:

- Radio de 6.5 cm
- Altura de 20 cm

Lo utilizable será para contener 2120 ml. que alcanzará una altura de 16 cm. La altura para cada marca será a cada 1.99 cm. pero se indicará a partir de los 7.98 cm. de altura. La dimensión externa del depósito se incrementará 3 mm que será el grosor aproximado de la pared de barro.

La cafetera tendrá dos paredes con la finalidad de mantener por más tiempo la temperatura. La separación que tendrán dichas paredes entre sí, será de 2 mm., de manera que el diámetro externo de todo el depósito estará en un rango de 16.4 hasta 14.9 cm ya que aquí hay que considerar el diámetro del resistor que estará colocado en la parte inferior del depósito.

El filtro que se empleará será permanente, por lo que se hará un portafiltro de cerámica con una malla de acero inoxidable, teniendo un volumen total de 300 cm³ del cual se utilizará solo 270 cm³. El cálculo se hizo en base a la cantidad más alta de café; para 12 grs. por taza. Como esta pensado para 8 tazas, necesitaremos contener en el filtro 96 grs de café molido, considerando entonces 100 grs. que utiliza un volumen de 267.6 cm³ cerrándolo a 270 cm³ con un excedente de 30 cm³.

Como se pueden formar depósitos de salitre debido a que los minerales que contiene el agua van dejando residuos que tapan estos filtros, la cafetera deberá descalcificarse periódicamente en relación al número de preparaciones y a la dureza del agua. Las frecuencias recomendadas para la descalcificación son las siguientes:

TABLA XX
FRECUENCIAS RECOMENDADAS PARA
DESCALCIFICAR LA CAFETERA

Número medio de preparaciones por semana	Agua dulce < 19 th	Agua calcarea 19-30 th	Agua muy calcarea > 30 th
Menos de 7	1 vez al año	Cada 8 meses	Cada 6 meses
De 7 a 20	Cada 4 meses	Cada 3 meses	Cada 2 meses
Más de 20	Cada 3 meses	Cada 2 meses	Todos los meses

A continuación se muestran los cálculos hechos para dimensionar el filtro.

Tenemos que 100 grs de café ocupan 265.6 cm³ Para ello necesitamos un cilindro con un radio de 5.8 cm y para conocer su altura

$$V = 3.1416 * r^2 * h$$

donde el $V=265.6$ y $r=5.8$

tenemos entonces $h = 265.6 / (3.1416 * (5.8)^2)$
 $h = 2.51$

De esta manera, el diámetro externo del filtro será de 12 cm con un radio interno de 5.80 cm y una altura interna de 2.51 cm

- 1 taza de café de 8 grs produce un café de sabor suave.
- 1 taza de café de 10 grs produce un café de sabor mediano
- 1 taza de café de 12 grs produce un café de sabor fuerte⁶³

El mantenimiento de la temperatura se logrará, gracias a la doble pared cerámica, sin la necesidad de utilizar energía eléctrica una vez que se concluya el ciclo de preparación de café. En el display se utilizarán luces de destello intermitente para indicarle al usuario de manera visual que el ciclo de preparación ha concluido.

Para evitar el contacto directo con el producto y debido a su peso, el producto se considera fijo en su preparación y servicio, no se necesitará que se mueva al servir o preparar el café, evitando así muchas manipulaciones.

Se ha pensado en un servicio en línea, es decir que una vez que se haya preparado se podrá servir presionando el botón central con el cual

se accionará un mecanismo, que obligará al líquido a caer por gravedad a la taza.

El sistema eléctrico contará con los siguientes elementos:

- 1 Transformador de 12 Volts 500m Amperes
- 4 Diodos de 1 amper cada uno
- 2 Capacitores de 470 m faradios
- 1 Regulador de Voltaje 7812 para 12 v
- 1 Regulador de Voltaje 7805 para 5v
- 2 Switches digitales
- 1 Microcontrolador PIC 16F84 (cerebro)
- 1 Transistor BC548
- 1 Relevador 6V DC 10^a/120 VAC
- 2 Resistencias de 1k
- 2 Leds
- 1 Resistor de 17.7

La corriente que consumirá este aparato es la siguiente:

$$V=RI$$
$$I=V/R=(110V \ 135V)/17.7$$
$$= 120 /17.7=6.77 \text{ Amperes}$$

donde I = Corriente,
V= Voltaje
R = Resistencia

$$P=I^2R= (6.77)^2*17.7= 813.56 \text{ watts}$$
$$P=813.56\text{watts}/60 \text{ min. } =13.56 \text{ watts/min}$$

En cuanto al modo de servirse, contará con un sistema de salida del líquido, el cual se accionará con un botón para que el líquido caiga por la parte inferior. Para evitar derrames que dañen la base del producto, se contará con una rejilla en la base como recolector del líquido derramado al servir el café.

Las piezas serán removibles con la finalidad de una limpieza general si así se desea.

⁵³ Este tipo de personas por lo general no tiene un horario fijo, pero continuamente lo están consumiendo durante el día

⁵⁴ Cuando se habla del café de Oaxaca, se hace referencia al café de grano molido que se produce en el Estado.

⁵⁵ Lic. Fco. Javier Herrera López. Catador de café de CECAFE

⁵⁶ Comentario de un Lic. Fco. Javier Herrera López. Catador de ca cafe de CECAFE

⁵⁷ INEGI Estado de Oaxaca, El municipio de Huajuapán de León en gráficas. XI Censo General de Población y vivienda.

Pag 10

⁵⁸ Ibid Pag 12

⁵⁹ Ibid pag 12

⁶⁰ Rodríguez M. Gerardo. Manual de diseño industrial. Curso básico. Pág. 51

⁶¹ Fuente: De Swiss Accident Insurance Intitute

⁶² Ver Uniones por forma y uniones por fuerza en Glosario

⁶³ Torrefactores de Brasil. Do Brasil La Balsa S.A.

CAPÍTULO 5 DESARROLLO PROYECTUAL

5.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se mostrará la secuencia de la creación del producto, tomando como base los requerimientos mencionados en el capítulo anterior, posteriormente se hará una confrontación de requerimientos y propuestas con la finalidad de llegar a la alternativa óptima. De la cual se elaborarán los planos, presentaciones en 2 y 3 dimensiones y se planteará la manera en cómo se presentará al público.

5.2 DEFINICIÓN DEL CONCEPTO

El CONCEPTO se puede ver de dos modos, por parte del **diseñador** es el modo en cómo le imprime al proyecto, su sello personal al desarrollarle una imagen al producto, a través del cual enviará un mensaje al usuario. Mientras que por parte del **usuario** es la idea que se forma éste de determinado producto, según las impresiones que nos provoca el contemplarlo o utilizarlo.

El concepto que se manejará para este proyecto es a partir de metáforas formales y de ideas. Será metáfora formal al relacionar el diseño del producto con algún objeto conocido. La imagen que se manejará en el proyecto debe reflejar calidez, unidad y armonía. Una lámpara de luz simboliza eso. Todo mundo busca una luz y en torno a ella se reúnen los seres. Si esto lo aplicamos al percolador, se busca que al verlo refleje **calidez, armonía y unidad**, para que pueda relacionarse con la imagen de **familia** y no sea tan impersonal el producto.

Se utilizarán metáfora de ideas para que por medio del producto se expresen ideas intangibles como lo es la **seguridad y fortaleza y solidez** que es lo que buscaría cualquier integrante de una familia. Para ello se hará uso de elementos visuales como la forma la ubicación de sus componentes, la línea, para lograr la imagen de unidad. El color, proporción y escalas son también importante es este caso, así como un toque de elegancia en el tratamiento de los materiales y composición de sus formas.

A nivel formal, la **seguridad y fortaleza y solidez** pueden representarse a través de líneas verticales, mientras que la **calidez, armonía y unidad** a través de líneas curvas y horizontales.

5.3 ELABORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Para iniciar el desarrollo del objeto, debemos identificar los elementos que lo conformarán y a partir de ahí, realizar las propuestas que nos llevarán a la mejor solución.

Al objeto vamos a considerarlo como un sistema conformado por subsistemas que se interrelacionan, así que tenemos los siguiente.

Sistema:

- Percolador

Subsistemas:

- de Recepción (Depósito)
- de Filtrado
- de Soporte
- de Unión
- Eléctrico
- de Servicio

En base a las necesidades de la población jerarquizaremos los subsistemas, lo que nos ayudará a detectar el subsistema en donde deberemos hacer mayor énfasis, así tenemos:

- de Servicio
- Eléctrico
- de Filtrado
- de Recepción (Depósito)
- de Soporte
- de Unión

A partir de esta jerarquía es necesario proponer la interrelación de dichos subsistemas, tal como se muestra en la fig. 52 Basándose en la jerarquización y en la interrelación que se da entre los subsistemas, concluimos que el modo de servicio es el que determinará el percolador ya que uno de los puntos principales es la funcionalidad del producto.

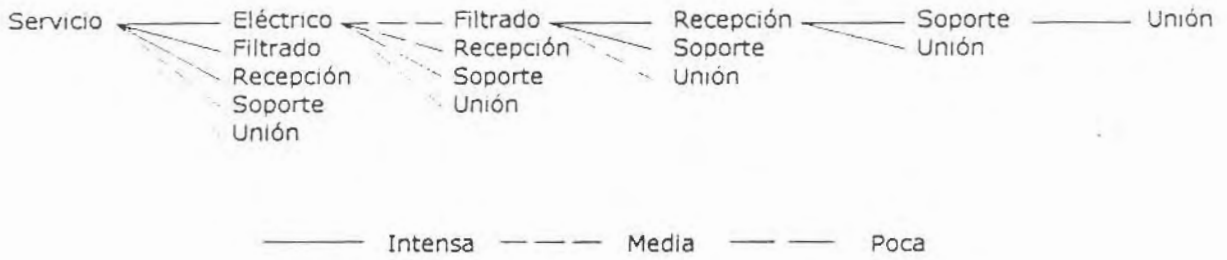


Fig 52 Interrelación de los subsistemas

Se propone un servicio en línea en donde el usuario solo tomará parte de él a la hora de servir la infusión o a la hora de alimentar el depósito.

Todo esto corresponde al aspecto funcional del producto pero no hay que olvidar la parte estética que lo acompañará.

Uno de los elementos que forman parte del objeto es el logotipo de la empresa que los fabrica. Esto es un signo de distinción e identificación de quien lo fabrica.

Este logotipo es una representación de la transformación que sufre el agua al pasar por

el sistema. De igual modo es un reflejo del servicio en línea que se está proponiendo.

Los colores son fríos y cálidos; representando con ellos, los elementos que intervienen en el proceso.

El logotipo se puede apreciar en la fig 53 con los colores y la tipografía que tendría y en la fig 54 se verá su trazo.

El nombre propuesto es el de CAFETERAS CERÁMICAS ya que la principal materia prima será precisamente la cerámica

Fig 53
Logotipo de la cafetera (derecha)



C 7%, M 9%, Y 15%, K 0%



Pantone S188-1 CVS

Tipografía: Parisian Bt

Tamaño: 20 puntos

Color

* Relleno: Pantone 188-1 CVS

* Sin contorno

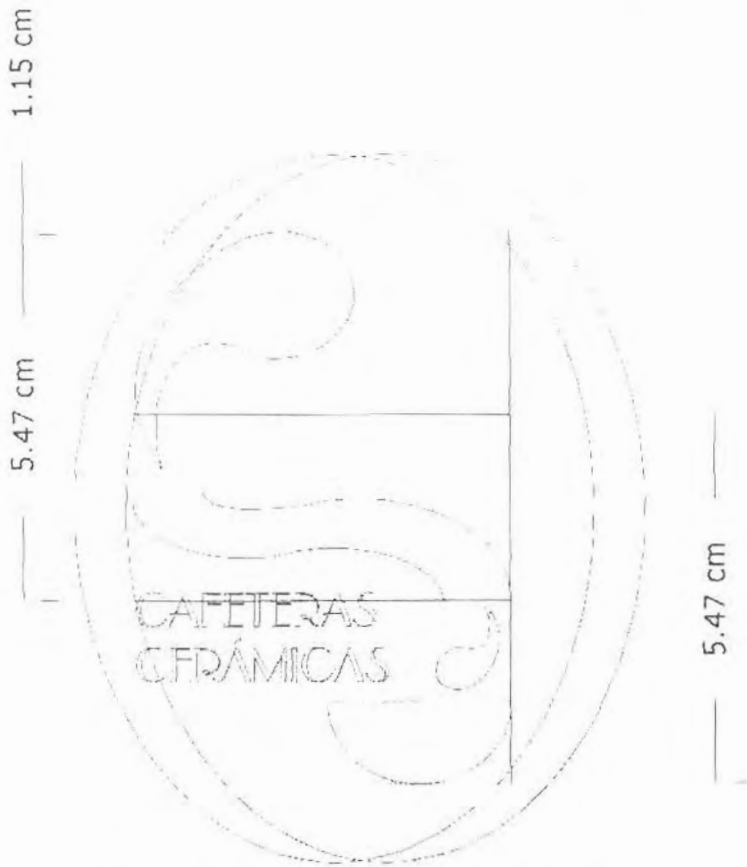


Fig 54 Trazo del logotipo

Dicho logotipo se manejará en los productos ha bocetar pero cada uno contará con un nombre particular que lo diferencie de los demás. Los nombres que se proponen son los siguientes:

- Xaagá
- Lavaxa
- Xantil
- Canef
- Mogote
- Candella
- Nandeye
- Marhá
- Tecall
- Guará
- Albana

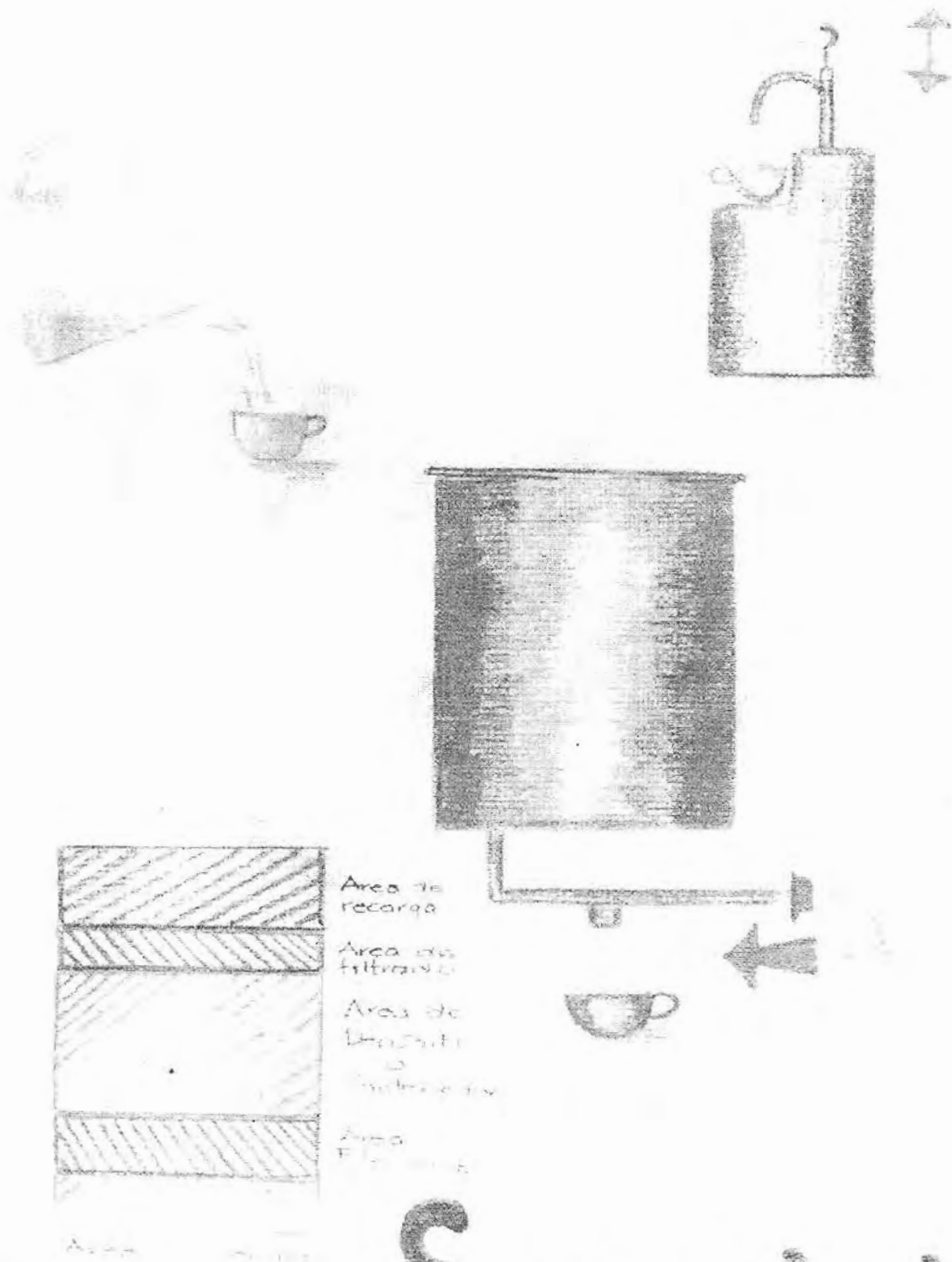
Estos nombres son nombres mixtecos, modificados en su ortografía.

Los bocetos presentados tendrán el orden de la jerarquización que se hizo de los subsistemas y corresponden al aspecto funcional del producto. Solo se mostrarán los bocetos más representativos

SUBSISTEMA DE SERVICIO

Estos bocetos muestran algunas formas en cómo podría servirse el café, la primera es la más común, la segunda es a base de un émbolo y la tercera es con la ayuda de un botón.

Puede apreciarse un rectángulo dividido en distintas zonas o áreas que están relacionadas entre si para facilitar las actividades que se realizan al preparar y servir un café, siendo el flujo de manera lineal y vertical, criterio que se tomará en cuenta para este proyecto.



Servicio

Fig. 55
Subsistema de servicio
mostrando diversos modos
de servir una taza de café

SUBSISTEMA ELÉCTRICO

Aquí se muestran las posibles ubicaciones del display y controles así como la zona donde

podría ubicarse el área eléctrica del aparato. En esta sección no se expondrá el dispositivo eléctrico a utilizar, únicamente su ubicación en el aparato.

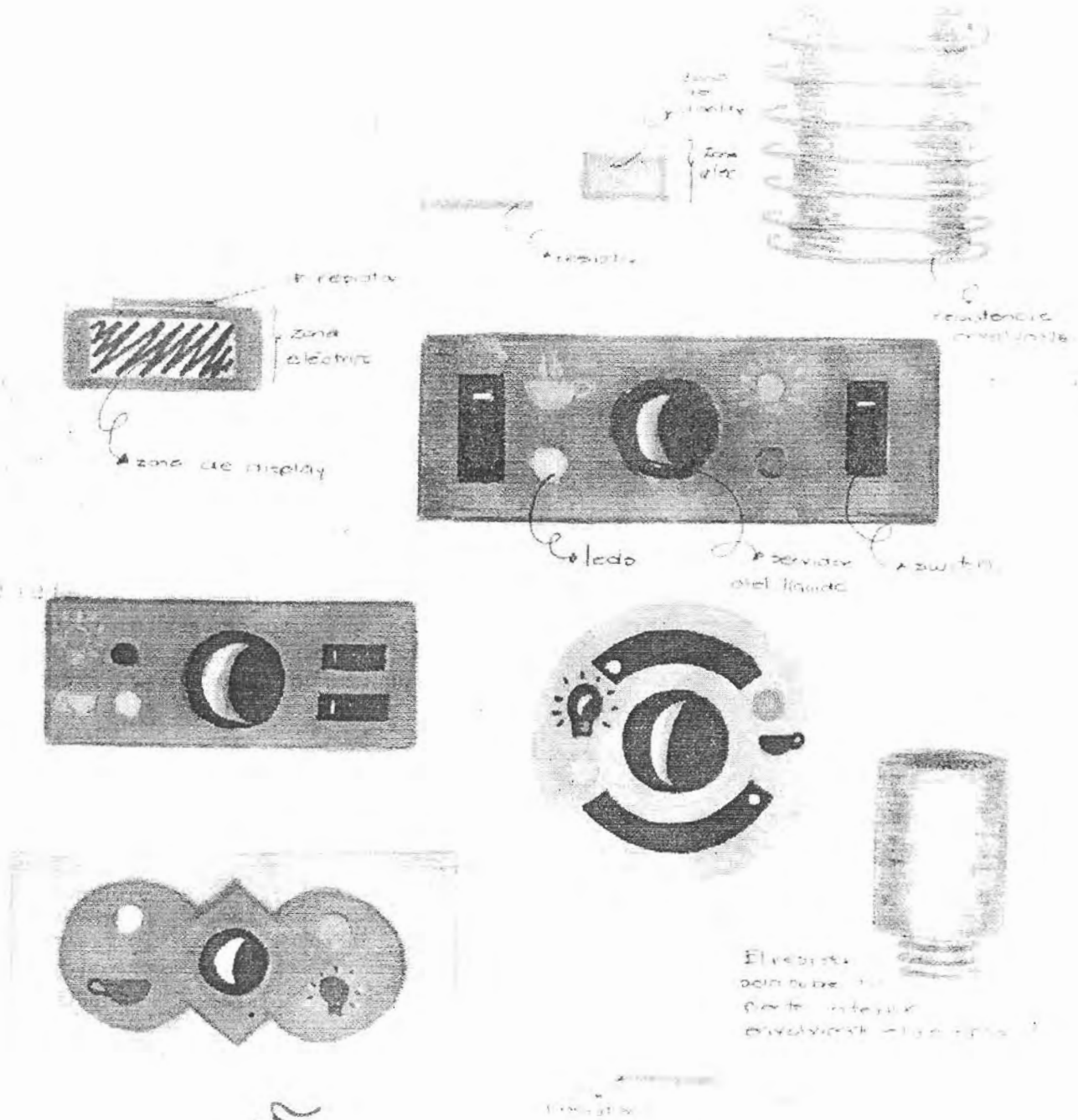


Fig. 56
Ubicación del sistema
eléctrico y display
(bocetos)

SUBSISTEMA DE FILTRADO

La fig 57 representa algunas formas de filtros que pueden utilizarse para el percolador. La fig 58 muestra una parte importante en el filtrado, el tubo capilar y el portafiltro. La forma en cómo dividí el subsistema es la siguiente:

1. Un tubo: Conductor del líquido al filtro.
2. Un portafiltro
3. Un Filtro
4. Un distribuidor del líquido

La elección de las distintas partes dependerá de lo más óptimo para el percolador a diseñar.

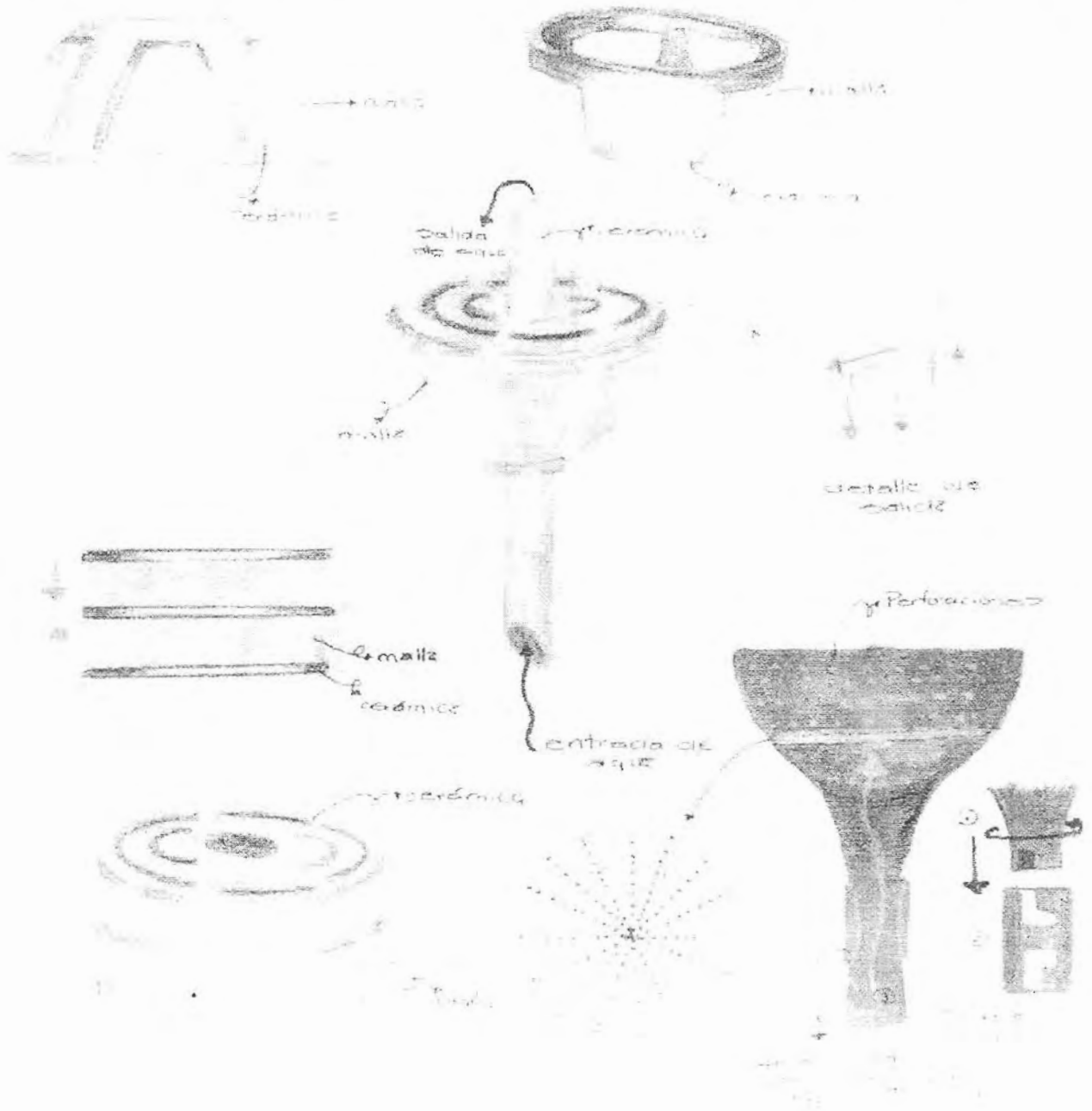
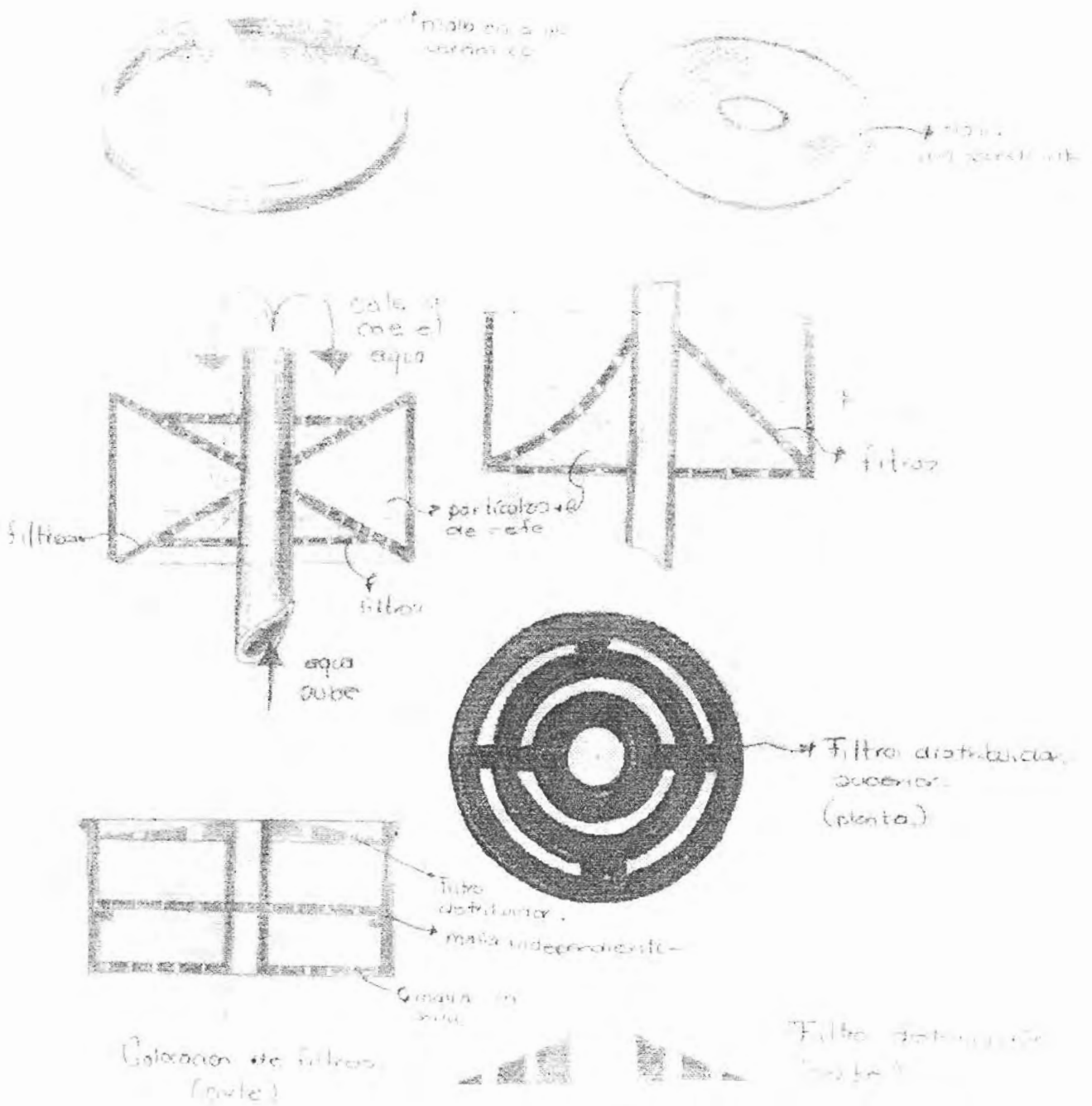


