

**LÍNEA DE PRODUCTOS PARA SERVICIO DE CAFÉ Y DE MANJARES DEL  
RESTAURANTE-BAR-GALERÍA "A SEIS MANOS".  
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.**

**BIBIANA BOHÓRQUEZ SANTOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA**

**2014**

**LÍNEA DE PRODUCTOS PARA SERVICIO DE CAFÉ Y DE MANJARES DEL  
RESTAURANTE-BAR-GALERÍA "A SEIS MANOS". DISEÑO Y  
CONSTRUCCIÓN.**

**BIBIANA BOHÓRQUEZ SANTOS**

Proyecto de grado para optar por el título de diseñadora industrial

Director:

**MSc. LUIS ALBERTO LAGUADO VILLAMIZAR**

Prof. Escuela de Diseño Industrial

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS  
ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA**

**2014**

*Agradezco a mis padres por la confianza depositada en mí, a mis hermanas y a mi hermano por su constancia. A mi tía por ser un hogar en medio de la nada. A mis profesores, Papita, el master (Miguel), a J.C. y al maestro Julio. A mis amigos, compañeros de clase con los que aprendí a conocer la vida y mi profesión desde un borde. A Paola, Susana, Jorge, Andrés, Diego, Christian, Norman, Fidel, Nohora, Andrea y al Monis. Gracias a Camilo por su compañía musical, banda sonora de este libro.*

*Agradecimiento especial a “A Seis Manos”,  
Christophe, Denis, Yanik, Camilo y a Sandra.*

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>31</b>
<b>1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>33</b>
1.1 OBJETIVOS.....	33
1.1.1. <i>Objetivo General</i> .....	33
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	33
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	34
1.3 CONTEXTO.....	41
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>43</b>
2.1 DISEÑO AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE.....	43
2.1.1 <i>Desarrollo Sustentable y Desarrollo Sostenible</i> .....	45
2.1.2 <i>Ecodiseño</i> .....	48
2.1.3 <i>Upcycling</i> .....	51
2.1.4 <i>Diseño Eco-Experimental</i> .....	53
2.1.4. <i>Intervención de Diseño</i> .....	55
2.1.5 <i>Restauración Ecológica</i> .....	56
2.2 EL VIDRIO. MATERIALES Y PROCESOS.....	58
2.2.1 <i>Propiedades Físicomecánicas</i> .....	61
2.2.2 <i>Procesos Manuales e Industriales</i> .....	61
2.2.3 <i>Usos y Procesos Industriales</i> .....	64
2.2.4 <i>Características Ópticas</i> .....	66
2.3 ESTADO DEL ARTE.....	67
2.4 USO DE LAS BOTELLAS DE VIDRIO EN EL UPCYCLING.....	68

<b>3. METODOLOGÍA PROYECTUAL.....</b>	<b>71</b>
3.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	71
3.2 REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO.....	76
3.2.1 <i>Requerimientos de Diseño para la Pieza de Servicio de Manjares No. 1.....</i>	<i>77</i>
3.2.2 <i>Requerimientos de Diseño para Pieza de Servicio de Manjares No. 2.....</i>	<i>82</i>
3.2.3 <i>Requerimientos de Diseño para Pieza de Servicio de Café.....</i>	<i>87</i>
3.3 GENERACIÓN DE CONCEPTO Y SELECCIÓN DEL CONCEPTO.....	92
3.4 ALTERNATIVAS DE DISEÑO.....	102
3.4.1 <i>Alternativas de Diseño para Servicio de Manjares Pieza No 1.....</i>	<i>102</i>
3.4.2. <i>Selección de Alternativas o Concepto.....</i>	<i>106</i>
3.4.2.1 <i>Modelos de Aproximación Estética.....</i>	<i>108</i>
3.4.2.2 <i>Aspectos a Evaluar.....</i>	<i>111</i>
<b>4. EXPERIMENTACIÓN.....</b>	<b>115</b>
4.1. MODELOS Y MOLDES .....	115
4.1.1 <i>Yeso y Poliuretano.....</i>	<i>115</i>
4.1.2 <i>Caolín.....</i>	<i>116</i>
4.1.3 <i>Arcilla.....</i>	<i>117</i>
4.2. PROCESO DE MOLDEO PARA PRUEBAS DE MATERIAL Y MOLDES.....	118
<b>5. DISEÑO DETALLADO.....</b>	<b>125</b>

5.1. MATERIA PRIMA.....	125
5.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	127
5.3. ANÁLISIS DE COSTOS.....	128
5.4. SISTEMA DE IDENTIDAD DE MARCA INTEGRAL.....	135
5.4.1. <i>Tipografía</i> .....	135
5.4.2. <i>Grafimetría</i> .....	137
5.4.3. <i>Paleta de Colores</i> .....	137
5.4.3.1. <i>Monocromo</i> .....	138
5.4.3.2. <i>Escala de Grises</i> .....	139
5.4.4. <i>Slogan</i> .....	139
5.4.5. <i>Supporting Graphic Elements (SGE)</i> .....	139
5.4.6. <i>Aplicaciones</i> .....	140
<b>6. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>142</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>150</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>152</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>159</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ICONOGRAFÍA REQUISITOS DEL DISEÑO SUSTENTABLE.....	45
FIGURA 2. METODOLOGÍA DE DISEÑO.....	48
FIGURA 3. EJEMPLIFICACIÓN DE ECODISEÑO.....	48
FIGURA 4. DIAGRAMA INGENIERÍA DEL CICLO DE VIDA PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS SOSTENIBLES.....	50
FIGURA 5. EJEMPLIFICACIÓN DISEÑO UPCYCLING.....	51
FIGURA 6. BOLSO/MALETÍN.....	53
FIGURA 7. TELA SÓNICA.....	54
FIGURA 8. MÓDULO DE WAYFINDING LUMINISCENTES.....	56
FIGURA 9. FABRICACIÓN DE BOTELLAS A NIVEL INDUSTRIAL.....	57
FIGURA 10. VIDRIO DE COLORES.....	60
FIGURA 11. FUNDICIÓN DEL VIDRIO A NIVEL INDUSTRIAL.....	64
FIGURA 12. FIBRA ÓPTICA.....	66
FIGURA 13. EJEMPLIFICACIÓN DE DISEÑO DE SERVICIO DE PIEZAS PARA SERVICIO DE CAFÉ Y MANJARES.....	68
FIGURA 14. EJEMPLIFICACIÓN DEL USO DE BOTELLAS DE VIDRIO RECICLABLES.....	69
FIGURA 15. EJEMPLIFICACIÓN DE UPCYCLING.....	70
FIGURA 16. CUADRO SINÓPTICO INDICANDO LOS REQUERIMIENTOS DE LOS USUARIOS.....	73
FIGURA 17. ESQUEMA DE LA ESTRUCTURACIÓN DEL PROBLEMA.....	76

FIGURA 18. MOOD BOARD O MAPA MENTAL PARA DEFINIR EL CONCEPTO.....	94
FIGURA 19. MOOD BOARD RECOPIACIÓN DE LA AUTORA.....	94
FIGURA 20. MOOD BOARD RECOPIACIÓN DE LA AUTORA.....	95
FIGURA 21. MOOD BOARD RECOPIACIÓN DE LA AUTORA.....	95
FIGURA 22. BOCETOS ORGÁNICOS EN 2D PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO.....	96
FIGURA 23. BOCETOS ORGÁNICOS EN 2D PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO.....	97
FIGURA 24. BOCETOS EN 2D Y 3D PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO.....	97
FIGURA 25. BOCETOS EN 2D Y COLOR PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO.....	98
FIGURA 26. BOCETOS EN 3D PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO SE SERVICIO DE MANJARES.....	99
FIGURA 27. BOCETOS PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO PARA MANJARES.....	100
FIGURA 28. BOCETOS PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO A PARTIR DE LA EXPOSICIÓN LINIE LINE LÍNEA CURADOR VOLKER ADOLPHS.....	101
FIGURA 29. BOCETO DE LA ALTERNATIVA NO. 1 PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO.....	102
FIGURA 30. BOCETO DE LA ALTERNATIVA NO. 2 PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO.....	103

FIGURA 31. BOCETO DE LA ALTERNATIVA NO. 3 PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO.....	104
FIGURA 32. BOCETO DE LA ALTERNATIVA NO. 4 PARA GENERACIÓN FORMAL DEL CONCEPTO.....	105
FIGURA 33. DESARROLLO DE LA LÍNEA PARA LA ALTERNATIVA NO. 1.....	106
FIGURA 34. DESARROLLO DE LA LÍNEA PARA LA ALTERNATIVA NO. 2.....	107
FIGURA 35. DESARROLLO DE LA LÍNEA PARA LA ALTERNATIVA NO. 3.....	107
FIGURA 36. DESARROLLO DE LA LÍNEA PARA LA ALTERNATIVA NO. 4.....	108
FIGURA 37. MODELO DE APROXIMACIÓN FORMAL ALTERNATIVA NO. 1.....	109
FIGURA 38. MODELO DE APROXIMACIÓN FORMAL ALTERNATIVA NO. 2.....	109
FIGURA 39. MODELO DE APROXIMACIÓN FORMAL ALTERNATIVA NO. 3.....	110
FIGURA 40. MODELO DE APROXIMACIÓN FORMAL ALTERNATIVA NO. 4.....	110
FIGURA 41. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	113
FIGURA 42. A MODELO EN POLIURETANO. B MOLDE EN YESO.....	115

FIGURA 43. A Y B, MODELADO EN CAOLÍN. C MODELO EN CAOLÍN. D MOLDE EN YESO RECUBIERTO.....	116
FIGURA 44. A MODELADO EN ARCILLA. B PLACA EN ARCILLA. C Y D PROCESO DE MODELADO.....	117
FIGURA 45. MOLDE PARA MODELOS FUNCIONALES A ESCALA 1:2.....	118
FIGURA 46. FRONTAL DEL HORNO.....	118
FIGURA 47. SOPLETE DEL HORNO.....	118
FIGURA 48 MOLIENDA DISPUESTA EN MOLDE DE ARCILLA.....	119
FIGURA 49. A Y B DISPOSICIÓN DE BOTELLAS CORTADAS SOBRE MOLDE EN YESO.....	119
FIGURA 50. DISPOSICIÓN DE BOTELLAS CORTADAS Y MOLIENDA DENTRO DEL HORNO.....	120
FIGURA 51. QUEMA A 900°C.....	120
FIGURA 52. QUIEBRE DE MOLDE EN YESO A 900°C.....	121
FIGURA 53. HORNO APAGADO CON LAS PRUEBAS EN PROCESO DE ENFRIAMIENTO.....	121
FIGURA 54. PROBETA SOBRE MOLDE DE ARCILLA.....	122
FIGURA 55. INFOGRAFÍA PARA IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS SOSTENIBLES APLICADO A ESTE PROYECTO.....	124
FIGURA 56. PROCESO DE DISEÑO Y CONCEPCIÓN DEL CONCEPTO.....	125
FIGURA 57. FUENTE BERNARD MT CONDENSED REGULAR.....	136
FIGURA 58. FUENTE CONERIA SCRIPT DEMO REGULAR.....	136
FIGURA 59. FUENTE CONERIA SCRIPT DEMO REGULAR.....	137

FIGURA 60. GRAFIMETRÍA. PROPORCIÓN 2 A 1 Y 3 A 6 PARA LA CONSTITUCIÓN DE LA SÍLABA “RE” Y LA PALABRA “EVOLUCIONA”.....	137
FIGURA 61. FUENTE: WWW.OHDULCESCUPCAKES.COM/INDEX.PHP.....	138
FIGURA 62. COMPOSICIÓN CROMÁTICA SOBRE FONDO NEGRO.....	138
FIGURA 63. COMPOSICIÓN CROMÁTICA SOBRE FONDO BLANCO.....	138
FIGURA 64. COMPOSICIÓN EN ESCALA DE GRISES SOBRE FONDO NEGRO.....	139
FIGURA 65. SLOGAN DE LA MARCA “REEVOLUCIONA”.....	139
FIGURA 66. SGE, SUPERIOR E INFERIOR DERECHA DESARROLLO GRÁFICO DE UN BACKGROUND PATRÓN, INFERIOR IZQUIERDA MÁSCARA DE UNA FOTOGRAFÍA CREADA A PARTIR DE UNA MANO VECTOR.....	140
FIGURA 67. SELLO A COLOR “REEVOLUCIONA”.....	141
FIGURA 68. PIEZAS GRÁFICAS DESARROLLADAS PARA “REEVOLUCIONA”.....	141
FIGURA 69. A MOLDE EN ARCILLA EN CRUDO. B MOLDE EN ARCILLA COCIDA.....	144
FIGURA 70. PARÁMETROS PARA LA ELABORACIÓN DE MODELOS. A MATERIA PRIMA. B MOLDES. C USO DEL HORNO.....	145
FIGURA 71. A CORTE SIMPLE CON CORTADOR DE VIDRIO LUBRICADO. B CORTE SIMPLE MAL TRAZADO APLICANDO CALOR.....	146
FIGURA 72. CORTE CON RESISTENCIA ELÉCTRICA.....	147
FIGURA 73. MOLIENDA DISPUESTA SOBRE MOLDE EN ARCILLA.....	148
FIGURA 74. DETALLE DE QUEMA DE MATERIA PRIMA.....	148
FIGURA 75. MODELO DE PRUEBA DE COLOR NATURAL.....	149

FIGURA 76. MODELO DE PRUEBA DE COLOR ÁMBAR.....149

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. REQUERIMIENTOS DE USO PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARES.....	78
TABLA 2. REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARES.....	78
TABLA 3. REQUERIMIENTOS DE FORMALESTÉTICOS PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARES.....	79
TABLA 4. REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARES.....	80
TABLA 5. REQUERIMIENTOS DE MERCADO PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARES.....	80
TABLA 6. REQUERIMIENTOS DE ESTRUCTURA PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARES.....	81
TABLA 7. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARES.....	81
TABLA 8. REQUERIMIENTOS FORMALESTÉTICOS PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARES.....	82
TABLA 9. .REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARES.....	83
TABLA 10. REQUERIMIENTOS FORMALESTÉTICOS PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE MANJARE.....	84
TABLA 11. REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS PARA SELECCIÓN DEL PARA SERVICIO DE MANJARES.....	85

TABLA 12. REQUERIMIENTOS DE MERCADO PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	85
TABLA 13. REQUERIMIENTOS DE ESTRUCTURA PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	86
TABLA 14. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	86
TABLA 15. REQUERIMIENTOS DE USO PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	87
TABLA 16. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	88
TABLA 17. REQUERIMIENTOS DE FORMALESTÉTICOS PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	89
TABLA 18. REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	90
TABLA 19. REQUERIMIENTOS DE MERCADO PARA SELECCIÓN DEL CONCEPT PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	90
TABLA 20. REQUERIMIENTOS DE ESTRUCTURA PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	91
TABLA 21. REQUERIMIENTOS AMBIENTALES PARA SELECCIÓN DEL CONCEPTO PARA SERVICIO DE CAFÉ.....	91
TABLA 22. EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	112
TABLA 23. TABLA DE EVALUACIÓN PORCENTUAL DE LOS REQUERIMIENTOS.....	114
TABLA 24. TABLA DE COSTOS DE FABRICACIÓN.....	129

TABLA 25. TABLA DE COSTOS DE MANUFACTURA.....	130
TABLA 26. TABLA DE COSTOS FIJOS Y VARIABLES.....	131

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. TABLA DE TEMPERATURAS, VELOCIDADES Y TIEMPOS DE FUNDICIÓN DE MATERIAL.....	160
ANEXO B. PLANOS TÉCNICOS PIEZA NO. 1.....	161
ANEXO C. PLANOS TÉCNICOS PIEZA NO. 2.....	162
ANEXO D. PLANOS TÉCNICOS PIEZA NO. 3.....	163
ANEXO E. TABLA DE TEMPERATURA DE SOPÓ.....	164
ANEXO F. TABLA DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA DE SOPÓ.....	165
ANEXO G. TABLA DE HUMEDAD RELATIVA DE SOPÓ.....	166

**Yo sé lo que nos pasaba:  
Nos costaba mucho declarar la muerte de nuestros objetos...  
Eduardo Galeano**

*Dedicado a la mayor upcycler que conozco, mi mamá.*

## RESUMEN

**TÍTULO: LÍNEA DE PRODUCTOS PARA SERVICIO DE CAFÉ Y DE MANJARES DEL RESTAURANTE-BAR-GALERÍA "A SEIS MANOS". DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN\***

**AUTORA:**

**BIBIANA BOHÓRQUEZ SANTOS\*\***

**PALABRAS CLAVE:** Diseño, Upcycling, Ecodiseño, Eco-Experimental, Productos, Horno, Bogotá.

### **DESCRIPCIÓN:**

Para esta intervención de diseño industrial se realizó una propuesta al restaurante y galería “A Seis Manos” para que fuese beneficiario y patrocinador de este proyecto. “A Seis Manos” es un restaurante y espacio cultural situado en el centro de Bogotá (Calle 22 No 8-60) que propone exposiciones, conciertos, teatro, música, danza, charlas, y apoya varias iniciativas y causas humanas y ciudadanas. El desarrollo de diferentes productos con Suprareciclaje o más conocido como Upcycling, teniendo en cuenta para este proceso los diferentes tipos de intervención, de espacio y por modificación. Esta última se aplicará a las botellas que el bar “A Seis Manos” y consiste en la transformación del objeto con nuevos criterios de diseño, convertirlo en un nuevo producto funcional y además con contenido estético. Este proyecto de grado se ideó en aras de contribuir a la disminución del impacto ambiental generado en el establecimiento, obteniendo como resultado productos novedosos a partir de los desechos reciclables de este lugar como las botellas de vidrio convertidas en materia prima de la producción de una familia de objetos para mesa de uso exclusivo de dicho lugar. Este trabajo se realizó teniendo como base una metodología ecoexperimental donde los procesos de producción de las piezas se realizaron por comprobaciones de diseño básicas y bajo los requisitos del diseño sustentable como requerimiento extra.

---

\* Proyecto de Grado.

\*\* Facultad de Ingeniería Físico-Mecánicas, Escuela de Diseño Industrial. Director: MsDLuis Alberto Laguado Villamizar.

## ABSTRACT

**TITLE: LÍNEA DE PRODUCTOS PARA SERVICIO DE CAFÉ Y DE MANJARES DEL RESTAURANTE-BAR-GALERÍA "A SEIS MANOS". DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN\***

**AUTHOR:**

**BIBIANA BOHÓRQUEZ SANTOS\*\***

**KEYWORDS:** Diseño, Upcycling, Ecodiseño, Eco-Experimental, Productos, Horno, Bogotá.

### **DESCRIPTION:**

This intervention of industrial design a proposal to the restaurant and gallery "A Seis Manos" was held to be the beneficiary and sponsor of this project. "A Seis Manos" is a restaurant and cultural center located in the center of Bogotá (Calle 22 No 8-60) proposed exhibitions, concerts, theater, music, dance, lectures, and supports various initiatives and human and civic causes. The development of different products, or better known as Suprareciclaje Upcycling considering this process for various types of intervention and modification space. The latter applies to bottles that "A Seis Manos" bar and is the transformation of the object with new design criteria into a new functional product and also with aesthetic content. This project was devised in order to contribute to reducing the environmental impact generated on site, resulting in new products from recyclables this place as glass bottles converted into raw material for the production of a family table object for the exclusive use of that location. This work was performed taking ecoexperimental methodology based on a production process where the parts were made by checks on the basic design and sustainable design requirements as additional requirement.

---

\* Proyecto de Grado.

\*\* Facultad de Ingeniería Físico-Mecánicas, Escuela de Diseño Industrial. Director: MsDLuis Alberto Laguado Villamizar.

## GLOSARIO

**Bartender:** Persona que se encarga del servicio en la barra de un bar, cervecería, taberna, cantina o local de ocio.

**Back:** platos, vasos, cubiertos, los utensilios de cocina en los que incluye ollas, sartenes, cacerolas o sauters, además de cocinas, freidoras, neveras y una largo etcétera que está determinado por el tamaño de la cocina.

**Background Color:** Hace referencia al color de fondo de los elementos que componen la pieza.

**Botadero:** Sitio donde los residuos sólidos se abandonan sin separación ni tratamiento alguno. Este lugar suele funcionar sin criterios técnicos en una zona de recarga situada junto a un cuerpo de agua, un drenaje natural, etc. Allí no existe ningún tipo de control sanitario ni se impide la contaminación del ambiente; el aire, el agua y el suelo son deteriorados por la formación de gases y líquidos lixiviados, quemados y humos, polvo y olores nauseabundos.

**Botadero a Cielo abierto:** Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario, son cuna y hábitat de fauna nociva transmisora de múltiples enfermedades. En ellos se observa la presencia de perros, vacas, cerdos y otros animales que representan un peligro para la salud y la seguridad de los pobladores de la zona, especialmente para las familias de los segregadores que sobreviven en condiciones infrahumanas sobre los montones de basura o en sus alrededores.

**Cristalización:** Endurecerse para alcanzar apariencia cristalina. Depende de factores cinéticos que afectan la capacidad de los segmentos de cadena, para

acomodarse en sus posiciones dentro de la red cristalina. Sus moléculas deben tener suficiente elasticidad, es decir, la movilidad necesaria para colocarse en posiciones precisas durante el proceso de cristalización. El efecto de la temperatura sobre la cristalización de los vidrios es conflictivo, se requieren temperaturas altas para impartir a las moléculas suficiente energía cinética y que puedan acomodarse en la red cristalina, pero sólo a bajas temperaturas van a permanecer en forma estable en los cristales.

**Desarrollo sustentable:** Es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Involucra cambios importantes con respecto a la sustentabilidad, en cuestiones ecológicas, de la mano del desarrollo económico y social.

**Desarrollo Sostenible:** Resuelve los problemas inmediatos sin pensar problemáticas futuras, ni tener continuidad en los procesos de protección del medio ambiente, ni en las políticas económicas sociales venideras.

**Desecho:** Residuo de origen orgánico o inorgánico generado por fábricas, domicilios, comercio etc.

**Desecho Orgánico:** Residuo de origen biológico (desecho orgánico), que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc.

**Desecho Inorgánico:** Todo residuo sin origen biológico, de índole industrial o de algún otro proceso artificial, por ejemplo: plásticos, telas sintéticas, etc.

**Dematerialización:** Objetivo de diseño que promueve la competitividad de las empresas y el desarrollo sostenible. Estrategia para la consecución de objetivos integrada en los principios del desarrollo sostenible. Consiste en la reducción de materias primas demandadas por actividades industriales y en el óptimo aprovechamiento de la materia y energía en tales procesos, todo ello en forma simultánea.

**Diseño Ecoexperimental:** Analiza cómo impactara el diseño en el mundo en que vivimos, desarrollando nuevos materiales, técnicas y procesos, por no hablar de nuevas tendencias y de estilos.