Fig 57 Bocetos de filtros



filtrado

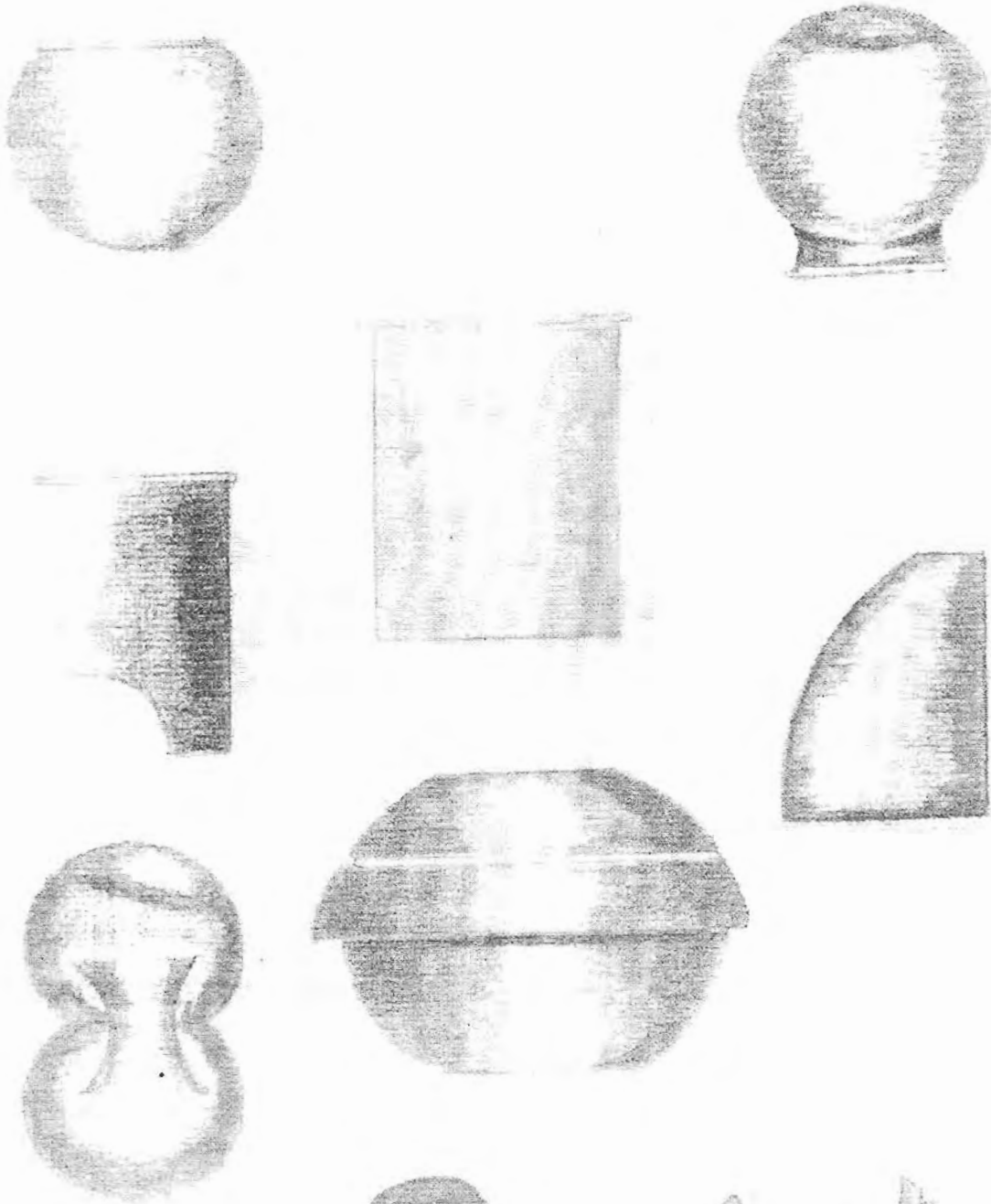
Fig 58 Bocetos de filtros y portafiltros

SUBSISTEMA DE RECEPCIÓN
(Depósito)

de agua, de las cuales se tomará la que más se adecue al proyecto.

En la fig 59 podemos observar las distintas formas que se pueden utilizar para el depósito

Fig 59 Distintas formas de depósito (abajo)



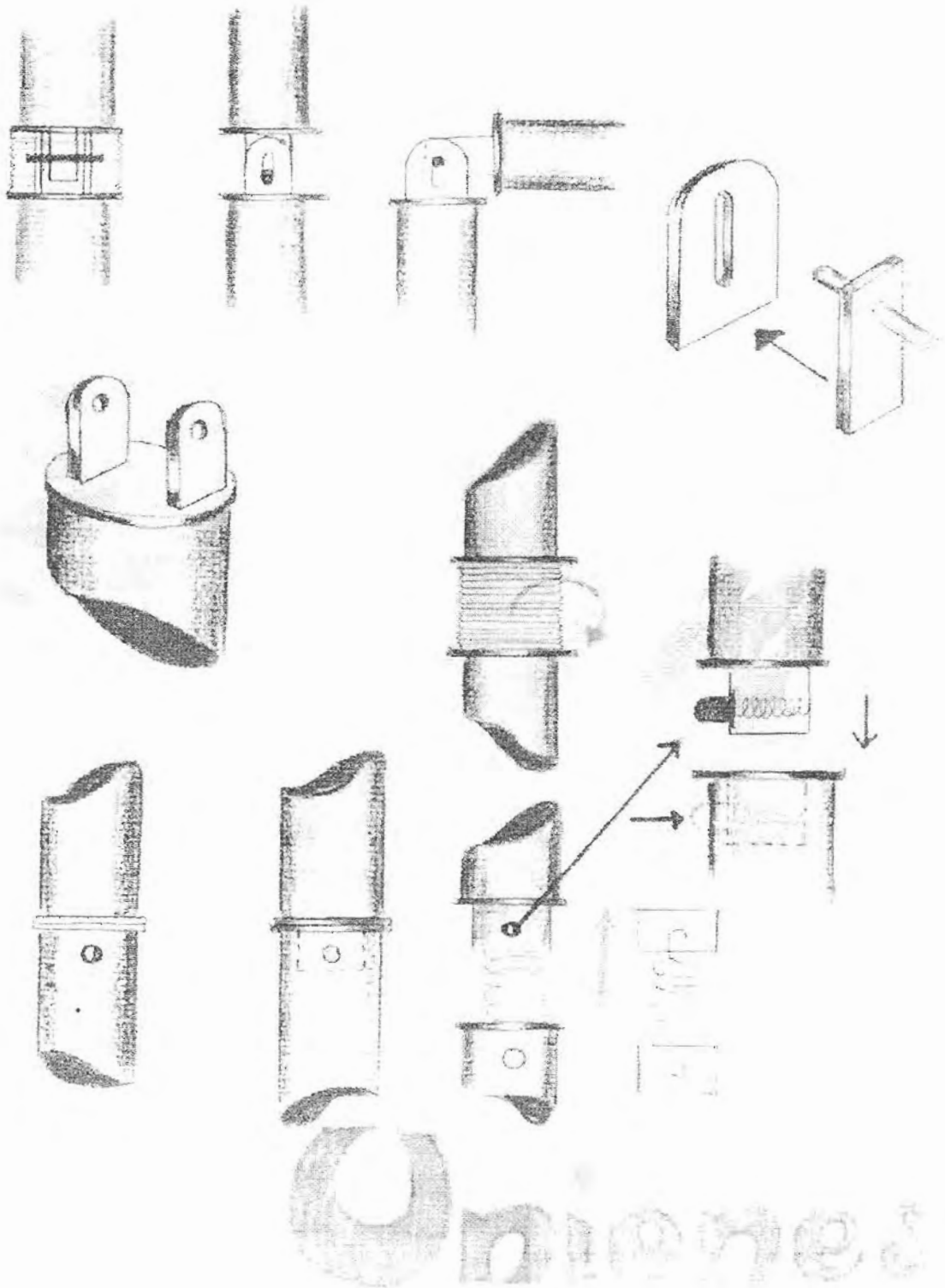
Depósito

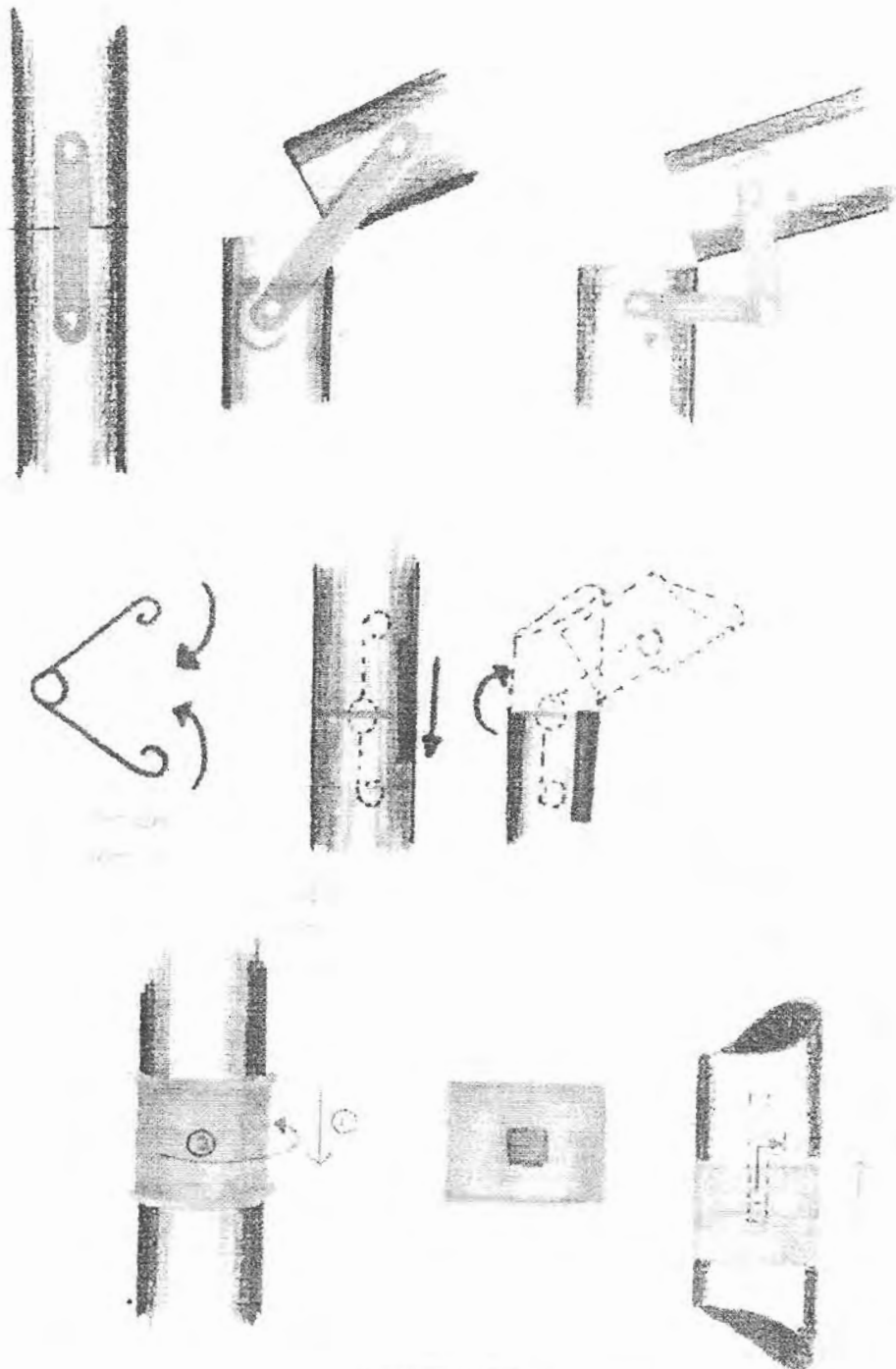
SUBSISTEMA DE UNIÓN

lámina siguiente muestra algunas posibles soluciones que pueden ayudarnos.

Algunas uniones serán temporales con el fin de que el aparato pueda desmontarse para facilitar la limpieza, traslado y almacenamiento, la

Fig 61 Bocetos de uniones de tubular I





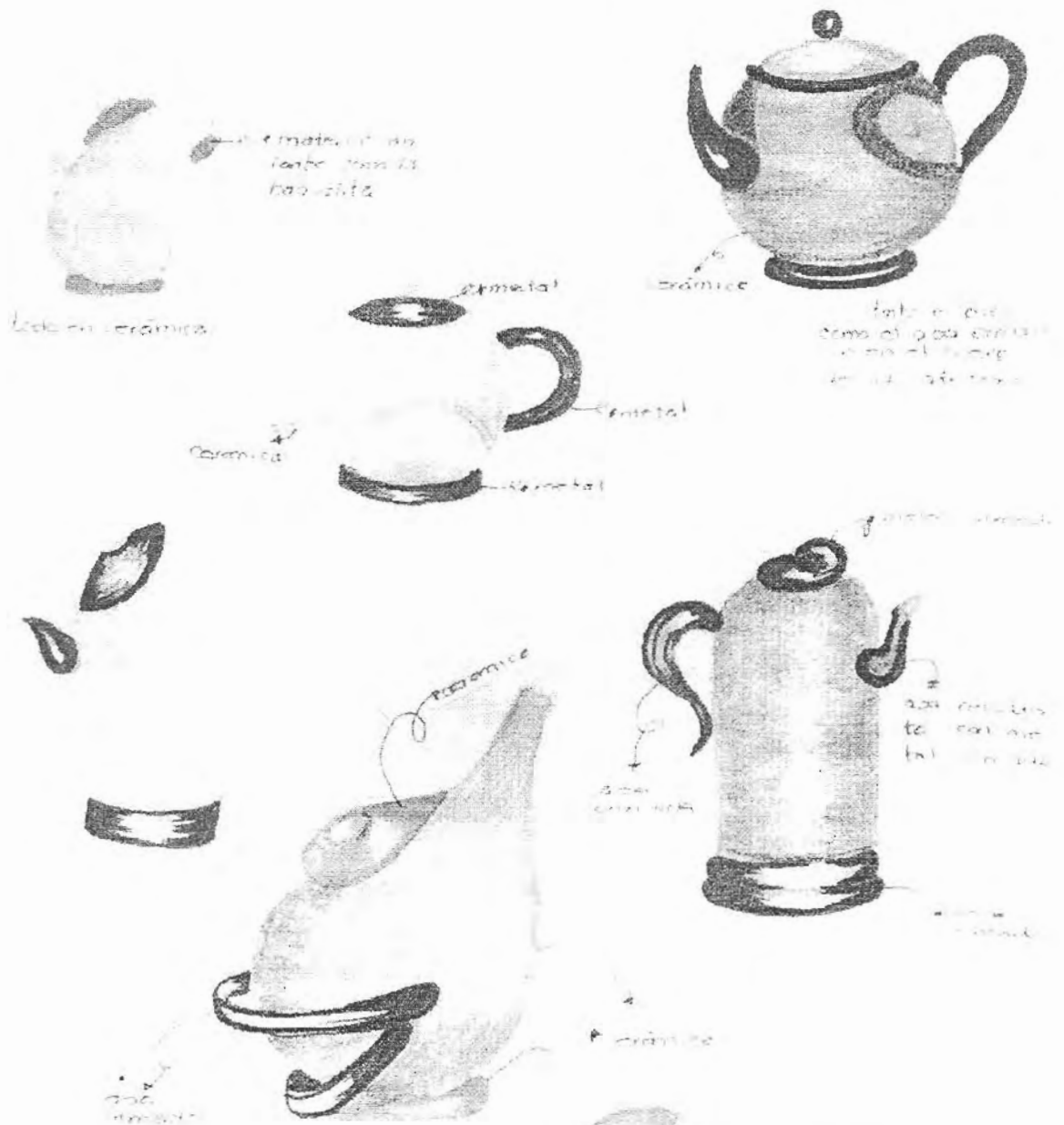
Uniones

Fig. 62 Bocetos de uniones de tubular II

BOCETOS GENERALES DEL PRODUCTO
(aspecto estético)

La fig 63 muestra la forma en cómo se abordó el problema, partiendo de principio de una jarra.

Fig 63 Formas externas del producto (bocetos)



FORMAS
EXTERNORES

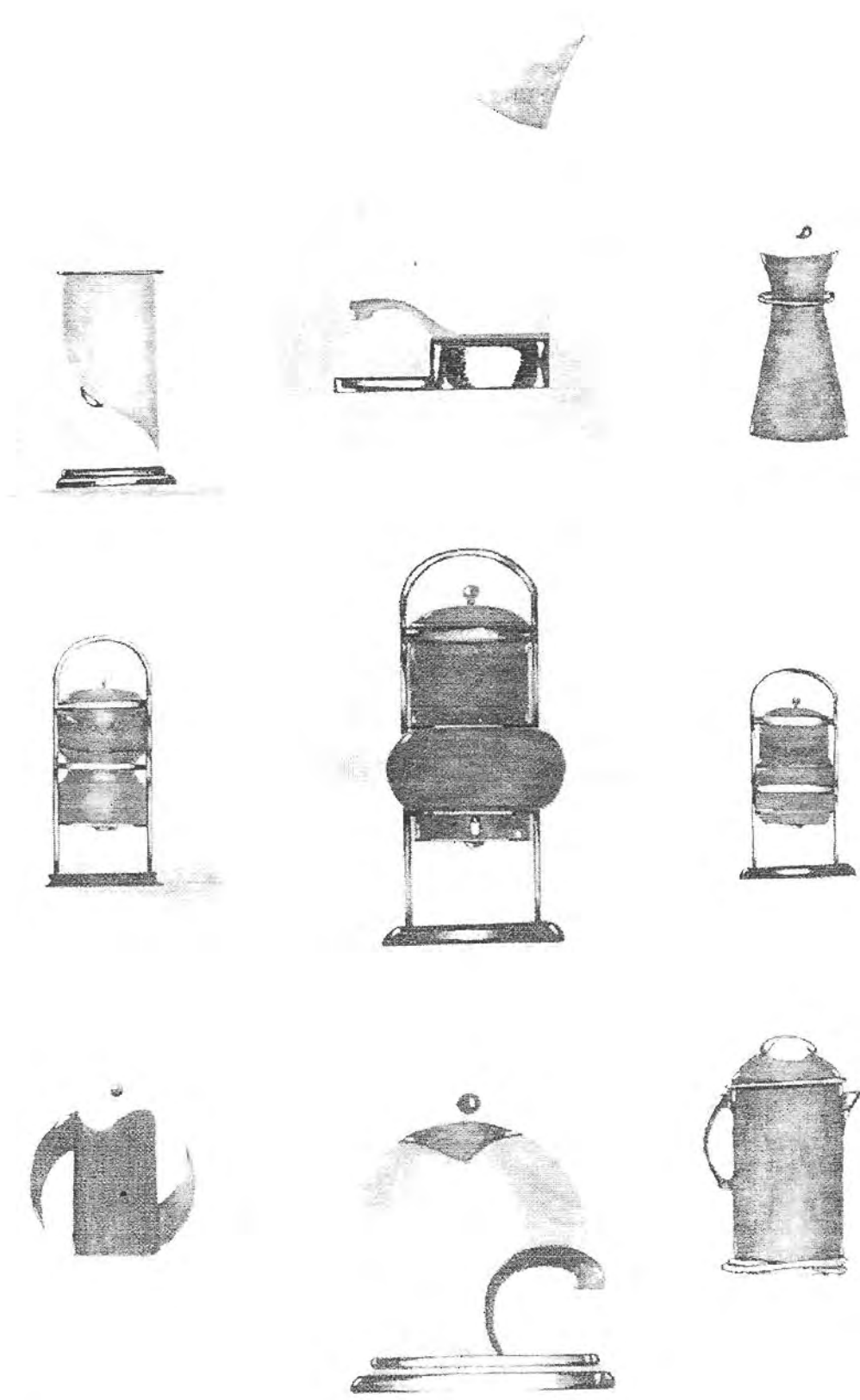
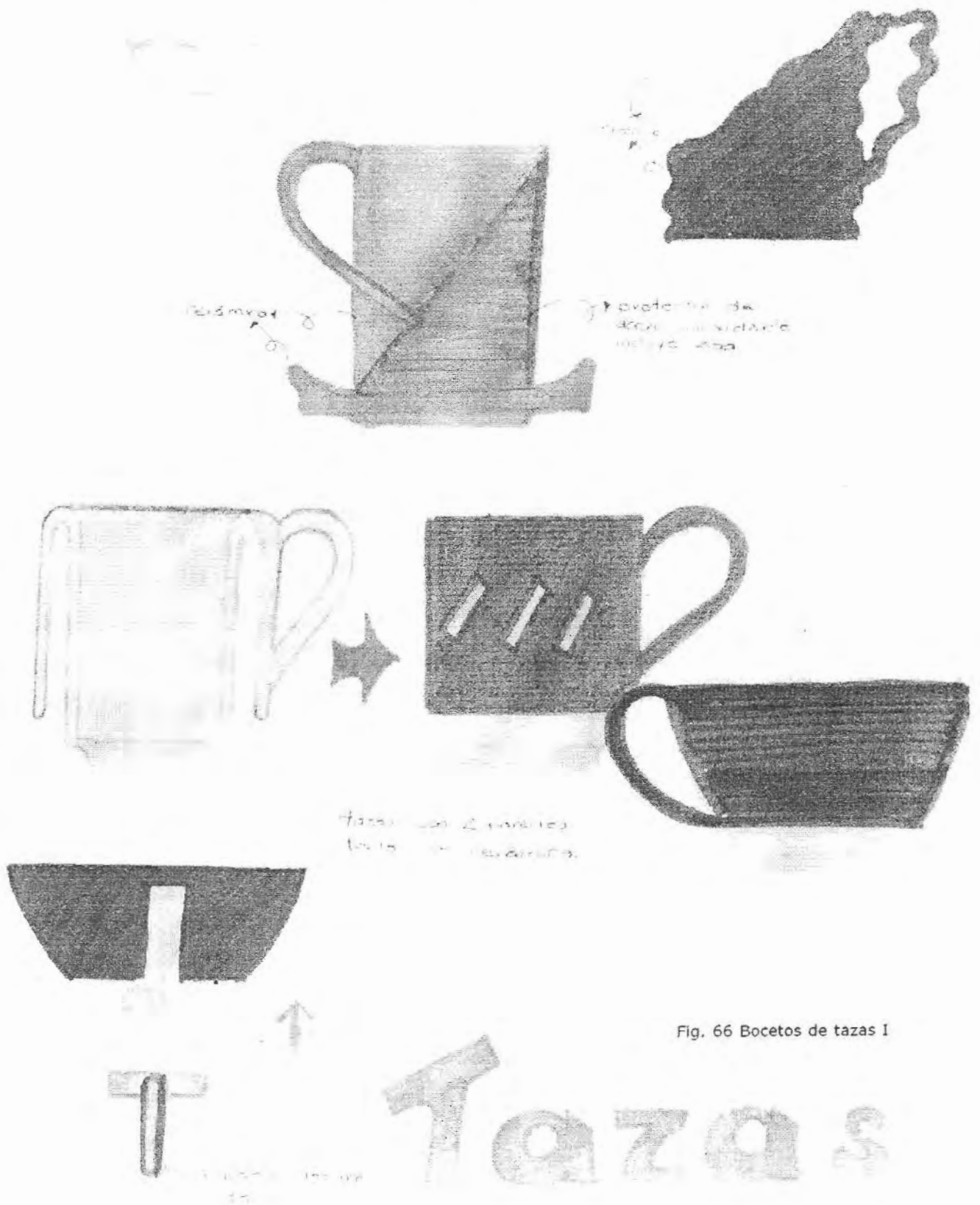


Fig 63 Otras formas externas



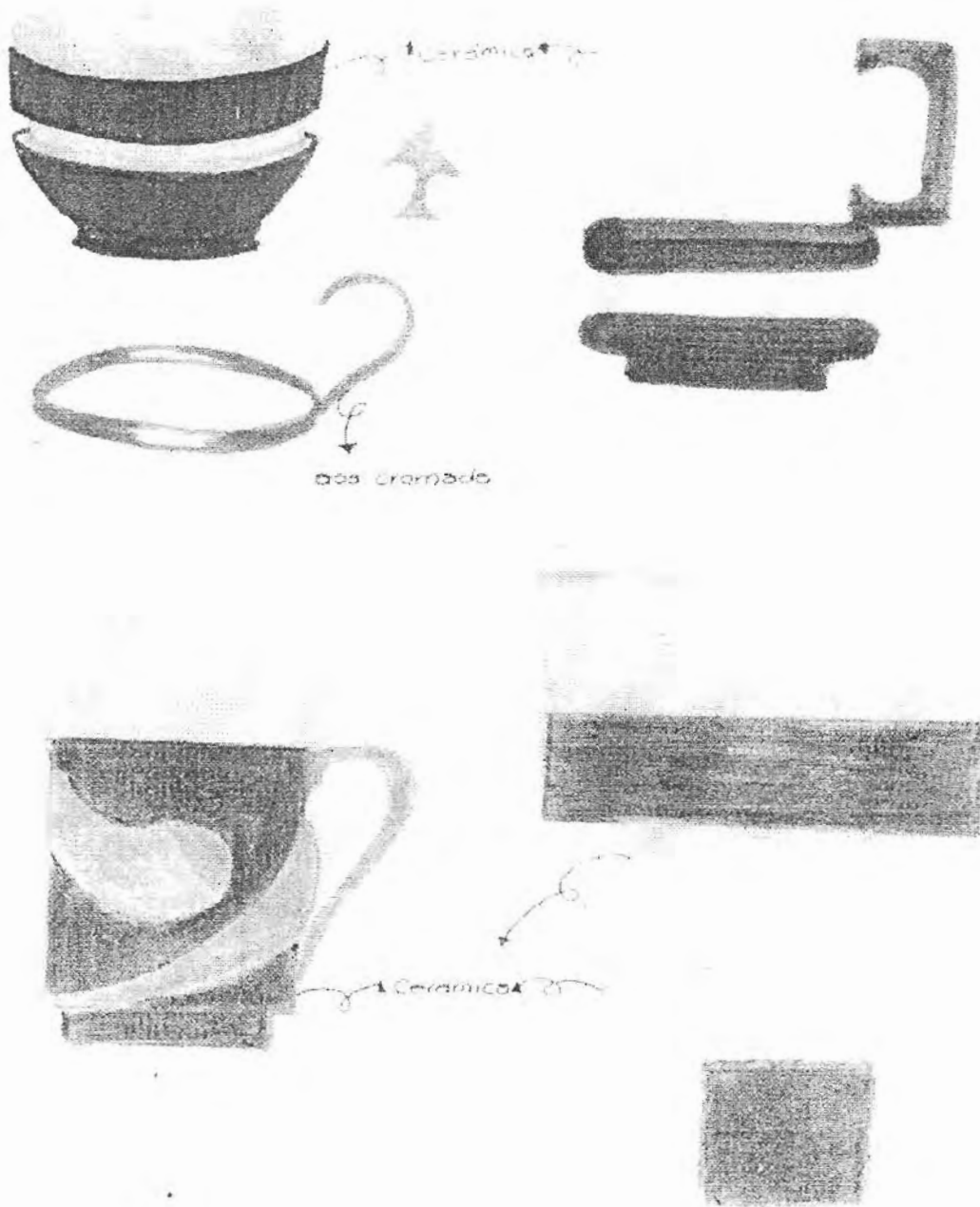


Fig. 67 Bocetos de tazas II

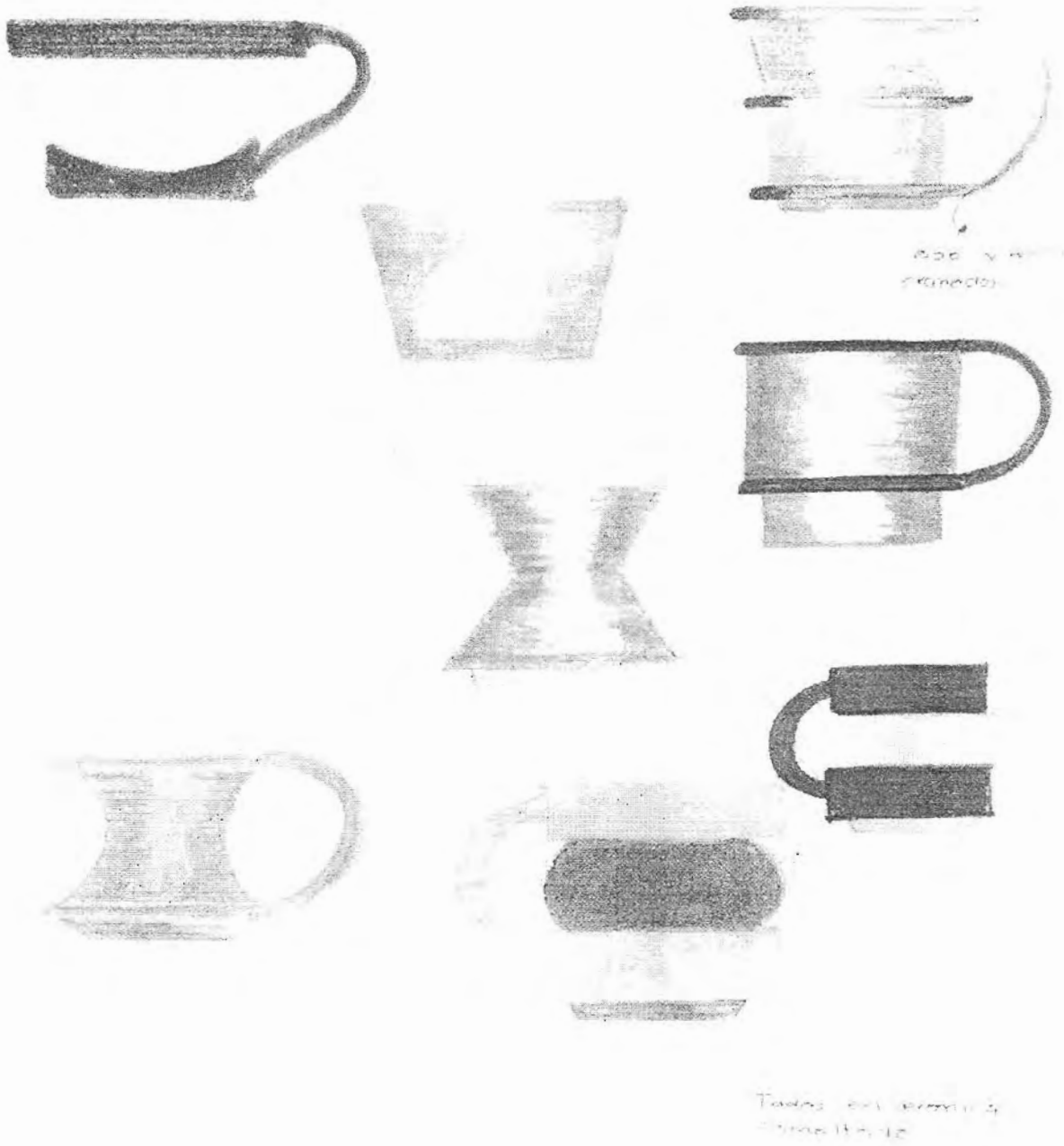


Fig. 67 Bocetos de tazas III (arriba)

A continuación se muestran una serie de bocetos de posibles cafeteras de las cuales se elegirá la que se acerque más a los requerimientos antes mencionados.

CANDELLA

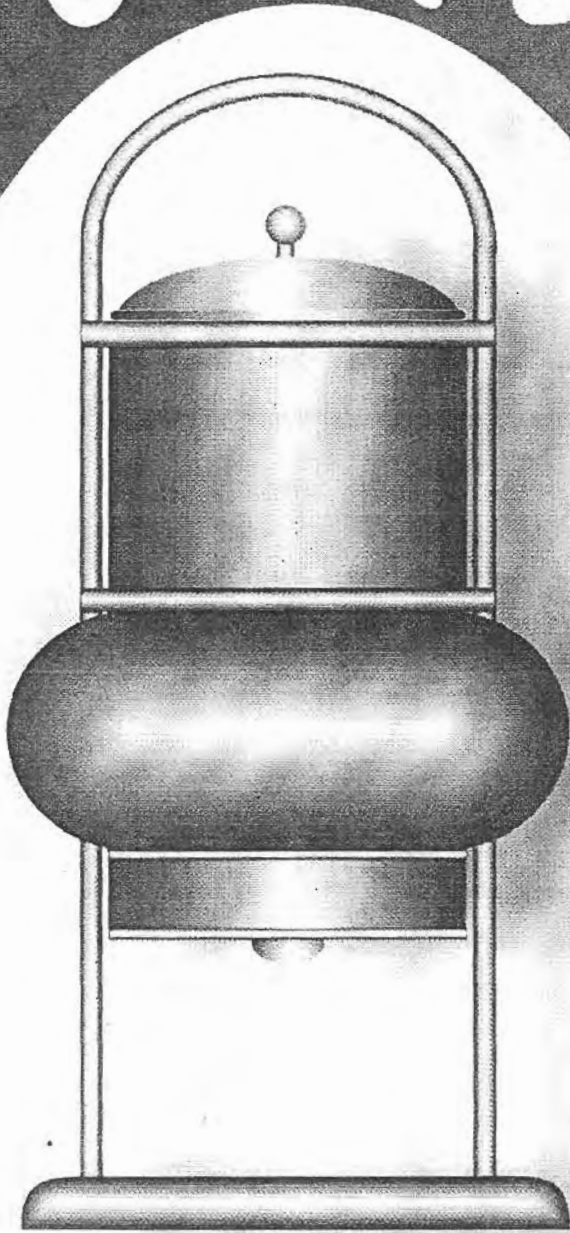


Fig. 69 Candella

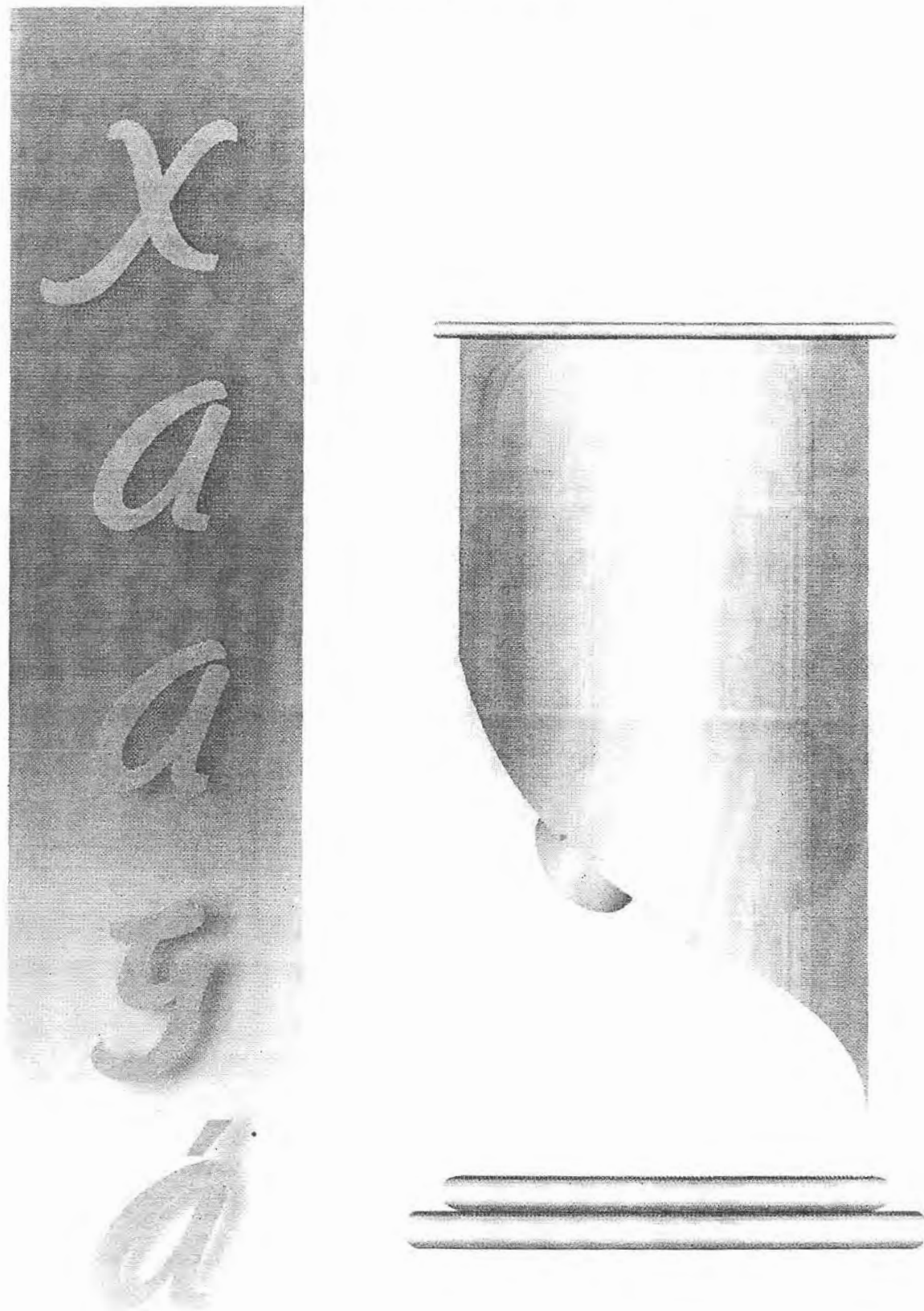
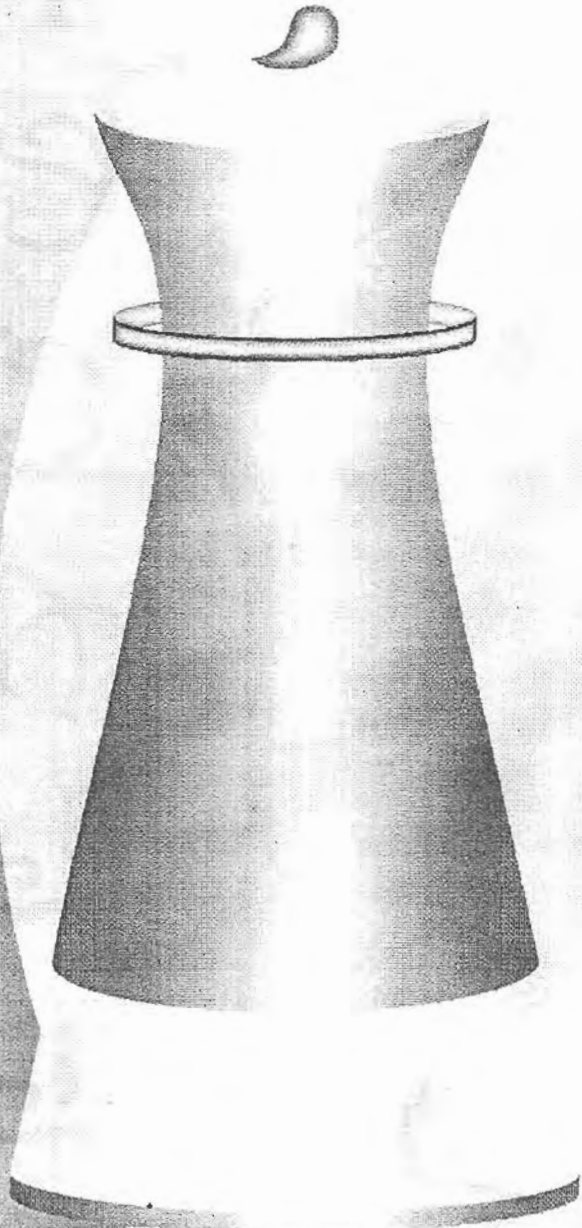


Fig. 70 Xaagá



M

A

R

H

Á

Fig. 71 Marhá

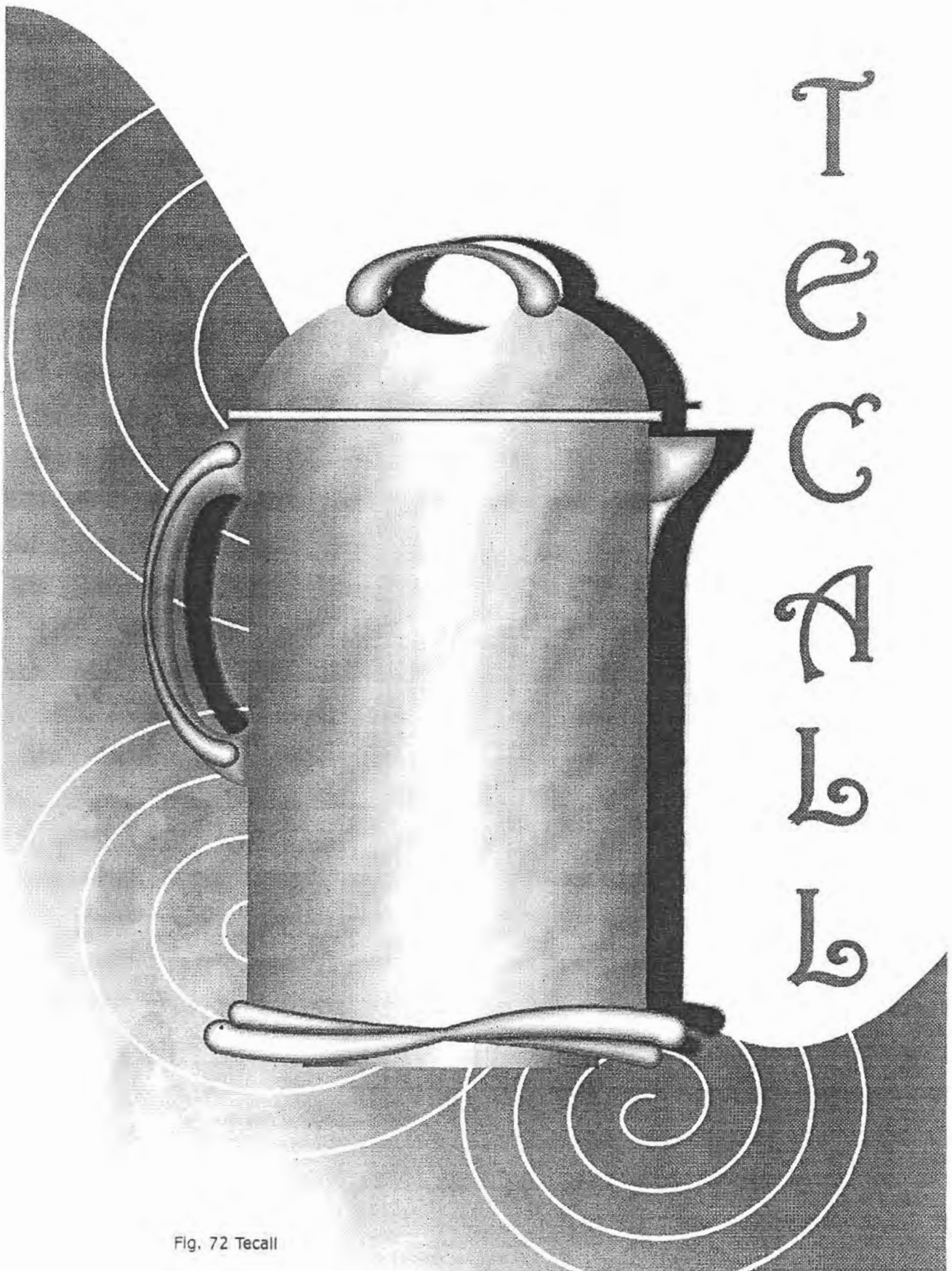


Fig. 72 Tecall

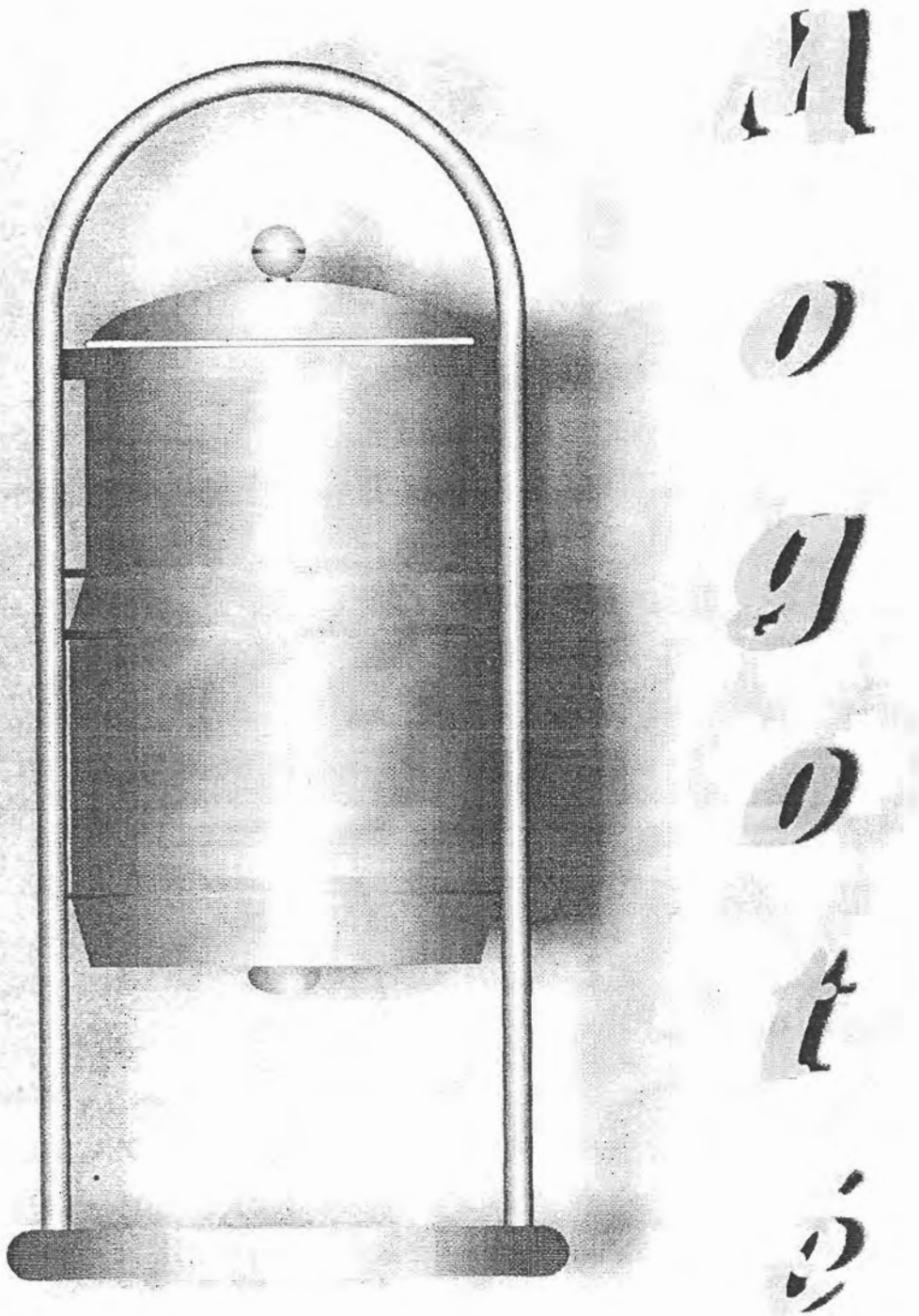
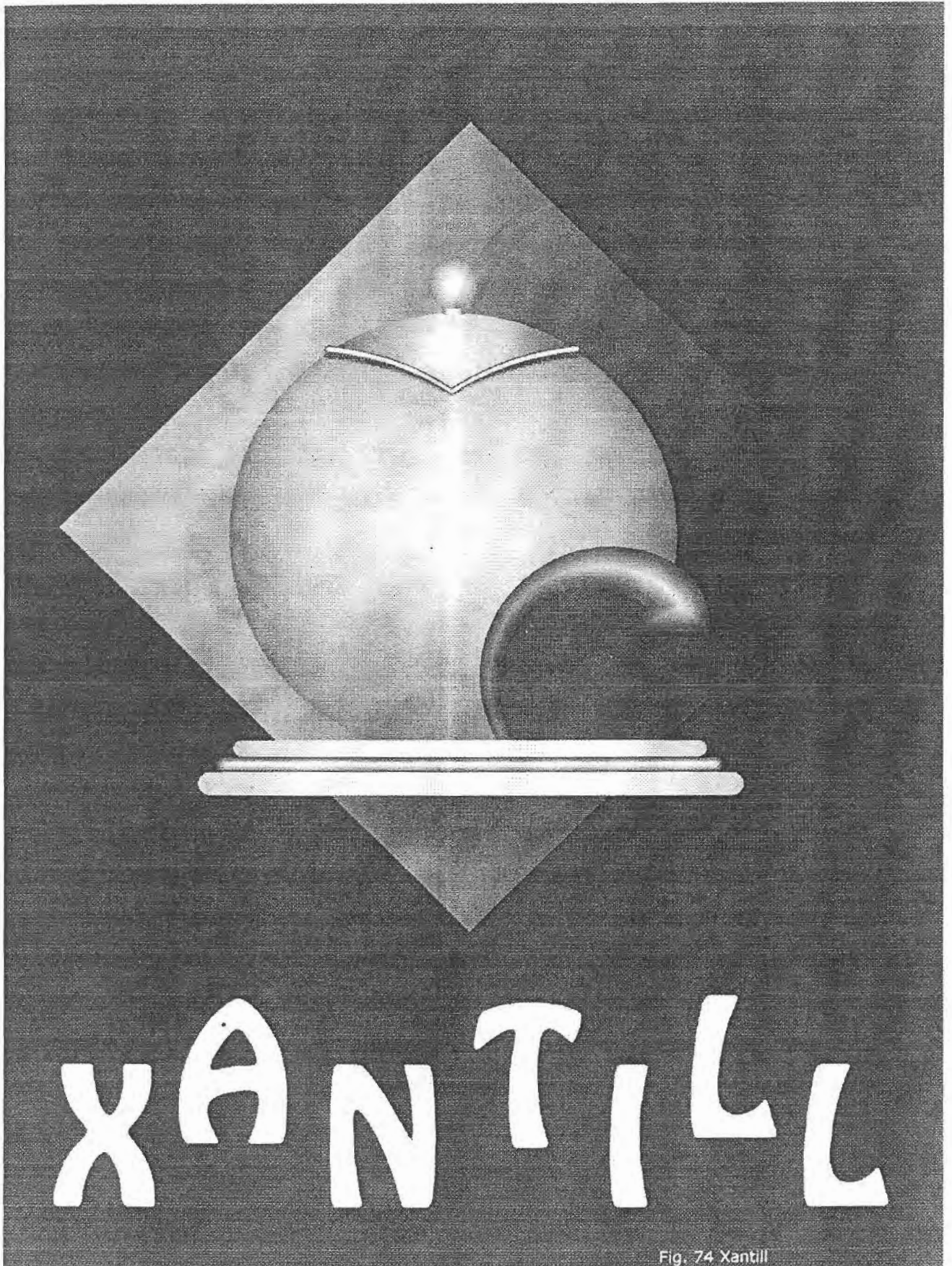
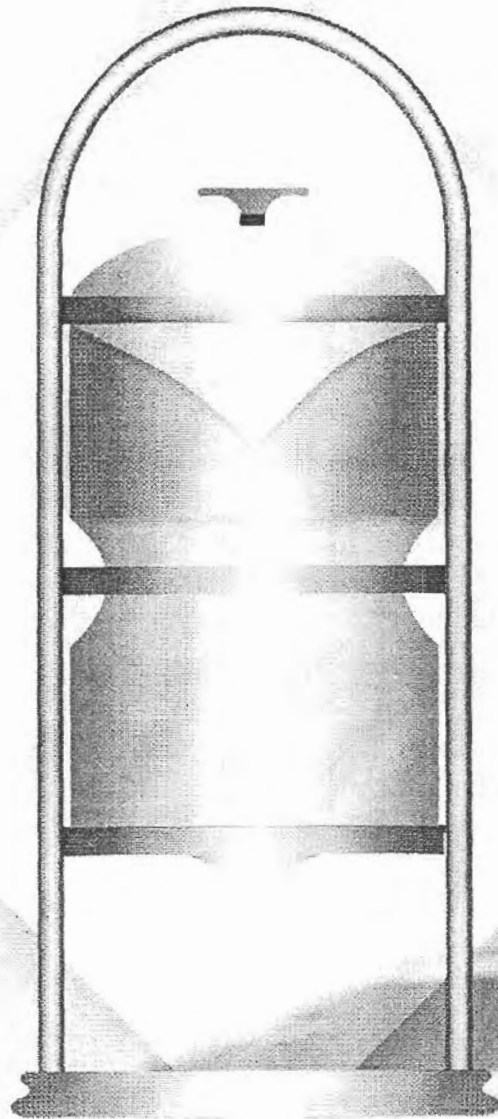


Fig. 73 Mogoté



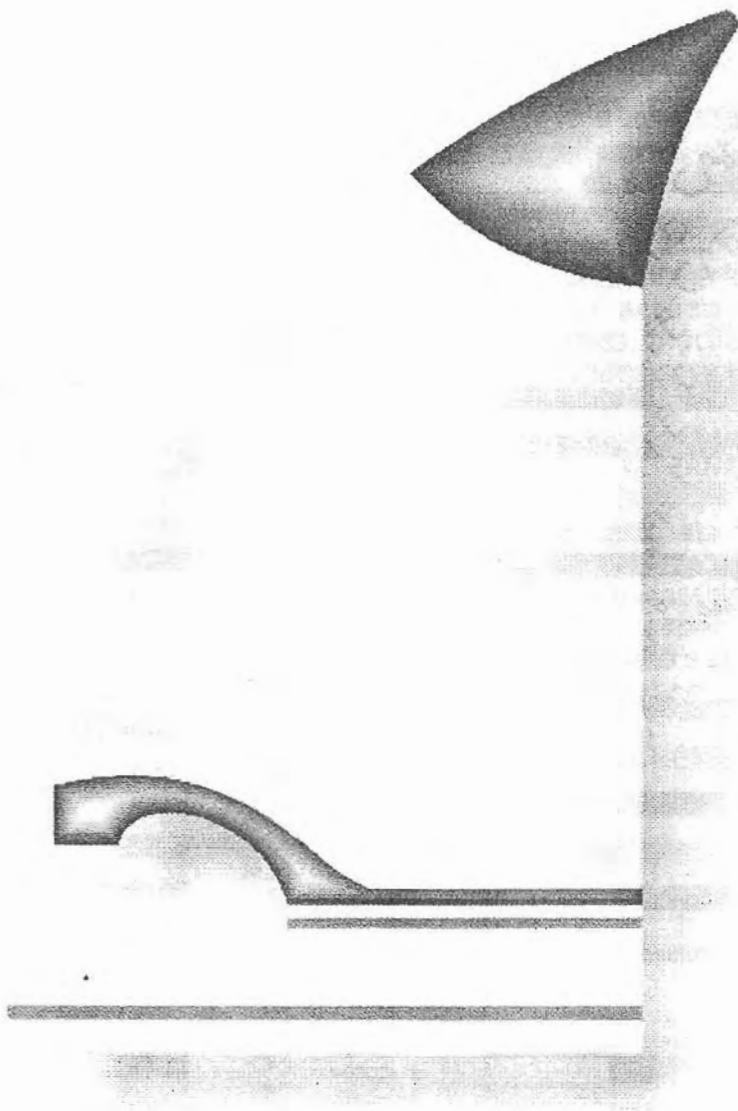


Nandeyé

Fig. 75 Nandeyé



Fig. 76 Canef



Fig, 77 Guará

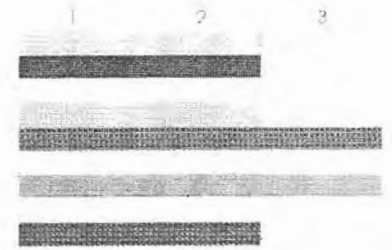
5.3.1 Confrontación de las alternativas con los requerimientos