**Early adopters:** Son visionarios, pioneros y marcan tendencias. Se trata de un grupo de innovadores que están a la vanguardia en la adquisición de los últimos productos y experiencias tecnológicas.

**Emplatado:** Es aquel servicio de mesa, en el que el plato ya viene preparado y montado desde la cocina. Es la forma habitual de servir en un restaurante.

**Ecoeficiencia:** actitud que tiene una persona frente al aprovechamiento racional de los recursos para poder garantizar la sostenibilidad dentro de un determinado espacio natural, rural o urbano, de tal manera que procura un desarrollo sostenible y sustentable. Este término se acuña en el año 1992, en el World Business Council for Sustainable Development, es el objetivo inicial: “mejorar la producción, contaminando menos”.

**Eficiencia energética:** cantidad de energía útil que se puede obtener de un sistema o de una tecnología en concreto. También se refiere a la utilización de tecnología que necesita menos energía para realizar la misma tarea. Una lámpara

fluorescente compacta o CFL utiliza menos energía (dos tercios menos) que las lámparas incandescentes para proporcionar el mismo nivel de iluminación y puede durar entre seis y diez veces más. Las mejoras en eficiencia energética se suelen alcanzar adoptando tecnologías o procesos productivos más eficientes. La eficiencia energética consta de tres pilares de acción: Eficiencia energética por el lado de la demanda, Eficiencia energética por el lado de la oferta, Conservación de la energía.

**Eficacia (Ambiental):** Es una cualidad ecológica donde se reduce la energía utilizada en la fabricación y transporte o uso.

**Fabricación Eficaz:** Reducir la cantidad de material y trabajo para elaborar un artículo.

**Forma Eficaz:** Uso de elementos simples para reducir el trabajo durante el proceso de fabricación.

**Gasto energético:** Consumo de energía proveniente de combustibles fósiles, electricidad, trabajo muscular.

**Gourmet:** Del vocablo francés el significado original estaba designado a los amantes del buen vino o a los verdaderos conocedores de cocina, alimentos e incluso algunas bebidas, que estaban elaboradas en la alta cocina relacionada con el arte culinario y traducido por la Real Academia Española (RAE) como gastrónomo, una persona entendida en gastronomía o aficionada a las comidas exquisitas. El término se utiliza como adjetivo para calificar a aquellas comidas de elaboración refinada. Lo gourmet, por lo tanto, está asociado a lo más excelso de la gastronomía. La calidad de los ingredientes y la forma de preparación es lo que determina que un plato sea considerado gourmet o no. Los

alimentos gourmet son aquellas preparaciones que han sido elaborados con ingredientes exquisitamente seleccionados, con exhaustivos cuidados de higiene y de las propiedades organolépticas; además han sido elaborados por personas que, después de muchos años de experiencia y una clara pasión por la alta cocina, están preparados para ofrecer un producto que pueda ser consumido por alguien que realmente aprecie su calidad y delicadeza.

**Intervención:** Una intervención trata de aquella acción que se realiza sobre una obra de arte, espacio u objeto con la intención de completarla, o en su defecto modificarla para añadirle un nuevo criterio

**Mood Board:** Es un tipo de collage constituido por imágenes, textos y ejemplos de objetos en una composición para una elección de tendencia. Diseñadores y otros profesionales usan esta tabla de tendencias en el desarrollo de sus conceptos de diseño para comunicarlo a otros dentro del grupo de diseño.

**Obsolescencia Programada:** U obsolescencia planificada es la determinación, la planificación o programación del fin de la vida útil de un producto o servicio de modo que —tras un período de tiempo calculado de antemano por el fabricante o por la empresa de servicios durante la fase de diseño de dicho producto o servicio— éste se torne obsoleto, no funcional, inútil o inservible. Se considera que el origen de la obsolescencia programada se remonta a 1932, cuando Bernard London proponía terminar con la gran depresión a través de la obsolescencia planificada y obligada por ley (aunque nunca se llevase a cabo). Sin embargo, el término fue popularizado por primera vez en 1954 por Brooks Stevens, diseñador industrial estadounidense. Stevens tenía previsto dar una charla en una

conferencia de publicidad en Minneapolis en 1954. Sin pensarlo mucho, utilizó el término como título para su charla.

**Procesos sustentables:** Es aquél que permite su propia autogestión, sin necesidad de recabar energías o materias externas al propio sistema.

**Reutilizar:** Volver a usar un artículo o producto para otro fin, el objetivo es no producir menos basura y gastar la menor cantidad posible de recursos en fabricar otros nuevos.

**RRR:** Reducir, reciclar y reutilizar.

**Sustentable:** Aquel que se puede mantenerse en el tiempo por sí mismo, sin ayuda exterior y sin que se produzca la escasez de los recursos existentes.

**Servicio de café:** Una bandeja con todos los utensilios, incluyendo café y azúcar y los clientes se sirven ellos mismos. Un dependiente ofrece la taza con las cucharillas, así como el azúcar y seguidamente otro dependiente hace el servicio del café. Un dependiente ofrece la taza con las cucharillas, así como el azúcar y seguidamente otro dependiente hace el servicio del café el mismo dependiente es quien efectúa el servicio. Aspectos importantes:

- a) Requiere que el azúcar sea aparte, el café azucarado no es propio de servicios finos.
- b) La taza de café no se recoge hasta haberse marchado los clientes, caso excepcional es cuando pasan a tomar bebidas de forma prolongada.
- c) Cuando se repite el café es necesario hacer cambio de taza y cuchara.
- d) En servicio a oficina se recoge después de terminada esta ya que no sería lógico molestar nuevamente para su recogida, salvo que sea solicitado por el que la preside.

**Servicio de Manjares:** Existen diversas modalidades de servicio, según costumbres; como mencionamos en la unidad anterior el servicio a la española, a la rusa, a la francesa, a la francesa con carro auxiliar o geridón. Debemos de tener en cuenta que a la hora de realizar el servicio no debemos olvidar nunca a quienes se servirán primero, como normas de cortesía (no podemos olvidar) que siempre comenzaremos por las niñas, después los niños, ancianos, señoras siempre comenzando por las de mayor edad y posteriormente a los caballeros siguiendo el mismo orden senil, siendo el último el anfitrión.

**Somosa(s):** Es una empanada de forma triangular, típica de la cocina del sur de Asia (India, Pakistán y Tíbet). Por regla general se sirve recién elaborada y con la masa crujiente. En algunos casos se sirven con diversos aliños. constituida por una envoltura exterior de masa de harina de trigo muy fina y crujiente (similar a la pasta filo) tradicionalmente elaborada de harina de maida, rellena de patata y guisantes u otros vegetales cocidos y aderezados con curry que se fríe en aceite o ghi antes de servirla. No se descarta que se sirva rellena también de carne de pollo o cordero. En Portugal y Goa se conocen como chamuças, llevadas por los marineros portugueses. Posteriormente cada país tendría las propiedades específicas de su cultura con sus ingredientes más utilizados.

**Steward:** es un término hotelero que se aplica a la o las personas que se encargan del “Back”. Además incluye limpiar el área de trabajo de la que es responsable, al final de la jornada también debe limpiar los pisos, los mesones y dejar la cocina impecable después de todos los turnos.

**Upcycling:** También conocido como supra reciclaje, es el proceso de transformación de un objeto antiguo o que no tiene uso para convertirlo en uno de

igual o mayor valor con igual o distinto funcionamiento. Esto es lo más nuevo en tendencias de reciclaje en el mundo, debido a la facilidad y poco procedimiento y tecnicismo que se necesita para realizarlo. El objetivo del supra reciclaje es crear objeto originales nuevos, a partir de cosas que ya no se utilizan, esto sirve como ahorro de dinero en materiales y ahorro de consumo de productos nuevos.

**Vintage:** No es un término reconocido por la Real Academia Española (RAE). Se trata de una palabra inglesa que puede traducirse como “vendimia”, aunque se utiliza en nuestro idioma para designar a los objetos antiguos de diseño artístico y buena calidad. A la hora de determinar el origen etimológico del término vintage que ahora nos ocupa tendríamos que dejar patente que emana del vocablo del francés antiguo vendage, que a su vez es fruto de la palabra latina vindemina. El significado del concepto tiene una lógica. En la antigüedad, las bodegas usaban el término para nombrar a los vinos que producían con sus mejores cosechas y que eran añejados. La idea de vintage después se extendió a otros productos, sobre todo a aquellos relacionados con la moda o el diseño.

## INTRODUCCIÓN

En nuestra cultura colombiana a diferencia de la cultura indígena de nuestro país, tenemos que hacer énfasis en el cuidado del medio ambiente porque nuestra percepción de la “Pacha Mama” o “Madre Tierra” no se encuentra arraigada, entonces se nos hace más fácil lastimar o quebrantar la vida natural que está en o sobre ella, incluso a nosotros mismos como seres naturales que somos. Incluso en los discursos políticos se contempla que en las políticas gubernamentales vayan acordes a la protección del medio y la preservación de la ecología y reservas naturales del lugar que quieren gobernar.

Como diseñadores industriales tenemos responsabilidades con nuestro entorno, optar por el diseño eficiente y duradero o por el diseño temporal que se enmarca en la obsolescencia programada, muy común hoy en día en tecnología para usuarios de consumo como los “*Early adopters*”<sup>1</sup> y los compradores compulsivos. No siempre es necesario comprar la versión nueva si funciona bien o el cambio no es mayor con respecto a la versión anterior de un producto, pues esto contribuye al aumento de basura tecnológica que aún hoy en día no se procesa de manera adecuada. Es el caso de muchos países europeos que envía ese tipo de desechos a lugares como India donde la normativa del país tampoco ha reglamentado qué hacer con los desechos producidos por ellos mismos y mucho menos con los que llegan de otros lugares.

---

1 Artículo “Early Adopters: Qué Son y por qué Importan en Tu Negocio?” por D. Pérez en <http://soydigital.ayerviernes.com/>

El término sustentable definido por el informe Brundtland es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones e involucra cambios importantes con respecto a la sustentabilidad en cuestiones ecológicas, de la mano del desarrollo económico y social. De acuerdo a esta definición este proyecto de diseño industrial va favor de esta razón, en esta dirección este trabajo tiene como concepto para el desarrollo de productos el Upcycling o en español Suprareciclado, término acuñado en el libro Cradle to Cradle<sup>2</sup>, la reutilización de productos o materia prima reciclable con una segunda función para la cual fue fabricado. Es entonces que este proyecto de grado se desarrolla en aras de contribuir a la disminución del impacto ambiental generado en un establecimiento de la ciudad de Bogotá D.C., el restaurante-Galería y espacio cultural “A Seis Manos”. A partir de los desechos reciclables generados en este lugar, las botellas de vidrio se convirtieron pues, en la materia prima de la producción de una familia de objetos para mesa de uso exclusivo de dicho lugar.

No solo es cuestión de conciencia ecológica el propósito de este proyecto, no, es además diseñar un producto que permita destacar la imagen estética que maneja “A Seis Manos”, mantener su línea de diseño y su imagen corporativa y cultural a través de una serie de objetos donde el usuario directo (Los clientes del local) sean quienes identifiquen el lugar no solo por sus servicios o arquitectura sino que también se diferencie en la ciudad por el diseño de unas piezas para servicio de mesa de un restaurante francés.

---

<sup>2</sup> MCDONOUGH, William y BRAUNGART, Michael. “A Question of Design” En DuraBook una marca registrada de Melcher Media Inc. Remaking the Way We Make Things Cradle to Cradle. Melcher Media Inc, Primera Edición, China, 2002, p. 17-44.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

**Título del Proyecto:** Línea de productos para servicio de café y de manjares del restaurante-bar-galería "A Seis Manos". Diseño y construcción.

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.1. Objetivo General

Diseñar y construir una línea de productos para servicio de café y de manjares del restaurante-bar-galería "A Seis Manos" en la ciudad de Bogotá.

#### 1.1.2. Objetivos Específicos

- Proponer, evaluar y seleccionar una nueva línea de productos para el servicio de café y manjares, aplicando una metodología de diseño ecoexperimental.
- Definir los materiales y los parámetros para la elaboración de los productos por medio de la reutilización de botellas de vidrio sometidas a procesos de vitrofusión.
- Construir los elementos de la línea de productos por medio de técnicas de vitrofusión a partir de botellas de vidrio reutilizadas.
- Comprobar el funcionamiento de la nueva línea de productos por medio de pruebas de identificación de productos eco sostenibles.

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El modelo de sostenibilidad (Término acuñado por la comisión Brundtland creada por la ONU) es un reto; Hay que hacer una aclaración, “Desarrollo sostenible” y “Desarrollo sustentable” son dos conceptos distintos<sup>3</sup>. El “*Informe Brundtland*”<sup>4</sup> utilizó por primera vez el término desarrollo sustentable, definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones. Involucra cambios importantes con respecto a la sustentabilidad, en cuestiones ecológicas, de la mano del desarrollo económico y social, el Desarrollo sostenible se encarga de resolver los problemas inmediatos sin pensar problemáticas futuras, ni tener continuidad en los procesos de protección del medio ambiente, ni en las políticas económicas sociales venideras.

Los diferentes efectos climáticos que se han sufrido a nivel mundial en los últimos 20 años hacen que las temperaturas sean más agresivas, muy bajas o demasiado altas, de acuerdo a los registros. Estos efectos se pueden disminuir en la medida de la conciencia del daño que se hace cada uno, no es necesario ser el mayor productor de plásticos de la región, no, es el uso que se le da en casa a cada uno de los artículos que adquirimos, cómo se recicla o cómo se separan las basuras. La simple reutilización de contenedores de productos para el hogar podría ser una conducta práctica y sencilla que aminoraría las cantidades de basura que se llevan a los vertederos o rellenos de cada ciudad.

---

<sup>3</sup> Los términos desarrollo sostenible, desarrollo perdurable y desarrollo sustentable se aplican al desarrollo socioeconómico, y su definición se formalizó por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987).

<sup>4</sup> Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumió en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992).

“Para eliminar el concepto de desecho quiere decir que diseñar cosas – productos, empaques y sistemas - desde los inicios de la comprensión del diseño, los desechos no deben existir”<sup>5</sup>. Los productos deberían ser diseñados a partir de materiales biodegradables y/o reciclables para que su ciclo de vida sea continuo para el mejor de los casos, algunos productos están fabricados a partir de compuestos de manera híbrida con posibilidades de aprovechamiento del material, esto convierte al producto en un nutriente, es decir, que vuelve al ciclo técnico donde ingresa al metabolismo industrial del cual provino y se convierte pues en materia prima nuevamente, es allí donde surge el Upcycling.

A diferencia del reciclaje el Upcycling o Suprareciclaje no reutiliza la materia prima para crear una nueva, sino que crea productos de mayor valor a partir de uno de menor valor, esta técnica reduce el consumo de nuevos productos, minimiza el gasto de materias primas y las reutiliza para alargar la vida útil de los objetos. Darle un nuevo uso es como dar un nuevo ciclo de vida al producto, puede que sea mejor esta alternativa o al menos darle un uso diferente para el cual fue creado. A través del uso de materiales residuales en el proceso de diseño (Esto incluye el ciclo de vida del producto), evita el despilfarro, reduce el consumo de nuevos productos y materias primas y las reutiliza.

Desde la revolución industrial se ha empleado al Diseño como parte importante en la elaboración de productos en serie, a esto se vincula el modelo de industria lineal, que básicamente está presente en la industria mundial, ni que decir de la

---

<sup>5</sup> Cradle to Cradle. Waste Equals Food, A world of two metabolism pág 104.

nuestra, la colombiana; Esta forma de producción está enfocada a fabricar artículos y conseguir clientes de manera rápida y económicamente considerables. La población mundial es el resultado de varios siglos de industrialización donde los objetivos del mercado van cambiando de acuerdo a los requerimientos de los grupos económicos. “You can have any color you want, as long as it’s black” traducido al español “Usted puede tener cualquier color que desee, siempre y cuando sea negro” o “One Fits for all” que traduce “Un Tamaño para Todos” hace alusión al Estilo Internacional,<sup>6</sup> (Actualmente se usa porque es fácil, barato y uniforme la construcción de viviendas), en cuanto al Diseño hoy en día la personalización de los productos ha hecho que esto cambie, y puede llegar a segmentos insatisfechos con las ofertas del mercado y están dispuestos a pagar más cuando sus requerimientos son cubiertos y no hay que comprar lo que el mercado ofrece porque no tenemos más opción.

“El diseño ha de incorporar valores que reflejen la intervención directa del hombre en el objeto”<sup>7</sup>, es decir, que el producto debe responder a las necesidades del usuario, corresponder a la producción de servicios y/o de información, además en la actualidad consumimos mayormente servicios que bienes, esto como producto de la sociedad postindustrial, o sea la nuestra. Entonces ¿Por qué seguir aumentando los niveles de basura en nuestra sociedad? ¿Por qué no dar un segundo chance a los desechos de los hogares, del comercio o de la industria.

---

<sup>6</sup> Conjunto de arquitecturas que comparten las características formales más puristas del movimiento Moderno y en menor medida las Funcionalistas. Henry-Russell Hitchcock y Phillip Johnson generaron este estilo en una exposición en el MOMA en 1932.

<sup>7</sup> Tomado del Capítulo “Un nuevo entorno: El mundo del siglo XXI”, Cambio de valores en la sociedad del siglo XXI: La sociedad postmoderna, postcapitalista y postindustrial Pág. 16. Del libro Diseño: Rentabilidad social y rentabilidad económica.

Aquí es cuando el Upcycling o Suprareciclaje adquiere el mayor valor, no solo por su significado, sino por el grado benéfico de su intervención al medio ambiente y a la sociedad. Disminuir estos niveles no implica directamente al reciclaje, no, sino a los pequeños cambios que podemos iniciar en casa, de la misma manera que lo hacían las abuelas o antepasados no muy lejanos, como la reutilización de contenedores de vidrio y/o plástico convertidos en nuevos contenedores del mismo o de un producto diferente sin recurrir a la comprar de nuevos contenedores que ofrece el mercado.

La ciudad de Bogotá produce aproximadamente 6.500 toneladas de residuos sólidos diariamente, de los cuales alrededor de un 70% son de carácter aprovechable, es decir, con potencial de reciclaje, reuso y otros tipos de aprovechamiento. Según datos consolidados por el Programa de Reciclaje de las Instituciones de la Educación Superior PRIES:

- En Bogotá diariamente 6500 toneladas de basura.
- En Colombia diariamente 27300 toneladas de basura y al año 10'037.500 toneladas.
- Cada persona produce en promedio 1 kilo de basura diario.
- El 70 – 80% de la basura es reciclable.
- En Colombia se recupera 10% de los residuos sólidos.
- 52% de recuperación de papel en Colombia, gracias a los recicladores.

Estamos por encima de los Estados Unidos.

- El 55% de los residuos sólidos en Colombia es material orgánico.
- 6000 toneladas diarias de basura llega al relleno "Doña Juana". Esto equivale a 1.000 elefantes, o a un edificio de 17 pisos<sup>8</sup>.

Estas estadísticas muestran la necesidad de aminorar los residuos que se producen a diario en Bogotá especialmente, pero si no es posible la reducción significativa o permear la conciencia frente al tema, es posible abordar el problema de otra forma, como la reutilización de material de desecho como materia prima de productos nuevos y de uso frecuente. Es por eso que este proyecto se enfoca en la reutilización e intervención de recursos suministrados por "A Seis Manos" que en otro instante sería llevados a la basura o entregados directamente a personal de la ARB u otros recicladores independientes que recogen y llevan a plantas recicladoras.

Gabriela Loyo docente de la universidad central con sede en Bogotá, a través de su ponencia "Residuos sólidos en Colombia, una visión desde la educación y la cultura ciudadana" en el marco de la presentación del programa Bogotá Basura Cero, menciona que el estado de vida actual precisa un cambio para vivir en una condición igual o mejor que la que tiene ahora. "Se requiere un cambio de sociedad, que incluya repensar el modelo de desarrollo hacia uno menos atado al

---

<sup>8</sup> Tomado de PROYECTO DE ACUERDO 113 DE 2011 "Por medio del cual se establecen los centros de disposición de residuos domiciliarios peligrosos para Bogotá, D.C.

crecimiento económico y más humano”<sup>9</sup>. No necesitamos un mundo nuevo sino gente consiente de su entorno, empresas y diseñadores con responsabilidad social y ambiental.

El Diseño Industrial debe incluir también la temática ambiental, especializaciones y maestrías, incluso materias en los centros académicos necesitan comprometerse y dar clases con temáticas del cuidado del medio ambiente, teniendo en cuenta que uno de los ODM<sup>10</sup> contempla la economía a través de procesos sustentables. No caer en la tendencia de la Obsolescencia Programada<sup>11</sup>, esta no va por un camino de preservación y cuidado del planeta; “Lo que algunos desprecian, es la vida de otros”<sup>12</sup>, diseñar para todos, ser incluyentes y aprovechar los recursos que para otros son desecho, es una manera de aportar tanto a la economía local o nacional, como al bienestar común.

Parte de la responsabilidad que adquiere el Diseño Industrial es la de generar conciencia sobre métodos de producción amigables con el medio ambiente, además de aprovechar los recursos locales, de esta manera se aminoran gastos energéticos y económicos. El empleo de técnicas de producción dentro de la región hace parte también de los procesos sustentables, empezando por el uso de

---

<sup>9</sup> Ponencia “Residuos sólidos en Colombia, una Visión desde la Educación y la Cultura Ciudadana” por la PhD Ing. Amb Gabriela Arrieta Loyo y docente Universidad Central, en el programa “Basuras cero” Bogotá. Art. 30 Acuerdo 489 de 2012 Plan de Desarrollo.

<sup>10</sup> Objetivos de desarrollo del Milenio. también conocidos como Objetivos del Milenio (ODM), son ocho propósitos de desarrollo humano fijados en el año 2000, que los 189 países miembros de las Naciones Unidas acordaron conseguir para el año 2015. Estos objetivos tratan problemas de la vida cotidiana que se consideran graves y/o radicales.

<sup>11</sup> El origen de este término se remonta a 1932, cuando Bernard London proponía terminar con la gran depresión a través de la obsolescencia planificada y obligada por ley (aunque nunca se llevase a cabo). Sin embargo, el término fue popularizado por primera vez en 1954 por Brooks Stevens, diseñador industrial estadounidense.

<sup>12</sup>Muestra Audiovisual: Recicladores de Oficio / Lucha Por La Dignificación. Colectivo Digna Rabia. Crónicas de una Lucha por la Inclusión – Recicladores <http://vimeo.com/57100709>.

la tecnología local como principio de Ecodiseño, el uso de energías alternativas y diferentes a la combustión fósil, diseñar y construir con la menos cantidad de materia prima posible sin importar su origen a nivel de recursos pero si la procedencia a nivel social de la materia prima.

Este proyecto no es una idea de desarrollo comercial porque va dirigido únicamente a “A Seis Manos”, y los usuarios directos serán los clientes del lugar. Se quiere incentivar a través de esta iniciativa a mejorar el uso de recursos disponibles en los hogares y establecimientos comerciales de la zona y marcar una forma de pensamiento y estética propia del restaurante-bar-galería.