En esta etapa la confrontación se hará basándose en los distintos sistemas antes desglosados, para así seleccionar los que sean compatibles entre sí y que cumplan con los requerimientos. Se tomaran los valores siguientes:

- 1 = Poco
- 2 = Normal
- 3 = Bueno / Elevado

Manipulación

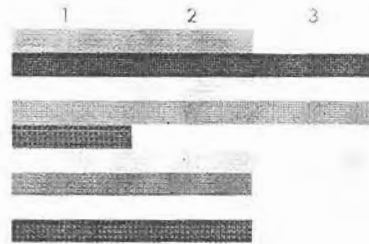
- 1.- Xaagá
- 2.- Candella
- 3.- Marhá
- 4.- Nandeye
- 5.- Tecall
- 6.- Mogoté
- 7.- Xantill
- 8.- Canef
- 9.- Guará



Gráfica 23 Manipulación

Practicidad

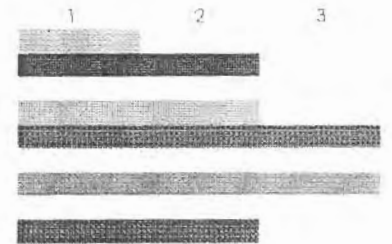
- 1.- Xaagá
- 2.- Candella
- 3.- Marhá
- 4.- Nandeye
- 5.- Tecall
- 6.- Mogoté
- 7.- Xantill
- 8.- Canef
- 9.- Guará



Gráfica 19 Practicidad

Número de operaciones

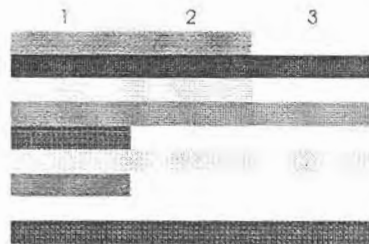
- 1.- Xaagá
- 2.- Candella
- 3.- Marhá
- 4.- Nandeye
- 5.- Tecall
- 6.- Mogoté
- 7.- Xantill
- 8.- Canef
- 9.- Guará



Gráfica 24 Número de operaciones

Seguridad

- 1.- Xaagá
- 2.- Candella
- 3.- Marhá
- 4.- Nandeye
- 5.- Tecall
- 6.- Mogoté
- 7.- Xantill
- 8.- Canef
- 9.- Guará



Gráfica 20 Seguridad

Preparación sencilla y rápida

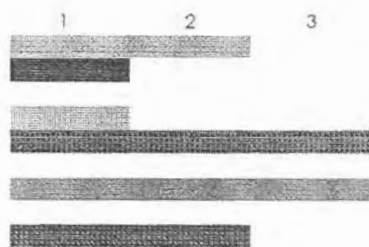
- 1.- Xaagá
- 2.- Candella
- 3.- Marhá
- 4.- Nandeye
- 5.- Tecall
- 6.- Mogoté
- 7.- Xantill
- 8.- Canef
- 9.- Guará



Gráfica 25 Preparación sencilla y rápida

Mantenimiento (cuidados)

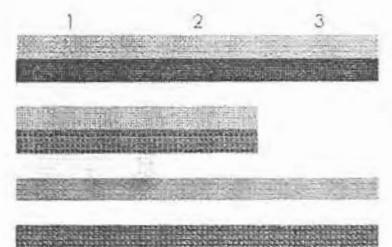
- 1.- Xaagá
- 2.- Candella
- 3.- Marhá
- 4.- Nandeye
- 5.- Tecall
- 6.- Mogoté
- 7.- Xantill
- 8.- Canef
- 9.- Guará



Gráfica 21 Mantenimiento (cuidados)

Innovación (en formas)

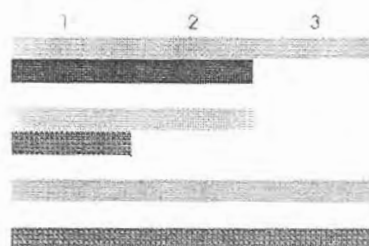
- 1.- Xaagá
- 2.- Candella
- 3.- Marhá
- 4.- Nandeye
- 5.- Tecall
- 6.- Mogoté
- 7.- Xantill
- 8.- Canef
- 9.- Guará



Gráfica 26 Innovación (en formas)

Reparaciones (refacciones)

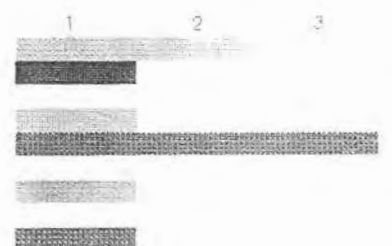
- 1.- Xaagá
- 2.- Candella
- 3.- Marhá
- 4.- Nandeye
- 5.- Tecall
- 6.- Mogoté
- 7.- Xantill
- 8.- Canef
- 9.- Guará



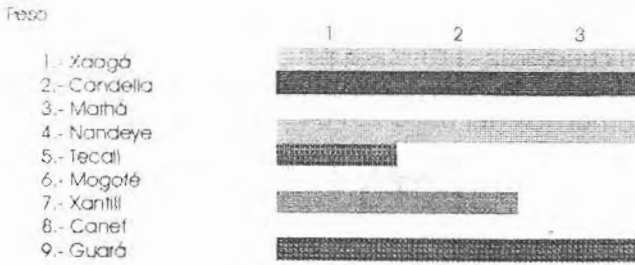
Gráfica 22 Reparaciones (refacciones)

Económico

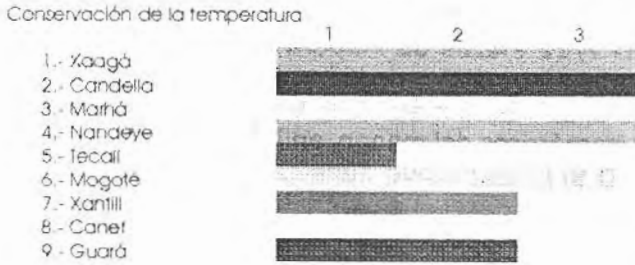
- 1.- Xaagá
- 2.- Candella
- 3.- Marhá
- 4.- Nandeye
- 5.- Tecall
- 6.- Mogoté
- 7.- Xantill
- 8.- Canef
- 9.- Guará



Gráfica 27 Económico



Gráfica 28 Peso



Gráfica 29 Conservación de la temperatura



Gráfica 30 Resistencia

Nota: un punto equivaldrá al valor atribuido a cada criterio, por ejemplo el criterio de PRACTICIDAD tiene un valor de 3, si el producto CANDELLA tiene ese mismo valor, entonces dicho producto tiene un punto a su favor. Los números que se encuentran encerrados en un círculo son los que cumplen con los requerimientos.

El boceto Candella cumple con 8 puntos y de ahí le sigue Nandeyé y Mogoté con 7 puntos, el resto tiene una puntuación menor. De manera que el boceto que se desarrollará de ahora en adelante es el Candella del cual lo que faltaría desarrollar serían los bocetos de Uniones, Tazas y Platos.

En lo que respecta a las uniones estas se consideraran temporales y desmontables por razones de uso, mantenimiento, transporte y almacenamiento. El modo en cómo se hará estas uniones será tanto *por forma* como *por sujeción*. Puede también existir uniones en donde las piezas actúen por tensión o compresión (resortes, broches o abrazadera) o por peso y gravedad (tapas).

5.4 DESARROLLO DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

En esta etapa se inicia el desarrollo del boceto seleccionado a través de algunas técnicas de representación con la finalidad de dar a conocer aspectos formales, funcionales, estructurales y de uso. A través de estas técnicas se indicarán y mostrarán dimensiones,

En la tabla XXI se muestra el boceto que cumple con el mayor número de requisitos.

TABLA XXI BOCETO QUE CUMPLE CON EL MAYOR NÚMERO DE REQUISITOS

Requerimientos	Valor atribuido									
	a cada criterio	Xaagá	Candella	Marhá	Nandeyé	Tecall	Mogoté	Xantill	Canef	Guará
Practicidad	3	2	(3)	2	(3)	1	(3)	2	1	2
Seguridad	3	2	(3)	2	(3)	1	(3)	1	1	(3)
Mantenimiento (cuidados)	1	2	(1)	3	(1)	3	(1)	3	3	(1)
Reparación (refacciones)	1	3	2	3	2	1	2	3	3	3
Manipulaciones	1	2	2	2	2	3	2	3	3	2
Número de Operaciones	2	1	(2)	1	(2)	3	(2)	3	3	(2)
Preparación sencilla y rápida	3	(3)	(3)	(3)	(3)	1	(3)	(3)	1	(3)
Innovación	3	(3)	(3)	(3)	2	2	2	(3)	2	(3)
Económico	3	2	1	2	1	(3)	1	1	2	1
Peso	2	3	3	3	3	1	3	(2)	1	3
Conservación de temperatura	3	(3)	(3)	2	(3)	1	(3)	2	1	2
Resistencia	3	2	(3)	1	(3)	1	(3)	1	1	2
# de Valor		3	8	2	7	2	7	3	0	5

se hará uso de diagramas para especificar algunos aspectos del producto.

TABLA XXII COMPONENTES DE LA CAFETERA

Componentes	
A Cubierta de base	P Esfera
B Base	Q Anillo de la esfera
C Tubo	R Anillo 2
D Cuerpo de cafetera	S Tapa de base
E Depósito de agua	T Anillo 1
F Mango	U Tapa de caja
G Tapón	V Caja
H Tubo capilar	W Goma 1
I Portafiltro	X Goma 2
J Filtro	Y Push
K Distribuidor	Z Goma 3
L Tapadera	AA Goma 4
M Niveladores	BB Resorte
N Canastilla	CC Cable tomacorriente
O Rejilla	

- D 2/12 Piezas Cerámicas: Vistas, Corte e isométrico del cuerpo de la cafetera y de la base del cuerpo.
- D 3/12 Piezas Cerámicas: Vistas, corte e isométrico del depósito de agua, plato y taza.
- D 4/12 Piezas Cerámicas: Vistas, corte e isométrico del portafiltro, filtro, distribuidor, tubo capilar y tapón.
- D 5/12 Piezas cerámicas: Vistas, corte e isométrico de la tapadera, canastilla, rejilla y esfera.
- D 6/12 Dispositivo de servicio: Vistas, corte e isométrico de tapa de caja, caja, goma 1,2,3,4 y push.
- D 7/12 Piezas de Madera y Cerámica: Vista, corte e isométrico de la base y cubierta de base.
- D 8/12 Piezas metálicas: Vistas, detalles, cortes e isométricos del mango, anillo 1, 2 y de la esfera.
- D 9/12 Explosivo de la cafetera

Ver sección de Planos

5.4.3 Maqueta en 3D

Una vez que se ha realizado los planos correspondientes se realiza la maqueta en 3D utilizando el Autocad como herramienta para este medio, obteniendo de esta manera las siguientes muestras.

5.4.1 Diagrama estructural

La interrelación que se da entre estos componentes se muestra en el siguiente diagrama:

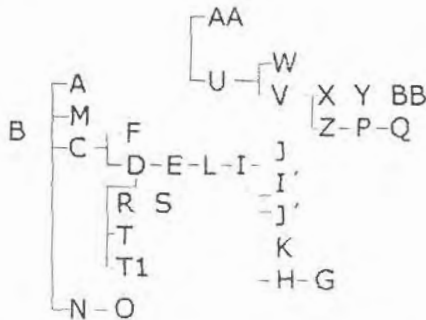


Fig. 78 Interrelación de los componentes

Esta interrelación muestra la manera de ensamble de las piezas en su armado.

5.4.2 Planos técnicos

Los planos técnicos se clasificaron en base al material con el que se realizarán, teniendo así:

- D 1/12 General y corte: Vista Frontal del percolador y corte transversal con los elementos que lo integran.

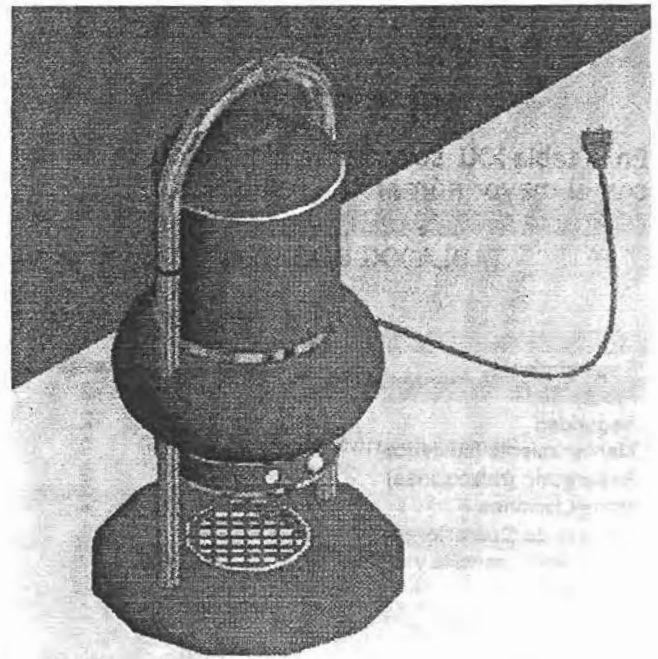


Figura 79 Cafetera (Isométrico)

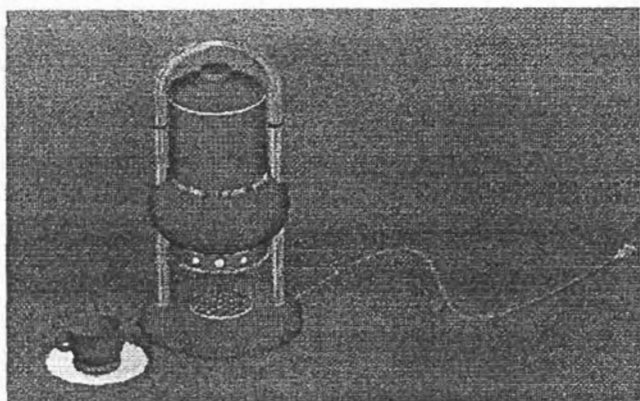


Figura 80 Cafetera y taza



Fig 83 Filtro con distribuidor

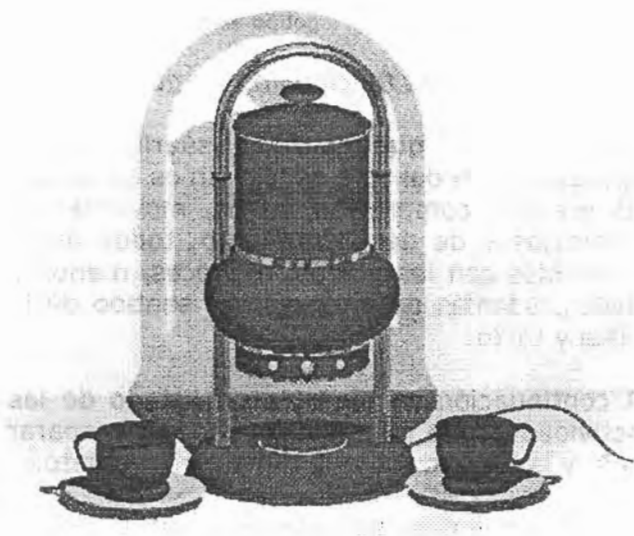


Fig. 81 Cafetera con 2 tazas (perspectiva)



Fig. 84 Filtro sin distribuidor

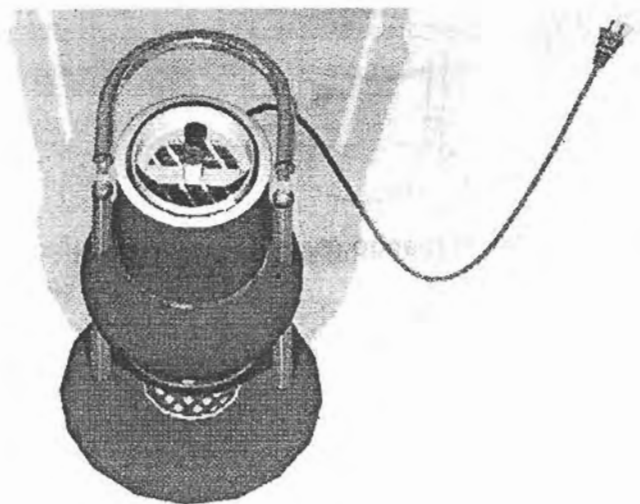


Fig. 82 Mostrando la cafetera con filtro



Fig. 85 Filtro sujetado a la tapa

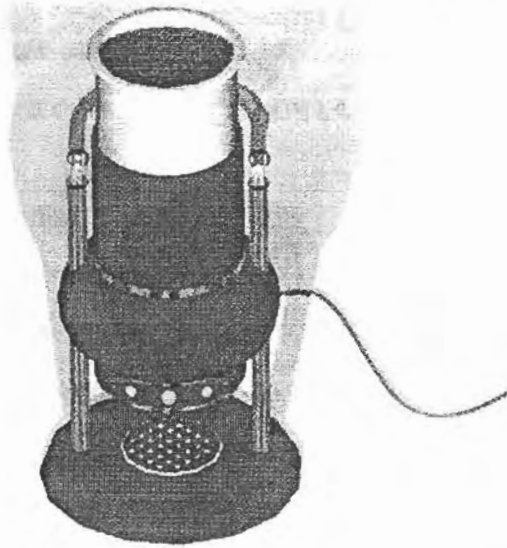


Fig. 86 Mostrando la salida del depósito

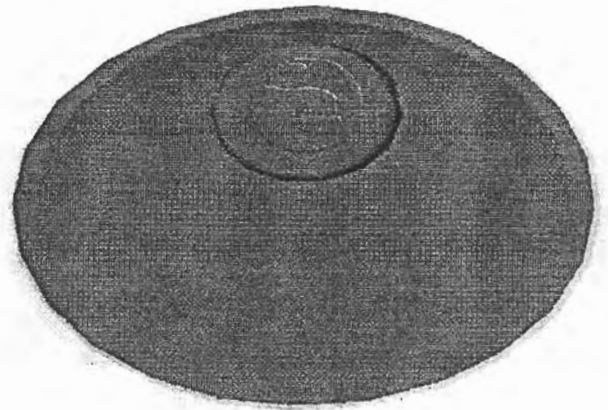


Fig. 89 Ubicación del logotipo en la tapadera

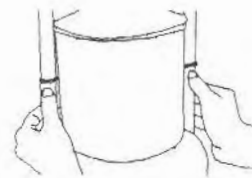
5.4.4 Diagramas funcionales y ergonómicos

En las acciones que realiza el usuario durante la preparación del café encontramos esfuerzos de presión, compresión, carga, movimientos giratorios y de desplazamiento, todos estos realizados con los brazos, muñecas, manos y dedos, además de intervenir el sentido de la vista y tacto.

A continuación se muestra un listado de las actividades que realiza el usuario al preparar café y la interacción que tiene con el objeto.

Los movimientos, actividades y esfuerzos, se representan a través de las siguientes gráficas.

1. Presionar el seguro del mango (Fig 90)



2. Bajar el mango (Fig. 91)

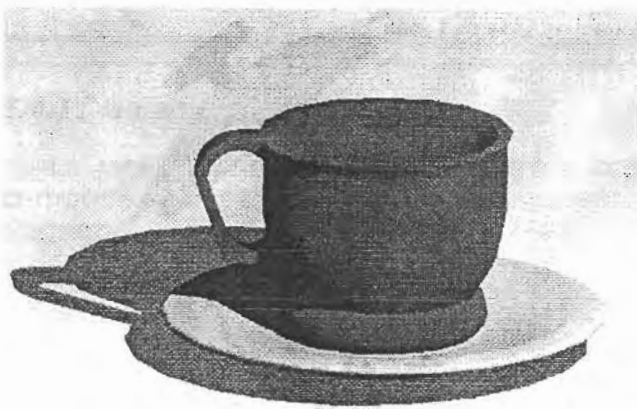
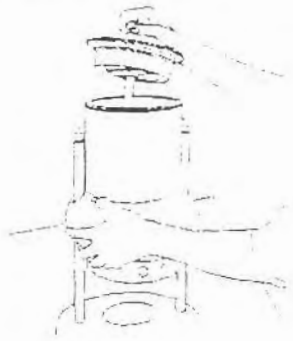


Figura 87 Modelo de taza y plato

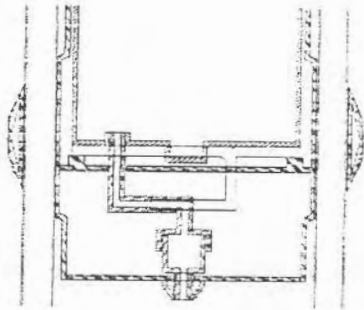


Fig. 88 Ubicación del logotipo en la canastilla

3. Destapar el depósito (Fig.92)

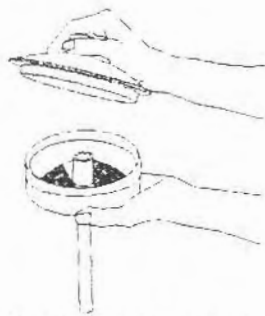


4. Verificar que el deposito asiente bien sobre la base. (Fig. 93)



5. Llenar el depósito

6. Separar la tapa del filtro (Fig 94)



7. Retirar el distribuidor y filtro del portafiltro (Fig. 95)



8. Llenar el filtro (Fig. 96)



9. Colocar el vástago en el portafiltro (Fig. 97)

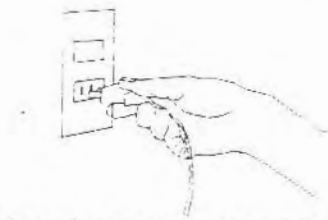


10. Colocar el distribuidor

11. Fijarlo a la tapa

12. Tapar el depósito

13. Conectar el aparato a la corriente (Fig. 98)

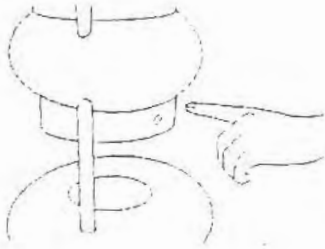


14. Encender el aparato con el botón derecho (Fig 99)



15. Esperar hasta que la luz amarilla encienda (indica fin de ciclo)

16. Si se quiere interrumpir el ciclo, presionar el botón izquierdo (Fig 100)



17. Colocar la taza sobre la rejilla (Fig. 101)



Sobre la base de estas actividades y haciendo uso de requerimientos antropométricos se determinaron las dimensiones del objeto, los colores de señales, ubicación de elementos de control, etc, tomando como parámetro los percentiles 5 y 95 incluyendo de esta manera a todos los que están dentro de este rango.

En la figura 104 se muestran las áreas máxima y mínima de trabajo. La cafetera se encuentra a 15 cm de distancia del usuario, de manera que dadas sus dimensiones, está dentro del rango.

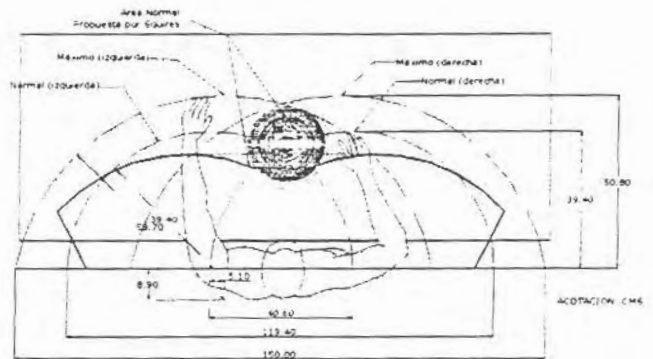


Fig. 104 Áreas máximas y mínimas al preparar el café

En las siguientes figuras se representa tanto las distancias como el ángulo de visión óptimo del ser humano. Aquí se consideraron los percentiles de hombres y mujeres de 5° a 95° .

18. Presionar el botón central hasta que se llene la taza

19. Soltar el botón

20. Retirar la taza

En cuanto a las posiciones a tomar la fig. 102 nos muestra el modo en como se transportaría de un lugar a otro y la fig 103, el modo de tomar el mango.

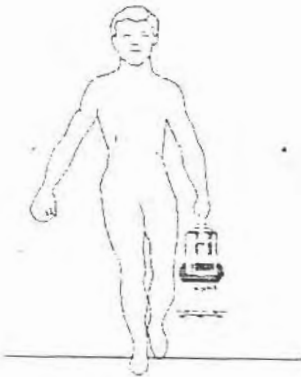


Fig 102 Modo de cargar la cafetera



Fig 103 Modo de tomar el mango

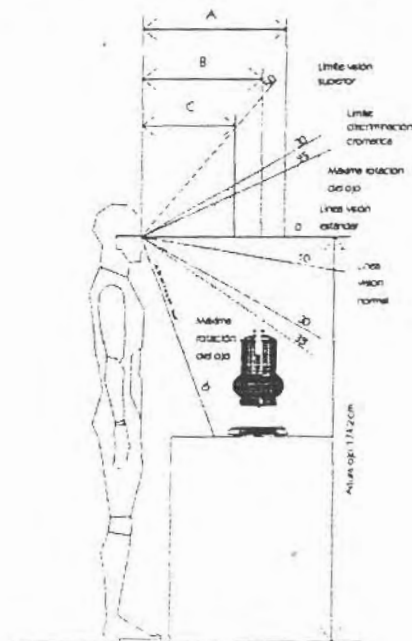


Fig. 105 Observador de pie. Hombre 95° percentil

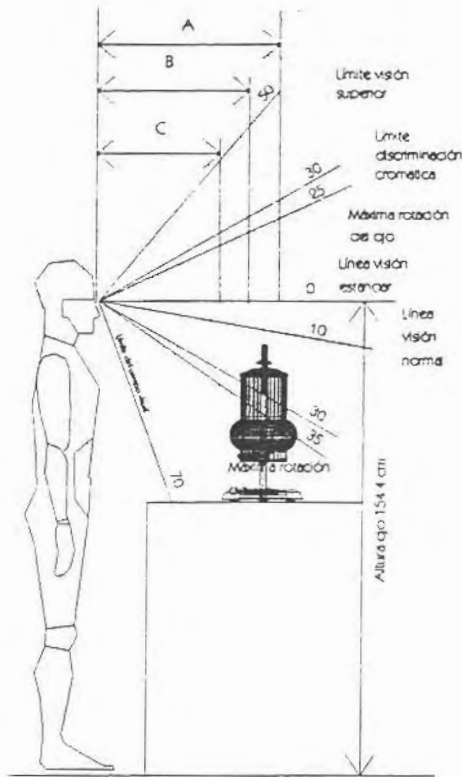


Fig. 106 Observador de pie. Hombre 5º percentil

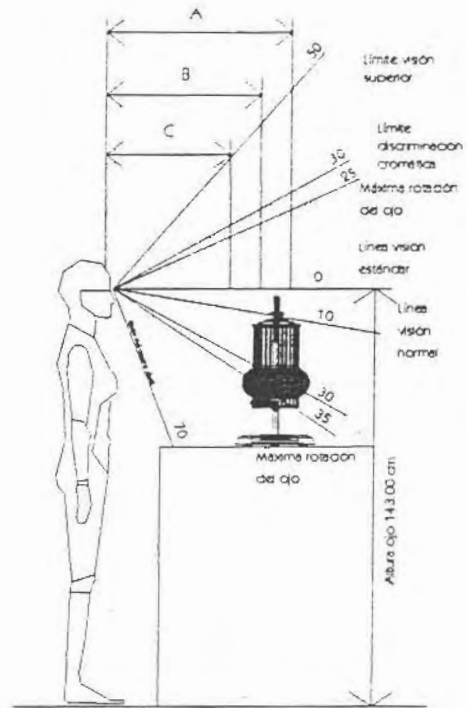


Fig. 108 Observador de pie. Mujer 5º percentil

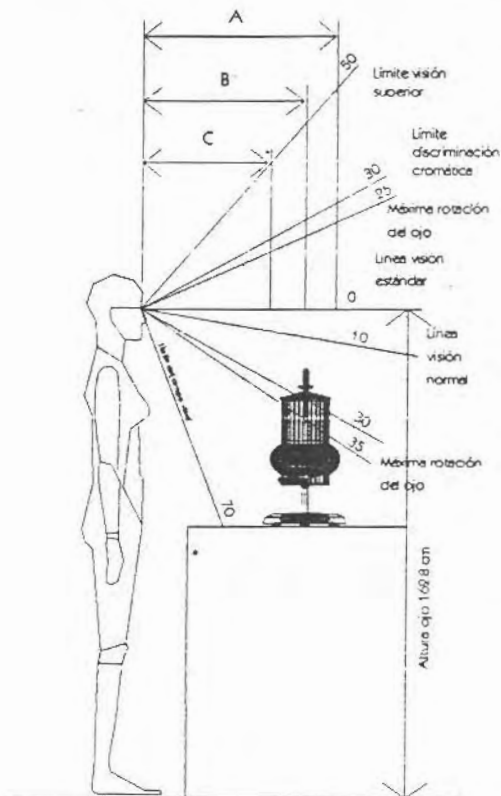


Fig. 107 Observador de pie. Mujer 95º percentil

La separación mínima (C) se encuentra entre 33 y 40.6 cm, la óptima (B) entre 45.7 y 55.9 cm y la máxima (A) entre 71.7 y 73.7 cm. De manera que a estas distancias y tomando en cuenta los ángulos de visión, nos damos cuenta que en cuanto a dimensiones, la cafetera se encuentra en el rango permisible. La situación más crítica es en el rango de visión de los 70° para el caso del percentil 95° en hombres, sin embargo la altura de la cafetera es aceptable tanto para hombres como para mujeres.

La fig. 108 representa el ángulo de visión en planta. Podemos apreciar que las dimensiones del objeto se encuentran dentro del estándar visual y no representa el mayor esfuerzo para poder detectar elementos de control y emisión de señales.

La figura 109 muestra la interacción de una mujer de percentil 5º con su respectivo ángulo de visión y el objeto colocado éste sobre un mueble de cocina.

El control a utilizar es un pulsador, la tabla XXIII muestra las características operacionales del control:

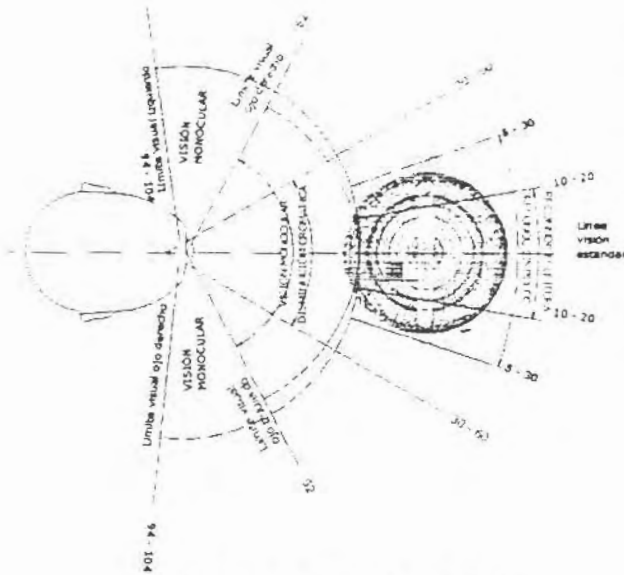


Fig. 109 Ángulo de visión en planta

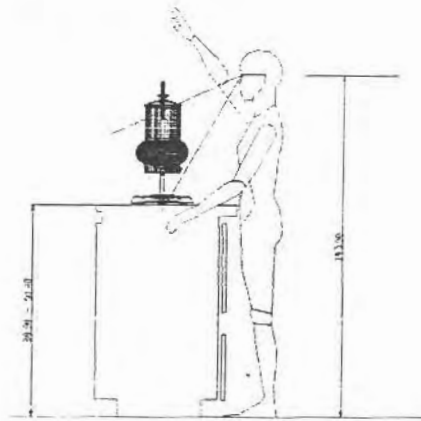


Fig. 110 Interacción del cliente con el objeto

TABLA XXIII CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES DEL CONTROL

Características	Pulsador manual
Espacio pequeño	Pequeño
Efectividad de la codificación	Regular- bueno
Fácil la identificación visual de la posición de control	Pobre *

* Excepto cuando el control está iluminado interiormente y se enciende la luz cuando de activa el control. Este es el caso de la cafetera diseñada.

Es necesario considerar el espacio entre los controles para no activar uno equivocado. Según experimentos realizados,¹ los errores

disminuyen cuando los controles se encuentran a una distancia de 2.5 cm entre ellos, teniendo un límite de 1.25 cm. Los errores de toque están más en función de la distancia que existe entre ellos que en el diámetro.

Cuando el espacio del panel es de interés primordial se prefieren los botones de mando de diámetro pequeño. La tabla XXIV indica las distancias recomendadas preferidas y sus correspondientes mínimos (entre paréntesis éstos últimos)³

Tabla XXIV
DISTANCIA DE PULSADORES

Tipo de uso	Pulsadores
1. Casualmente	5 (1.3)
2. Secuencialmente	2.5 (0.6)
3. Simultáneamente	-
4. Casualmente - Secuencialmente	1.3 (1.3)

La distancia que existe entre los controles 1, 2 y 3 es de 1.9881 cm distancia que se encuentra dentro de los límites marcados en la tabla tanto para el modo secuencial como el casual.

El uso de los controles se muestra a continuación:

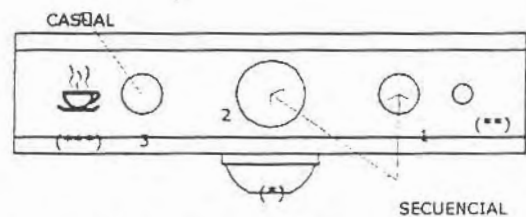


Fig. 111 Display mostrando el uso de sus controles

TABLA XXV USO DE CONTROLES

1	Para encender la cafetera e iniciar el ciclo
2	Al terminar el ciclo se presiona para permitir la salida del café por la parte inferior (*)
3	Si se desea apagar la cafetera antes de concluir el ciclo
(**)	Luz que indica que la cafetera está encendida
(***)	Luz que indica el fin del ciclo "café preparado"

La luz a utilizar para (**) y (***) será de destello con la finalidad de llamar la atención. Los colores a utilizar serán el rojo para indicar que se ha concluido el ciclo y el café esta listo para servirse (***) ya que es un color que rápidamente se percibe. El color amarillo se utilizará para indicar que la cafetera esta en uso (**), ver fig. 111.

La frecuencia de los destellos será de 5 por segundo con una duración de 0.05 seg para llamar la atención²

La cafetera es eléctrica, cuenta con un chip programado para ciclos de 15 min. que es lo que se tardará en prepararse el café para 8 servicios.

El modo de usarla ya se indicó anteriormente. Pero hay que mencionar cómo trabaja en su interior:

La cafetera es un sistema que se activa al presionar el botón derecho el cual envía la información de que debe iniciar un ciclo, lo procesa permitiendo la entrada de energía eléctrica que pasará a un resistor el cual tiene la función de convertir la energía eléctrica en calorífica. Este resistor se encuentra ubicado en la base del depósito.

Cuando el deposito empieza a calentarse, este calor se transmite al líquido y al aire que se encuentra en su interior el cual comienza a dilatarse.

Debido a que el agua se calienta, se desprende vapor de ella y al no tener una salida inmediata se produce presión en el interior del deposito. Solo existe un pequeño orificio en la parte superior de la tapa que permite la salida del vapor de manera muy lenta.

Debido a esta presión, el vapor producido se dilata y empuja al agua hacia el tubo capilar (1) subiendo hacia el portafiltro, donde se encuentra el café molido.

En la parte inferior del depósito se localiza un tapón con dos orificios (2) que permiten la circulación del agua hacia un desnivel denominado receptáculo por el cual se conduce el liquido hacia el interior del tubo (3).

Para que el paso del agua a través del café molido sea parejo se colocó un distribuidor que permite que el agua baje uniformemente hacia

todo el café (4) que se encuentra en el interior del filtro.

El portafiltro cuenta con 2 filtro con una malla de acero inoxidable cada uno que impiden el paso de partículas de café molido.

Sin embargo, si llegase a haber salida de éstas, para evitar que lleguen al café que se sirva, el depósito cuenta con una elevación (5) en la cual se encuentra el tubo que comunica el deposito hacia fuera de esta manera se permite que el poso se sedimente en el fondo, sirviéndose de esta manera un café limpio y libre de poso.

El cable tomacorriente pasa por el interior del tubo alojándose en la base (6), la cual, en la parte superior cuenta con una canastilla (7) en donde se depositará el café que llegue a derramarse al servirse en la taza (ver fig. 112).

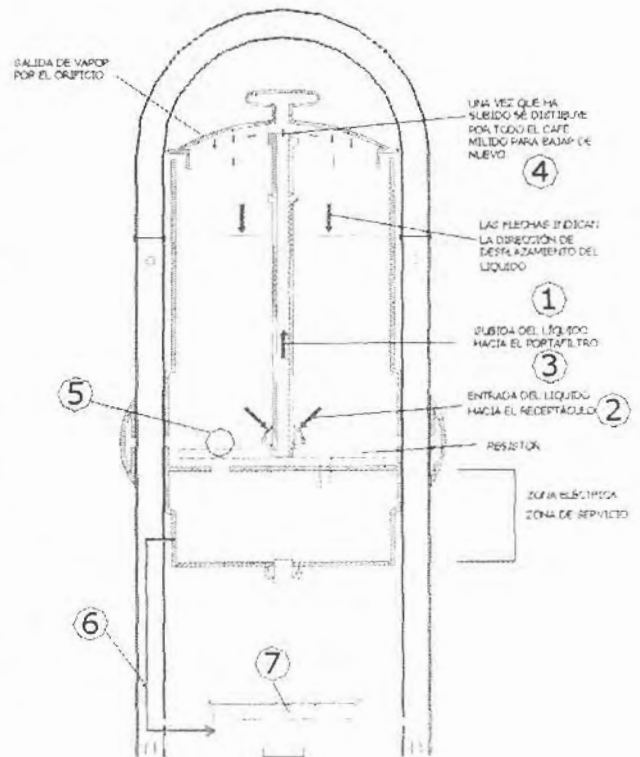


Fig. 112 Corte de la cafetera mostrando el funcionamiento

El funcionamiento del sistema de servicio es el siguiente: la fig. 113 (a) muestra un corte transversal del sistema y la dirección del agua del depósito hacia a fuera una vez que se esta presionando el botón central como lo muestra la fig. 113 (b).

La fuerza que se necesita para desplazar 1 kg fuerza es de 9.81 N mientras que para desplazar la goma y permitirle el paso del líquido es de 0.20601 N.

Este valor es obtenido de la siguiente manera: se utilizará un resorte con una rigidez de $k = 29.43 \text{ N/m}$ con una longitud indeformada de $l_0 = 5.033 \text{ cm}$ que al ser empujado o comprimido su longitud disminuye a $l = 4.33 \text{ cm}$. La fórmula para conocer su fuerza es $F = Ks$, siendo $s = (0.0433 - 0.0503) = -0.007 \text{ m}$ luego entonces

$$F = (29.43 \text{ N/m})(-0.007)$$

$$F = 0.20601 \text{ N}$$

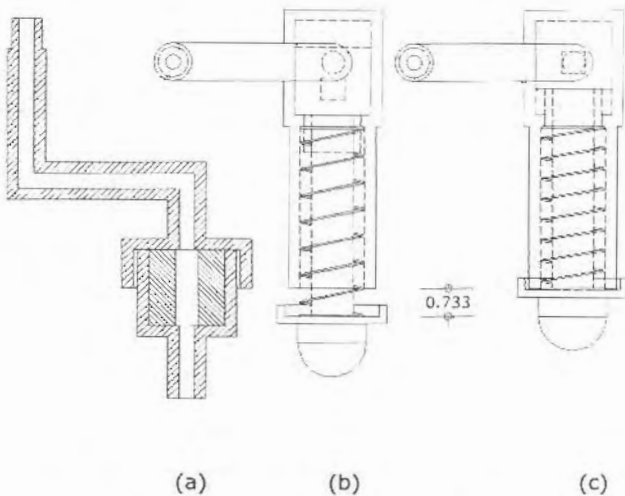


Fig. 113 Corte y planta del sistema de servicio

El tiempo en que se llenará una taza será de 20 segundos tiempo en el que se necesitará mantener presionado el botón fig. 113(c). Una vez que éste se suelte la goma regresará a la posición inicial fig. 113(b). Las figuras b y c son representaciones del sistema de servicio en planta.

Los elementos que conforman el circuito del sistema eléctrico de la cafetera se muestran en la Tabla XXVI

TABLA XXVI ELEMENTOS DEL CIRCUITO

CONCEPTO	CANT.
CI PIC16F84 (microcontrolador)	1
CI NE555 (Temporizador)	1
CI LM741 (amplificador)	1
BC548 (transistor)	1
Relay 5V 3 Amperes	1
Capacitor 0.01 uf	2
Resistencia 560 ohms	2
Resistencia 560 k ohms	2
Resistencia 1 k ohms	1
Resistencia 2.2 k ohms	1
Resistor	1
Bocina pequeña	1
Switch	2

El siguiente diagrama de flujo muestra a grandes rasgos el funcionamiento del sistema eléctrico del percolador



Fig. 114 Funcionamiento eléctrico del percolador: diagrama de flujo (derecha)

El PIC16F84 es un microcontrolador, es el cerebro de este pequeño circuito. Cuando el usuario presiona el botón, el PIC16F84 manda una señal por el PIN 17 para que el transistor BC548 le proporcione voltaje al relay. El relay es un interruptor que se activa por voltaje y hace que el resistor quede conectado.

El PIC16F84 lleva cuenta del tiempo. Al completarse los 15 min deja de mandar la señal por el PIN 17 y manda una señal por el PIN 1 para que éste active el circuito NE555 que se encarga de generar una señal que al amplificarla por medio del LM741 y al mandarla a una pequeña bocina, emite el sonido de alarma por un pequeño lapso de tiempo. La fig 115 muestra el diagrama eléctrico.

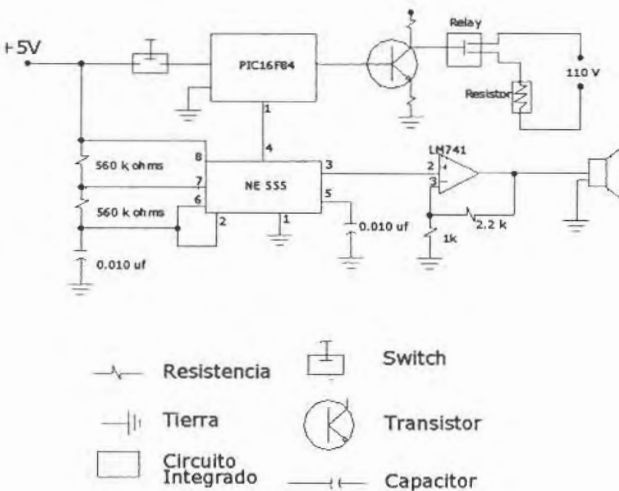


Fig. 115 Diagrama eléctrico

En relación a los instrumentos de control a utilizar, el pulsador manual, proporcionará una fricción suave y deslizante, recuperando su posición inicial al dejar de presionar, se escuchara un clic al ser presionado, y presentará una concavidad en su superficie para facilitar su identificación.

Al activar o desactivar el ciclo en la cafetera se encenderá una luz ya sea amarilla o roja respectivamente según corresponda y en el último caso se activará una señal auditiva de 50 dB³ con una duración de 300 ms ya que el oído no responde inmediatamente. Se dice que una señal puede percibirse después de 300 ms y unos 140 ms en dejarse de oír⁴.

De esta manera se abarcará la identificación de los controles por medio del sentido de la vista, oído y tacto.

5.4.5 Láminas de presentación

Ver fig 116 - 119

5.4.6 Conclusiones

El producto aquí presentado es el resultado de conocer tanto las necesidades del cliente potencial, sus expectativas, deseos, así como del material a utilizarse para el producto.

El producto esta destinado para la preparación de café tipo americano. El material a emplear es en su mayoría cerámica por las razones mencionadas anteriormente, entre las que destaca la capacidad que tiene de retener el calor y el de no alterar el sabor de la infusión al estar en contacto prolongado con un metal.

En cuanto a los colores se propusieron tanto colores cálidos como fríos, por higiene y por reflejar a través de ellos el cambio que se produce dentro del sistema.

Con el color azul se intenta sugerir una atmósfera relajada, expresa madurez y descanso, es espontáneo, tranquilo. De igual manera, este color sugiere un sabor fuerte y sólido.

Mientras que con el amarillo medio se quiere reflejar vitalidad, calidez. Psicológicamente se relaciona con alimentos, inspira confianza y eficiencia

El porque de la utilización del metal en el sistema de soporte es debido a la resistencia que tiene éste, le da mayor soporte. El metal será cromado ya que le confiere una imagen agradable además de que el costo no es elevado.

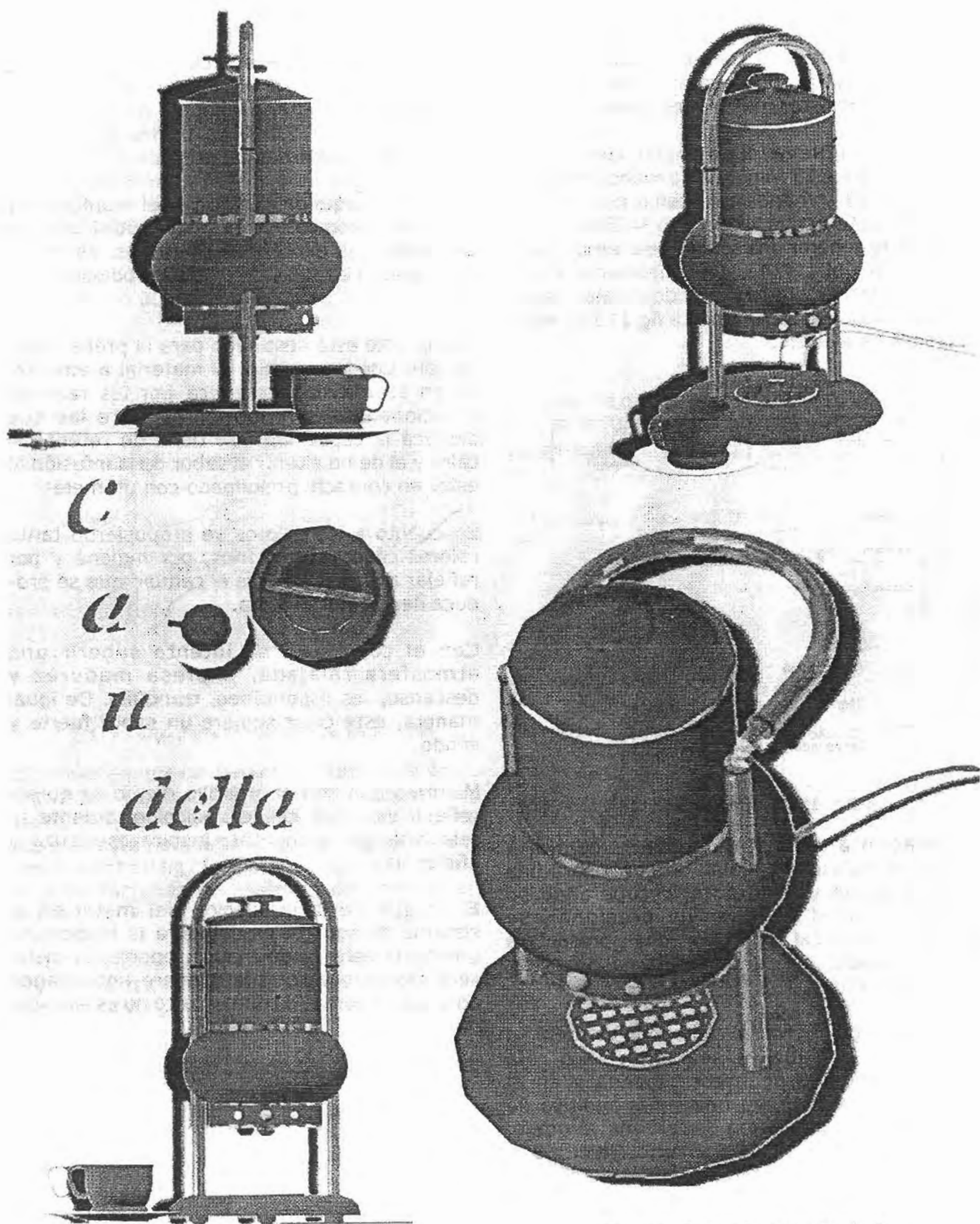


Fig. 116 Lámina de presentación I

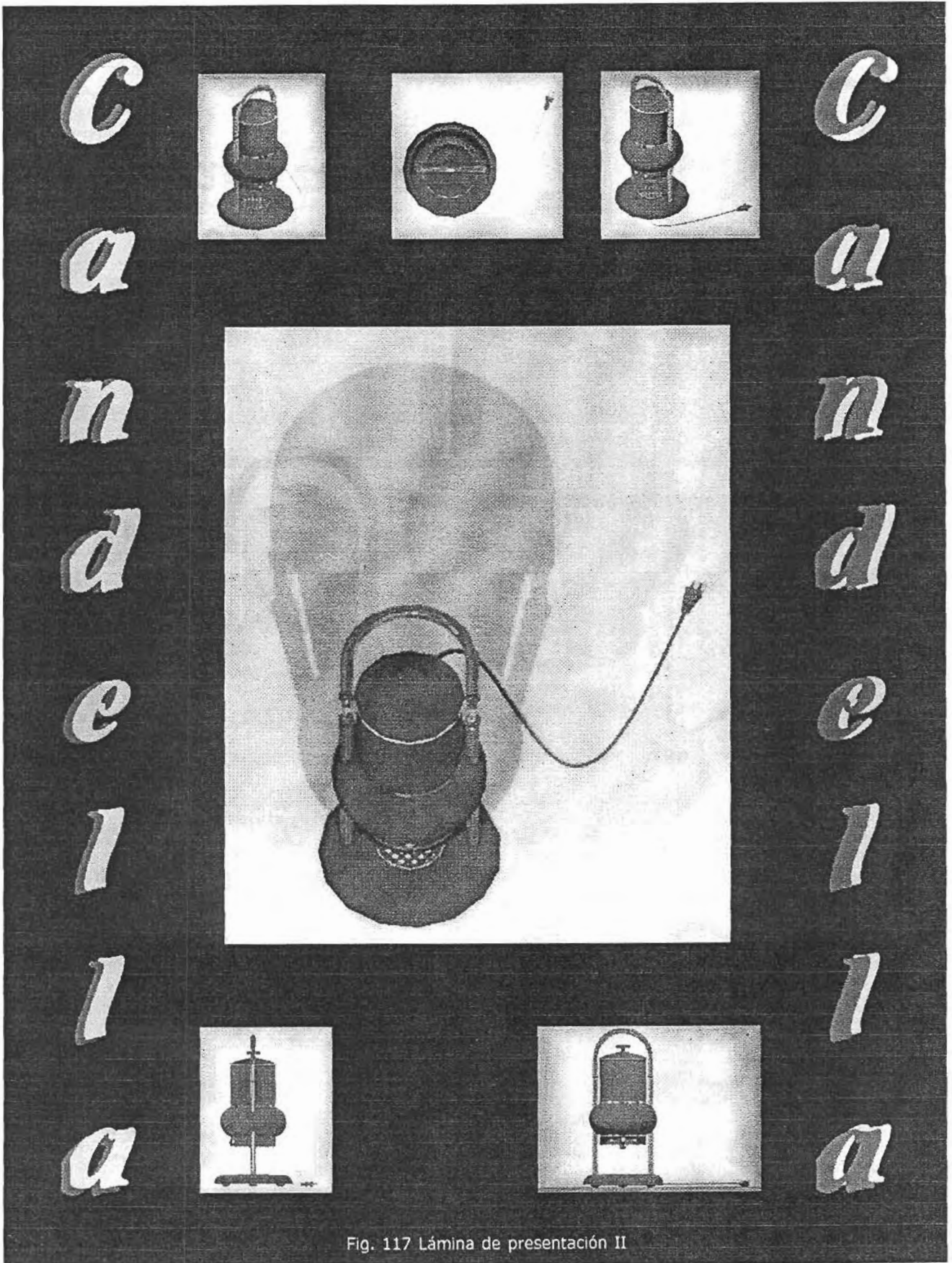


Fig. 117 Lámina de presentación II

Cafetera cerámica eléctrica

(distintas presentaciones)

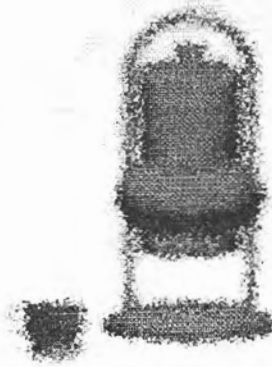
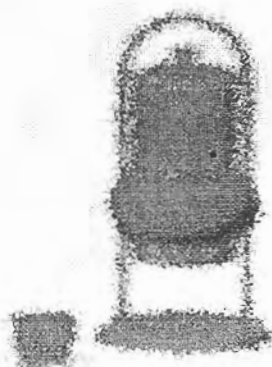
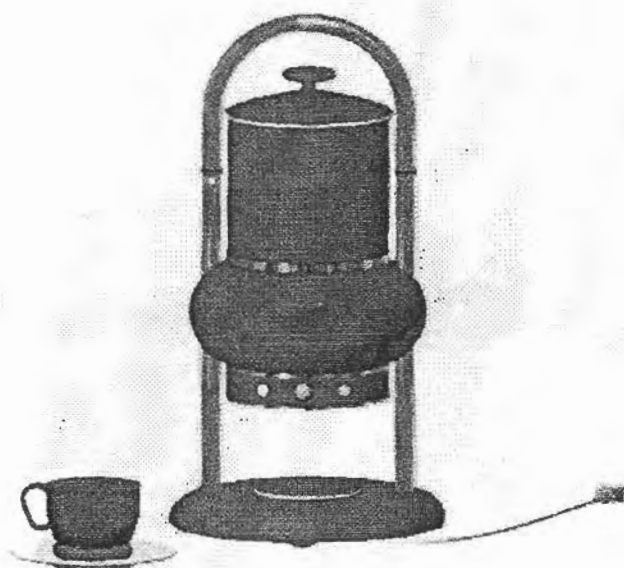
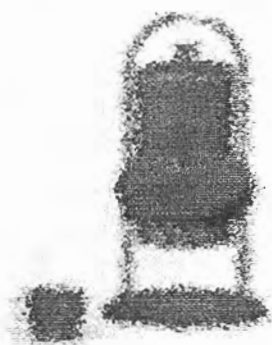


Fig. 118 Lámina de presentación III

*C
a
n
d
e
l
l
a*

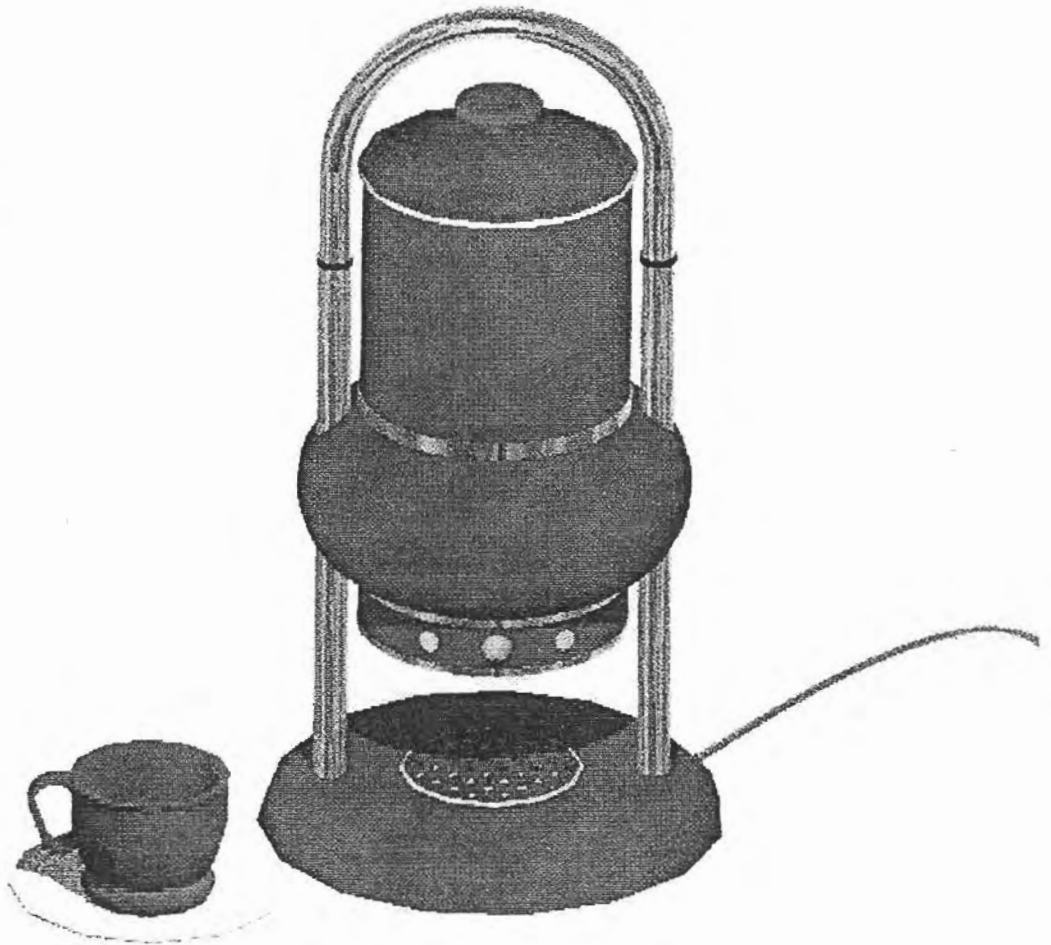


Fig. 119 Lámina de presentación IV (arriba)

¹ Ernest J. Mc Cormick, Ergonomía factores humanos en ingeniería y diseño pag.275

² Ibid pag. 82

³ decibelios

⁴ Ernest J. Mc Cormick, Op. Cit. pag.116

CAPÍTULO 6 ENVASE Y EMBALAJE

6.1 INTRODUCCIÓN

Una vez que se ha desarrollado el producto debe pensarse en el modo en cómo se protegerá, para que se encuentre en buenas condiciones al llegar a las manos del usuario.