Ya que “A Seis Manos” tiene interés en el mejoramiento del manejo de los desechos dentro de su establecimiento, ofrecerá la materia prima para la construcción de las diferentes piezas que conformarán la línea de productos para servicio de manjares y café, porque se quiere aprovechar un recurso al alcance del restaurante y de la autora de este proyecto, recuperar material para la obtención de nuevos productos y con calidad funcional y estética.

La línea de productos va encaminada a reforzar la imagen de centro cultural y está abierto a propuestas culturales que pasan por la música, el teatro, la danza inclusive clases de idiomas, además de ser una vitrina y plataforma para estudiantes de arte, fotografía, diseño gráfico, arquitectura, moda y por su puesto diseño industrial. Cuenta también con un espacio de tienda para adquirir productos de diseño independiente por alianzas de diferentes establecimientos y

promotores culturales de la ciudad como Ueppa, Mixticus, La Peluquería, Music Machine Magazine, Sono y La Boutique (Tienda al interior del establecimiento).

El desarrollo de este proyecto se realizará teniendo como base una metodología ecoexperimental donde los procesos de producción de las piezas se dará por comprobaciones de diseño básicas como la estética, funcional, ergonómica y concepto de diseño, pero usando técnicas usuales para el procesamiento del vidrio, como fundición y fusión de vidrio, corte por choque térmico como la técnica más rápida y con resultados excelentes y lo suficientemente necesarios. En cuanto a la coloración de las piezas no se utilizarán esmaltes ni barnices, se dará por el color que trae cada botella.

### **1.3 CONTEXTO**

Para esta intervención de diseño industrial se realizó una propuesta al restaurante y galería “A Seis Manos” para que fuese beneficiario y patrocinador de este proyecto. “A Seis Manos”<sup>13</sup> es un restaurante y espacio cultural situado en el centro de Bogotá (Calle 22 No 8-60) que propone exposiciones, conciertos, teatro, música, danza, charlas, y apoya varias iniciativas y causas humanas y ciudadanas. Jean Christophe Vandekerckhove, Denis Bonville, Yanik Etcheverry (Administradores y socios fundadores) y Sandra González (Chef) encontraron que necesitan una identidad visual en su vajilla para resaltar platos exclusivos del

---

<sup>13</sup> Somos un restaurante, somos un espacio cultural y somos una pantalla. Decidimos cambiarle la cara a la comida francesa, desmitificando la visión general que es una comida elitista y cara. <http://aseismanos.wix.com/web2#!services/c21r>

restaurante, como las bandejas (Oriental, criolla, mediterránea y de sol), el emplatado de las somosas (Una receta india similar a las empanadas de trigo) y las empanadas, un emplatado para los postres acompañados de un café gourmet. Teniendo en cuenta las diferentes comidas y los materiales a emplear, se quiere lograr un producto novedoso a partir de estas experimentaciones creativas que se instalarán en “A Seis Manos”, logrando unidad estética y funcional entre el restaurante y este proyecto.

## **2. MARCO TEÓRICO**

Los diseñadores tenemos un papel importante en decisiones de producción, no solo es cuestión de definir un estilo de diseño estético, no, debe resolver problemas de mayor profundidad para que su diseño sea exitoso y responsable, decisiones fundamentales como los materiales con los que se van a elaborar los artículos, el tipo de fabricación de estos, las materias primas que necesita para que no haga parte de la obsolescencia programada. Además de combinar belleza y función, debe incluir el impacto sobre el medio ambiente, pero tomar la decisión correcta y no continuar con políticas de producción para aumentar la población de consumo masivo, debemos pensar también en disminuir los bienes de consumo de alto impacto para disminuir el daño causado, o al menos no ir en vías de aumento de este.

### **2.1 DISEÑO AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE**

El diseño industrial en Colombia aún es muy joven pero no por esto las empresas lo ignoran en su proceso de producción, cada día aumenta la demanda de este tipo de requerimiento y conocimiento en ellas, y percatarse de que aumenta su nivel de calidad en los productos y en las ventas, prioridad en la industria, esta es una de las razones por las cuales los volúmenes de material desechado también aumentan, el uso indiscriminado de materia prima, el alto consumo de energía para producir, bajos salarios a los empleados, abuso de emisiones tóxicas al aire, tierra y fuentes hídricas.

Para evaluar este tipo de producción se han fijado unos estándares donde el ciclo de vida del producto no afecta en gran medida al ambiente, o podría llegar a tener un impacto ambiental del 0%. Se debe cumplir con cinco requisitos para ser un producto sostenible, es necesario que sean cíclicos, seguros, solares, eficaces y socialmente responsables, aunque no es imprescindible que cumplan en su totalidad con estos, eso va de acuerdo al tipo de diseño o producto. Se define cada uno de la siguiente manera<sup>14</sup>

- **Cíclicos:** Se refiere a los productos elaborados en su totalidad a partir de materia prima orgánica biodegradable pues vuelven a la tierra sin ocasionar daño o alto impacto, también productos diseñados con minerales reciclables, porque se pueden reciclar continuamente.
- **Solares:** Son aquellos productos fabricados con energías alternativas, o energías renovables.
- **Seguros:** Todas las emisiones al aire, agua y/o tierra alimenta otros sistemas.
- **Eficaces:** son aquellos que maximizan la utilidad de los recursos naturales, pues los productos requieren la menor cantidad de materia prima o de energía para se elaborados. Estos niveles deben ser comparados con los niveles de producción en años, incluso décadas anteriores.
- **Socialmente Responsables:** Las empresas que hacen la producción deben tener políticas de seguridad social e industrial para cada uno de sus

---

<sup>14</sup> "Eco-Design Experimental: Arquitectura, Moda, Producto", Edwin Datschefski, ¿Parece bueno, pero es bueno?, Ed. Gustavo Gili 2005, Edición al castellano Gloria Bohigas 2007.

empleados, no deben ser explotados física ni económicamente. La materia prima debe provenir de lugares donde no haya explotación a la mano de obra, ni donde haya niveles altos de contaminación del medio ambiente. Deben ser empresas en pro de los derechos humanos fundamentales y de la justicia.

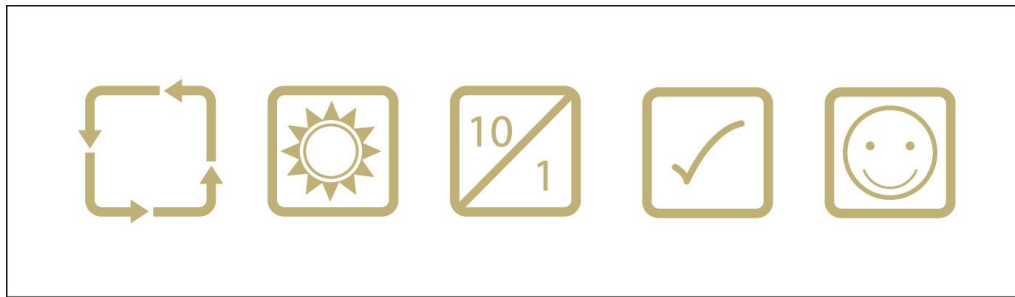


Figura 1. Iconografía Requisitos del Diseño Sustentable. Fuente: La autora.

### 2.1.1 Desarrollo Sustentable y Desarrollo Sostenible

Estos dos son conceptos diferentes, pero que van en la misma dirección, es necesario aclararlo. El Desarrollo Sustentable, como se mencionó anteriormente, satisface necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, involucra el ámbito ecológico, social y el desarrollo económico. El desarrollo sostenible es aquel que resuelve los problemas inmediatos sin pensar problemáticas futuras, ni tener continuidad en los procesos de protección del medio ambiente, ni en las políticas económicas sociales venideras.

Aunque son conceptos similares que se basan en las mismas experiencias y defienden los mismos intereses, no son igualmente responsables. Estas acciones pueden llegar a ser lo suficientemente importantes como para hacer un cambio

global bastante profundo, no importa qué tan grandes o pequeñas sean, lo importantes es que sean multitudinarias o vayan en demasía. Naciones Unidas realiza estudios del nivel poblacional, y los resultados de estas investigaciones muestran el incremento en la tasa de natalidad con porcentajes altos en las naciones de en vías de desarrollo a diferencia de los desarrollados y las tasas de mortalidad por el contrario han disminuido; es por eso que la contaminación es mayor, por el aumento de consumo de bienes, energía, materias primas, recursos naturales renovables y no renovables.

En épocas anteriores productos como mobiliario eran tan importantes que eran heredados de generación en generación, pues su valor comercial era muy alto, se fabricaban con maderas macizas y tenía un precio alto el transporte de esta materia prima pues no era accesible y ni siquiera se pensaba en tener cultivos exclusivos para este fin. Hoy en días es diferente, se fabrican con materiales de bajo costo y de fácil trasportación, de maderas amigables con el medio ambiente, materiales reciclables o reutilizables como acero, aluminio, plástico entre otros; Claro que no todas las empresas de este tipo de productos tienen esta conciencia amigable, sobre todo en continentes como América Latina y África.

En pro de los tres aspectos que fijó la Brundtland, debemos diseñar de manera incluyente, el diseño no debe ser costoso o económicamente inaccesible por estar producido, el diseño debe ser universal, estar en todo. Los usuarios de hoy buscan mayor calidad, a la vanguardia, productos seguros, económicos y de fácil mantenimiento.

"Los propios diseñadores deben usar su creatividad y su habilidad de comunicación para promover un alto grado de participación social activa, en lugar intentar dejar su propia marca personal en los resultados"<sup>15</sup>, el diseño de nuevas tecnologías y productos hace parte de nuestro medio sociocultural y económico, entonces ¿Por qué no usarlo para incrementar la demanda de artículos encaminados al desarrollo sostenible? El diseño industrial está en la capacidad de influenciar la oferta y la demanda en el mundo así como la publicidad, entonces es posible seducir públicos de consumo con conciencia y sin esta noción del cuidado y protección del medio ambiente.

En este proyecto se desarrollará una línea de productos se diseñará y construirá a partir de elementos en desuso, en este caso se recolectarán y reciclarán envases y botellas de vidrio como materia prima y se crearán diferentes piezas para construir la línea de producto, y será de uso exclusivo del restaurante-bar-galería "A Seis Manos", o sea que no será un producto abierto a la comercialización, pero si se hará público el uso, pues los usuarios directos serán los clientes frecuentes del lugar.

Se diseñarán y construirán moldes para la producción de la línea de productos, además de introducir técnicas no aprendidas en la academia, también se crearán y fabricarán dispositivos de corte térmico con resistencia eléctrica.

---

<sup>15</sup> Artículo republicado con permiso de Temas de Diseño en la Europa de hoy, Prof. de diseño Estratégico Ezio Manzini Politécnico de Milán Sección B Responsabilidades del diseño. Pág 20, BEDA 2004.

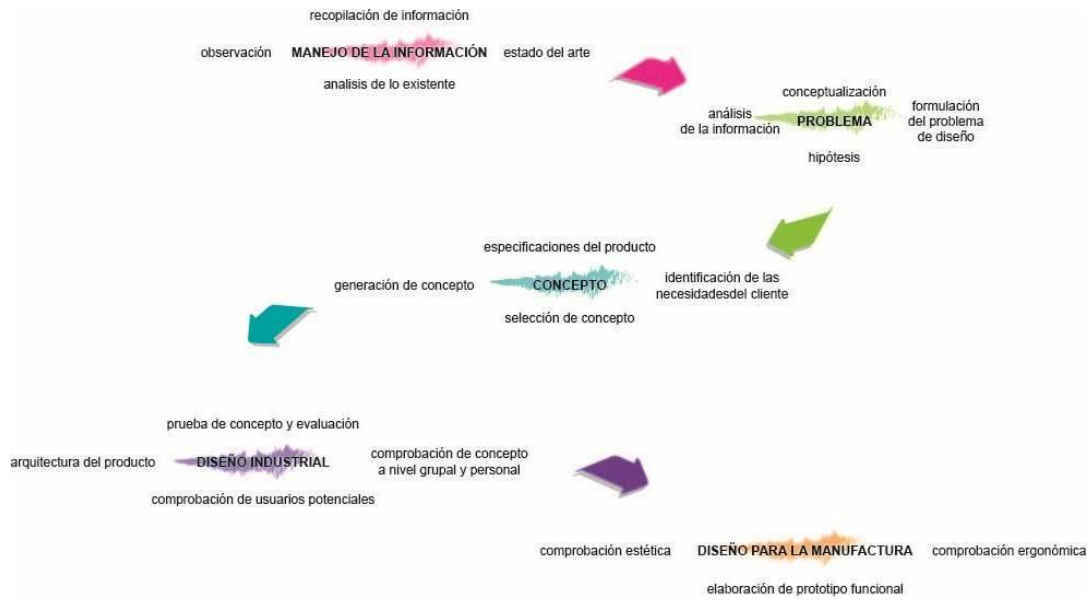


Figura 2. Metodología de Diseño. Fuente la autora.

### 2.1.2 Ecodiseño



Figura 3. Ejemplificación de Ecodiseño aplicado e nivel empresarial.

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

Es un proceso que facilita una mejora de los productos en numerosos aspectos, entre los que se destacan: una reducción en el número de componentes y materiales del mismo; que los diferentes componentes sean fácilmente identificables y reciclables (>95%); productos fáciles de limpiar, reparar y reutilizar; eliminación de los materiales tóxicos asociados al producto; y aceptación y reutilización total o parcial del producto en la etapa final de su ciclo de vida por parte de la empresa<sup>16</sup>.

Está fundamentado en la ingeniería del ciclo de vida del producto para reducir el impacto medioambiental de los productos y servicios a lo largo de su ciclo. En 1992 en Río de Janeiro se dio un acuerdo para convertir los modelos de desarrollo actuales en modelos de desarrollo sostenible. De la mano del desarrollo sostenible viene consigo la Ecoeficiencia también conocida como Dematerialización, con la que se obtiene en simultánea un mejor aprovechamiento de los materiales a lo largo del proceso de producción utilizando una menor cantidad de materia prima en cada producto y una mayor eficiencia energética en su fabricación y uso posterior.

Según Marcus Lehni director ejecutivo de WBCSD define la Ecoeficiencia de la siguiente manera “Se dice que una empresa consigue Ecoeficiencia cuando oferta productos y servicios a un precio competitivo, que satisface necesidades humanas incrementando su calidad de vida, mientras a lo largo de su ciclo de vida se

---

<sup>16</sup> Ecodiseño y Ecoproductos. Rieradevall, J y Vinyets, J. Ed Rubes, Barcelona, 1999, pág 24

reduce progresivamente el impacto medioambiental y la intensidad de recursos al menos, hasta el nivel de la capacidad de carga del planeta”<sup>17</sup>.

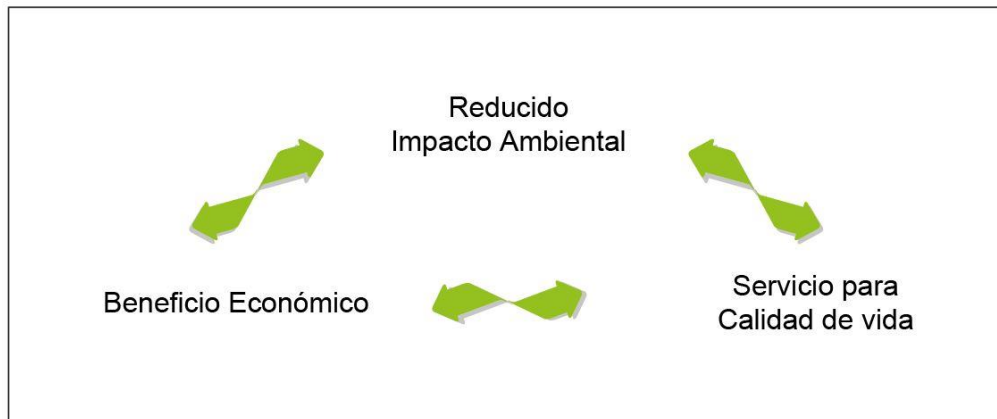


Figura 4. Diagrama Grupo ID&EA del Libro “Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de productos Sostenibles” Cap 2 Ecoeficiencia.

En la figura No 4 el Grupo ID&EA explica la definición de Ecoeficiencia incluyendo los beneficios económicos que conlleva la Dematerialización “Ecoeficiencia es el equilibrio entre el beneficio económico la empresa un servicio que proporcione verdadera calidad de vida al usuario y un reducido impacto ambiental”<sup>18</sup>.

Actualmente no existe una normativa para que las empresas sean ecoeficientes, es un tema de conciencia y ética empresarial, pero es posible su medición con la siguiente ecuación<sup>19</sup>:

<sup>17</sup> Tomado del capítulo 2 Ecoeficiencia del libro “Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de productos Sostenibles” por Tomás Gómez Navarro, Grupo Editor S.A. de CV, 2004 pág 35.

<sup>18</sup> Tomado del capítulo 2 Ecoeficiencia del libro “Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de productos Sostenibles” por Tomás Gómez Navarro, Grupo Editor S.A. de CV, 2004 pág 35.

<sup>19</sup> Tomado del capítulo 2 Ecoeficiencia del libro “Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de productos Sostenibles” por Tomás Gómez Navarro, Grupo Editor S.A. de CV, 2004 pág 35.

EcoEf = Valor del Producto o PVP / Impacto Ambiental o peso de la materia prima

### 2.1.3 Upcycling

El término fue acuñado por primera vez por William McDonough (Diseñador Estadounidense) y Michael Braungart (Químico de origen alemán) en el libro “Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things”<sup>20</sup>. El upcycling o suprareciclaje transforma un objeto en desuso o destinado a ser residuo, en otro de igual o mayor valor utilidad o valor económico. El suprareciclaje combina 2 “R” (RRR) del ecologismo, porque reduce el consumo de nuevos bienes y reutiliza los productos que han llegado al final de su ciclo de vida.



Figura 5. Ejemplificación de empresas alemana con filosofía de diseño Upcycling.

<http://www.gabarage.at/>

A través del uso de materiales residuales en el proceso de diseño y un ciclo de vida del producto extendido, se evita el derroche de materia prima y de recursos

<sup>20</sup> MCDONOUGH, William y BRAUNGART, Michael. “A Question of Design” En DuraBook una marca registrada de Melcher Media Inc. Remaking the Way We Make Things Cradle to Cradle. Melcher Media Inc, Primera Edición, China, 2002.

renovables y no renovables. Actualmente existen tiendas virtuales donde se pueden adquirir productos hechos a partir de esta metodología de diseño, como Terracycle <http://www.terracycle.com/>, Hipcycle <http://hipcycle.com/>, <http://www.mercadolibre.com/>, <http://www.amazon.com/>, entre otras. Pero no solamente virtuales, en Bogotá por ejemplo, existen tiendas de ropa de segunda mano en diferentes puntos de la ciudad desde hace muchos años, como las tradicionales de la Plaza España o sobre la Av Caracas, pero hoy en día es una moda el “Usado” a precios módicos o en el caso de algunos lugares exclusivos del norte de la ciudad, no tan asequibles, muchas de estas tiendas surgieron a raíz de que en Colombia no se encontraban tiendas de este tipo, como es usual en Europa o EE.UU., es el caso de la tienda móvil “Bogotá Vintage”.

Además de la ropa de segunda mano, también podemos encontrar en Bogotá arquitectura a partir del suprareciclaje de contenedores, tales como los que diseña Pablo Fog, diseñador e ingeniero industrial de la Universidad de los Andes o de la artista visual y performer Ladyzunga CyborGazmika, quien diseña accesorios a partir de los cauchos de las llantas de avión, parlantes, diskettes, empaques de concentrado, entre otros.



Figura 6. Bolso/Maletín por Ladyzunga CyborGazmika MujerUltradigital Parlante reusado. <http://facebook.com/ladyzungacyborg>.

#### 2.1.4 Diseño Eco-Experimental

Es una metodología de diseño que tiene en cuenta valores económicos, medioambientales y sociales en la producción, el ciclo de vida y elección de la materia prima con la que se diseñan y fabrican productos<sup>21</sup>. Dicha metodología tiene en cuenta valores económicos, medioambientales y sociales dentro de la producción, la elección de materiales al construir y el ciclo de vida.

Es importante el uso de materiales de bajo impacto ambiental porque al ser desechados y haber cumplido su ciclo deben ir a algún lugar, botaderos, plantas de reciclaje o en algunos casos al agua, aire o tierra, entonces es cuando el

<sup>21</sup> “Eco-Design Experimental: Arquitectura, Moda, Producto”, Ed. Gustavo Gili 2005, Edición al castellano Gloria Bohigas 2007

Diseño Eficaz se hace conveniente. La eficacia es una cualidad ecológica que reduce la energía utilizada en la fabricación, transporte o uso del producto<sup>22</sup>.

- Fabricación Eficaz: Reducir la cantidad de material y trabajo para elaborarlo.
- Forma Eficaz: Uso de elementos simples para reducir el trabajo durante el proceso de fabricación.

El hecho de minimizar energía al transportar de un lugar a otro dentro y fuera de la producción hace parte de los 5 requisitos de los productos sostenibles (Solar y eficaz), pues diseñar objetos fácilmente transportables, de rápido embalaje, desmonte y empaquetado reduce energía muscular, eléctrica y de hidrocarburos.



Figura 7. Tela Sónica por Alyce Santoro, telas fabricadas a partir de cintas de cassettes. Fuente: [www.alycasantoro.com](http://www.alycasantoro.com)

<sup>22</sup> “Eco-Design Experimental: Arquitectura, Moda, Producto”, Ezio Manzini, Cap 2. Diseño Eficaz, Ed. Gustavo Gili 2005, Edición al castellano Gloria Bohigas 2007

#### **2.1.4. Intervención de Diseño**

Se define como intervención a una acción discreta diseñada para mejorar el sistema, lugar o producto, pero no se puede predecir exactamente cómo las cosas van a resultar. No es un proyecto en el sentido de que hay un objetivo claro, y un conjunto de hitos durante períodos a veces largos<sup>23</sup>.

El tipo de intervención más recurrente del diseño industrial es en la arquitectura, cuando se interviene un espacio con mobiliario urbano y es un cambio permanente, a menos que haya un cambio en la planeación en la ciudad. Otra manera de hacer intervención en diseño industrial se da con el Upcycling donde la materia prima (Material en desuso) cambia su función original. En el caso del mobiliario urbano, también se dan intervenciones de tipo restaurador, es el caso de los centros históricos.

La intervención de Diseño se da para hacer cambios profundos dentro de un lugar, un cambio de conciencia ciudadana como el proyecto 100 en 1 Día, liderado en Colombia por la Universidad Jorge Tadeo Lozano. Por otro lado, la Universidad LCI ofrece un programa de pregrado denominado “Interiorismo e Intervención de Espacios” y propone una revolución en la creación de espacios para adaptarlos teniendo en cuenta tendencias, modas y gusto del cliente.

---

<sup>23</sup> Definición por Shawn Callahan, fundador de Anecdote y diseñador de metodologías y especialista en historia.



Figura 8. Módulo de Wayfinding luminiscentes, por estudiantes de la clase Factor Lux de Rhode Island School of Design en EE.UU.

#### **2.1.4 Restauración Ecológica**

Corresponde a las alteraciones de un hábitat para definir un ecosistema no definido, puede ser natural y/o histórico local. Este tipo de restauración es realizado por la mano directa del hombre, generalmente para recuperar condiciones ambientales de un sistema desequilibrado.

## **2.2 EL VIDRIO**

Como ya se mencionó anteriormente, la materia prima se tomará a partir de la recolección de botellas de vidrio que han sido desechadas por "A Seis Manos". El vidrio es un material cerámico constituido básicamente por cuarzo (Sílice)  $\text{SiO}_2$  y la materia prima es arena de sílice (Constituyente básico de la arena de playa) y con una estructura molecular amorfa como la de un líquido en estado sólido. El

vidrio también contiene cal y sodio, debe enfriarse lentamente para evitar cristalización. Se usa principalmente en la fabricación de ventanas, contenedores y en óptica<sup>24</sup>.

Composición:<sup>25</sup>

- Sílice ( $\text{SiO}_2$ ) material vitrificante de 69 a 74%
- Óxido de Sodio ( $\text{Na}_2\text{O}$ ) fundente de 12 a 16%
- Óxido de Calcio ( $\text{Ca}_2\text{O}$ ) estabilizante de 5 a 12%
- Óxido de Magnesio ( $\text{MgO}$ ) de 0 a 6%
- Óxido de Aluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) de 0 a 3%



Figura 9. Fabricación de botellas a nivel industrial.

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

Existen tres estados de la materia básicos, pero con el pasar del tiempo y los avances de la ciencia se han denominado nuevos estado de la materia, plasma, mesomorfo y el vítreo. Este último muestra a los cuerpo en un aspecto sólido con una dureza y rigidez que permite una deformación elástica, pues en su punto de

<sup>24</sup> Tomado de Materiales y Procesos de Manufactura. Neely, John E. Kibbe, Richard R. Verión en español por García Díaz, Rafael. Primera parte Materiales de Manufactura. Grupo Noriega Editores. Primera edición 1992. Pág 46

<sup>25</sup> Tomado de Información Técnica de Extralum Vidrio y Aluminio. Agosto 25 de 2010.

fusión pasan del estado sólido al líquido. Para la fabricación del vidrio o botellas de vidrio la cantidad de energía en su fabricación es menor que la de la fabricación de metales y plásticos, además de contar con el plus de poder reciclarse infinitamente ya que su constitución química se obtiene de materia prima natural, piedra caliza, arena sílice y el carbonato sódico, y estos materiales se pueden mezclar con vidrio reciclado y continuar una cadena de fabricación de vidrio.

La fabricación de botellas de vidrio se fabrican dentro de un horno a 1500°C y cuando se funde se obtiene un líquido que sale del horno se corta el flujo de líquido de acuerdo a la cantidad de material en forma de globo que se introduce en una máquina de donde se obtiene una preforma, una versión pequeña de la botella, esta preforma se lleva a otra máquina que tiene los moldes de la botella que va a salir al mercado, este molde recibe aire comprimido a la preforma expandiendo el vidrio a las paredes del molde. El proceso de enfriamiento es lento, pues un cambio de temperatura brusco hace que se cristalicen y se quiebren. Los colores de las botellas se dan con minerales y óxidos de acuerdo al color deseado.

Aditivos<sup>26</sup>:

- **Óxido de hierro (II):** Genera vidrio de color azul verdoso que se utiliza con frecuencia en las botellas de cerveza. Unido al cromo produce un color verde más intenso, que se utiliza para las botellas de vino.
- **Azufre, sales de hierro y carbono:** Se utiliza para formar polisulfuros de hierro y productos de vidrio color ámbar que van desde el amarillo a casi el

---

<sup>26</sup>Extraído del libro "El Vidrio". Fernández Navarro, José María. El Vidrio. Textos Universitarios Consejo Superior de Investigaciones Científicas de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio. 3ra Ed, 2003 pág 302 – 307.

negro. En el vidrio de borosilicato rico en boro, el azufre le imprime un color azul. Con calcio se obtiene un color amarillo intenso No.4.

- **Manganeso:** Se puede añadir en pequeñas cantidades para eliminar el tinte verde dado por el hierro, o en concentraciones más altas para dar al vidrio un color amatista. El manganeso es uno de los aditivos más antiguos del vidrio y el vidrio de manganeso violeta se viene utilizando desde principios de la civilización egipcia.
- **Dióxido de Manganeso:** De color negro, se utiliza para quitar el color verde del vidrio, en un proceso muy lento que lo convierte en permanganato de sodio, un compuesto de color morado oscuro, generalmente se encuentra en antigüedades de gran valor.
- **Cobalto:** Pequeñas concentraciones de cobalto (0,025 a 0,1%) imprimen color azul. Los mejores resultados se obtienen cuando se utilizan vidrios que contienen potasa, pero en cantidades muy pequeñas se pueden utilizar como decolorante.
- **Óxido de Cobre:** Un 2 a 3% de óxido de cobre producen azul turquesa.
- **Níquel:** Dependiendo de la concentración, produce cristales de color azul o violeta, e incluso negro. El cristal de plomo, si se le agrega níquel, adquiere color violáceo. El níquel, junto con una pequeña cantidad de cobalto se utiliza para decoloración del vidrio de plomo.
- **Cromo:** es un agente muy poderoso para colorear, proporcionando un color verde oscuro No.5 o en concentraciones más altas, incluso color negro. Junto

con óxido de estaño y arsénico proporciona al vidrio un color verde esmeralda.

- **Cadmio:** Junto con el azufre da como resultado un vidrio de color amarillo intenso, a menudo utilizado en los esmaltes. Sin embargo, el cadmio es tóxico.
- **Titanio:** Produce vidrio de color marrón amarillento. El titanio, que rara vez se utiliza por sí solo, es más a menudo empleado para intensificar y aclarar otros aditivos para colorear.
- **Uranio:** Se puede agregar en concentraciones del 0,1 al 2% para obtener un vidrio de color amarillo o verde fluorescente No.6. El vidrio de uranio es radiactivo pero no lo suficiente para ser peligroso. Si se muele en forma de polvo, por ejemplo, cuando es pulido con papel de lija, y posteriormente este polvo se inhala, puede ser cancerígeno. Cuando se utiliza con vidrio de plomo con una proporción muy alta de plomo, produce un color rojo intenso.



Figura 10. Vidrio de colores. Fuente: <http://kvincentphotography.ca/>

### 2.2.2 Propiedades Físicomecánicas<sup>27</sup>

- **Compresión:** El vidrio es altamente resistente a la compresión de 10.000Kg/cm<sup>2</sup>, por esto no es posible la rotura por compresión.
- **Tracción:** Para el vidrio recocido es de 400Kg/cm<sup>2</sup> y para el vidrio templado de 1000Kg/cm<sup>2</sup>.
- **Flexión:** Cuando una cara está a compresión y la otra a tracción. Para un vidrio recocido es de 400Kg/cm<sup>2</sup> y el de un vidrio templado es de 1000Kg/cm<sup>2</sup>.

### 2.2.3 Procesos Manuales e Industriales<sup>28</sup>

- **Extrusión:** La extrusión es una técnica alternativa para gomas y molduras, proporcionando un sellado estanco al agua entre el acristalamiento y la carrocería de autos<sup>29</sup>.
- **Colado:** Se hace en crisol y el contenido se vierte en prensas y moldes de bronce generalmente. A través de este proceso se puede doblar, incluir vidrios de colores y al combinarse con soplado para obtener texturas lisas y burbujas para pegar otras formas en vidrio.
- **Maquinado:** Biselado, taladrado, esmerilado, corte.
- **Moldeo por Inyección y Soplado:** Consiste en la obtención de una preforma del polímero a procesar, similar a un tubo de ensayo, la cual posteriormente se calienta y se introduce en el molde que alberga la

---

<sup>27</sup> Tomado de Materiales y Procesos de Manufactura. Neely, John E. Kibbe, Richard R. Verión en español por García Díaz, Rafael. Primera parte Materiales de Manufactura. Grupo Noriega Editores. Primera edición 1992. Pág 46

<sup>28</sup> Tomado de Materiales y Procesos de Manufactura. Neely, John E. Kibbe, Richard R. Verión en español por García Díaz, Rafael. Primera parte Materiales de Manufactura. Grupo Noriega Editores. Primera edición 1992. Pág 46

<sup>29</sup> Tomado de Saint-Gobain Autover <http://www.autover.es/extrusion-en-cristal>

geometría deseada, en ocasiones se hace un estiramiento de la preforma inyectada, después se inyecta aire, con lo que se consigue la expansión del material y la forma final de la pieza y por último se procede a su extracción.

- **Recubrimiento por Aspersión de Flama o Térmica:** La aspersion térmica o metalización implica un grupo de procesos de recubrimiento que depositan materiales finamente divididos, en condición derretida o semiderretida sobre una superficie o un sustrato para formar el recubrimiento. El proceso tiene el potencial para generar partículas muy pequeñas, con frecuencia llamadas "emanaciones", estas emanaciones generadas térmicamente tienen un diámetro menor que un micrón<sup>30</sup>.
- **Sinterización:** tratamiento térmico de un polvo o compactado metálico o cerámico a una temperatura inferior a la de fusión de la mezcla, para incrementar la fuerza y la resistencia de la pieza creando enlaces fuertes entre las partículas. En la fabricación de cerámicas, este tratamiento térmico transforma un producto en polvo en otro compacto y coherente. La sinterización se utiliza de modo generalizado para producir formas cerámicas de alúmina, berilia, ferrita y titanatos. En la sinterización las partículas coalescen por difusión al estado sólido a muy altas temperaturas, pero por debajo del punto de fusión o vitrificación del compuesto que se desea sinterizar. En el proceso, se produce

---

<sup>30</sup> Tomado de Donaldson Torit <http://www2.donaldson.com/>

difusión atómica entre las superficies de contacto de las partículas, lo que provoca que resulten químicamente unidas.

- **Vitrificación:** Término usado para describir la sinterización en presencia de fase líquida donde la densificación se alcanza por el flujo viscoso de una cantidad suficiente de fase líquida para llenar los espacios ocupados por los poros entre los granos sólidos. La fuerza motriz para la vitrificación es la reducción de la energía interfacial vapor-sólido debida al flujo de fase líquida para cubrir las superficies sólidas. La vitrificación es el método común de cocción para la cerámica tradicional a base de arcilla, a veces llamados sistemas de silicato<sup>31</sup>.
- **Moldeo por Inyección de Polvos:** El moldeo por inyección de polvos (PIM, del inglés “Powder Injection Moulding”) y su variante aplicada a los metales (MIM, del inglés “Metal Injection Moulding”) propone una tecnología de conformado de materiales usada por primera vez en los años veinte y que ha experimentado un gran avance, se estima que el crecimiento anual de esta tecnología es superior al 50% desarrollándose, fundamentalmente, en los últimos quince años. Este proceso puede ser considerado como un híbrido entre el moldeo por inyección de polímeros y el conformado pulvimetalúrgico convencional, combinando las ventajas de ambos métodos<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> Tomado de <http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/Tema6.MaterialesCERAMICOS.Vitrificacion.pdf>

<sup>32</sup> Tomado de la tesis de grado como Ingeniero Industrial “FABRICACIÓN DE PIEZAS DE VIDRIO MEDIANTE LA RUTA DE PROCESADO DE MOLDEO POR INYECCIÓN DE POLVOS” BERZAL NOGALES, Daniel. Universidad Carlos III de Madrid, 2009, pág 13.



Figura 11. Fundición del vidrio a nivel industrial.

Fuente: <http://mafercan94.wordpress.com/>

### 2.2.3 Usos y Procesos Industriales<sup>33</sup>

- **Cristal Emplomado:** Usado generalmente para objetos decorativos en el hogar, se produce agregando plomo al vidrio para evitar la radiación, se usa también en óptica.
- **Fibra Óptica:** Es la presentación del vidrio en filamentos delgados y recubiertos por una capa plástica.
- **Vidrio Laminado:** Se usa principalmente en vidrios y ventanas de automotores. Su fabricación es computarizada y se va construyendo por capas.
- **Método de Flotado:** Es la producción de vidrio de manera continua como si fuese una tela.

---

<sup>33</sup> Tomado de Materiales y Procesos de Manufactura. Neely, John E. Kibbe, Richard R. Verión en español por García Díaz, Rafael. Primera parte Materiales de Manufactura. Grupo Noriega Editores. Primera edición 1992. Pág 46

- **Proceso de Laminación:** Uso en parabrisas para automóviles. Se fabrica con una capa de plástico en medio de 2 capas de vidrio curvado.
- **Soplado Manual:** El Soplado Se refiere a la producción de recipientes y objetos de arte.
- **Soplado Automatizado:** Es similar a la manual, pero para producción en serie.
- **Vidrio Templado:** Es de mayor resistencia mecánica que el vidrio común. Este es calentado en horno a altas temperaturas hasta que este toma un estado semiplástico y se enfría rápidamente. Uso más frecuentes en puertas y ventanas, elementos de refrigeración y accesorios comerciales.
- **Polvos Cerámicos:** Se producen con arco de plasma. Se usan generalmente para recubrimientos.
- **Fibra de Vidrio:** Consiste en numerosos y extremadamente finas fibras de vidrio.

Los fabricantes de vidrio, a lo largo de la historia, han experimentado con fibras de vidrio, pero la fabricación en masa de fibra de vidrio, sólo fue posible con la invención de maquinaria de herramientas más finas. La lana de vidrio, lo que se conoce comúnmente hoy como "fibra de vidrio", sin embargo, fue inventado en 1938 por Russell Games Slayter de Owens-Corning como un material para ser utilizado como aislante. Se comercializa bajo el nombre comercial de Fiberglass, que se ha convertido en una marca registrada generalizada. La fibra de vidrio se utiliza comúnmente como material aislante. También se utiliza como agente de refuerzo para muchos

productos poliméricos, para formar un material compuesto muy fuerte y ligero denominado plástico reforzado con fibra de vidrio (PRFV). La fibra de vidrio tiene propiedades comparables a los de otras fibras como las fibras de polímeros y de carbono. Aunque no es tan fuerte o tan rígida como la fibra de carbono, es mucho más barata y mucho menos frágil<sup>34</sup>.

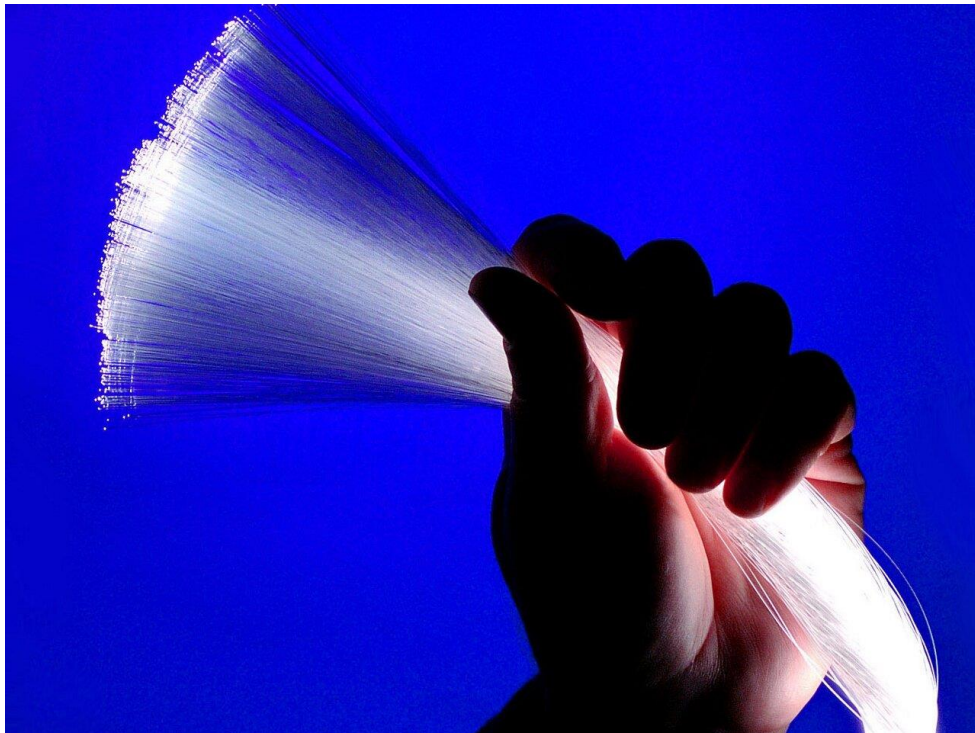


Figura 12. Fibra óptica. Fuente: <http://fabricalo.net/>

#### 2.2.4 Características Ópticas<sup>35</sup>

- **Factor de Transmisión Luminosa:** Cociente entre el flujo de radiación visible transmitida al atravesar un medio y la radiación visible incidente.
- **Factor de Reflexión Luminosa:** Cociente entre el flujo luminoso reflejado y el flujo luminoso incidente.

<sup>34</sup> Tomado de <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/> diciembre 6 de 2010.

<sup>35</sup> Tomado de Información Técnica de Extralum Vidrio y Aluminio. Agosto 25 de 2010.

- **Absorción Energética:** Parte del flujo de la energía solar incidente absorbida por el vidrio.
- **Factor de Transmisión Total de la Energía Solar (Factor Solar):** Cociente entre la energía total que pasa a través de un acristalamiento y la energía solar incidente.

### 2.3 ESTADO DEL ARTE

Los primeros utensilios sobre la tierra fueron fabricados en el Paleolítico inferior, estos eran de ramas de los árboles y de piedra, básicamente se usaban para picar y rasgar carne, además para machacar huesos, semillas y carne, estas se llaman Las Olduvayense y fueron usadas por el Homo Habilis y por el Homo Rudolfensis hace 2,5 a 1,5 millones de años.

Después del uso del fuego, la agricultura y la crianza de animales vinieron los primero recipientes para cocinar o manipular alimentos como los cereales, infusiones y la fermentación, estos estaban fabricados a partir de conchas de animales, bambú o piedra. En el Neolítico se empezaron a desarrollar herramientas y utensilios más elaborados, allí se gestan los primeros artesanos, los primeros tejidos y las primera piezas en barro cocido, con este se fabricaban vasijas, cuencos y platos para almacenar comida, cocerla y beber líquidos, además de cargar agua de los ríos.

Posterior a esto inicia la edad de los metales y con esta la invención de la rueda y el arado. El refinamiento en la creación de herramientas y utensilios, primero en

cobre, luego en bronce y por último el hierro. En los siglos siguientes se mejoraron técnicas antiguas como la cerámica y el uso de los metales para fabricar utensilios de uso en la mesa.

El mejoramiento de las técnicas iniciales también fue una motivación para probar con nuevos materiales tanto a nivel artesanal como a nivel industrial, es el caso del papel y de los plásticos, incluso de materiales comestibles u orgánicos no comestibles. La innovación no está solamente en los materiales, sino en el diseño de formas y estilo gráficos aplicados a estos, ellos pueden contar historias, jugar con los alimentos que se servirán o quizás tener un diseño personalizado solicitado por el usuario o de uso público tal y como sucede en algunos bares y/o restaurantes. En algunos bares el cliente da un excedente y puede llevarse el vaso o plato del lugar, como el “Hard Rock Cafe Bogota”

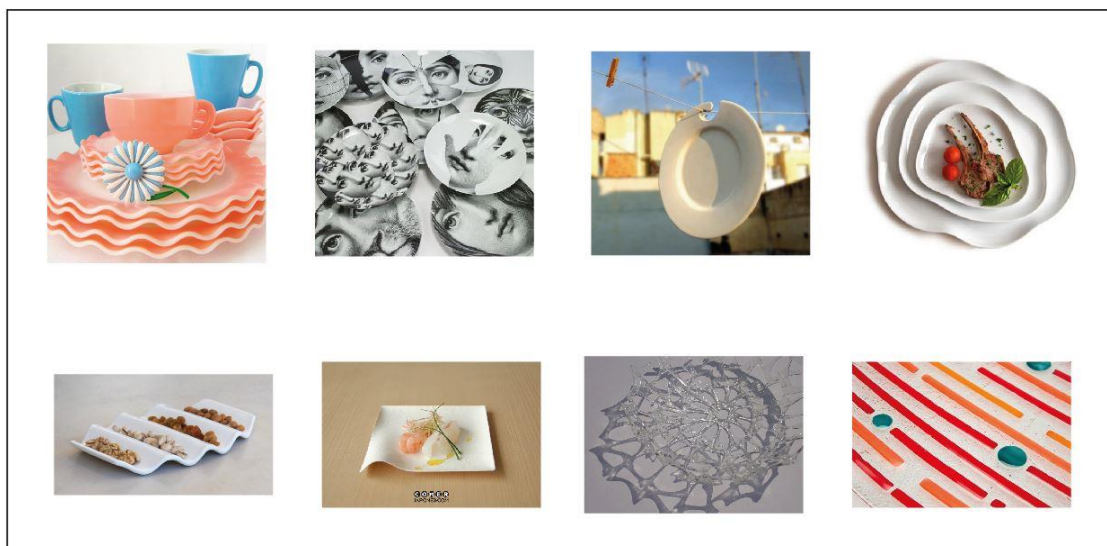


Figura 13. Ejemplificación de diseño de servicio de piezas para servicio de café y manjares. Fuente: [www.pinterest](http://www.pinterest)

## 2.4 USO DE LAS BOTELLAS DE VIDRIO EN EL UPCYCLING

El uso general de los envases de vidrio reciclables generalmente se da en casa como floreros o contenedores de otros líquidos o sólidos, de tipo comestibles (De uso en la cocina) o para guardar artículos como puntillas, ganchos, lápices, entre otros.

En un nivel de tecnificación más amplia se aplican procesos para convertirlos en objetos nuevos y totalmente diferentes a la función que desempeñaban, es decir son objetos suprarecyclados (Upcycled), como floreros, contenedores, candelabros, lámparas, divisiones espaciales o incrustación en muros construyendo el muro o como mosaico decorativo.