Debido a ello, en este capítulo se mostrará el desarrollo de dicha protección, la cual deberá estar en función de las características del producto a empacar.

6.2 CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO A ENVASAR

Se necesita envasar una cafetera eléctrica y un servicio de café, ambos realizados en cerámica así como algunas piezas cromadas.

Tomando en cuentas sus características físicas se sabe que un material cerámico una vez cocido se caracteriza por su dureza, no es flexible. El agua, fuego, frío o calor, así como la acción de sustancias químicas, la afectan solo en casos extremos.

Es un material tenaz, es decir que no cambia de forma al aplicársele una fuerza externa; es débil a la tensión pero resistente a la compresión.

Lo que sí debe evitarse es la tracción, ya que dañaría el acabado del producto con agrietamientos o ralladuras.

La resistencia al impacto es otro aspecto que debe tomarse en cuenta, ya que si llega a tener un golpe o choque brusco puede estropearse o romperse el producto.

En lo que respecta a la cafetera, la parte eléctrica, la base y el mango son elementos que necesitan protección contra el agua.

El producto que contendrá es sólido, sus dimensiones generales son 50.8 cm de altura por 26.00 cm de diámetro.

Las piezas que quedaran ensambladas con uniones permanentes serán las que muestra la figura 121.

- Mango (con la posibilidad de movimiento en la parte superior)
- Cuerpo de la cafetera (incluyendo los anillos)
- Sistema eléctrico
- Sistema de servicio
- Base

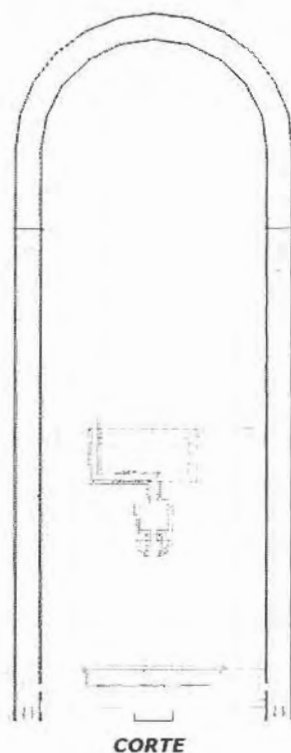


Fig. 121 Piezas que quedarán ensambladas con uniones permanentes

La canastilla podrá desmontarse pero se considera, al ser empacada, como parte de este conjunto.

Las piezas que pueden desmontarse y que por lo mismo, al envasarse necesitan de un cuidado especial porque no estas fijas son las siguientes (fig. 122):

- Tapa
- Portafiltro
- Tubo capilar
- Filtro
- Depósito
- Rejilla



Fig. 122 Piezas desmontables

En lo relacionado al servicio de café se tienen que proteger tanto las tazas como los platos.

6.3 CONCEPTOS Y FUNCIONES DEL ENVASE Y EMBALAJE.

José A. Rodríguez¹ considera que un *envase* es el recipiente que estará en contacto con el producto.

Mientras que el *embalaje* será cualquier elemento que envuelva, contenga y proteja a los productos envasados presentándolos en forma colectiva durante las operaciones de transporte, almacenamiento y distribución. Las dimensiones ergonómicas no se consideran ya que para ello existe maquinaria que los mueve de un lugar a otro.

En el diseño de un envase y embalaje, se debe considerar la compatibilidad física del envase y el producto, protección contra asimilación de humedad en los elementos delicados, resistencia al impacto, facilidad para ser impreso, limitaciones de tamaño, forma y peso pues se debe adaptar a las medidas, fuerza, capacidades y limitaciones humanas (en el caso del envase), bajo costo económico, resistencia al ser almacenado y transportado y algo que no debe minimizarse; ser atractivo para los consumidores, proyectando una imagen identificable reconocible, memorizable, distinguible, legible y confiable.

Dentro de las funciones principales del envase y embalaje tenemos las siguientes:

- a) Contener: Delimitando y separando el producto del medio ambiente. Reduciéndolo a un espacio determinado

y a un volumen específico con la finalidad de ser manipulado y cuantificado.

- b) Protegerlo: De factores que puedan alterar su composición y calidad. De riesgos físicos y mecánicos. El envase protege individualmente, mientras que el embalaje lo hace de manera colectiva.
- c) Conservarlo: En anaqueles o almacenado sin que sufra daños.
- d) Transporte: Facilitando su manejo y manipulación.
- e) De comunicación y comercialización: Ya que a través de él se hará posible la identificación del producto. Será el vehículo del mensaje, portador de un significado y el soporte de información por medio de elementos gráficos como el color, imagen, símbolo, signo.

6.4 CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO DEL ENVASE

En el envase a diseñar se deben considerar los siguientes puntos:

- Compatibilidad con el producto
- Protección contra la asimilación de humedad en especial en piezas eléctricas.
- Resistencia al impacto ya que se habla de piezas cerámicas.
- Facilidad de desecho o reciclaje.
- Facilidad de ser impreso
- Limitaciones de tamaño, forma y peso.
- Bajo costo económico
- Resistencia en el almacenaje y transporte.
- Proceso de envasado, el cual será manual.
- Sistema de distribución.

6.5 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y TÉCNICAS DEL ENVASE Y EMBALAJE A DISEÑAR.

Dentro de los lineamientos para el diseño de un envase tenemos el material, forma, tamaño, calibre, color, tipo de cierre, proceso de envasado y el grado de resistencia.

Un envase puede ser realizado con papel, cartón, aluminio, madera, plástico, pero siempre el material estará supeditado a las características del producto. Debido a que deberá proteger un producto cerámico, se requiere de un envase de alta resistencia pero de bajo costo, por lo que se propone la utilización de papel corrugado. Dicho cartón cuenta con 2 elementos estructurales: el *liner* y el material de *flauta* médium (fig. 123 y 124).

Las dimensiones de las flautas más comerciales son las que se muestran en la tabla XVII³:

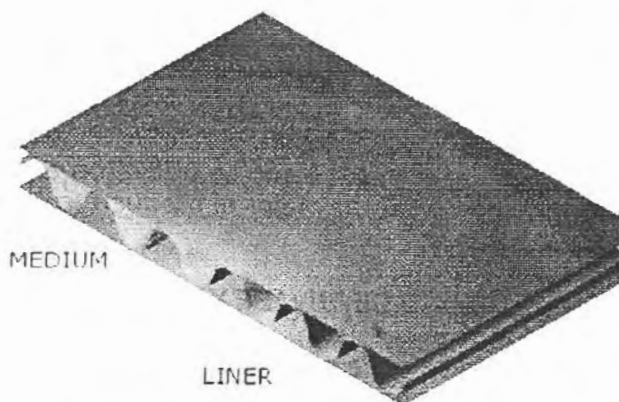


Fig. 123 Corrugado mostrando sus elementos

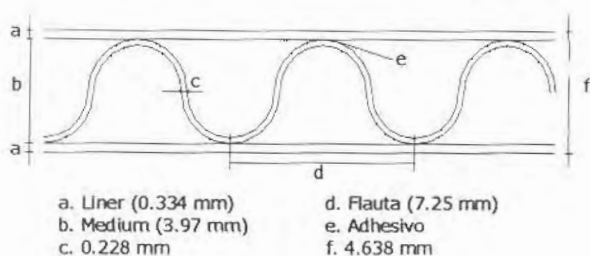


Fig. 124 Corte transversal de un corrugado flauta "C" r2

Existen 4 tipo de corrugado:

- Corrugado una cara
- Corrugado sencillo
- Corrugado doble cara
- Triple corrugado

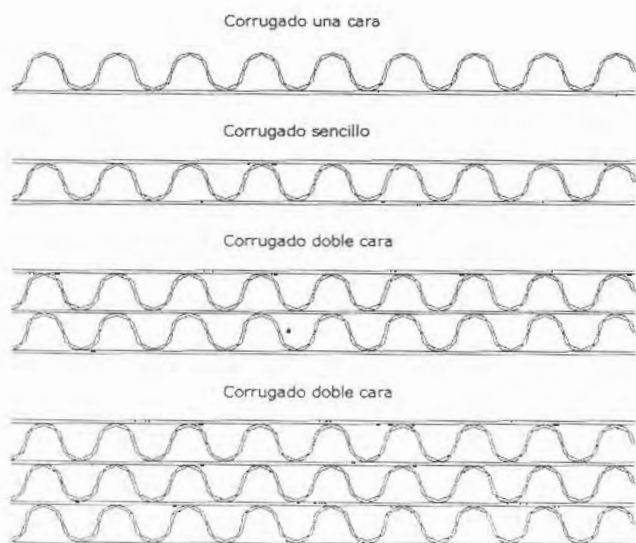


Fig. 125 Tipos de corrugados

TABLA XVII
DIMENSIONES DE FLAUTAS

Nombre	Flauta por (m)	Grosor (mm)
Flauta A	118	5.0
Flauta B	167	3.0
Flauta C	138	4.0
Flauta D	315	1.6

Estas flautas tienen las características que se muestran en la tabla XXVIII⁴:

TABLA XXVIII CARACTERÍSTICAS DE LAS FLAUTAS (ARRIBA DERECHA)

	La mejor	2	3
Aplastamiento	B	C	A
Impresión	B	C	A
Rigidez	B	C	A
Almacenamiento	B	C	A
Acoginamiento	A	C	B
Resistencia estiba inicial	A	C	B

Tomando en cuenta estos datos concluimos que la flauta que cumple con las condiciones que necesitamos es la B en corrugado sencillo con la finalidad de que en uno de los liner se realice la impresión.

Para el caso de embalaje se utilizará un corrugado doble cara con flautas B y C, teniendo un grosor de 6 mm.

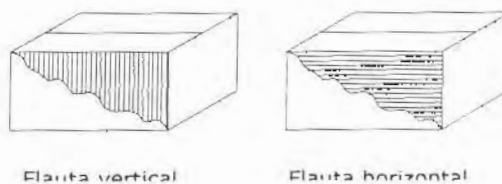


Fig. 126 Dirección de la flauta en cajas corrugadas

TABLA XVII
RESISTENCIA A LA ESTIBA DE ACUERDO
AL TIPO DE FLAUTA

Flauta	Sentido	Comparación
A	Vertical	Es 20% más resistente que la flauta A HORIZONTAL
B	Horizontal	Es 20% más resistente que la flauta B VERTICAL
C	Vertical	Es 10% más resistente que la flauta C HORIZONTAL
E	Horizontal	Es 50% más resistente que la flauta E VERTICAL

Según la dirección y el tipo de flauta se tiene una caja de mayor resistencia, de manera que si hemos elegido la flauta tipo B, la dirección que se utilizará será la horizontal ya que es 20% más resistente que colocada verticalmente según lo indica la siguiente tabla⁵:

El tipo de caja para el envase primario será una caja tipo aeroplano. Los elementos de la caja serán: cuerpo, tapa y fondo, los cuales se unirán con adhesivo para el cuerpo y la tapa y fondo con candados, utilizando para el fondo el candado tipo 3 coronas para evitar que éste se venza, mientras que la tapa se cerrará con lengüetas. Para evitar el contacto con la humedad, las piezas se colocarán en el interior de una bolsa de plástico. El envase se exhibirá en anaqueles en un lugar fresco y seco.

En el interior de la caja se utilizarán insertos para evitar que se golpeen entre sí cuando son transportados, además de proporcionar mayor resistencia a la compresión vertical. El llenado de las cajas será manual, armando la caja, colocando los insertos, y el producto en su interior y cerrándola.

En cuanto al envase, el color es un elemento importante en el diseño ya que está íntimamente ligado a las emociones humanas. A través de éste se designa, distingue e identifica, puede reflejar

emociones, sentimientos o aspiraciones de manera que será la herramienta para sugerir acciones.

Con la finalidad que provocar en el espectador mayor impacto se propone la utilización de colores contrastantes como se utilizaron en la cafetera y así integrar mejor el producto con el envase.

6.6 DISEÑO DE ENVASE Y EMBALAJE

6.6.1 Envase de la cafetera

6.6.1.1 Dimensiones, elementos y símbolos del envase

Las *dimensiones* del producto son las siguientes:

$$\begin{aligned} L &= 26.00 \text{ cm} \\ A &= 26.00 \text{ cm} \\ H &= 51.80 \text{ cm} \end{aligned}$$

La distribución de los elementos en el envase es como se muestra en la fig. 128. Dejando en el interior del cuerpo de la cafetera el depósito y el filtro, ambos protegidos con insertos para evitar choque entre ellos.

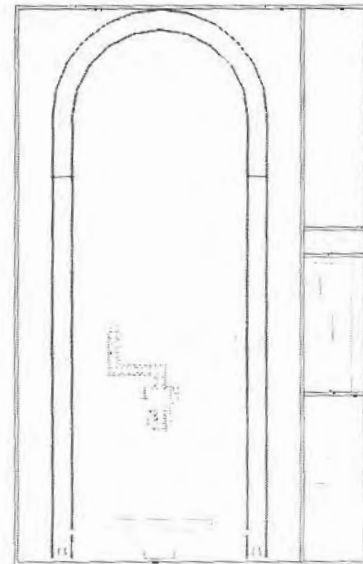


Fig. 127 Distribución de los elementos en el envase

La tapa estará colocada en la parte inferior y sobre ella se colocará el tubo al cual se le colocaran un inserto para evitar el movimiento.

Los insertos a utilizar serán el banco horizontal simple para la parte inferior del embalaje,

mientras que en envase, entre las piezas se utilizará el de configuración abierta en "U" y en acordeón, ambos aportan resistencia a la compresión en la caja.

En lo relacionado al dimensionamiento de envase, se deberá considerar una tolerancia de ± 2 mm.

Según la NOM-024-SCFI-1994⁶ indica que todo producto de fabricación nacional que se encuentra en el punto de venta debe tener impresos en el empaque o en una etiqueta adherida al mismo, los siguientes elementos en idioma español como mínimo:

- Nombre del producto
- Nombre, denominación o razón social del fabricante nacional y domicilio
- La leyenda que identifique que el producto fue hecho o producido en México
- Características eléctricas nominales de alimentación del producto

Así tenemos que el envase llevará lo siguiente:

- Logotipo



Fig 128 Logotipo

- Razón social del fabricante y dirección

CAFETERAS CERÁMICAS S.A. de C.V.
5 de febrero No. 53 Col. Los Presidentes
Huajuapán de León, Oax.
C.P. 69000
Tel 01 953 5322837

- Nombre del producto

CANDELLA
Percolador cerámico

- Hecho en México
- Características del producto

Percolador cerámico eléctrico

Capacidad para 8 servicios

Depósito extraíble

Cable de alimentación

Potencia: 13.56 watts/min.

Dimensiones:

- H = 51.80 cm.

- Diam = 26.00 cm

Tensión: 120 V

Temperatura máxima: 90° C

Tiempo de preparación: 15 min.

- Número de piezas y nombre de éstas

Piezas móviles

- Depósito
- Rejilla
- Canastilla
- Tapa de base
- Tapa
- Portafiltro
- Filtro
- Distribuidor
- Tubo capilar con tapón

Pieza fijas

- Mango (semifija)
- Base
- Cuerpo de la cafetera
- Sistema eléctrico
- Sistema de servicio

- Precauciones

- Lea las instrucciones
- Antes de la primera utilización, siga las instrucciones el apartado «*Antes del primer empleo*».
- Verifique que la tensión de utilización del aparato (120-127 V) corresponda a la de su instalación eléctrica. Todo error de conexión producirá daños irreversibles que no están cubiertos por la garantía.
- Nunca deje el aparato, ni lo utilice sobre superficies calientes (placas de cocina). No lo aproxime a una llama ya que puede dañarse el sistema eléctrico.
- Durante la utilización, ciertas partes del aparato (Cuerpo de la cafetera, tapa) alcanzan temperaturas elevadas y pueden provocar quemaduras si las toca. Prevenga a los usuarios eventuales.

6. Utilice el aparato fuera del alcance de los niños y evite que jalen el cable.
7. No ponga en marcha el aparato sin agua.
8. Quitar la clavija de la base del enchufe antes de limpiar el aparato.
9. No sumerja el aparato en agua. Solo las piezas desmontables.
10. Desconecte el aparato:
 - a) Antes de iniciar su limpieza o mantenimiento
 - b) Antes de retirar el depósito VACÍO
 - c) Después de utilizarlo
 - d) En caso de anomalías de funcionamiento
11. El aparato no debe utilizarse si:
 - a) El cable de alimentación o el aparato están deteriorados.
 - b) El aparato se ha caído o presenta una fuga visible.
12. Para la descalcificación (eliminación del sarro) se recomienda la utilización de vinagre de alcohol puro.

Los símbolos para manipulación, almacenamiento y transporte⁷ son las siguientes.



Fig 130 Frágil

Sirve para indicar que el contenido transportado es frágil. ISO 7000/No. 0630. En inglés: "FRAGILE" O "HANDLE WITH CARE" fig. 130.

Con la fig. 131 se indica la posición correcta del embalaje. ISO 7000/No. 0623. En inglés: "THIS WAY UP".

• Código de barras

Es una serie de líneas paralelas y espacios de diferente grosor; el grosor de las líneas y espacios en blanco determinan el dato codificado en el código. No contiene información, solo identifica al producto.

El tamaño del código en el envase será de 26.3 mm de alto y 37.3 mm de ancho para evitar problemas de lectura.

La ubicación será en la parte posterior del envase, en la esquina izquierda.

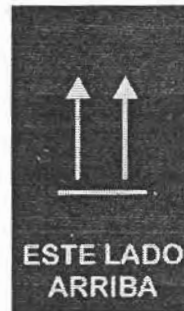


Fig 131 Posición correcta

Para indicar que durante el transporte y en bodega, el embalaje debe resguardarse del calor. ISO 7000/No. 0624. En inglés: "KEEP AWAY FROM HEAT" se utiliza el símbolo de la fig. 132.



Fig 132 Protección del calor

Fig. 129 Elementos del código de barras



Para indicar que el embalaje debe mantenerse en un medio ambiente seco. ISO 7000/ No. 0626. En inglés: "KEEP DRY" fig 133.



Fig 133 Ambiente seco

Aplicable a papel, indica que el envase puede reciclarse con el fin de proteger el medio ambiente fig 134.



Fig 134 Reciclable

6.6.1.2 Dibujo mecánico del material de envase.

El dibujo mecánico del material de envase se encuentra en el plano D 10/12.

La fig. 135 y 136 muestra un corte del envase mostrando la ubicación de los insertos así como el isométrico con sus dimensiones finales.

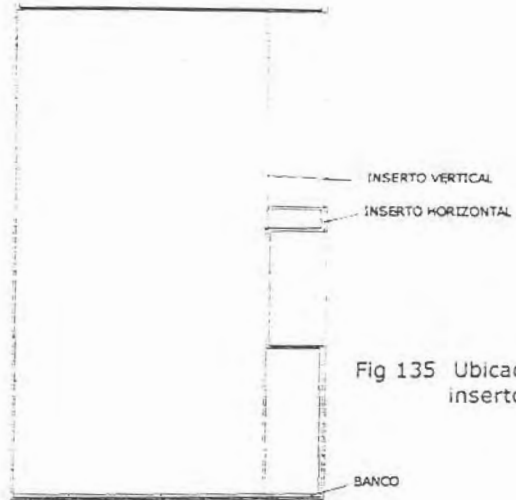


Fig 135 Ubicación de los insertos

6.6.1.3 Original mecánico.

Es la forma en como se entrega al impresor (ver fig 137), el cual lo realizará por medio de selección de color sobre el cartón corrugado con uno de los liner con recubrimiento en blanco.

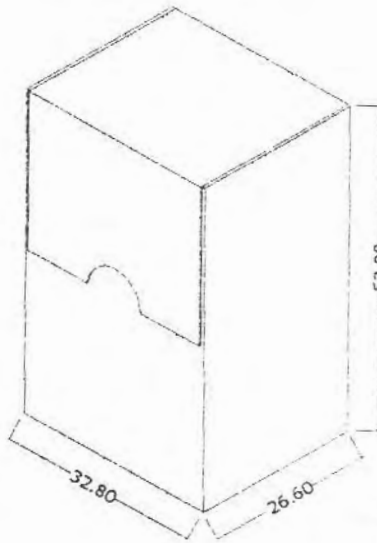


Fig 136 Dimensiones externas del envase

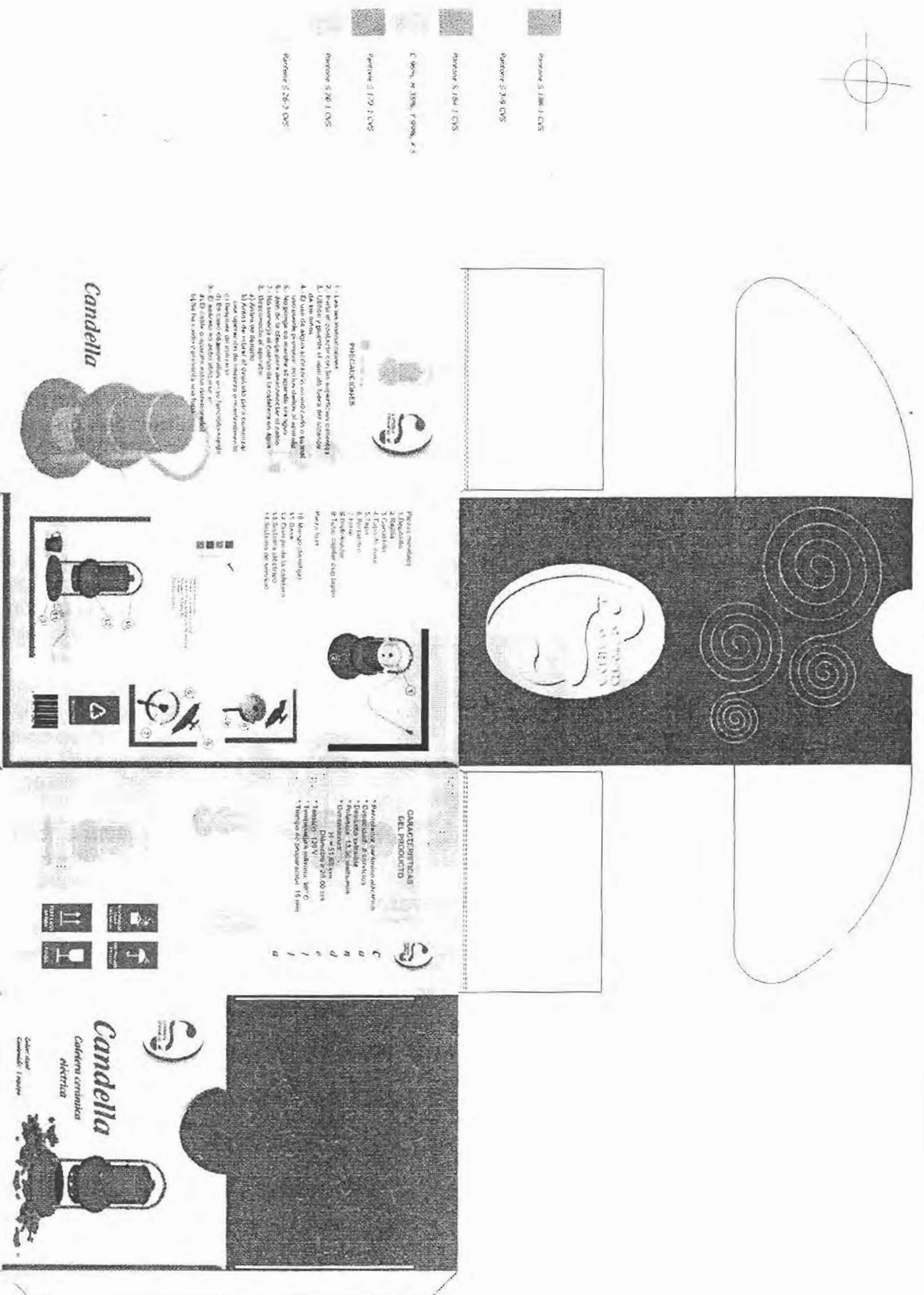


Fig 137 Original mecánico del envase de la cafetera

6.6.2 Embalaje de la cafetera.

6.6.2.1 Dimensiones, elementos y símbolos del embalaje.

La caja contendrá 6 productos, de manera que sus *dimensiones* se calcularán basándose en la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Largo} &= (\text{NL} * \text{X}) + \text{G} \\ \text{Ancho} &= (\text{NA} * \text{X}) + \text{G} \\ \text{Alto} &= (\text{NZ} * \text{Z}) + \text{G} \end{aligned}$$

donde NL = # de piezas a lo largo
 NA = # de piezas a lo ancho
 NZ = # de piezas a lo alto
 X = Largo del envase
 Y = Ancho del envase
 Z = Alto de envase

El embalaje tendrá un banco horizontal simple como el que se muestra en la fig. 138. Entonces

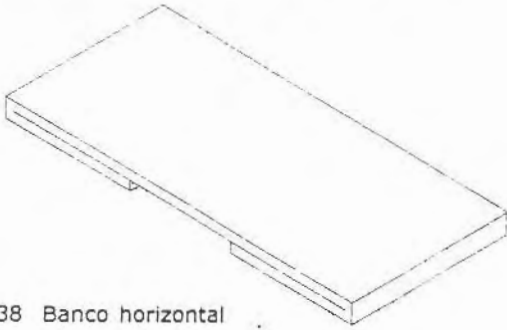


Fig 138 Banco horizontal

$$\begin{aligned} \text{Largo} &= (3 * 34.60) + 0.6(2) = 105.00 \\ \text{Ancho} &= (2 * 26.30) + 0.6(2) = 53.80 \\ \text{Alto} &= (1 * 52.4) + 0.6(2) + 1.2 = 54.80 \end{aligned}$$

El embalaje debe tener los siguientes *elementos*:

- Buena identificación del producto y presentación por las 4 caras.
- No. de piezas contenidas: 6 piezas
- Nombre y dirección de la compañía:
Cafeteras cerámicas
- Instrucciones de manejo: Haciendo uso de los siguientes *símbolos*

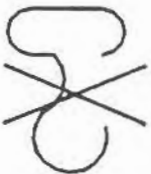
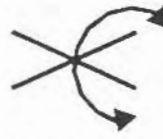


Fig. 139 No poner ganchos

La fig 139 indica que no debe ponerse ganchos en el embalaje. ISO 700 No. 0622. En ingles: "USE NO HOOKS".