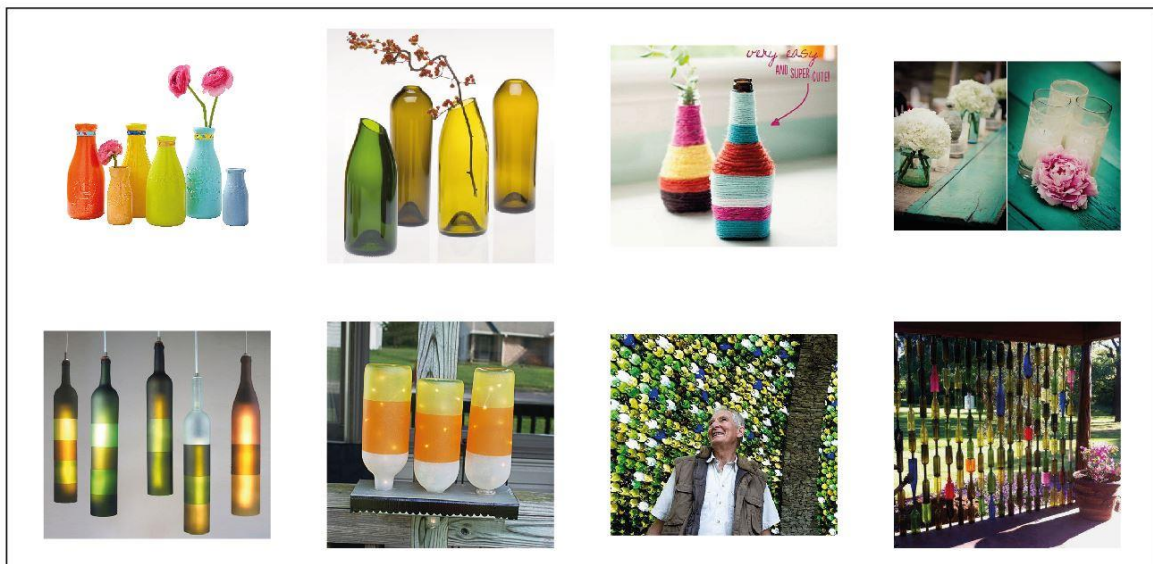


Figura 14. Ejemplificación del uso de botellas de vidrio reciclables. Fuentes:  
<http://www.hamptons-c.com/> [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com) <http://www.abc.com.py/>  
<http://savedbylovecreations.com/>.

Pero también con el uso de procesos se puede llegar a obtener un producto totalmente nuevo y con formas distintas a la de la botella como comúnmente se conoce, incluso piezas de arte como las de John Basset. Procesos como el corte, la perforación o el calentamiento del vidrio pueden ofrecer alternativas distintas con las cuales se pueden diseñar y construir productos con diseño único y respetuoso con el medio ambiente, como bowls, ceniceros, jaboneras, bandejas, lámparas, contenedores, para mencionar algunos.

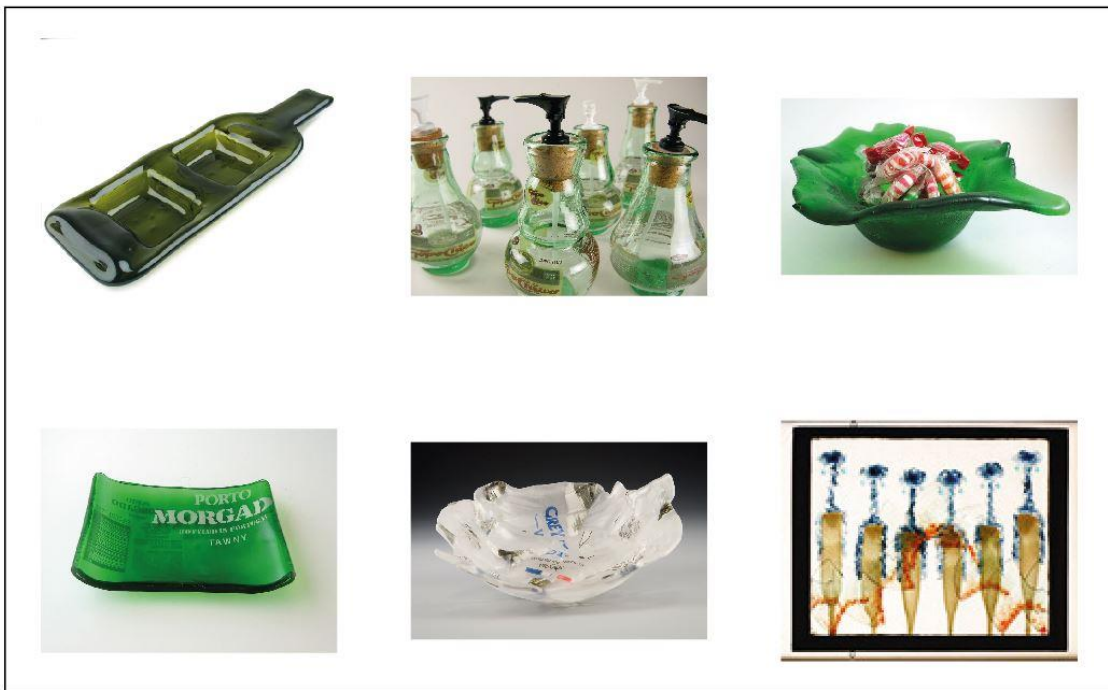


Figura 15. Ejemplificación de Upcycling. Fuente la autora.

### **3. METODOLOGÍA PROYECTUAL**

Parte del desarrollo metodológico se extrajo del capítulo “Ecodiseño Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles”<sup>36</sup>, capítulo 3 “Diseño Sistémico de Producto en el Marco de la Ingeniería Concurrente” por Salvador Capuz Rizo, para desarrollar este proyecto. También de la metodología de Diseño para la X-bilidad (DfX) y el análisis DfE (Design for Environment) la definición por Fikxel. Esta última ofrece herramientas de evaluación de impacto ambiental, de contabilidad ambiental, de mejora medioambiental general y específica y la metodología de Diseño Eco-Experimental del protocolo del ecosistema animal y vegetal como requisito de los productos sostenibles contemplados en el libro “Diseño Eco-Experimental: Arquitectura, Moda y Producto” de G.G. de 2005. Asimismo, se empleó la Metodología de diseño “Ecodiseño y Sustentabilidad”<sup>37</sup> uso de la Matriz de Complejidad para el análisis de productos y la Rueda Estratégica de Ecodiseño, con la cual se evaluarán los productos recolectados.

#### **3.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Para definir el tipo de producto que se necesitaba en “A Seis Manos” para reforzar su imagen de promotor cultural y de diseño independiente en la ciudad, se realizó a satisfacción una actividad donde los invitados participaron con su opinión como

---

<sup>36</sup> Salvador Capuz Rizo, Tomás Gómez Navarro, José Luis Vivancos Bono, Rosario Viñoles Cebolla, Pablo Ferrer Gisbert, Rafael López García, María José Bastante Ceca, Ed UPV Camino de Vera, Valencia.

<sup>37</sup> “Ecodiseño y Sustentabilidad” Metodología de diseño Ecoeficiente y sustentabilidad de Productos y Actividades Ecológicas Bollana Domínguez Kaul, Cátedra Galán, FADU UBA, 2007.

usuarios a través de unos comentarios escritos en piezas de papel de reciclaje y lápices de colores y después se expusieron en cuerdas dentro del establecimiento el mismo día. Esta actividad tuvo una participación de 35 personas de diferentes edades, posición social, nivel educativo y género.

A través de la observación y la consulta de la actividad como metodología para identificar el producto que se elaboraría con la recolección de botellas de vidrio que no serían entregadas para reciclar por parte de las empresas de aseo y reciclaje de Bogotá y es necesario plantear y desarrollar un producto coherente con sus expectativas y requerimientos ambientales, se determina con Christophe Vandekerckhove el diseño de una línea de productos para servicio de manjares y café a pesar de que la mayoría de los participantes de la actividad social fue otra, la razón, porque la iluminación del lugar va acorde al diseño espacial que cambia continuamente, entonces sería engorroso cambiar de posición las luminarias y que podría ser afectadas si no se transportan con sutileza.

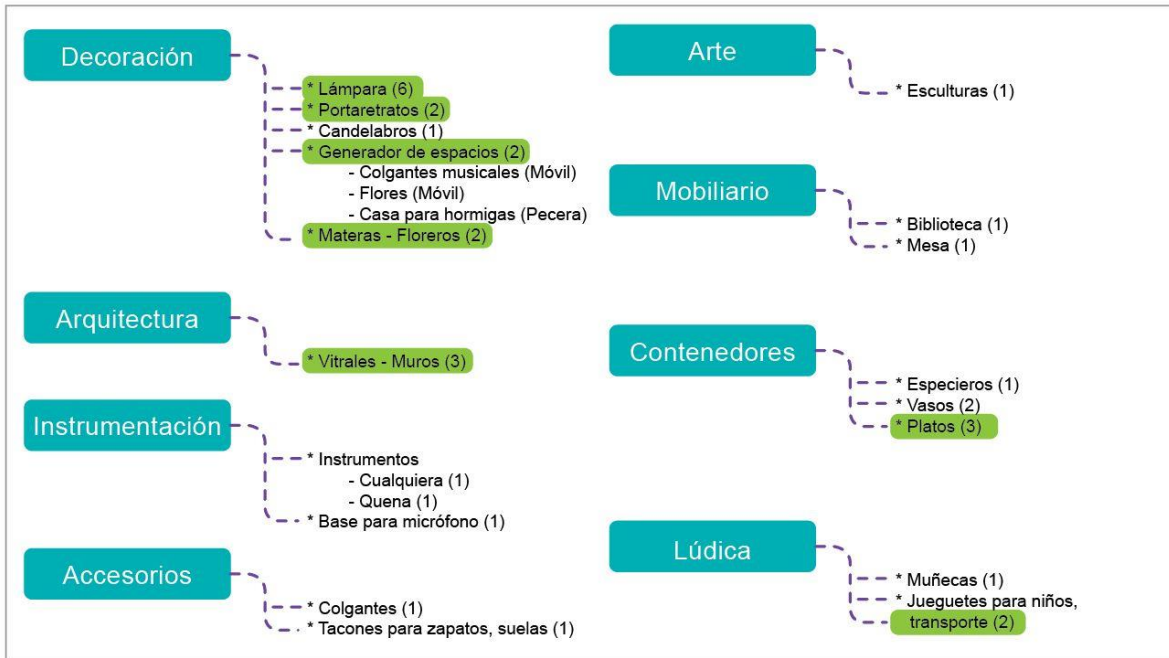


Figura 16. Cuadro sinóptico indicando los requerimientos de los usuarios.

Fuente la autora.

En la figura No. 14 se muestra la tabulación del brainstorming de la actividad social. La opinión de los colaboradores se desglosó en 8 grupos que asociaban su percepción o idea del qué hacer con las botellas que entregaron como parte del cover del evento. Los grupos se definieron así:

- **Arte:** Esculturas
- **Arquitectura:** Muros en vitral.
- **Accesorios:** Colgantes y tacones para zapatos.
- **Contenedores:** Especieros y vasos para cocktails
- **Decoración:** Lámparas, portarretratos, candelabros, generadores de espacio, móviles, materas y casa de hormigas.
- **Instrumentación:** Instrumento cualquiera, quena, Base para micrófono.

- **Lúdica:** Juguetes para niños, juguetes alusivos al transporte (Carros, aviones) y muñecas.
- **Mobiliario:** biblioteca y mesa.

Otro de los problemas identificado es que el producto tiene varios usuarios y desempeñan actividades diferentes con el producto. La identificación de estos va de acuerdo a las acciones de cada uno. El primer usuario dentro de la cadena de uso es la chef Sandra y su auxiliar primero de cocina encargados de emplatar, el siguiente o siguientes son los meseros y el bartender (Persona que atiende la barra del bar) quienes se encargan de entregar el servicio de comida a los clientes, como tercero los clientes de “A Seis Manos” ellos al terminar permiten el retiro por parte de los meseros o bartender y por último el steward que se encarga de la limpieza y el almacenaje (Back) de las piezas.

Se desarrollará una línea de productos a partir de una metodología ecoexperimental porque los diseños de piezas y moldes en yeso, arcilla, yeso recubierto con caolín para determinar cuál era el material más conveniente en la cocción dentro del horno. Este trabajo exhortó la producción de piezas en un material reutilizado y reciclable que necesitó de técnicas no aprendidas en la academia, como la manipulación del vidrio dentro de horno (Vitrofusión), a manejar técnicas de corte de este como el corte simple y el corte por choque térmico, trituración o molienda, esto también explica la metodología ecoexperimental como recurso para desarrollar productos de diseño.

Otro de los problemas es el manejo de la temperatura del horno juega un papel importante y acarrea problemas de producción, ya que si no es la adecuada se llega fácilmente al punto de fusión donde el material adquiere su punto de plasticidad más alto y puede modificar el diseño inicial de las piezas, quebrarlas por un enfriamiento no controlado o cambio de temperatura brusco que afecte la placa cerámica del horno, la pieza y que a la vez quiebre los moldes en yeso; Los moldes en arcilla cocida a diferencia de los moldes de yeso permiten copiar de manera precisa y exacta el diseño y no se quiebran con la facilidad de los moldes de yeso.

En la figura 15 se encuentra un diagrama que muestra los problemas dentro de este proyecto de tinte experimental y ambiental. Muestra los problemas de diseño y expresa resumidamente los requerimientos más urgentes de la línea de productos. Problemas de recolección, limpieza y almacenamiento de la materia prima. La manufactura es quizás el punto de quiebre, pues son procesos no aprendidos sino que se basan en la experimentación de materiales y de herramientas y procesos de producción desconocidas (Herramientas de corte, dispositivos de corte, molienda y quema en horno). A esto se le suma el concebir una producción limpia y amigable con el medio ambiente, para esto se fijaron unos principios relacionados con el desarrollo de productos sostenibles, cinco factores indispensables y constituidos para el diseño (Ver figura1).

## Desglose del problema

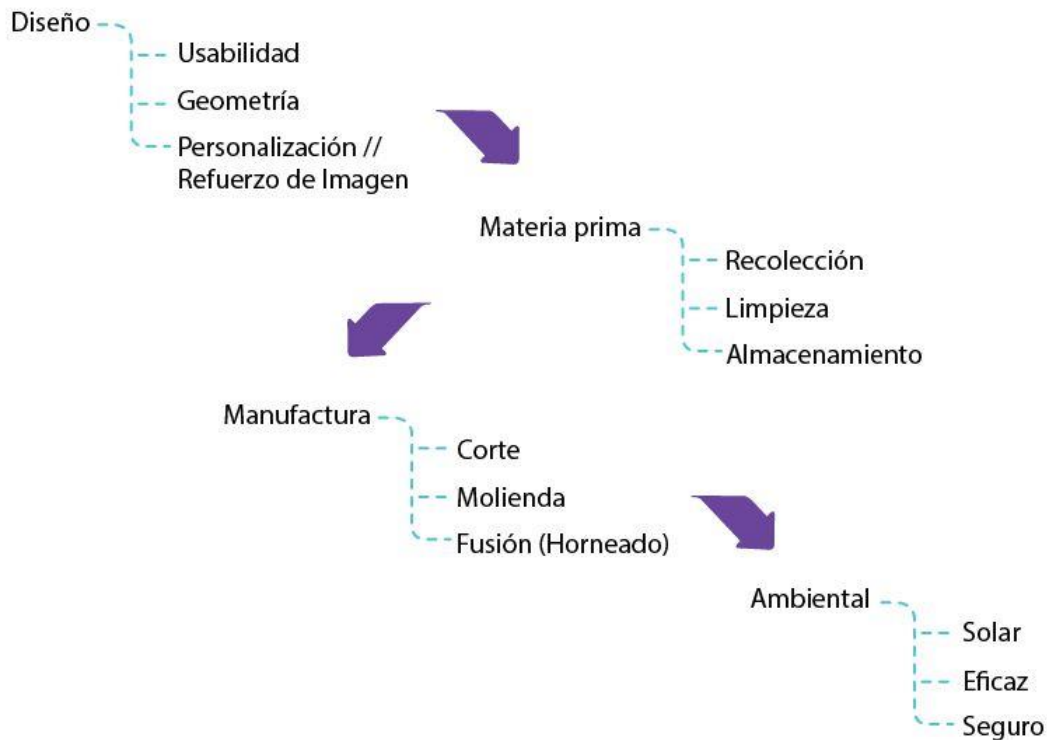


Figura 17. Esquema de la estructuración del problema. Fuente la autora.

### 3.2 REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO

Los requerimientos van ligados a las necesidades del cliente, algunos deben ser los obligatorios y otros los deseados, pero con el mismo nivel de importancia. Es necesario tener en cuenta algunas especificaciones del producto, la descripción precisa de lo que el producto tiene que hacer o ser, cada detalle, peso, color, material, uniones, ensamble, dimensiones; estos son necesarios en el desarrollo del producto y se deben fijar unas iniciales que se refinarán con la parte técnica y de acuerdo al concepto de diseño a emplear, esto arrojará los resultados deseados y así mejorar el artículo.

Dichas especificaciones van cambiando de acuerdo a las pruebas aplicadas a los usuarios, es por esto que existen varias etapas en la construcción de las mismas que debe cumplir el producto. Éstas describen que debe hacer el producto, son la traducción de las necesidades del cliente en términos técnicos. Cada una de las especificaciones consta de una métrica, así como de valores marginales e ideales para la misma. Posteriormente las especificaciones se refinan para que sean consistentes con las restricciones impuestas por la selección de un concepto de producto realizada por el equipo.

### **3.2.1 Requerimientos de Diseño para la Pieza de Servicio de Manjares No.1**

A continuación se mostrarán los diferentes requerimientos para la medición de las alternativas y selección del producto final para cada una de las piezas, entonces la pieza número uno “Servicio de Manjares” se define de la siguiente forma en cuanto a sus requerimientos de diseño:

Tabla 1. Requerimientos de uso para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS DE USO	FACTORES
Fácil Manipulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Un solo usuario para cada actividad. Emplatar, servir, comer, retirar, lavar y almacenar.</li> <li>* Dimensiones y peso para percentil 50.</li> <li>* 24 X 24 X 3 cm</li> <li>* Peso entre los 5 y 100gr.</li> </ul>
Mantenimiento sencillo	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lavar con agua y jabón.</li> <li>* Secar después del lavado.</li> <li>* Almacenamiento en alacena.</li> </ul>
Relación antropométrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Percentil 50.</li> </ul>
Semiótica	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lenguaje de uso adecuado; Muestra cómo emplatar, servir, comer, retirar, lavar y almacenar.</li> </ul>
Seguro	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Agarre seguro para que no se deslice y se quiebre, porque es muy frágil.</li> </ul>

Tabla 2. Requerimientos de Función para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN	FACTORES
Mecanismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No contiene, es pieza única.</li> </ul>
Resistencia a la temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Es resistente, ya que no sobrepasa los 600°, cuando empieza su deformación plástica.</li> </ul>
Bordes y aristas	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El molde de las piezas tiene una salida de 45° para extraerlos con facilidad.</li> <li>* Acabados a partir del lijado y pulido para evitar accidentes a los diferentes usuarios.</li> </ul>
Rígido y estable	<ul style="list-style-type: none"> <li>* De uso a temperaturas inferiores a 200°C para evitar la deformación de la pieza</li> </ul>
Semiótica	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lenguaje de uso adecuado; Muestra cómo funciona, cómo se debe emplatar (Emplatado de plato fuerte), servir, comer, retirar, lavar y almacenar.</li> </ul>
Seguro	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Acabados pulcros y refinados. Sin bordes ni filos al operarse.</li> </ul>

Tabla 3. Requerimientos de Formalestéticos para selección del concepto para servicio de manjares.


REQUERIMIENTOS FORMALESTÉTICOS	FACTORES
Atemporal	* No marca una época específica.
Simetría	* Axial.
Geometría	* Trapezoidal en 3 dimensiones. * Cuadrada en 2 dimensiones.
Coherencia formal	* Homeométrica, ya que hay variación en las dimensiones.
Conceptos básicos de diseño	* Equilibrio, formas de percepción rápida y sencilla. * Asimétrico por ser diagonal, esto genera dinamismo. * Ritmo, por estar en una sucesión de 3, 6, 9, 12, 18, 24...
Forma controlada	* Morfogramas, porque el uso de la configuración de diseño es una pieza de transición de forma. 
Color	* El natural del vidrio, sin esmaltes ni colorantes. Uso de color y tonalidades de alto contraste, complementarios y cálidos.
Textura	* La obtenida por la fusión de material y grabados de los moldes.

Tabla 4. Requerimientos Técnico-Productivos para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS	FACTORES
Recurso humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mano de obra por parte de la autora, bajo la supervisión de una maestra en Bellas Artes de la Universidad Nacional de Colombia, Valeria Sepúlveda.</li> <li>* Dirección de Luis Alberto Laguado, docente UIS y por parte de "A Seis Manos a Christophe Vondekerckhoe.</li> </ul>
Proceso para la manufactura	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Corte por choque térmico a través de un dispositivo diseñado y construido para este proyecto con resistencia de alambre de acero niquelado en espiral. Corte simple con cortador de vidrio lubricado. Molienda.</li> <li>* Quema, fusión y fundición en horno de gas propano.</li> <li>* Moldes en yeso para moldear recubiertos con caolín.</li> <li>* Moldes en arcilla de la región.</li> </ul>
Línea o cadena de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Recolección de materia prima, traslado al centro de acopio, selección de material, lavado y almacenamiento del material seleccionado, corte por choque térmico y corte simple, quema (Si es necesario se quema 2 veces), horneado final, apilación de piezas terminadas, embalaje y traslado al lugar de uso.</li> </ul>
Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sencilla y bajo los requisitos de la producción sostenible, cíclico, seguro, social, solar, eficaz.</li> </ul>

Tabla 5. Requerimientos de Mercado para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS DE MERCADO	FACTORES
Precio	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No es de venta comercial, sin embargo acarrea costos de producción, moldes, gas, transporte, cortes y molienda.</li> <li>* Más bajo del que ofrece el mercado, pues la materia prima se obtiene del establecimiento.</li> <li>* La referencia monetaria es el mercado actual.</li> </ul>

Tabla 6. Requerimientos de Estructura para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS DE ESTRUCTURA	FACTORES
Enfriamiento del vidrio	* El correcto enfriamiento del vidrio evita la cristalización del mismo.
Uniones y remaches	* No contiene, es pieza única.
Resistencia al uso diario	* Se someterá al uso diarios en varias ocasiones, como al lavado, almacenamiento, servicio de mesa (Entrega y retiro), emplatado. * Usar y almacenar preferiblemete en superficies planas fijas para su cuidado, ya que el vidrio es un material duro y frágil.
Catidad de piezas que lo componen	* No contiene, es pieza única usa una sola clase de material (Botella de vidrio).

Tabla 7. Requerimientos Ambientales para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS AMBIENTALES	FACTORES
Cíclico	* Fabricado con materiales tratados, provenientes de la naturales (Sílice) y reciclables de manera indefinida.
Solar	* No usa combustibles fósiles en su fabricación, sino horno de gas propano. * Se transporta la materia prima al centro de acopio en carro para merca. * Del centro de acopio se traslada el material para molienda en transporte público. * Las piezas horneadas y finalizadas se transportan en transporte público.
Eficaz	* Menor cantidad de material y peso que los usados en "A Seis Manos"
Seguro	* No. No alimenta ningún sistema.
Social	* La materia prima se obtiene sin explotación infantil, sin explotación laboral y con seguridad social.