Para indicar que por ningún motivo debe rodarse el embalaje durante su almacenaje o transporte. ISO 7000/No. 0628. En ingles: "DO NOT ROLL" se utiliza la fig. 140.



NO SE RUEDE

Fig. 140 No rodar

Así como Frágil, Este lado arriba, Manténgase lejos del calor, Manténgase seco, Reciclable.

- Área de foliado y codificación
- No. de clave del producto
- Información del fabricante del corrugado (nombre del fabricante, fecha de fabricación, resistencia a la compresión vertical de corrugado)

6.6.2.2 Dibujo mecánico del material de embalaje.

El dibujo mecánico del embalaje se encuentra en el plano D 11/12 (ver sección de Planos). Las figuras 141 y 142 muestran el isométrico del embalaje y la forma en como se colocarán los envases en el mismo.

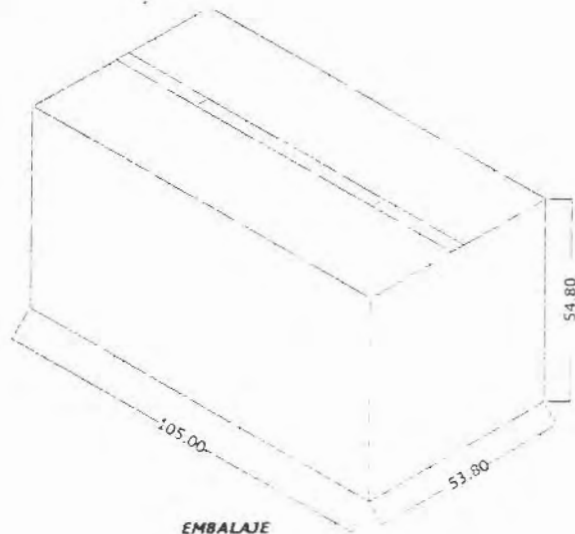


Fig 141 Isométrico del embalaje

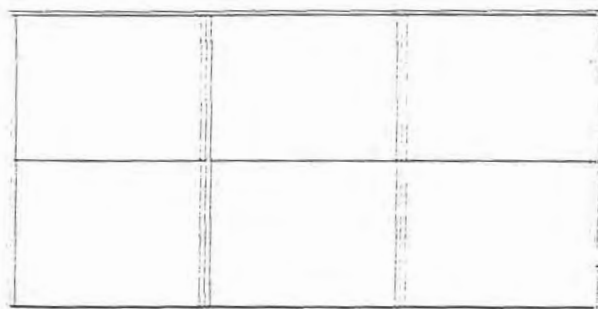


Fig 142 Colocación de los envases en el embalaje

6.6.3 Envase de servicio de café

6.6.3.1 Dimensiones, elementos y símbolos del envase.

Las *dimensiones* del producto son las siguientes:

- a) Taza
 Diámetro externo = 9.20 cm.
 Mango = 2.75cm
 H = 7.50 cm
- b) Plato
 Diámetro externo = 16.00 cm
 H = 1.6 cm

La distribución de las piezas en el envase es como se muestra en la fig. 143. Las tazas estarán separadas por 2 insertos y por un banco entre los dos niveles para evitar su movimiento y con el fin de protegerse fig 144.

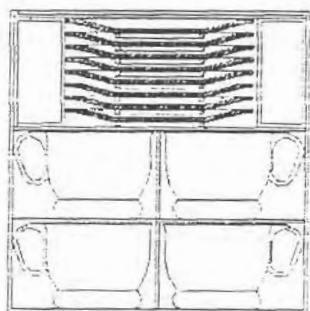
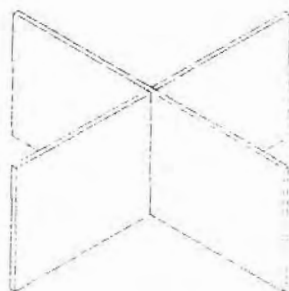


Fig. 143 (izquierda)
Distribución de las tazas y platos en su envase

Fig 144 (derecha)
Inserto del envase de las tazas



La fig. 145 muestra la ubicación de los insertos en las tazas. Mientras que los platos estarán encajonados a los lados y separados entre sí por medio de papel corrugado en forma de cuadrados de 16*16 cm.

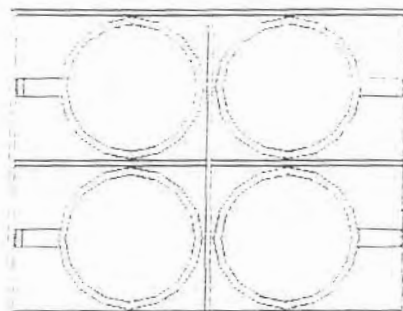


Fig. 145 Ubicación de los insertos en el envase de las tazas

Los *elementos* que llevará son los siguientes:

- Logotipo
- Nombre del producto

Nota: Este producto se considera como una línea de la cafetera cerámica, razón por la cual lleva, además del nombre del juego (Hoppe) el nombre de Candella

CANDELLA

Hoppe

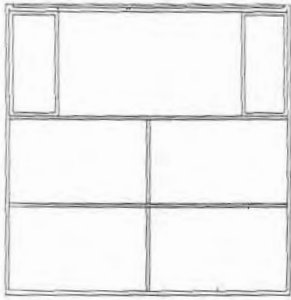
Juego de café para 8 personas

- Características del producto
 - Realizado en material cerámico
 - Capacidad por taza: 250 ml
 - Dimensiones de la taza:
 - H= 7.50 cm
 - Diam. Ext=9.20 cm
 - Mango= 2.75 cm
 - Dimensiones del plato
 - H = 1.60 cm
 - Diam ext = 16.00 cm
- Contenido: 8 tazas y 8 platos
- Dirección

- Símbolos para manipulación, almacenamiento y transporte (mencionados anteriormente)

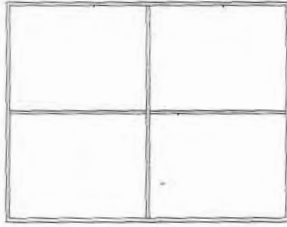
- Código de barras

La siguiente figura muestra un corte del envase mostrando la ubicación de los insertos (fig. 146) así como el isométrico con sus dimensiones finales (fig. 147).



Vista Frontal

Fig. 146 Corte y planta del envase



Planta

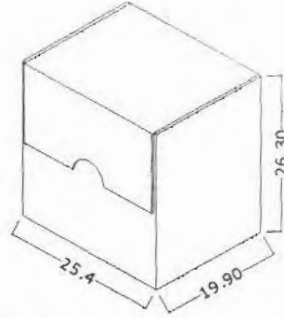


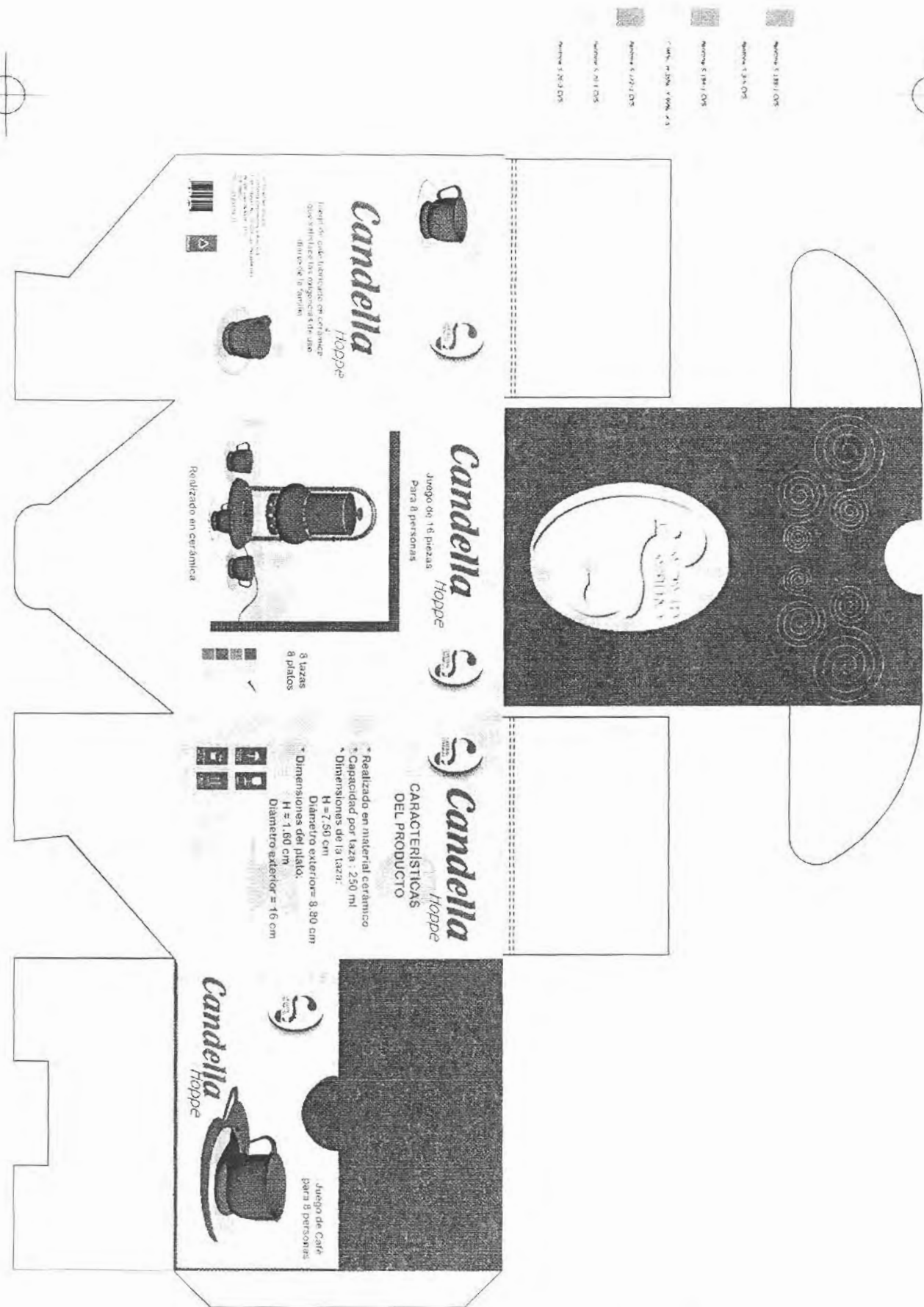
Fig. 147 Isométrico del envase

6.6.3.2 Dibujo mecánico del material de envase.

El dibujo mecánico del material de envase se encuentra en el plano D 10/12. (ver final de capítulo)

6.6.3.3 Original mecánico (ver fig 148)

Tiene las mismas características de impresión que el envase de la cafetera.



Modelo 5.181 / DS
 Modelo 5.24 / DS
 Modelo 5.181 / DS
 Modelo 5.181 / DS
 Modelo 5.181 / DS
 Modelo 5.181 / DS

Candella Hoppe
 Juego de 16 piezas
 Para 8 personas
 Realizado en cerámica

Candella Hoppe
 Juego de 16 piezas
 Para 8 personas

Candella Hoppe
 CARACTERÍSTICAS
 DEL PRODUCTO

Candella Hoppe
 Juego de Café
 Para 8 personas

Fig 148 Original mecánico del envase del servicio de café

6.6.4 Embalaje del servicio de café.

6.6.4.1 Dimensiones, elementos del embalaje.

La caja del embalaje contendrá 6 productos, de manera que sus *dimensiones* se calcularán basándose en la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}\text{Largo} &= (\text{NL} * \text{X}) + \text{G} \\ \text{Ancho} &= (\text{NA} * \text{X}) + \text{G} \\ \text{Alto} &= (\text{NZ} * \text{Z}) + \text{G}\end{aligned}$$

El embalaje tendrá un banco horizontal simple y sus dimensiones serán:

$$\begin{aligned}\text{Largo} &= (3 * 25.40) + 0.6(2) = 77.40 \\ \text{Ancho} &= (2 * 20.20) + 0.6(2) = 41.60 \\ \text{Alto} &= (1 * 26.30) + 0.6(2) + 1.2 = 28.70\end{aligned}$$

Los elementos y símbolos que debe contener serán los mismos que para el embalaje de la cafetera.

6.6.4.2 Dibujo mecánico del material de embalaje.

El dibujo mecánico del material de envase se encuentra en el plano D 12/12 en la sección de planos.

5.5 INSTRUCTIVO

5.5.1 Requisitos, colocación características

La NOM-024-SCFI-1994 indica que todo producto eléctrico, electrónico y electrodoméstico que se encuentre en el punto de venta debe ir acompañado, sin cargo adicional del instructivo y advertencias necesarias con indicaciones claras y precisas para su uso normal, conservación y mejor aprovechamiento así como las advertencias para el manejo seguro y confiable. Los instructivos deben contener:

- Nombre, denominación o razón social del fabricante nacional, domicilio y teléfono
- Marca, modelo o forma en que el fabricante identifique el producto
- Leyenda que invite a leerlo
- Precauciones para el usuario
- Características eléctricas nominales de alimentación del producto

Las advertencias deben fijarse en forma clara y visible con etiquetas, calcomanías o leyendas en los envases e instructivos. Deben redactarse en idioma español en términos comprensibles.

5.5.2 Formato del instructivo (fig. 149)

¹ Rodríguez Tarango José Antonio MANUAL DE INGENIERÍA Y DISEÑO EN ENVASE Y EMBALAJE PARA LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS, FARMACEUTICA, QUÍMICA Y DE COSMÉTICOS, pag 1:1

² Ibid pag 4:1

³ Ibid pag 4:3

⁴ Ibid 4:3

⁵ Ibid pag 43

⁶ NOM-024-SCFI-1994 Información comercial, instructivos y garantías para los productos electrónicos y electrodomésticos de fabricación nacional e importados

⁷ Vidales Giovannetti Ma Dolores, EL MUNDO DEL ENVASE, pag 184 - 186

CONCLUSIONES

El proyecto ha sido encaminado a desarrollar una cafetera en un *material que no altere el sabor del café y mantenga por mas tiempo la temperatura en el líquido* con el fin de reducir el consumo de energía.

El objetivo de este proyecto es que el producto ofrezca el confort, seguridad y durabilidad que demanda un consumidor cuidando su aspecto estético, por lo cual se necesitaba desarrollar un sistema de filtrado que retuviera el mayor porcentaje de poso y ofrecer así, un café más limpio, un material adecuado y un diseño ergonómico y agradable.

Existe una gran variedad de instrumentos en distintos materiales, modos y sistemas para prepara el café, el problema es el siguiente:

- ¿Cuál de los **sistemas** es el mejor y que **material** es el más recomendable?
- ¿Cómo diseñar una cafetera cuya preparación sea rápida, conserve la temperatura del líquido por más tiempo con un bajo consumo de energía?
- ¿Qué innovaciones se pueden desarrollar en el aspecto estético-funcional del producto?"

Para resolver el problema se realizó un análisis de las cafeteras existentes en el mercado conociendo además las características de las bebidas que se preparan en ellas.

El conocer los diversos sistemas de funcionamiento sirvió para concluir que para la preparación de la infusión no existe un procedimiento idóneo, todo depende de los gustos y necesidades del consumidor. Cada sistema produce un café líquido de cuerpo y sabor distinto, aun utilizando el mismo tipo de grano con un tueste y molienda similar.

Se necesitaba conocer la situación en el mercado en cuanto a gustos en el tipo de bebida, el modo en cómo preparaban su café, el instrumento más demandado, por lo que se tomó una muestra de 750 personas que consumen café por lo menos 5 veces a la semana y que gustaran de preparar su bebida con café de grano, conociendo de ellos sus preferencias en cuanto a materiales para el producto, tipos de cafetera que usan, el precio que estarían dispuestos a pagar, el tipo de café

que más consumen, la posibilidad de adquirir una cafetera en el caso en que no tuvieran, etc.

De dicha muestra cerca de la mitad no cuenta con una cafetera en casa, por lo que se pueden considerar como un posible mercado por el hábito que tienen y porque debido a sus actividades, ingresos e intereses buscan un mejor nivel de vida y gustan de productos prácticos.

El 73.3% de la muestra consume café en casa de los cuales el 56.4% cuenta con cafetera y el 44.6% lo prepara en olla. De este último grupo, el 78% les gustaría adquirir una cafetera, de preferencia eléctrica.

Gustan de un café ligero y suave; característica propias de un café tipo americano, el cual es el más consumido en México con un tueste medio, precisamente el que se obtiene en una percoladora, pudiendo también obtenerse un expreso incrementando la proporción de café molido y reduciendo el contenido de agua.

La elección del **sistema** para este proyecto estuvo en función de los gustos y necesidades de un determinado grupo de personas que cumplían con el perfil del usuario mencionado en el capítulo 4 buscando la simplificación de operaciones en su uso con el fin de que el producto fuese práctico y funcional.

En base a ello se concluyo que el sistema más adecuado es el de un percolador por ser un sistema económico, sencillo, con el que se puede disponer de una cantidad razonable de café en poco tiempo, de preparación rápida, obteniendo una bebida de buena calidad ya que con este sistema, al pasar el agua por el café molido solo toma las esencias del grano desarrollando mejor el sabor del café pues el calentamiento del agua en el depósito, así como la distribución del líquido en el filtro es uniforme.

Su funcionamiento será a través de energía eléctrica, con el fin de eliminar y facilitar muchas operaciones como el apagado, filtrado y preparado.

En cuanto a **materiales**, en general hay una mayor preferencia por el vidrio (34%) por ser un material que no guarda sabores y es más higiénico, el inconveniente es la suma fragilidad

de éstos contenedores. El segundo lugar lo tiene la cerámica (33%) siendo una buena opción ya que no retiene los olores, tiene propiedades similares a la del vidrio, es más resistente que éste, mantiene por más tiempo la temperatura, además de no alterar el sabor del café.

Se vió la posibilidad de utilizar la arcilla de alguna población del distrito de Huajuapán, pero debido a la excasa asistencia técnica y al poco conocimiento del material, la cerámica se encuentra al margen de muchos avances tecnológicos.

Sin embargo la arcilla que más puede apegarse al proyecto es la de San Jerónimo con la desventaja de ser una arcilla para cerámica de alfarería con un 7% de encogimiento, para baja temperatura y porosa lo que le resta resistencia mecánica, en comparación con pastas de media temperatura, que aun que también espumosa, el porcentaje de humedad que absorberá es del 8% y por ser cerámica de media temperatura tiene mayor resistencia, mantiene por más tiempo el calor y la calidad es superior.

Para ello se propone la pasta Quinpasta C4, no requiere de gran cantidad de agua (entre 30 y 35%) para la preparación de la barbotina, ya que se le agrega un defloculante (silicato de sodio 0.5-0.9%) reduciendo de esta manera el porcentaje de encogimiento en las piezas que será del 4%.

En cuanto a lo tóxico del material cerámico, todo depende del tipo de vidriado que se emplee en el depósito. Así el vidriado a utilizar es el PR1001, CO 4401, CO 4500, CO 4603, CO 4101, CO 4022 de la marca COVER libres de plomo y cuyo coeficiente de expansión es compatible con el cuerpo. Estos vidriados evitará la absorción de humedad por parte de la pasta y aumentará la resistencia mecánica de cuerpo, con un espesor no mayor a 10 milésimas de pulgada.

En lo relacionado a la **innovación** estética del producto, se propone una cafetera que rompa con la idea de que una cafetera cerámica es una jarra de servicio, lo cual se logró a través del manejo del color, la forma, proporción, simetría, etc. desarrollando al mismo tiempo un concepto que le otorga una imagen frente al mercado.

Del aspecto funcional se hace una propuesta de un sistema que trabaje de manera continua y

lineal, esto es que el área de carga, filtrado, contenedor, eléctrica y de servicio se encuentran ubicados de manera vertical y continua. Con la finalidad de reducir el número de operaciones para el usuario.

De las **Hipótesis** planteadas:

- Con el sistema de presión de vapor puede extraerse de mejor manera las esencias de grano obteniendo un café de calidad de manera rápida y sencilla.

- La cerámica es un material que libera lentamente el calor, cualidad que puede aprovecharse para el ahorro de energía.

se concluye que el sistema de preparación por presión de vapor es el que logra extraer las mejores esencias del grano debido al grado de molienda, al ciclo de preparación y al sistema de filtrado al calentarse y distribuirse uniformemente el agua en el filtro.

Lo relacionado al material, ya se abordó anteriormente.

Se utilizó el modelo del CYAD-UAM-AZC como **método** para este proyecto debido a cuenta con los lineamientos de un sistema científico ya que cuenta con una etapa de análisis (caso y problema), síntesis (hipótesis y proyecto) y ejecución (realización). Para cada etapa hay una serie de pasos que ayudarán a cumplir los objetivos fijados.

El **producto** presentado es el resultado de conocer las necesidades del cliente potencial, sus expectativas, deseos, así como del material más recomendable a utilizarse para el producto.

Las características del producto fueron las siguientes:

- Cafetera eléctrica para preparar café tipo americano con el sistema del percolador.
- Dimensiones generales: 50.8*26 cm
- Peso: 4.5 Kg (vacío).
- Capacidad máxima: 8 tazas.
- Capacidad mínima: 4 tazas.
- Capacidad de la taza: 250 ml.
- Capacidad del depósito: 2.120 l.
- Filtro permanente con malla de acero inoxidable.
- El filtro cuenta con un distribuidor para un

mejor aprovechamiento del agua.

- En el sistema de filtrado se incluye un desnivel en la parte inferior del depósito para evitar la salida del poso que halla logrado pasar por el filtro.
- Mantenimiento por más tiempo la temperatura gracias a la doble pared.
- Servicio y preparación en línea para facilitar y reducir las operaciones.
- Sistema eléctrico que regula el funcionamiento del aparato. Aislado para protección del usuario.
- Sistema de servicio en la parte inferior del cuerpo de la cafetera accionado por un botón.
- Rejilla que recibe el líquido que se derrama al servirse el café.
- Mango independiente para evitar que se caliente con el cuerpo.
- De formas simples y colores llamativos.
- Superficies pulcras.
- Cumple con las normas de sanidad y de productos eléctricos.
- Tanto las dimensiones, formas, el diseño y ubicación de los elementos de control son ergonómicos.
- Cuenta con luces intermitentes para indicar el inicio y fin de ciclo, así como una bocina.
- El producto viene en presentación de cuatro colores según los gustos del consumidor, siendo colores alegres, llamativos.

El producto, tanto la cafetera como el servicio de café, deben estar protegidos por un envase, el cual será de papel corrugado sencillo, de flauta B en dirección horizontal para la cafetera y vertical para el servicio de café. Las piezas se colocarán en bolsas de plástico para evitar el contacto con la humedad y entre las piezas se colocarán insertos para no deteriorar sus superficies y para reforzar el envase.

El material utilizado en el embalaje de ambos productos será el corrugado doble cara con flautas B y C con un grosor de 6 mm.

Tanto los elementos que se integran en el envase y en el embalaje cumplen con la NOM-024-SCFI-1994 relacionada con la presentación de productos electrodomésticos.

A través de éste proyecto que desarrolle me pude dar cuenta de la situación de Oaxaca en cuanto a investigaciones, ya que aunque el estado se caracteriza por la producción de objetos cerámicos no se ha realizado un estudio profundo de su materia prima con el fin de elevar la calidad de los productos.

Esta área se ha descuidado mucho y tiene la capacidad de explotarse mejor para que se pueda industrializar y ofrecer productos de calidad y garantizados para uso humano y no únicamente ornamentales.

Estos son los resultados obtenidos de la metodología aplicada, cumpliendo de esta manera los objetivos planteados. Este proyecto no pretende dar la solución única a este problema, sino es una pequeña aportación de las posibilidades que se pueden realizar con la cerámica, ya sea utilizando materia prima de la región, sin descartar la posibilidad de mejorar la calidad del material, por expertos en este campo o con la utilización de pastas comerciales.

ANEXOS

SECRETARIA DE SALUD

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-009-SSA1-1993, "SALUD AMBIENTAL. CERAMICA VIDRIADA. METODOS DE PRUEBA PARA LA DETERMINACION DE PLOMO Y CADMIO SOLUBLES".

Esta Norma Oficial Mexicana establece los métodos de prueba para determinar el plomo y el cadmio liberados, de los vidriados de los artículos cerámicos o de sus vidriados decorados, por medio de espectrofotometría de absorción atómica.

Este método se aplica a los artículos cerámicos destinados a preparar, cocinar, servir o almacenar alimentos o bebidas, cuyo vidriado se presente en cualquiera de sus variedades, pudiendo estar decorado o no, apareciendo éste bajo o sobre el vidriado y en el interior o exterior de las piezas o en ambas superficies. Cuando el vidriado de las superficies interiores de los artículos cerámicos, es la que estará en contacto con los alimentos y bebidas; y los artículos recreativos vidriados en su interior, cuya superficie vidriada sea susceptible de entrar en contacto con labios y lengua de las personas.

Los laboratorios deberán determinar la solubilidad de plomo y cadmio en artículos de cerámica vidriada.

Esta Norma es equivalente totalmente con las siguientes normas internacionales:

ISO-6436/1-1981. Ceramic ware in contact with food-Release of lead and cadmium-Part:1 Method of Test.

ISO-7086/1-1982. Glassware and ceramic ware in contact with food-Release of lead and cadmium Part: 1 Method of Test.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-010-SSA1-1993. "SALUD AMBIENTAL. ARTICULOS DE CERAMICA VIDRIADOS. LIMITES DE PLOMO Y CADMIO SOLUBLES".

En la industria cerámica, gran parte de sus vidriados son formulados con plomo y algunos con cadmio, si la formulación es deficiente o el proceso de cocción insuficiente, el vidriado se torna potencialmente tóxico. Al entrar en contacto los artículos cerámicos con alimentos o bebidas, especialmente con los que contienen sustancias ácidas como los jugos de naranja y

limón, el tomate y otros más, se produce una reacción con el vidriado extrayéndose ciertas cantidades de los metales citados, contaminando los alimentos y bebidas.

Al usar cotidianamente artículos, que contienen altos niveles de plomo y cadmio, estos contaminantes pueden causar intoxicación gradual que afecta al organismo en su sistema nervioso, cardiovascular, gastrointestinal, inmunológico y reproductivo, manifestaciones de la enfermedad llamada "saturnismo", los niños pueden sufrir desordenes en su conducta y aprendizaje.

Esta Norma Oficial Mexicana establece las cantidades límites de plomo y cadmio liberadas, que deben cumplir los artículos de cerámica vidriada destinados a contener alimentos y bebidas. Se aplica a cualquier tipo de vidriado, coloreado o no, con decoración o sin ella pudiendo presentarse ésta en el interior, exterior o en ambas posiciones.

Esta Norma se aplica a los artículos cuyo vidriado sea horneado a temperaturas desde (990 °C). En caso de presentar éstos una decoración, ésta será horneada a temperaturas desde (715 °C).

Los vidrios y/o decorados que contengan cadmio estan sujetos a esta Norma en cualquier temperatura de cocción.