### 3.2.2 Requerimientos de Diseño para Pieza de Servicio de Manjares No. 2

Tabla 8. Requerimientos Formalestéticos para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS DE USO	FACTORES
Fácil Manipulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Un solo usuario para cada actividad. Emplatar, servir, comer, retirar, lavar y almacenar.</li> <li>* Dimensiones y peso:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24 X 12 X 1 cm</li> <li>- Peso entre los 5 y 100gr.</li> </ul> </li> </ul>
Mantenimiento sencillo	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lavar con agua y jabón.</li> <li>* Secar después del lavado.</li> <li>* Almacenamiento en alacena.</li> </ul>
Relación antropométrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Percentil 50.</li> </ul>
Semiótica	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lenguaje de uso adecuado; Muestra cómo emplatar, servir, comer, retirar, lavar y almacenar.</li> </ul>
Seguro	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Agarre seguro para que no se deslice y se quiebre, porque es muy frágil.</li> </ul>

Tabla 9. Requerimientos de Función para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN	FACTORES
Mecanismos	* No contiene, es pieza única.
Resistencia a la temperatura	* Es resistente, ya que no sobrepasa los 600°, cuando empieza su deformación plástica.
Bordes y aristas	* El molde de las piezas tiene una salida de 45° para extraerlos con facilidad. * Acabados a partir del lijado y pulido para evitar accidentes a los diferentes usuarios.
Rígido y estable	* De uso a temperaturas inferiores a 200°C para evitar la deformación de la pieza
Semiótica	* Lenguaje de uso adecuado; Muestra cómo funciona, cómo se debe emplatar (Espacio para la taza de café y para un acompañante), servir, comer, retirar, lavar y almacenar.
Seguro	* Acabados pulcros y refinados. Sin bordes ni filos al operarse para evitar lesiones a los usuarios.

Tabla 10. Requerimientos Formalestéticos para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS FORMALESTÉTICOS	FACTORES
Atemporal	* No marca una época específica.
Simetría	* Axial.
Geometría	* Trapezoidal en 3 dimensiones. * Rectangular en 2 dimensiones.
Coherencia formal	* Homeométrica, ya que hay variación en las dimensiones.
Conceptos básicos de diseño	* Equilibrio, formas de percepción rápida y sencilla. * Asimétrico por ser diagonal, esto genera dinamismo. * Ritmo, por estar en una sucesión de 3, 6, 9, 12, 18, 24...
Forma controlada	* Morfogramas, porque el uso de la configuración de diseño es una pieza de transición de forma.
Color	* El natural del vidrio, sin esmaltes ni colorantes. Uso de color y tonalidades de alto contraste, complementarios y cálidos.
Textura	* La obtenida por la fusión de material y grabados de los moldes.

Tabla 11. Requerimientos Técnico-Productivos para selección del para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS	FACTORES
Recurso humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mano de obra por parte de la autora, bajo la supervisión de una maestra en Bellas Artes de la Universidad Nacional de Colombia, Valeria Sepúlveda.</li> <li>* Dirección de Luis Alberto Laguado, docente UIS y por parte de "A Seis Manos a Christophe Vondekerckhoe.</li> </ul>
Proceso para la manufactura	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Corte por choque térmico a través de un dispositivo diseñado y construido para este proyecto con resistencia de alambre de acero niquelado en espiral. Corte simple con cortador de vidrio lubricado. Molienda.</li> <li>* Quema, fusión y fundición en horno de gas propano.</li> <li>* Moldes en yeso para moldear recubiertos con caolín.</li> <li>* Moldes en arcilla de la región.</li> </ul>
Línea o cadena de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Recolección de materia prima, traslado al centro de acopio, selección de material, lavado y almacenamiento del material seleccionado, corte por choque térmico y corte simple, quema (Si es necesario se quema 2 veces), horneado final, apilación de piezas terminadas, embalaje y traslado al lugar de uso.</li> </ul>
Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sencilla y bajo los requisitos de la producción sostenible, cíclico, seguro, social, solar, eficaz.</li> </ul>

Tabla 12. Requerimientos de Mercado para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS DE MERCADO	
Precio	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No es de venta comercial, sin embargo acarrea costos de producción, moldes, gas, transporte, cortes y molienda.</li> <li>* Más bajo del que ofrece el mercado, pues la materia prima se obtiene del establecimiento.</li> <li>* La referencia monetaria es el mercado actual.</li> </ul>

Tabla 13. Requerimientos de Estructura para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS DE ESTRUCTURA	FACTORES
Enfriamiento del vidrio	* El correcto enfriamiento del vidrio evita la cristalización del mismo.
Uniones y remaches	* No contiene, es pieza única.
Resistencia al uso diario	* Se someterá al uso diarios en varias ocasiones, como al lavado, almacenamiento, servicio de mesa (Entrega y retiro), emplatado. * Usar y almacenar preferiblemete en superficies planas fijas para su cuidado, ya que el vidrio es un material duro y frágil.
Catidad de piezas que lo componen	* No contiene, es pieza única usa una sola clase de material (Botella de vidrio).

Tabla 14. Requerimientos Ambientales para selección del concepto para servicio de manjares.

REQUERIMIENTOS AMBIENTALES	FACTORES
Cíclico	* Fabricado con materiales tratados, provenientes de la naturales (Sílice) y reciclables de manera indefinida.
Solar	* No usa combustibles fósiles en su fabricación, sino horno de gas propano. * Se transporta la materia prima al centro de acopio en carro para mercar. * Del centro de acopio se traslada el material para molienda en transporte público. * Las piezas horneadas y finalizadas se transportan en transporte público.
Eficaz	* Menor cantidad de material y peso que los usados en "A Seis Manos"
Seguro	* No. No alimenta ningún sistema.
Social	* La materia prima se obtiene sin explotación infantil, sin explotación laboral y con seguridad social.

### 3.2.3 Requerimientos de Diseño para Pieza de Servicio de Café

Tabla 15. Requerimientos de Uso para selección del concepto para servicio de café.

REQUERIMIENTOS DE USO	FACTORES
Fácil Manipulación	<ul style="list-style-type: none"><li>* Un solo usuario para cada actividad. Emplatar, servir, comer, retirar, lavar y almacenar.</li><li>* Dimensiones y peso para percentil 50.<ul style="list-style-type: none"><li>- 12 X 18 X 6 cm.</li><li>- Peso entre los 5 y 100gr.</li></ul></li></ul>
Mantenimiento sencillo	<ul style="list-style-type: none"><li>* Lavar con agua y jabón.</li><li>* Secar después del lavado.</li><li>* Almacenamiento en alacena.</li></ul>
Relación antropométrica	<ul style="list-style-type: none"><li>* Percentil 50.</li></ul>
Semiótica	<ul style="list-style-type: none"><li>* Lenguaje de uso adecuado; Muestra cómo emplatar, servir, comer, retirar, lavar y almacenar.</li></ul>
Seguro	<ul style="list-style-type: none"><li>* Agarre seguro para que no se deslice y se quiebre, porque es muy frágil.</li></ul>

Tabla 16. Requerimientos Funcionales para selección del concepto para servicio de café.

REQUERIMIENTOS DE FUNCIÓN	FACTORES
Mecanismos	* No contiene, es pieza única.
Resistencia a la temperatura	* Es resistente, ya que no sobrepasa los 600°, cuando empieza su deformación plástica.
Bordes y aristas	* El molde de las piezas tiene una salida de 45° para extraerlos con facilidad. * Acabados a partir del lijado y pulido para evitar accidentes a los diferentes usuarios.
Rígido y estable	* De uso a temperaturas inferiores a 200°C para evitar la deformación de la pieza
Semiótica	* Lenguaje de uso adecuado; Muestra cómo funciona, cómo se debe emplatar (Empanadas y Somosas), servir, comer, retirar, lavar y almacenar.
Seguro	* Acabados pulcros y refinados. Sin bordes ni filos al operarse para evitar lesiones a los usuarios.

Tabla 17. Requerimientos de Formalestéticos para selección del concepto para servicio de café.



REQUERIMIENTOS FORMALESTÉTICOS	FACTORES
Atemporal	* No marca una época específica.
Simetría	* Axial.
Geometría	* Trapezoidal en 3 dimensiones. * Cuadrada en 2 dimensiones.
Coherencia formal	* Homeométrica, ya que hay variación en las dimensiones.
Conceptos básicos de diseño	* Equilibrio, formas de percepción rápida y sencilla. * Asimétrico por ser diagonal, esto genera dinamismo. * Ritmo, por estar en una sucesión de 3, 6, 9, 12, 18, 24...
Forma controlada	<p>* Morfogramas, porque el uso de la configuración de diseño es una pieza de transición de forma.</p>  <p>Relación Ancho - Alto.</p>  <p>Relación Ancho - Largo.</p>
Color	* El natural del vidrio, sin esmaltes ni colorantes. Uso de color y tonalidades de alto contraste, complementarios y cálidos.

Tabla 18. Requerimientos Técnico-Productivos para selección del concepto para servicio de café.

REQUERIMIENTOS TÉCNICO-PRODUCTIVOS	
Recurso humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Mano de obra por parte de la autora, bajo la supervisión de una maestra en Bellas Artes de la Universidad Nacional de Colombia, Valeria Sepúlveda.</li> <li>* Dirección de Luis Alberto Laguado, docente UIS y por parte de "A Seis Manos a Christophe Vondekerckhoe.</li> </ul>
Proceso para la manufactura	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Corte por choque térmico a través de un dispositivo diseñado y construido para este proyecto con resistencia de alambre de acero niquelado en espiral. Corte simple con cortador de vidrio lubricado. Molienda.</li> <li>* Quema, fusión y fundición en horno de gas propano.</li> <li>*Moldes en yeso para moldear recubiertos con caolín.</li> </ul>
Línea o cadena de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Recolección de materia prima, traslado al centro de acopio, selección de material, lavado y almacenamiento del material seleccionado, corte por choque térmico y corte simple, quema (Si es necesario se quema 2 veces), horneado final, apilación de piezas terminadas, embalaje y traslado al lugar de uso.</li> </ul>
Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sencilla y bajo los requisitos de la producción sostenible, cíclico, seguro, social, solar, eficaz.</li> </ul>

Tabla No. 19. Requerimientos de Mercado para selección del concept para servicio de café.

REQUERIMIENTOS DE MERCADO	FACTORES
Precio	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No es de venta comercial, sin embargo acarrea costos de producción, moldes, gas, transporte, cortes y molienda.</li> <li>* Más bajo del que ofrece el mercado, pues la materia prima se obtiene del establecimiento.</li> <li>* La referencia monetaria es el mercado actual.</li> </ul>

Tabla 20. Requerimientos de Estructura para selección del concepto para servicio de café.

REQUERIMIENTOS DE ESTRUCTURA	FACTORES
Enfriamiento del vidrio	* El correcto enfriamiento del vidrio evita la cristalización del mismo.
Uniones y remaches	* No contiene, es pieza única.
Resistencia al uso diario	* Se someterá al uso diarios en varias ocasiones, como al lavado, almacenamiento, servicio de mesa (Entrega y retiro), emplatado. * Usar y almacenar preferiblemete en superficies planas fijas para su cuidado, ya que el vidrio es un material duro y frágil.
Cantidad de piezas que lo componen	* No contiene, es pieza única usa una sola clase de material (Botella de vidrio).

Tabla 21 Requerimientos Ambientales para selección del concepto para servicio de café.

REQUERIMIENTOS AMBIENTALES	FACTORES
Cíclico	* Fabricado con materiales tratados, provenientes de la naturales (Sílice) y reciclables de manera indefinida.
Solar	* No usa combustibles fósiles en su fabricación, sino horno de gas propano. * Se transporta la materia prima al centro de acopio en carro para mercar. * Del centro de acopio se traslada el material para molienda en transporte público. * Las piezas horneadas y finalizadas se transportan en transporte público.
Eficaz	* Menor cantidad de material y peso que los usados en "A Seis Manos"
Seguro	* No. No alimenta ningún sistema.
Social	* La materia prima se obtiene sin explotación infantil, sin explotación laboral y con seguridad social.

### **3.3 GENERACIÓN DE CONCEPTO Y SELECCIÓN DEL CONCEPTO**

Debe transmitir el mensaje de la función y el diseño de manera clara y contundente para que lo que el cliente crea y lo sienta como real y único. Debe cumplir con unas condiciones visuales, funcionales y formales que cambien los patrones generales de conducta, motivación e interés del usuario, que el uso del producto sea una experiencia donde se promueva un valor positivo al interactuar con las piezas.

El diseño de concepto va de lo general a lo particular, de lo abstracto a lo real, del imaginario a la realidad física, de lo filosófico a lo concreto. Destaca la forma a través de la función y para crear el look más atractivo e impactante posible, incluso mostrar una solución original no conocida por el consumidor.

Para escoger el concepto se empleó el Mood Board para tener un punto de partida y llegar a un resultado óptimo, se extrajo también la tendencia gráfica y de diseño industrial que se desarrolló en este trabajo.

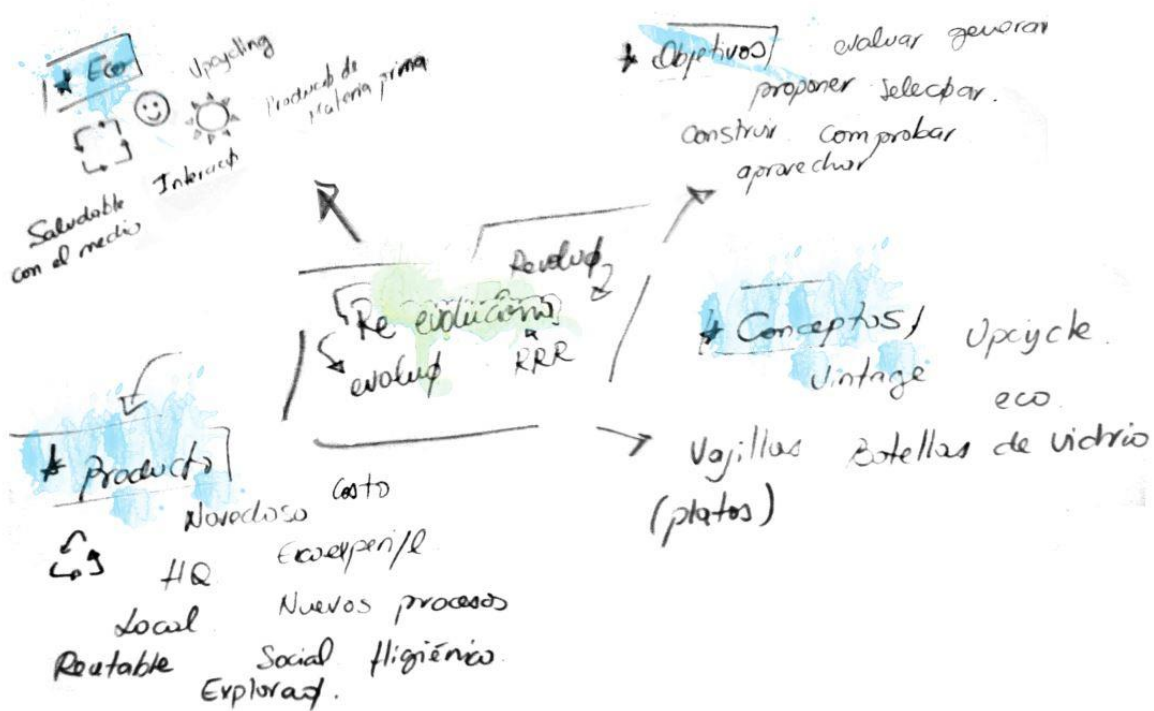


Figura 18. Mood board o Mapa Mental para definir el concepto.

Fuente: La Autora.

De acuerdo a la actividad social y su resultado, sumado a Mood board (Figura 36) se empezó a dar forma al concepto, ya se sabe que son piezas para servicio de comida en “A Seis Manos”, entonces se empezó la exclusión formal, entre las formas orgánicas y las geométricas de acuerdo a la conveniencia y las recomendaciones de Christophe V. y la chef Sandra G.



Figura 19. Mood Board Recopilación de la Autora.

En la figura No. 37 se anexaron imágenes para lograr crear el nombre y logo del proyecto incluyendo su imagen gráfica, el desarrollo de la actividad social, además de los bocetos y alternativas que fuesen acordes a este mood board, como la tendencia vintage y la morfología de las propuestas.



Figura 20. Mood board Recopilación de la Autora.

La inspiración del que muestra la figura 38 se realizó para las propuestas de las 2 piezas para servicio de manjares con emplatado y dimensiones diferentes, por recomendación de Sandra G. la chef.

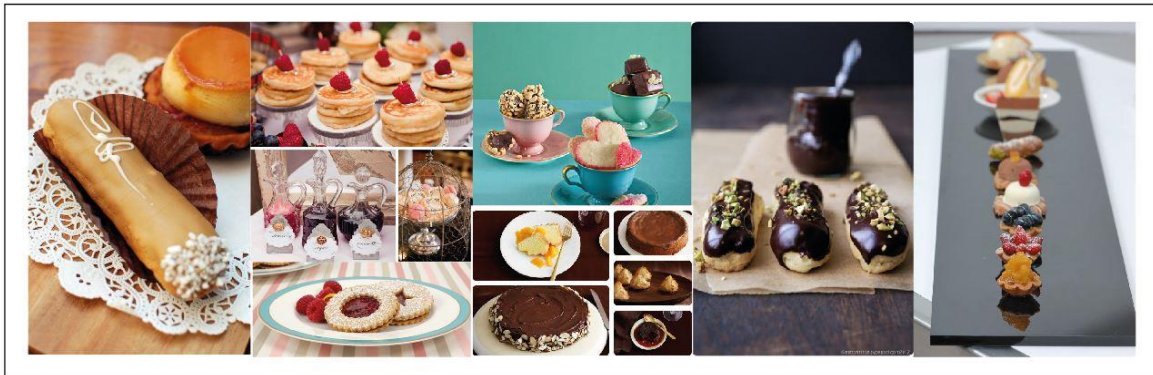


Figura 21. Mood Board Recopilación de la Autora.

La inspiración del que muestra la figura 19 se realizó para las propuestas para las 2 piezas para servicio de café, ya que en esa pieza se servirá café acompañado de un postre.

A partir de los diferentes mood boards se bocetaron propuestas en 2D y 3D con formas orgánicas y geométricas.

Bocetos de orden orgánico en 2D.

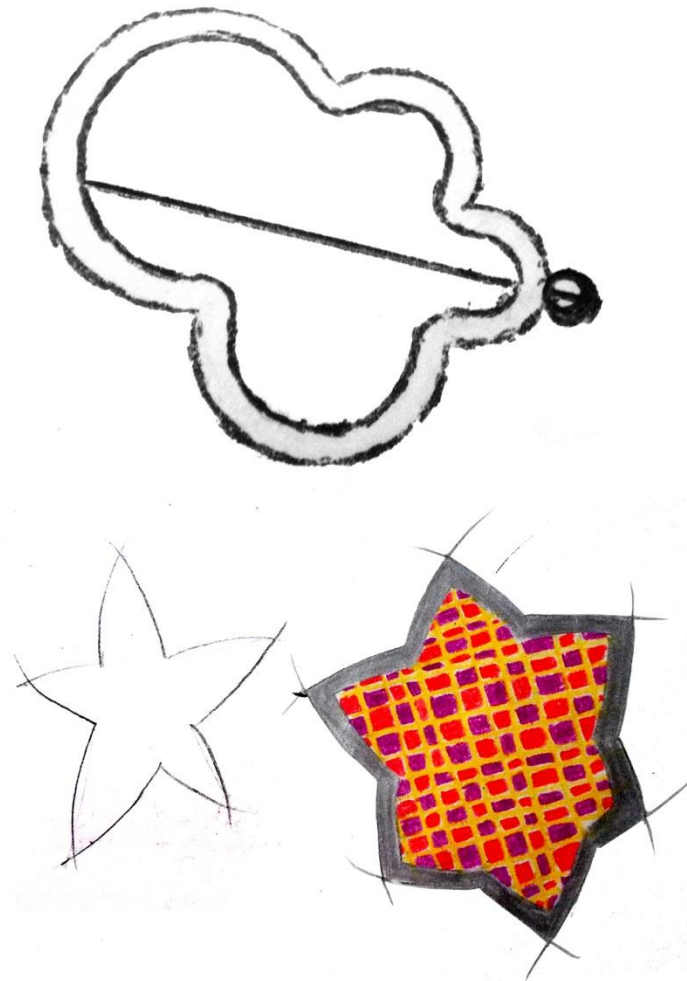


Figura 22. Bocetos orgánicos en 2D para generación formal del concepto.

Fuente: La Autora.

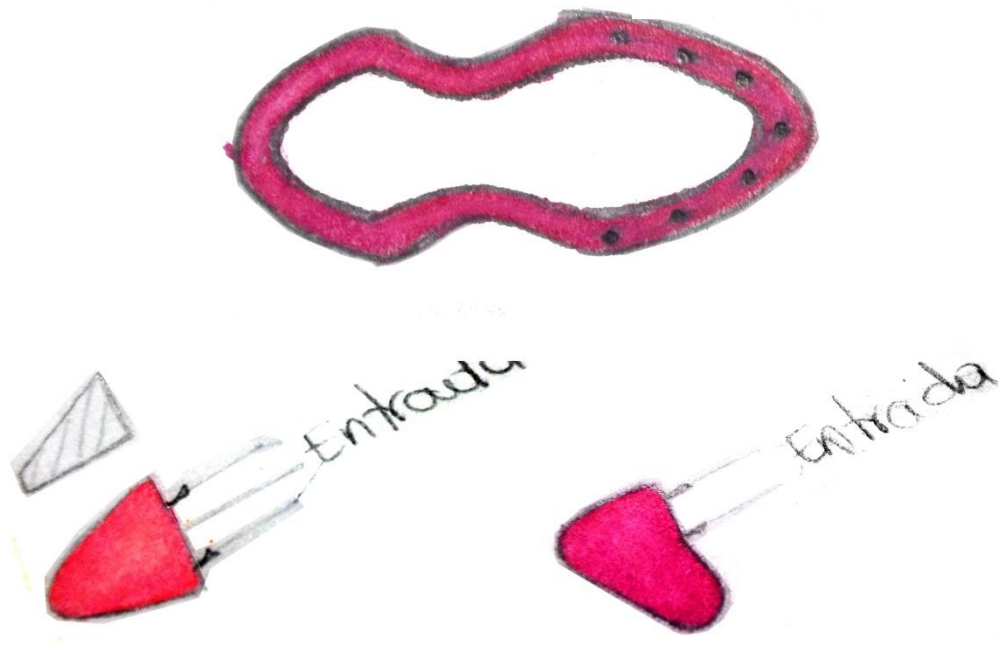


Figura 23. Bocetos orgánicos en 2D para generación formal del concepto.

Fuente: La Autora.

Bocetos de orden geométrico en 2D y 3D.

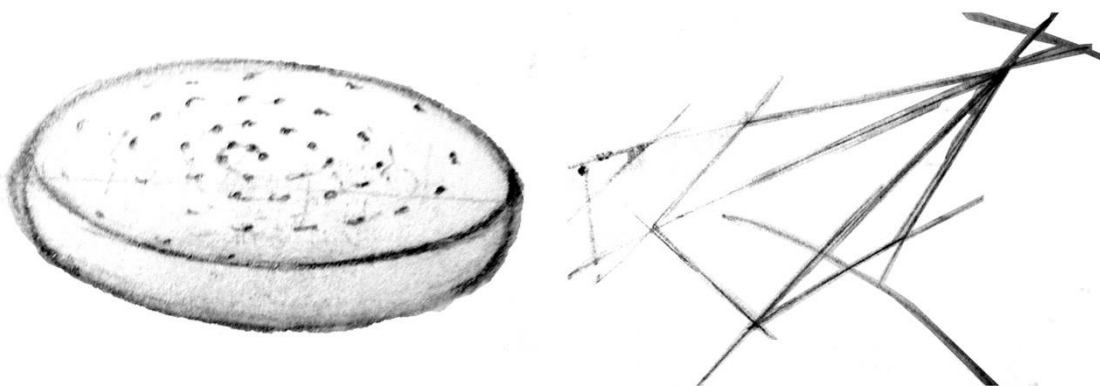


Figura 24. Bocetos en 2D y 3D para generación formal del concepto.

Fuente: La Autora.



Figura 25. Bocetos en 2D y color para generación formal del concepto.

Fuente: La Autora.

La forma escogida para el desarrollo de las alternativas y generación de concepto fue de tipo geométrico por varias razones, para que se pueda almacenar en la alacena porque el mueble tiene forma de poliedro e implica que tenga formas más sencillas, limpias y reconocibles fácilmente para cualquier usuario.

Las siguientes representaciones gráficas se tuvieron en cuenta para poder seleccionar la más adecuada a nivel estético, representativo del diseño independiente de "A Seis Manos", los requerimientos de limpieza del establecimiento, apilamiento y guardado en alacena, dimensiones para emplatar de manera adecuada y conveniente cada servicio.

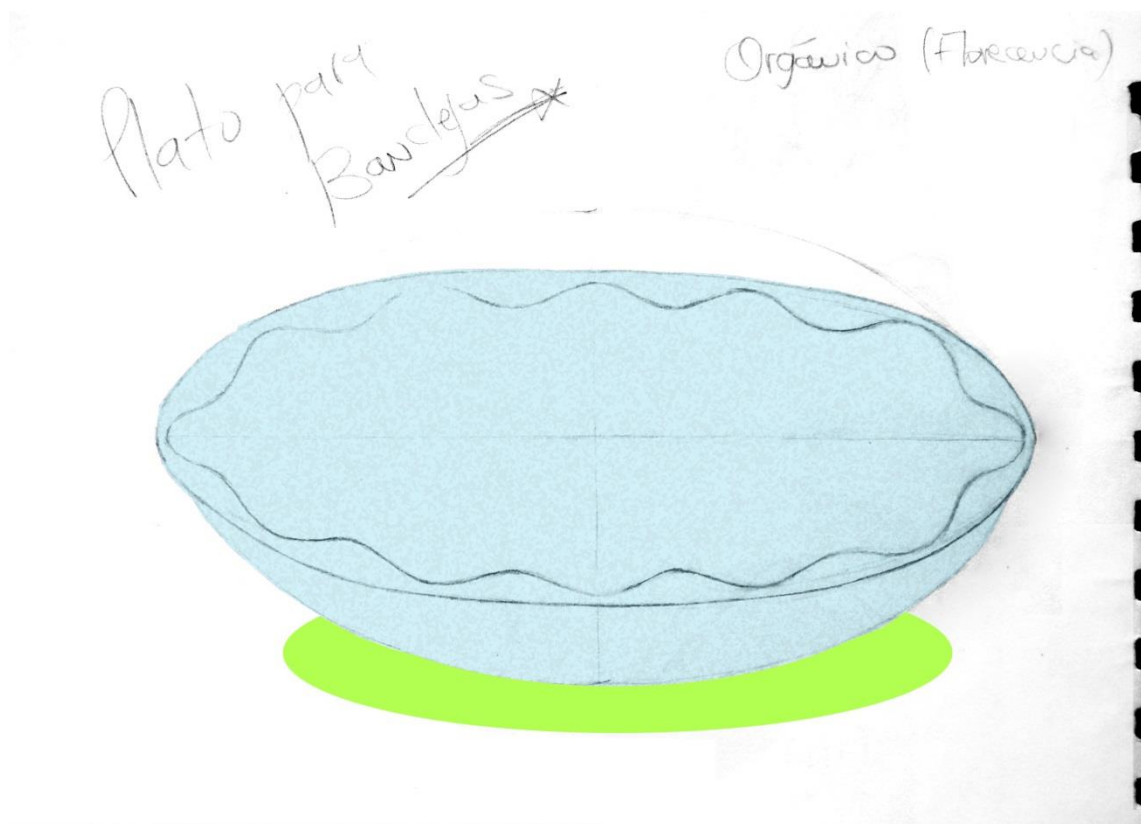


Figura 26. Bocetos en 3D para generación formal del concepto de servicio de manjares. Fuente: La Autora.

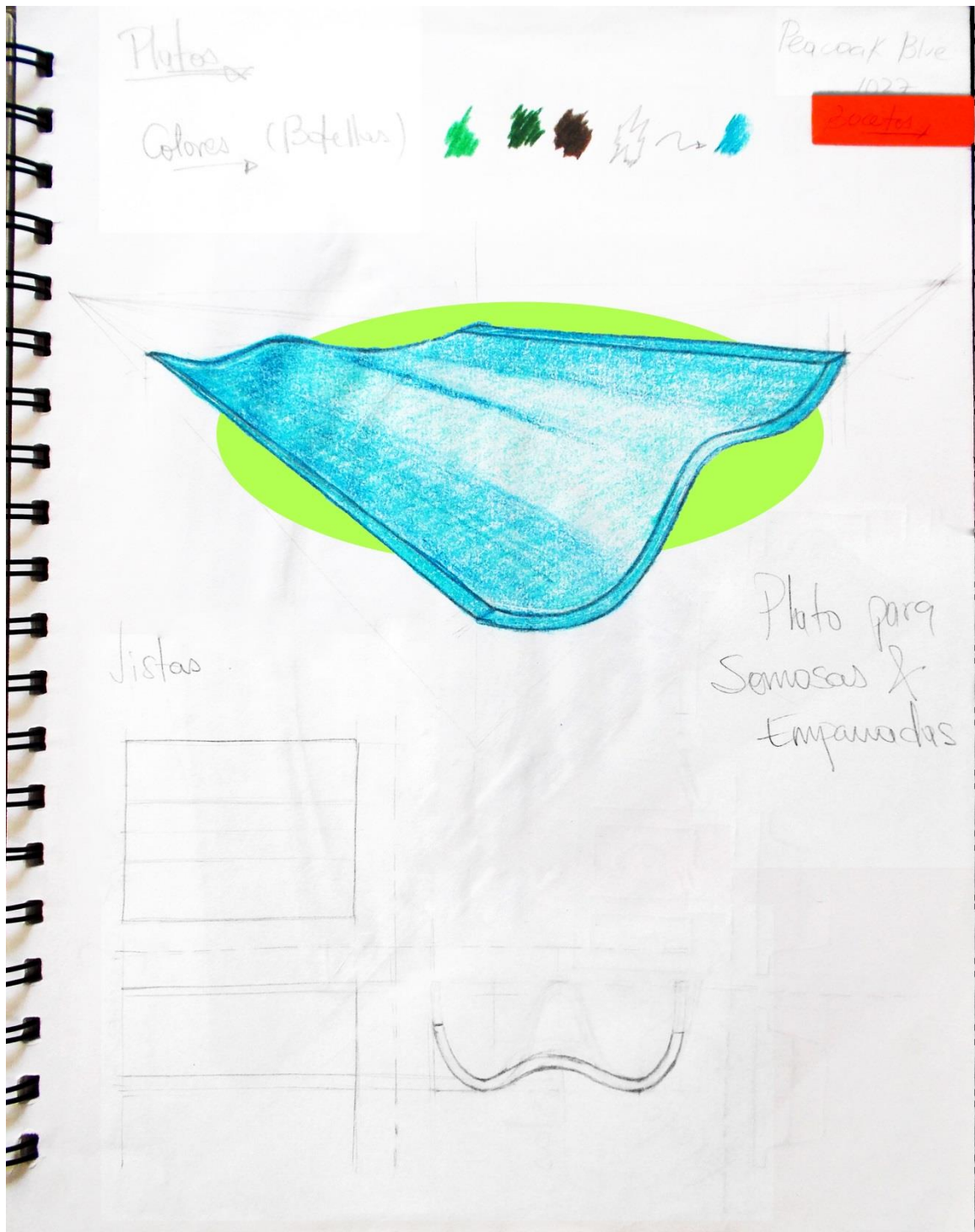


Figura 27. Bocetos para generación formal del concepto para manjares.

Fuente: La Autora.

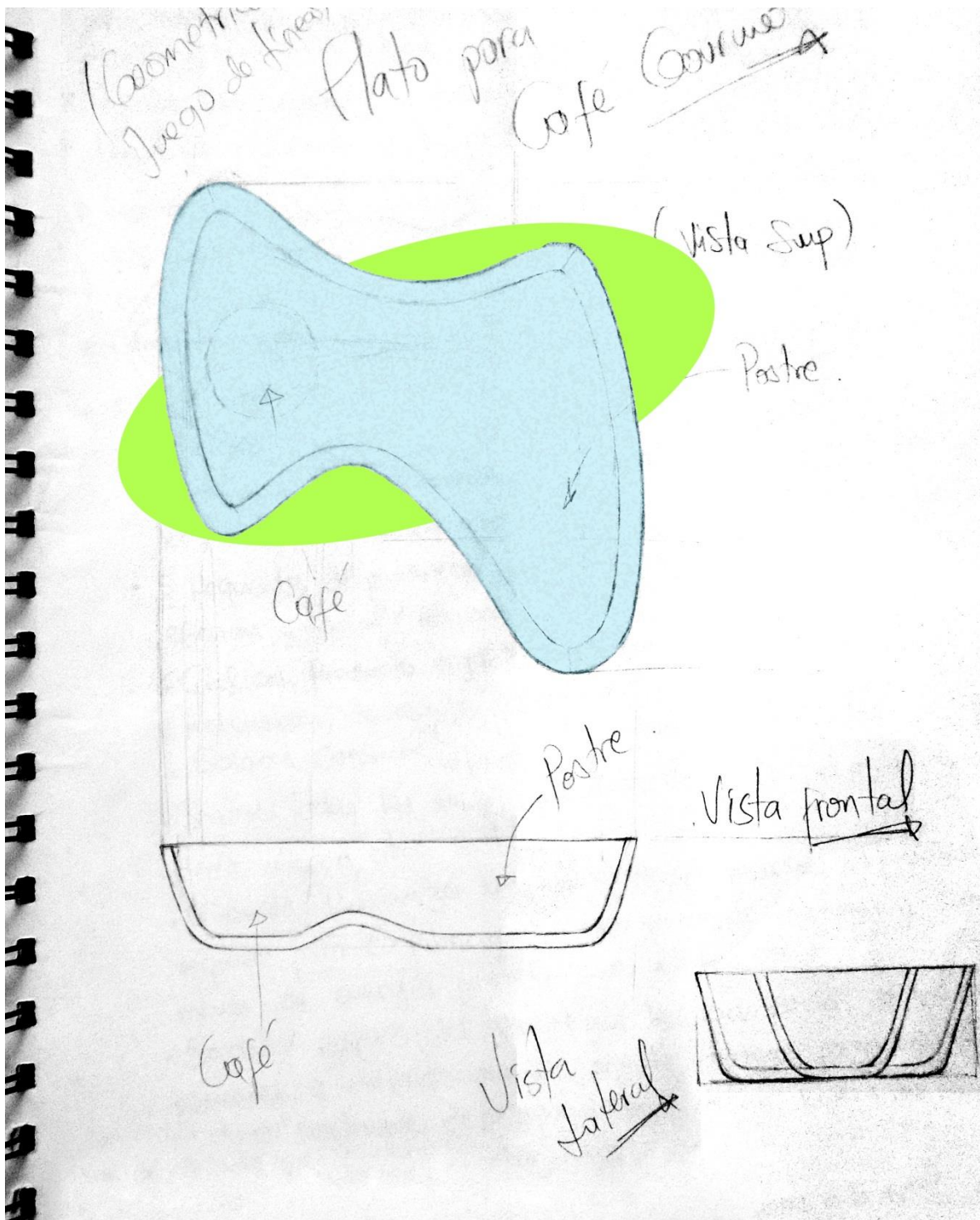


Figura 28. Bocetos para generación formal del concepto a partir de la exposición Linie Line Línea Curador Volker Adolphs. Fuente: La Autora.

### 3.4 ALTERNATIVAS DE DISEÑO

Estas fueron diseñadas de acuerdo a las necesidades del cliente y conforme a los requerimientos de diseño planteados, además de realizar una alternativa para cada pieza dentro de la línea de productos para servicio de café y manjares.

#### 3.4.1 Alternativas de Diseño para Servicio de Manjares Pieza No 1

Las alternativas escogidas para diseñar y producir la línea de productos fueron de formas geométricas, circular, rectangular y triangular, porque mostraban formas limpias y sencillas que hacían parte de la recomendación estética de Christophe V. A continuación la muestra con bocetos de las propuestas.

- Alternativa No 1.



Figura 29. Boceto de la alternativa No. 1 para generación formal del concepto.

Fuente: La Autora.

**Descripción:** Retoma la forma circular y honda para abarcar mayor volumen en comida, ya que es una recomendación por parte de Christophe Vandekerckhove miembro fundador de “A Seis Manos”.

**Lenguaje de Uso:** El llenado se realiza por la parte superior en el centro de la pieza. La textura lateral es para mayor agarre y generar sensaciones visuales y táctiles.

**Manufactura:** Debe realizarse en 2 partes. La base de cono truncado y la otra la textura de agarre lateral.

- **Alternativa No 2.**

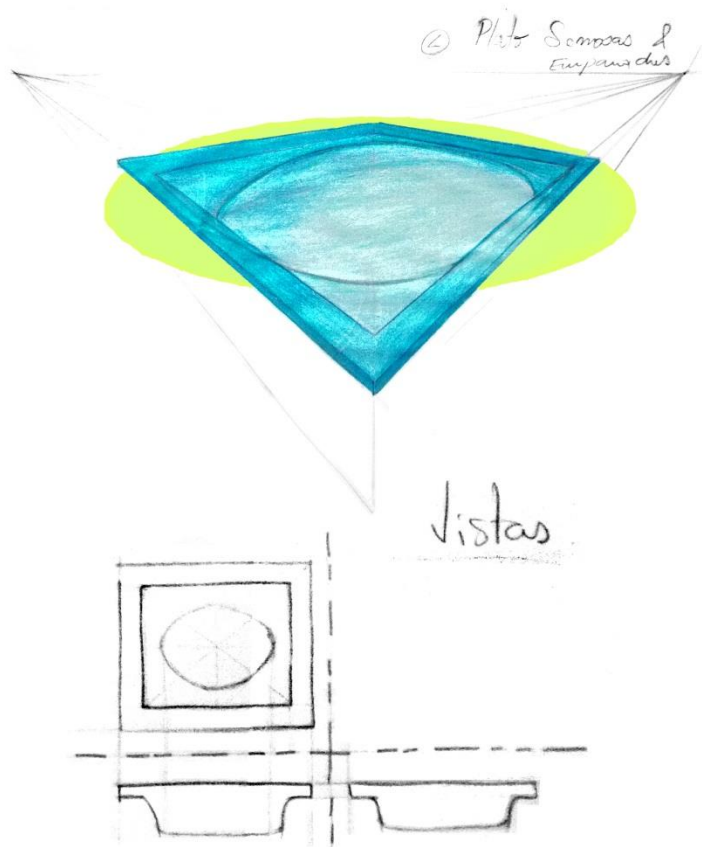


Figura 30. Boceto de la alternativa No. 2 para generación formal del concepto.

Fuente: La Autora.

**Descripción:** Retoma la forma rectangular (Cuadrada) sin mayor profundidad, pero muy amplio, para abarcar mayor volumen en comida, como se dijo anteriormente por recomendación, y con salidas de material a los laterales.

**Lenguaje de Uso:** El llenado se realiza por la parte superior en el centro de la pieza. Con salidas laterales como reafirmación de la forma y dar mayor agarre.

**Manufactura:** Debe realizarse en una sola pieza.

- **Alternativa No 3.**

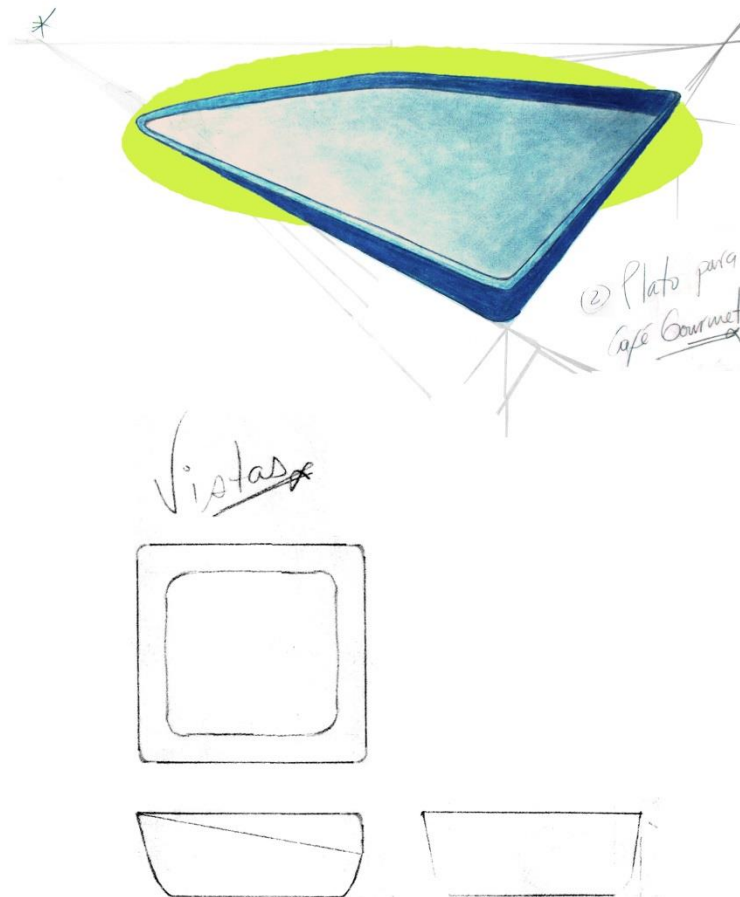


Figura 31. Boceto de la alternativa No. 3 para generación formal del concepto.

Fuente: La Autora.

**Descripción:** Retoma la forma rectangular (Cuadrada) sin mayor profundidad, pero muy amplio, para abarcar mayor volumen en comida, como se dijo anteriormente por recomendación y con cortes diagonales en 2 de sus lados.

**Lenguaje de Uso:** El llenado se realiza por la parte superior en el centro de la pieza, donde el emplatado se ubica en el centro.

**Manufactura:** Debe realizarse en una sola pieza.

- **Alternativa No 4.**

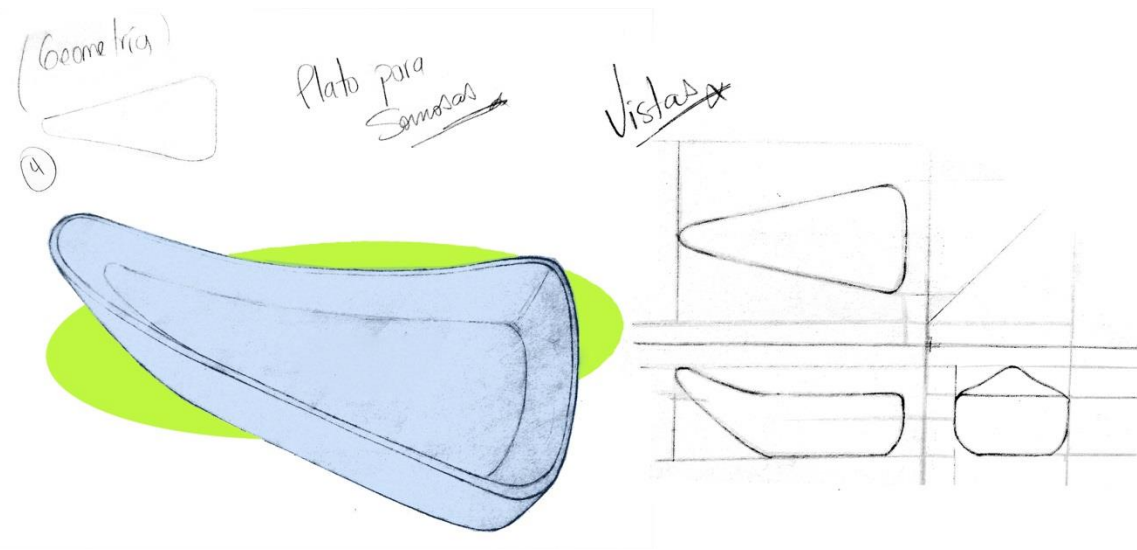


Figura 32. Boceto de la alternativa No. 4 para generación formal del concepto.

Fuente: La Autora.

**Descripción:** Retoma la forma triangular con bordes muy redondeados, de gran profundidad, pero muy amplio, para abarcar mayor volumen en comida, como se dijo anteriormente por recomendación.

**Lenguaje de Uso:** El llenado se realiza por la parte superior en toda la superficie plana

**Manufactura:** Debe realizarse en una sola pieza.

### 3.4.2. Selección de Alternativas o Concepto

Se presentaron los diferentes bocetos para depurar la selección y se tuvieron en cuenta cuatro como las más opcionadas por “A Seis Manos” bajo la responsabilidad de Christophe V., y de estas cuatro se optó por la que para él resultaba afín con la imagen y requerimientos del establecimiento. Se ilustraron las piezas para cada una de las líneas estas alternativas para ver algunos aspectos, como el formal y hacer su respectiva evaluación con usuarios y con Christophe V.



Figura 33. Desarrollo de la línea para la alternativa No. 1. Fuente: La Autora.