Especificaciones

El plomo y cadmio liberados por cualquier artículo cerámico, destinado a contener alimentos, bebidas y para uso recreativo debe cumplir con los límites máximos establecidos en la Tabla XXX.

TABLA XXX
LIMITES DE SOLUBILIDAD MARCADO

DESCRIPCION	PLOMO	CADMIO
	Mg/L (ppm)	Mg/L (ppm)
Piezas planas	7.0	0.5
Piezas huecas chicas	5.0	0.5
Piezas planas grandes	2.5	2.5
Artículos para uso recreativo	3.5	1.5

En caso de que las muestras no cumplan con los criterios de aceptación señalados anteriormente, se debe incluir la leyenda "no usar con alimentos o bebidas",

Los artículos destinados al turismo extranjero deben ostentar la leyenda en el idioma inglés "Not food or drink use", previa autorización conforme al acuerdo de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, publicado en el Diario Oficial de la Federación

Los Artículos elaborados con compuesto de plomo cuyo vidriado sea horneado a temperaturas menores de (990°C), deberán ostentar en su superficie, en forma visible y permanente con caracteres de un tamaño no menor de 3 mm y realizados con pigmento cerámico horneado, la siguiente leyenda: "ESTE PRODUCTO CONTIENE PLOMO".

SECRETARÍA DE COMERCIO U FOMENTO INTERNACIONAL

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-024-SCFI-1994 INFORMACION COMERCIAL, INSTRUCTIVOS Y GARANTIAS PARA LOS PRODUCTOS ELECTRONICOS, ELECTRICOS Y ELECTRODOMESTICOS DE FABRICACION NACIONAL E IMPORTADOS, (Cancela a la NOM-024-SCFI-1993).

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer la información comercial, los instructivos para los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos de fabricación nacional e importados, destinados al consumidor final, cuando se comercialicen en territorio nacional.

Las partes y componentes de productos eléctricos, electrónicos, electrodomésticos o materiales que se expendan a granel o para efectos de repuesto, no requieren de los instructivos ni de la información comercial a los que se refiere esta Norma, pero sí, de las advertencias cuando seán productos peligrosos.

Quedan fuera del alcance de esta Norma los siguientes productos:

- Fusibles;
- Conductores eléctricos;
- Luminarios.

Información comercial

Los productos de fabricación nacional y de importación, que se encuentren en el punto de venta, deben tener impresos en el empaque o en una etiqueta adherida al mismo, de manera clara y legible, los siguientes datos en idioma español como mínimo:

- a) nombre del producto, salvo que éste sea obvio;
- b) nombre, denominación o razón social y domicilio del fabricante nacional o importador;
- c) la leyenda que identifique que el producto fue hecho o producido en México, o que, identifique el país de origen del mismo;
- d) características eléctricas nominales de alimentación del producto;

Instructivos y advertencias

Los productos eléctricos, electrónicos y electrodomésticos, que se encuentren en el punto de venta, deben ir acompañados sin cargo adicional de los instructivos y advertencias necesarios, en que se contengan las indicaciones claras y precisas para su uso normal, conservación y mejor aprovechamiento, así como las advertencias para el manejo seguro y confiable de los mismos.

Los instructivos, adicionalmente deben indicar en su contenido, al momento de su comercialización:

- nombre, denominación o razón social del fabricante nacional, o importador, domicilio y teléfono;
- marca, modelo o forma en que el fabricante o importador identifique al producto;
- leyenda que invite a leerlo;
- precauciones para el usuario;
- indicaciones de conexión para su adecuado funcionamiento, cuando aplique;
- características eléctricas nominales de alimentación del producto.

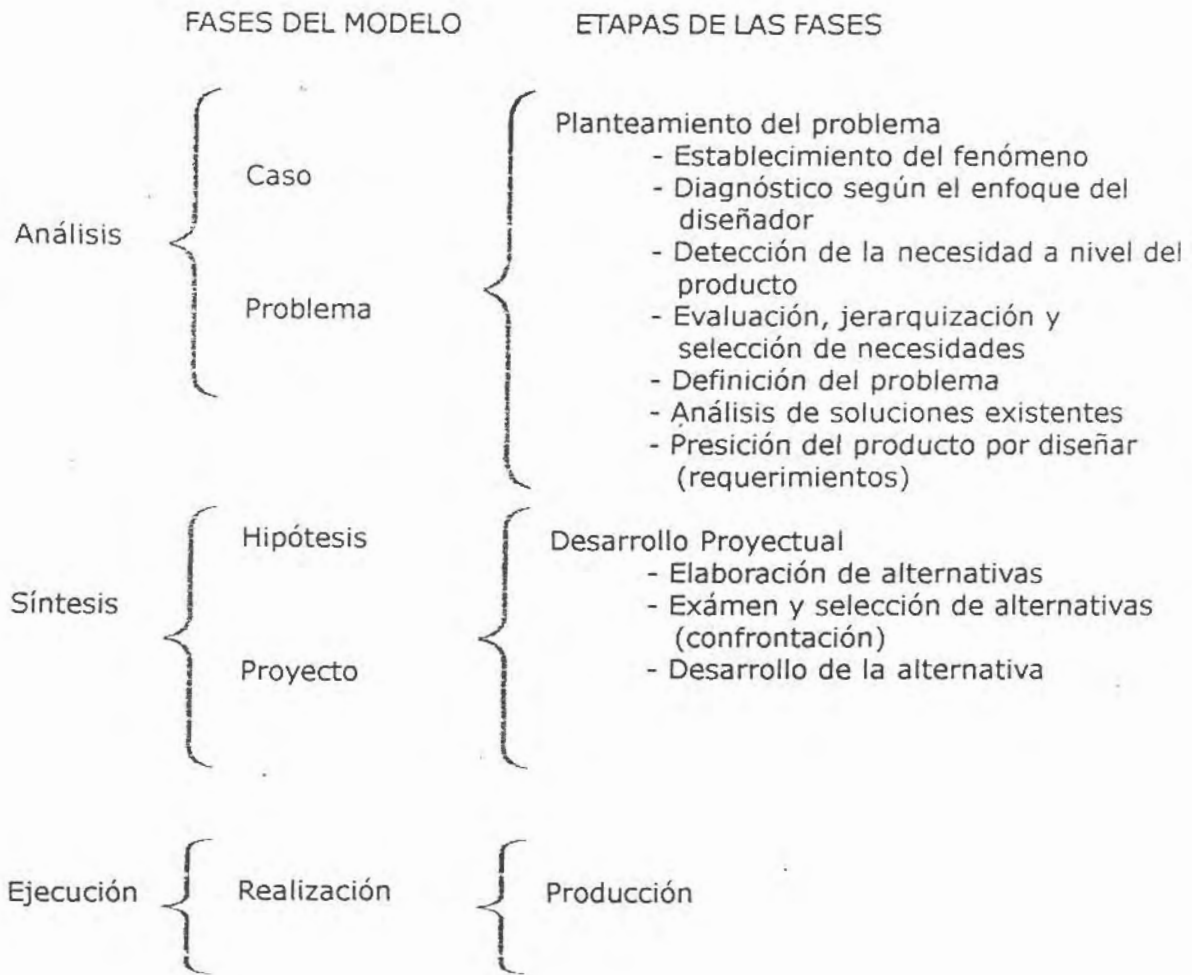
Colocación

Las advertencias deben fijarse en forma clara y ostensible mediante etiquetas, calcomanías o leyendas adheribles, salvo que por el tamaño o alguna otra causa no sea posible, se deben indicar en los envases, instructivos o envolturas respectivos.

Características

Los instructivos y las advertencias deben redactarse en idioma español y en términos comprensibles y legibles.

CUADRO SINÓPTICO DE MODELO DEL CYAD-UAM-AZC



GLOSARIO TÉCNICO

A

Accesorios para horno: Estantes refractarios y pequeñas formas de material refractario para el apoyo de los objetos durante la cocción.

Agrete: Adj. Algo agrio.

Agrietado: Grietas finas superficiales sobre el barniz.

Agua química o de constitución: Agua combinada en forma de moléculas con la tierra, formando un silicato hidratado de aluminio. Esta clase de agua desaparece a la temperatura aproximada de 500° C.

Alta temperatura: Uno de los dos tipos de cocción del esmalte. Estos tipos de esmaltes suelen cocer por encima de los 1250° y hasta los 1300° C.

Alúmina: Se dice del óxido de aluminio.

Amasado: Método manual para homogenizar la arcilla, imitando al método del panadero.

Arcilla: Sustancia mineral plástica compuesta principalmente de silicatos de aluminio hidratados. Tierra molida muy finamente, siendo plástica cuando está mojada y volviéndose dura y sin plasticidad cuando se seca y cuece. Roca sedimentaria formada por caolín mezclado con detritus de otros minerales. Existen arcillas plásticas y arcillas incapaces de empastarse con agua.

Arcilla grasa: Arcilla que debido a las impurezas que se encuentran en su composición es una arcilla demasiado plástica, muy por el contrario de las arcillas magras de poca plasticidad.

B

Baja temperatura: El segundo de los dos tipos de cocción del esmalte. Generalmente, en la alfarería, se cuecen las piezas de 900° a 1000° C.

Baldosa: Ladrillo para solar.

Baño: Método de esmaltar o barnizar (vitrificar) una pieza. Se sumerge la pieza en el esmalte o barniz, quedando cubierta con una fina capa uniforme.

Barbotina: Suspensión acuosa de materiales de alfarería

Barniz: Véase vidriado.

Bizcocho, Bizcochado o biscuit: Con este nombre se describe la primera cocción a la que es sometido un objeto de cerámica cruda. Una vez cocida la pieza recibe el nombre de bizcocho, del francés "biscuit". Objeto de loza o porcelana sin barnizar. Primera cocción generalmente a 900° C.

Bruñido: Efecto del dorado, que se ha hecho oscuro y opaco a través de distintos procedimientos de cochura. También se dice del brillo natural que adquiere una pieza cerámica después de frotarle con un objeto de madera, cuando se haya en la fase de "cuero" (dureza de cuero).

C

Cafeto: Árbol rubiáceo cuyo fruto es el café.

Campo visual: Porción de espacio medido en grados, que se percibe manteniendo fija la cabeza y ojos.

Caolín: Arcilla blanca muy pura con la que se fabrica la porcelana. El caolín resulta de la alteración del feldespato de los granitos.

Cardamomo: Especie de amomo, el cual es una planta, cuyas semillas aromáticas y de sabor muy acre y estimulante se usan en la medicina.

Cepillado: Eliminación del material del lecho de la superficie del objeto tras la cocción de biscuit.

Cerámica: Toda pieza de arcilla modelada y cocida, esté o no esmaltada, tanto las piezas cocidas a baja temperatura como las de alta; este término abarca desde la terracota hasta la porcelana. Material inorgánico no metálico que se produce por "sinterización" de materiales inorgánicos, cuyo principal componente es el de óxido de silicio y otros silicatos complejos (caolines, arcillas, feldespatos y otros). La superficie puede ser vidriada o esmaltada para hacerla más impermeable, resistente o con propósitos decorativo-estéticos.

Connotar: Sugerir un significado. Significar.

Conos de Seger: Delgadas formas piramidales de una pasta especial, que sirven para medir la temperatura en el interior del horno, funden a la temperatura indicada, según los componentes del mismo.

Consumidor: Persona física que adquiere y disfruta como destinatario final productos.

Contracción: Proceso de reducción de las dimensiones de la pieza en la fase de secado. Es una consecuencia de la pérdida de la mayor parte del agua física que entra a formar parte de la obra. Cuando se procede a su cocción, se elimina el agua química y se queman los componentes orgánicos que pueda contener la pasta de arcilla, por lo que el proceso de contracción continua.

Cuerpo: (a) Mezcla de materias primas para moldear alfarería; (b) el interior de la alfarería, como distintivo del barniz.

D

Decantación: Trasegar un líquido sin que salga el poso, decantar una solución.

Decocción: Acción de cocer en un líquido drogas o plantas. Producto líquido que resulta de esta operación.

Decoración: Adorno o hermosamiento de la superficie cerámica sin alterar su forma o función, con el objeto de realzar su valor estético. Se presenta por medio de simples líneas o dibujos complejos, en ocasiones repetitivos pudiendo ser de uno o varios colores. Se utiliza toda la gama disponible de colores cerámicos, lustres metálicos o metales preciosos como el oro y platino, solos o combinados. La aplicación se realiza en forma manual o indirecta: transfiriendo dibujos por medio de calcos y calcomanías o directamente imprimiendo dibujos sobre los artículos en forma mecánica. La aplicación sobre la pieza se puede ubicar en el interior, en el exterior o en ambas posiciones.

Defloculación: La operación consistente en añadir a la barbotina de encolado una serie de sustancias alcalinas que reducen la atracción de las partes de la creta entre sí. Adición de electrolitos en la arcilla en forma de barbotina para reducir la cantidad de agua.

Deshidratación: Expulsión del agua. La arcilla se deshidrata cuando el agua de constitución se ha evaporado a 500° C aproximadamente.

Display: Dispositivo de señal.

E

Empaque: Es el medio por el cual se evitan daños al aparato, siempre y cuando éste sea empleado de forma apropiada, durante y a través de su transportación y manejo.

Engobe o recubrimiento: También se le conoce como Ingobbio por su influencia italiana. Tierra de consistencia pastosa a base de caolín, con la que se baña al objeto. Para ciertos tipos de esta preparación se suelen añadir óxidos metálicos. En algunas ocasiones, después de esta operación se procede al esgrafiado. Revestimiento delgado de cuerpo blanco que se coloca a unas fases anteriores al barnizado para mejorar su apariencia.

Esmalte: Borosilicato de plomo y estaño. Se presenta, antes de su aplicación sobre el bizcocho, bajo la forma de un polvo blanco o coloreado, se mezcla con agua hasta conseguir

una pasta fluida y homogénea, libre de grumos, es aconsejable pasarla por un tamiz. Se aplica sobre el bizcocho y, tras la segunda cocción, aparece como un revestimiento brillante y vitrificado, blanco o coloreado.

Estanco: Que no deja rezumar o filtrar el agua.

F

Feldespatos: Silicato de aluminio y un álcali (potasio, calcio, sodio o raramente bario), empleado en las pastas cerámicas como una de las fuentes importantes de fundentes insolubles de álcali.

Frita: Mezcla de distintas materias con las que se prepara el vidrio; consiste en borosilicato de plomo, con potasa, sosa, cal, alúmina, etc., que se funden a elevadísima temperatura. Esmalte o parte de su fórmula que ha sido calcinado y pulverizado para volverlo insoluble.

Consumidor: Persona física que adquiere y disfruta como destinatario final productos.

Contracción: proceso de reducción de las dimensiones de la pieza en la fase de secado. Es una consecuencia de la pérdida de la mayor parte del agua física que entra a formar parte de la obra. Cuando se procede a su cocción, se elimina el agua química y se queman los componentes orgánicos que pueda contener la pasta de arcilla, por lo que el proceso de contracción continúa.

Cuerpo: (a) Mezcla de materias primas para moldear alfarería; (b) el interior de la alfarería, como distintivo del barniz.

D

Decantación: Trasegar un líquido sin que salga el poso, decantar una solución.

Decocción: Acción de cocer en un líquido drogas o plantas. Producto líquido que resulta de esta operación.

Decoración: Adorno o hermosamiento de la superficie cerámica sin alterar su forma o función, con el objeto de realzar su valor estético. Se presenta por medio de simples líneas o dibujos complejos, en ocasiones repetitivos pudiendo ser de uno o varios colores. Se utiliza toda la gama disponible de colores cerámicos, lustres metálicos o metales preciosos como el oro y platino, solos o combinados. La aplicación se realiza en forma manual o indirecta: transfiriendo dibujos por medio de calcos y calcomanías o directamente imprimiendo dibujos sobre los artículos en forma mecánica. La aplicación sobre la pieza se puede ubicar en el interior, en el exterior o en ambas posiciones.

Defloculación: La operación consistente en añadir a la barbotina de encolado una serie de sustancias alcalinas que reducen la atracción de las partes de la creta entre sí. Adición de electrolitos en la arcilla en forma de barbotina para reducir la cantidad de agua.

Deshidratación: expulsión del agua. La arcilla se deshidrata cuando el agua de constitución se ha evaporado a 500° C aproximadamente.

Display: Dispositivo de señal.

E

Empaque: Es el medio por el cual se evitan daños al aparato, siempre y cuando éste sea empleado de forma apropiada, durante y a través de su transportación y manejo.

Engobe o recubrimiento: También se le conoce como Ingobbio por su influencia italiana. Tierra de consistencia pastosa a base de caolín, con la que se baña al objeto. Para ciertos tipos de esta preparación se suelen añadir óxidos metálicos. En algunas ocasiones, después de esta operación se procede al esgrafiado. Revestimiento delgado de cuerpo blanco que se coloca a unas fases anteriores al barnizado para mejorar su apariencia.

Esmalte: Borosilicato de plomo y estaño. Se presenta, antes de su aplicación sobre el bizcocho, bajo la forma de un polvo blanco o coloreado, se mezcla con agua hasta conseguir una pasta fluida y homogénea, libre de grumos, es aconsejable pasarla por un tamiz. Se aplica sobre el bizcocho y, tras la segunda cocción, aparece como un revestimiento brillante y vitrificado, blanco o coloreado.

Estanco: Que no deja rezumar o filtrar el agua.

F

Feldespatos: Silicato de aluminio y un álcali (potasio, calcio, sodio o raramente bario), empleado en las pastas cerámicas como una de las fuentes importantes de fundentes insolubles de álcali.

Frita: Mezcla de distintas materias con las que se prepara el vidrio; consiste en borosilicato de plomo, con potasa, sosa, cal, alúmina, etc., que se funden a elevadísima temperatura. Esmalte o parte de su fórmula que ha sido calcinado y pulverizado para volverlo insoluble.

Fundente: Sustancia que funde y hace que fundan otros componentes, por ejemplo el feldespatos. Se añade a cuerpos y barnices para reducir la temperatura de cocción.

G

Goma arábica: clase de goma que se añade al esmalte a fin de facilitar la adhesión al cuerpo de la vasija, mientras crudo, y poder aplicar la decoración con más soltura.

H

Hidrocompresión: Proceso en el que se hace circular vapor de agua a través de algún producto, generalmente en polvo.

Fundente: Sustancia que funde y hace que fundan otros componentes, por ejemplo el feldespatos. Se añade a cuerpos y barnices para reducir la temperatura de cocción.

I

Infusión: Acción de extraer de una sustancia sus partes solubles por medio del agua caliente.

Instructivo: Son las instrucciones de uso del aparato dirigidas al usuario final.

L

Loza: Objetos cerámicos fabricados con materias primas arcillosas plásticas, ricas en alúmina.

M

Mayólica: Loza común. La pieza bizcochada se recubre totalmente de esmalte o barniz. El nombre deriva de la isla de Mallorca.

Modelado: Primera fase de la elaboración de una pieza cerámica, que consiste en dar forma a una pella de barro. Puede hacerse a "mano libre" o empleando cualquier herramienta o aparato como el torno de alfarero.

Molde: Cualquier objeto que sirva para dar forma y obtener una segunda pieza. En realidad es el negativo de una pieza.

Motivos Incisos: Decoración a base de hendiduras hechas con algún instrumento cortante.

Mucílago: Sustancia viscosa que se halla en ciertos vegetales y que tiene la propiedad de hincharse al contacto con el agua.

O

Opacidad: Falta de transparencia que se obtiene añadiendo, a un esmalte transparente, ciertas materias, como el zinc y el zirconio.

Oxidación: Reacción química que implica la pérdida de electrones. En cerámica, a altas temperaturas, se produce una combinación con el oxígeno.

P

Pasta: Mezcla de uno o varios tipos de tierra con agua, de que se obtiene una masa necesaria para modelar una pieza cerámica.

Percentil: Expresa el porcentaje de personas que pertenecen a una población con una dimensión corporal específica.

Percolador: Cafetera de vapor.

Piezas huecas chicas: Aquellos artículos cuya profundidad es mayor de 25 mm, medido del punto más bajo del fondo de la pieza al plano horizontal que pasa por los bordes superiores y cuya capacidad no excede de 1.1 litros. Se trata de piezas tales como: tazas, tazones, escudillas, dulceros, cerealeros, salseras, jarras pequeñas, azucareras y otros más.

Piezas huecas grandes: Son aquellos artículos cuya profundidad es mayor de 25 mm, medido del punto más bajo del fondo de la pieza, al plano horizontal que pasa por los bordes superiores, y tales cuya capacidad es de 1.1 litros o mayor, se trata de piezas como jarras, cafeteras, budineras, moldes para cocinar a fuego lento o por medio de microondas y otras.

Piezas planas: Aquellos artículos cuya altura interior no excede 25 mm, medido del punto más bajo del fondo de la pieza al plano horizontal que pasa por los bordes superiores. Se trata de piezas tales como platos, platonos y otros.

Plasticidad: Cualidad de la arcilla que permite ser modelada adoptando diferentes formas sin romperse ni agrietarse.

Plomo: El fundente más usado en bajas temperaturas. Suele utilizarse en sus formas de carbonato de plomo o plomo blanco. El plomo rojo, o minio, mezclado con el litargirio, fue muy usado en los esmaltes primitivos de alfarería. Es venenoso.

Porosidad: Calidad que presentan algunos cuerpos, entre ellos las terracotas, en las que las moléculas de la materia que las forman, presentan intersticios entre sí.

Poso: Residuo que queda del grano molido y tostado una vez que ha sido sometido a una decocción.

Productos eléctricos: Conjunto de componentes que utilizan la energía electromagnética para cumplir una función determinada.

Productos electrodomésticos: Aquellos que requieren para su funcionamiento de energía eléctrica y que se utilizan para el bienestar del hogar.

R

Reducción: Acción por la cual se elimina totalmente el oxígeno de los óxidos metálicos. Tiene lugar cuando no hay bastante oxígeno en el horno.

Refractario: Deseo del cuerpo que resiste sin fundirse una temperatura elevada.

S

Signo: Representación material de una cosa (dibujo, figura o sonido) que tiene un carácter convencional. Ejemplo Signos de puntuación.

Sílice: pedernal. Es una de las sustancias más abundantes en la corteza terrestre. Forma parte de la composición de la mayoría de las pastas cerámicas y esmaltes. Se usa en los esmaltes para cambiar el coeficiente de dilatación y, de esa forma, controlar el agrietado.

Símbolo: Cosa que se toma convencionalmente como representación de un concepto. Ejemplo laurel = victoria.

Sinterizar: Es un proceso de cocción característicamente cerámico que sufren los esmaltes y pastas al promediar la temperatura del horneado, consiste en un endurecimiento parcial o adhesión de partículas sólidas entre sí de manera tal que forman una especie de costra dura o porosa sin inicio de vitrificación.

T

Temperatura de maduración: (a) temperatura de cocción a la cual el cuerpo desarrolla el grado deseado de vitrificación; (b) temperatura de cocción a la cual los componentes del barniz han formado un líquido que, al enfriarse, se vuelve un vidrio del requerido brillo superficial.

Torrefactor: Lugar donde se tuesta el café para desarrollar su aroma.

Tragacanto: goma de... Sustancia de idénticas características que la goma arábiga.

U

Uniones por forma: Piezas que están tratadas de tal forma que si se colocan de cierto modo se mantienen unidas.

Uniones por fuerza: (sujetan) Son piezas con forma propia generalmente independientes de las piezas a unir, que mantienen estas juntas mediante áreas de soporte que ejercen fuerza sobre las piezas (tornillo, remaches, pijas, cuñas y grapas).

V

Vidriado: también llamado barniz. Es un borosilicato de plomo que mezclado con fundentes básicos, sirve para recubrir el bizcocho de una capa transparente y vidriosa. También puede ser aplicado sobre engobes y esmaltes de colores a fuego lento.

Vitrificar: fundir al horno el vidriado de las piezas de loza o alfarería. Acción que lleva a cabo el calor sobre el objeto al que se le ha aplicado una capa de barniz o cubierta y que, al final de la cochura, aparece recubierto por una capa impermeable parecida al vidrio. Acción de volverse vítreo un esmalte, esto es, duro como vidrio y antiabsorbente.

BIBLIOGRAFÍA

BANN David y John GARGAN.
Como corregir pruebas en color.
Ediciones G. Gilli, México 1992.

COOPER Emmanuel.
Historia de la cerámica.
Ediciones CEAC, España 1993.

DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS. **Normas mexicanas del dibujo técnico.**
UNAM Escuela Nacional de Estudios Profesionales, México 1989.

DOMÍNGUEZ José Manuel e Isaac SCHIFTER.
Las arcillas; el barro noble.
Ediciones FCE / SEP, México 1992.

ENCICLOPAEDIA DELLE SCIENZE DELLE
TECNICHE.
Hombre ciencia y tecnología.
Tomo 2, Ediciones Océano – Éxito S. A.
España 1986.

ENCICLOPEDIA SALVAT DICCIONARIO. Salvat
Editores, México 1971.

GARCÍA Ramón. PELAYO y GROSS.
Enciclopedia de las Ciencias Larousse.
Tomo 3, Ediciones Larousse, México 1980.

GOBIERNO DEL ESTADO DE OAXACA,
INSTITUTO OAXAQUEÑO DE LAS CULTURAS.
**Historia del arte de Oaxaca; arte
prehispánico.**
México 1997 Tomo I.

HARTLEY E. Jackson.
**Introducción a la práctica de
las artes gráficas.**
Editorial Trillas. México 1966.

INEGI. OAXACA.
El café en el estado de Oaxaca.
México 1991.

INEGI. OAXACA.
**El municipio de Huajuapán de León en
gráficas XI Censo general de población y
vivienda.**

LYNN John,
Como preparar diseños para la imprenta.
Ediciones G. Gilli, Segunda Edición, México
1991.

Mc CORMICK Ernest J.
**Ergonomía factores humanos en
ingeniería y diseño.**
11ava Edición, McGraw-Hill 1980.

MONTMOLLIN Maurice de.
**Introducción a la ergonomía. Los
sistemas hombre – máquina.**
Limusa Noriega Ediciones, México 1997.

Norma Oficial Mexicana NOM-009-SSA1-1993,
Salud Ambiental., Cerámica Vidriada. Métodos
de Prueba para la Determinación de Plomo y
Cadmio Solubles.

Norma Oficial Mexicana NOM-010-SSA1-1993,
Salud Ambiental., Artículos de Cerámica
Vidriados. Límite de Plomo y Cadmio Solubles.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SCFI-1994,
información Comercial, Instructivos y
Garantías para los Productos Electrónicos de
Fabricación Nacional e Importados, (cancela a
la NOM-024-SCFI-1993)

PANERO Julius y Martín ZELNIK.
**Las dimensiones humanas en los
espacios interiores.
Estándares antropométricos.**
Octava Edición, Ed. G.G. México 1998.

QUARANTE Danielle.
Diseño industrial.
Ediciones CEAC, España 1992.

RADO Paul.
**Introducción a la tecnología
de la cerámica.**
Editorial OMEGA, España 1990.

RODRIGUEZ M. Gerardo.
**Manual de diseño industrial. Curso
básico.**
UAM-A Ed. G. Gill, México DF., 3ª. Edición.

RODRÍGUEZ TARANGO José Antonio.
**Manual de ingeniería y diseño en envase
y embalaje para la industria de los
alimentos, farmacéutica, química
y de cosméticos.**
México 1997, 3ª Edición.

RODRÍGUEZ TARANGO José Antonio.
**Envase y embalaje de cartón,
tecnología y desarrollos.**
Instituto Mexicano de profesionales
en envase y embalaje, México 2001.

SINGER Félix.
**Cerámica industrial, enciclopedia de
química industrial**
Tomo IX, X, XI, URMO. S.A. de Ediciones,
España 1976.

VALÉRIE y Anne GISCARD D'ESTAING.
El libro de los inventos.
MAEVA Ediciones S.A.

VANIER Michel.
El libro del amante del café.
Ed. Robert Laffont S.A., Barcelona 1983.

VIDALES GIOVANNETTI Ma. Dolores.
**El mundo del envase: manual para el
diseño y producción de
envase y embalaje.**
Ed. G.Gilli, México 1995 2ª Edición.

WATTHES Wolf E.
**Vidriados cerámicos: fundamentos,
propiedades, recetas, métodos.**
Ediciones OMEGA, España 1990.