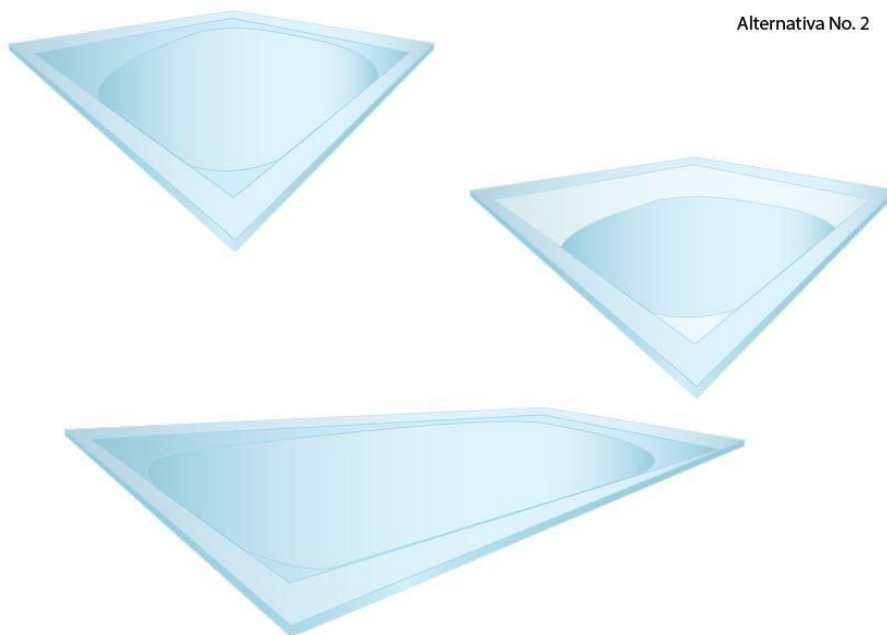


Figura 34. Desarrollo de la línea para la alternativa No. 2. Fuente: La Autora.

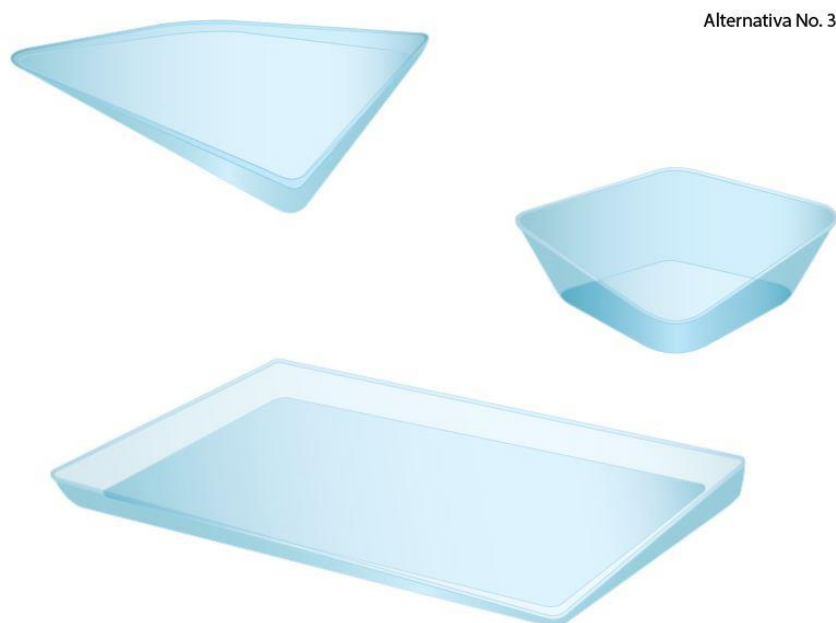


Figura 35 Desarrollo de la línea para la alternativa No. 3. Fuente: La Autora.

Alternativa No. 4



Figura 36. Desarrollo de la línea para la alternativa No. 4. Fuente: La Autora.

#### **3.4.2.1 Modelos de Aproximación Estética**

Se realizaron modelos en yeso para hacer una aproximación de la forma y las proporciones de cada una de las propuestas a evaluar para definir como diseño de la línea de productos. Son modelos a escala 1:5 en detalle con el fin de corroborar el proceso de producción, por ejemplo, si es en una sola pieza o es una composición de varias, la cantidad de veces que requiere ser fundido, la forma como se deben construir los moldes, además de poder corregir o modificar sus formas para poder producir la línea.



Figura 37. Modelo de aproximación formal alternativa No. 1. Fuente: La Autora.



Figura 38. Modelo de aproximación formal alternativa No. 2. Fuente: La Autora.



Figura 39. Modelo de aproximación formal alternativa No. 3. Fuente: La Autora.



Figura 40. Modelo de aproximación formal alternativa No. 4. Fuente: La Autora.

### 3.4.2.2. Aspectos a Evaluar

Se realizó una matriz de evaluación con los requerimientos de mayor importancia a nivel formal, funcional, técnico-productivo, formalestético y ambiental, donde se califica de 1 a 5, siendo 1 muy malo o inferior, 2 malo o inferior, 3 regular o intermedio, 4 bueno o intermedio superior y 5 excelente o superior.

#### Requerimientos de Uso

- Fácil limpieza 10 %
- Fácil Almacenamiento 10 %
- Fácil lectura 5 %
- Agarre 5 %

#### Requerimientos de Función

- Fácil servicio 5 %
- Buenos acabados (Bordes y filos) 10 %
- Estable (Seguro) 10 %
- Fácil Manipulación 10 %

#### Requerimientos Formalestéticos

- Atemporal 5 %
- Estética (Forma) 10 %
- Estética (Textura) 5 %

#### Requerimientos Técnico-Productivos

- Fácil manufactura (1 sola pieza) 5 %

## Requerimientos Ambientales

- Eficaz 10 %

		Alternativa No. 1	Alternativa No. 2	Alternativa No. 3	Alternativa No. 4
Requerimientos de Uso	Fácil Limpieza	1	3	5	4
	Fácil Almacenamiento	1	4	4	3
	Fácil Lectura	1	5	5	2
	Agarre	3	5	3	3
Requerimientos de Función	Fácil Servicio	4	5	5	3
	Buenos Acabados (Borde y filos)	3	3	5	5
	Estable (Seguro)	5	5	5	3
	Fácil Manipulación (Para las actividades de servicio)	5	4	5	4
Requerimientos Formalestéticos	Atemporal	1	5	5	5
	Estética (Forma)	1	5	5	5
	Estética (Textura)	5	5	3	4
	Fácil Manufactura (Técnico-Productivo)	1	3	5	4
	Eficaz (Ambiental)	2	5	4	3
<b>TOTAL</b>		<b>2,538</b>	<b>4,384</b>	<b>4,538</b>	<b>3,692</b>

Tabla 22. Evaluación de requerimientos. Fuente: La Autora.

Después de la evaluación de cada una de las alternativas en trece aspectos para hallar la mejor y desarrollar la línea completa para servicio de café y manjares, la alternativa número 3 sobresalió con 4,538 puntos y muy de cerca la alternativa número dos con 4,384. Al preponderar a cada una se obtiene como resultado los

criterios de diseño y construcción optando por la alternativa de mayor calificación y referida por “A Seis Manos” bajo el concepto de Christophe V.

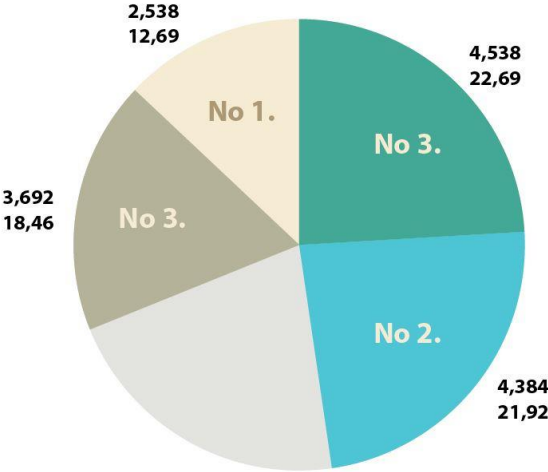


Figura 41. Resultado de la evaluación de requerimientos. Fuente: La Autora.

En la siguiente tabla se muestra el resultado de la evaluación medido en porcentajes y la alternativa número tres obtuvo la mayor puntuación de las cuatro alternativas, pero la siguiente estuvo muy cerca por menos del 10%.

Los resultados se dieron de la siguiente manera:

- Alternativa No. 1            **21,153 %**
- Alternativa No. 2            **28,846 %**
- Alternativa No. 3            **35 %**
- Alternativa No. 4            **28, 461 %**

		Alternativa No. 1	Alternativa No. 2	Alternativa No. 3	Alternativa No. 4
Requerimientos de Uso	Fácil Limpieza	10 %	30 %	50 %	40 %
	Fácil Almacenamiento	5 %	20 %	20 %	15 %
	Fácil Lectura	5 %	25 %	25 %	10 %
	Agarre	30 %	50 %	30 %	30 %
Requerimientos de Función	Fácil Servicio	20 %	25 %	25 %	15 %
	Buenos Acabados (Borde y filos)	30 %	30 %	50 %	50 %
	Estable (Seguro)	50 %	50 %	50 %	30 %
	Fácil Manipulación (Para las actividades de servicio)	50 %	40 %	50 %	40 %
Requerimientos Formalestéticos	Atemporal	5 %	25 %	25 %	25 %
	Estética (Forma)	5 %	25 %	25 %	25 %
	Estética (Textura)	25 %	25 %	15 %	20 %
	Fácil Manufactura (Técnico-Productivo)	10 %	30 %	50 %	40 %
	Eficaz (Ambiental)	20 %	50 %	40 %	30 %
<b>TOTAL</b>		<b>21,153 %</b>	<b>28,846 %</b>	<b>35 %</b>	<b>28,461 %</b>

Tabla 23. Tabla de evaluación porcentual de los requerimientos.

Fuente: La Autora.

## 4. EXPERIMENTACIÓN

Se realizaron pruebas de materiales para encontrar la mejor forma de producción; Poliuretano, yeso, caolín, arcilla. A continuación se mostrará el proceso en fotografías.

### 4.1 MODELOS Y MOLDES

#### 4.1.1 Yeso y Poliuretano

Los primeros modelos que se realizaron se construyeron a escala 1:2 en espuma de poliuretano (PU) recubiertos en masilla plástica blanca para madera.

a.



b.



Figura 42. a Modelo en poliuretano. b Molde en yeso.

Fuente: La Autora.

#### 4.1.2 Caolín

Los modelos que se construyeron se realizaron a escala 1:2 en arcilla caolín al igual que el molde para la quema en horno de la molienda.

a.



b.



c.



d.



Figura 43. a y b Modelado en Caolín. c Modelo en caolín. d Molde en yeso recubierto con caolín. Fuente: La Autora.

### 4.1.3 Arcilla

Después de la experimentación con los moldes de yeso y de yeso recubierto con caolín, se decidió usar moldes modelados en arcilla porque brindaban mayor seguridad dentro del horno mientras se realizaba la quema, pues soportaron las altas temperaturas de fusión del vidrio y este a su vez respondía a las formas y grabados del molde.

a.



b.



c.



d.



Figura 44. a Modelado en arcilla. b Placa en arcilla. c y d Proceso de modelado.

Fuente: La Autora.



Figura No. 45. Molde para modelos funcionales a escala 1:2.

#### 4.2 PROCESO DE MOLDEO PARA PRUEBAS DE MATERIAL Y MOLDES

La primera prueba del comportamiento de material dentro del horno se realizó con moldes en arcilla y yeso. El mejor resultado se obtuvo con los moldes en arcilla, las pruebas en yeso no resultaron bien porque el molde de yeso se quebró con la temperatura del horno al llegar a los 1700°C.



Figura 46. Frontal del horno. Figura 47. Soplete del horno. Fuente: La Autora.

La materia prima se dispuso en los diferentes moldes de prueba en condiciones distintas, molienda, botellas con cortes simple y por choque térmico, con este último se hicieron cilindros, cortes de la parte superior e inferior de las botellas, para comprobar cuál será su comportamiento aplicando calor a formas ya constituidas.



Figura 48. Molienda dispuesta en molde de arcilla. Fuente: La Autora.

a.



b.



Figura 49 a y b Disposición de botellas cortadas sobre molde en yeso.

Fuente: La Autora.



Figura 50. Disposición de botellas cortadas y molienda dentro del horno.  
Fuente: La Autora.

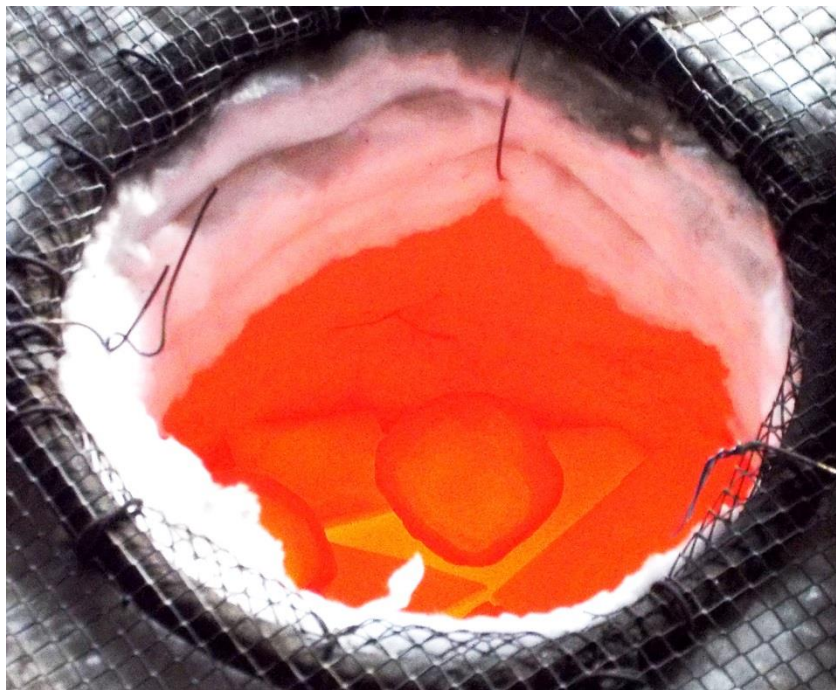


Figura 51. Quema a 900°C. Fuente: La Autora.



Figura 52. Quiebra de molde en yeso a 900°C. Fuente: La Autora.



Figura 53. Horno apagado con las pruebas en proceso de enfriamiento.  
Fuente: La Autora.



Figura 54. Probeta sobre molde de arcilla. Fuente: La Autora.

En la figura 54 se muestra una infografía con los requisitos alcanzado para ser un producto sostenible y se evidencia con las fotografías del proceso de experimentación con un resultado favorable para la consecución del producto y modelo funcional final.

En Colombia tenemos solo una etiqueta verde abalada por el Ministerio del Medio Ambiente el SAC. El uso del SAC es voluntario. Lo anterior significa que los productores interesados en que sus mercancías porten esta etiqueta, pueden solicitarla por iniciativa propia. Portar el Sello debe ser considerado por los productores o prestadores de servicios como una estrategia comercial y una ventaja competitiva, y por los consumidores, como un valor agregado frente a productos que no cuentan con este instrumento de diferenciación ambiental. Un

producto identificado con el logo del SAC indica, según sea aplicable a su naturaleza, que:

- Hace uso sostenible de los recursos naturales que emplea (materia prima e insumos),
- Utiliza materias primas que no son nocivas para el ambiente,
- Emplea procesos de producción que involucran menos cantidades de energía o que hacen uso de fuentes de energía renovables, o ambas,
- Considera aspectos de reciclabilidad, reutilización o biodegradabilidad,

En cuanto a la eficiencia energética a nivel mundial se avalan productos, básicamente electrodomésticos marcados con unas etiquetas. En cuanto a los productos biológicos o de agricultura ecológica se define como un sistema de cultivo alternativo que se propone obtener unos alimentos de máxima calidad nutritiva respetando el medio ambiente y conservando la fertilidad del suelo, mediante una utilización óptima de los recursos locales sin la utilización de productos químicos. Y los productos que fomentan el comercio justo va con los lineamientos o requisitos estipulados para ser un producto sustentable, un producto social.



Figura 55. Infografía para identificación de productos sostenibles aplicado a este proyecto. Fuente: La Autora.

## 5. DISEÑO DETALLADO

En esta parte del proceso de diseño del producto se describen varios aspectos de conformación del concepto y la mejor forma de desarrollo técnico para la línea de productos para servicio de café y manjares. Aunque la materia prima para elaborar las piezas estaba definida desde el comienzo se dará una pequeña descripción. En el capítulo anterior se muestra la comprobación de técnicas para llevar a cabo el mejor procedimiento para la construcción y fundición dentro del horno.



Figura 56. Proceso de diseño y estructuración del concepto. Fuente: La Autora.

### 5.1 MATERIA PRIMA

Para realizar las pruebas la preparación de la materia prima comprende retiro de las etiquetas y sellos de las botellas se debe dejar en perfectas condiciones, sin restos de pegamento ni líquidos dentro y fuera de las botellas. El retiro de las

etiquetas también pasó por pruebas para escoger la mejor forma de quitarlas, dejando en remojo, con cortador, esponja de alambre húmeda.

Después de esa etapa de preparación, se realizan los cortes y la molienda. Primero se raya cada una de las botellas con cortador de vidrio (Ver figura 71 a) y se golpea con el extremo opuesto a la hoja de corte para hacer el primer quiebre y luego se siguen partiendo los cortes para hacerlos más pequeños. Este resultado o cortes se trituran (Molienda) de forma manual con maso o martillo hasta lograr el tamaño deseado, y también se va obteniendo la arenas de vidrio, que son cortes milimétricos del material.

Las pruebas de la materia prima mostraron aspectos como la resistencia y la firmeza con la que los diferentes cortes y el polvo de vidrio se unen. En una de las probetas se pudieron separar los cortes, pues estos se dejaron con espacios lo suficientemente grandes que después de la quema se lograron separar de esto se dedujo que para construir superficies continuas, los cortes y la arena de virio deben estar superpuestas, por ejemplo en el fondo de los molde se debe poner la arena de polvo y las piezas pequeñas sobre la arena y las cortes más grandes en las paredes del molde.

No se debe aumentar la velocidad de temperatura rápidamente porque las piezas pueden llegar a quebrarse dentro del molde, igualmente se debe controlar la temperatura y las velocidades de esta dentro del horno cuando esta comience su descenso a cero. Si la temperatura supera los 820°C es posible que se funda

hasta lograr una viscosidad alta y pasar del estado vítreo al estado líquido y se pierda la forma de la pieza dentro del molde.

Para que la molienda de vidrio no se adhiriera al molde, aunque en las probetas con moldes de arcilla cocida no sucedió, se debe aplicar desmoldante, este desmoldante es una arcilla de las mismas características del caolín, este se mezcla con agua en proporción 1:4 y se aplica con brocha humedeciendo el molde de manera pareja, se deja secar al aire libre bajo techo, después de esto se realiza la quema en el horno.

## 5.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN

Está definido en las siguientes fases:

- **Moldes y positivos:** Después de diseñada la línea de productos se empieza el desarrollo de los positivos de estos para crear el molde para la fundición de la materia prima. Antes de tomar la decisión de cuál sería el material apropiado para los molde se hizo una experimentación que arrojó como resultado el uso de la arcilla para la quema.
- **Molienda:** Se decidió que era mejor usar el vidrio cortado y molido de forma manual, ya que las botellas cortadas por choque térmico no fueron lo suficientemente apropiadas porque no se acomodaban a las formas de los moldes y generaba un proceso extra, que era volverlas láminas o placa dentro del horno, antes de ser quemadas con el molde.

- **Quema:** Se hicieron experimentos de temperatura para corroborar y emplear la más conveniente. La manera de hacer la quema del material (Molienda) era ir en aumentando de la temperatura antes de que tomara forma líquida en su totalidad, entonces la mejor manera era paulatinamente, pero sin desperdicio de energía del horno (Gas), hasta alcanzar los 900°C. Los experimentos de temperatura están registrados en el Anexo A.
- **Enfriamiento:** Ya que no se contó con un espacio o generador de flama para continuar con altas temperatura y no permitir su cristalización y quiebre de las piezas, se decidió dejarlas dentro del horno apagado 24 horas para retirarlo posteriormente, solo hasta cumplido ese tiempo se abrió el horno.
- **Revisión:** Para asegurarse de los acabados de las piezas se hace una revisión detallada de las piezas y las uniones del vidrio, pues en las pruebas de material se notó la falta de capas de material y quedaban vacíos en las piezas. También se observó que si el pegue de material no era total se fragmentaban la molienda.
- **Empacado:** Después de la revisión de cada una se empacan en papel de reciclaje para protegerse de los golpes en medio del traslado.

### 5.3 ANÁLISIS DE COSTOS

Se establecieron 3 tipologías para calcular el costo de producción, manufactura de cada una de las piezas. Se estableció en 3 tablas diferentes que se muestran a continuación:

Tabla 24 Tabla de costos de fabricación.

CANTIDAD POR PIEZA	DESCRIPCIÓN	PROCESO DE MANUFACTURA	COSTO UNITARIO
3 1/2 botellas	Materia prima	Ninguno	\$ 0
1	Arcilla	Ninguno	\$ 774,7 / Kg
4 Piezas por quema	Quema	Horneado a 1400°C	\$ 30.000 Quema
2 Láminas de papel	Empaque	Ninguno	\$ 0
1 por pieza, 42 por hoja carta	Etiquetas (Imagen gráfica en pegatinas)	Diseño, impresión y pegado	\$ 3.000

\$ 33.774,7

Se discrimina de la siguiente manera para la fabricación de 1 pieza:

- Se usan aproximadamente tres botellas y media, entonces el costo es de \$ 0 mcte.
- Un molde sirve para una producción de 100 piezas y se necesita 1 kg por molde, su costo estimado es de \$ 774,734 mcte por pieza.
- Se necesitan 2 láminas de ¼ de pliego de papel kraft por pieza, pero se adquieren a través de una panadería que las dona, el costo es de \$ 0 mcte.
- Por cada una de las piezas empacadas se usa una pegatina (Calcomanía, sticker) y tiene un costo de \$ 71,43 mcte.

**Total: \$ 846,163 mcte.**

Tabla 25. Tabla de costos de manufactura.

CANTIDAD DE PERSONAL	TAREA	DESCRIPCIÓN	COSTO DIARIO (HORA LABORAL)
1 Persona. Bachiller sin experiencia	Recolección y selección de materia prima. 4 Horas.	Recolección de las botellas a intervenir en "A Seis Manos" y seleccionar la materia prima	\$ 2.961,5
1 Persona Bachiller sin experiencia	Preparación del material 12 Botellas por hora	Lavar, secar y almacenar la materia prima en el centro de acopio	\$ 2.961,5
1 Persona Tecnólogo o estudiante de Bellas Artes Plásticas sin experiencia laboral	Modelado en arcilla 4 Horas por pieza	Modelar en arcilla los moldes de cada una de las piezas.	\$ 4.312,5
1 Persona Bachiller sin experiencia	Corte y molienda 12 Botellas por hora	Corte simple por cada botella y molienda de cada una de estas, separándose por color	\$ 2.961,5
1 Persona Tecnólogo o estudiante de Bellas Artes Plásticas con experiencia laboral	Operación del horno 4 Horas para 4 piezas	Revisión de la disposición de la molienda en los moldes, preparación del horno y supervisión de la temperatura	\$ 5.850,9
1 Persona Bachiller sin experiencia	Empacado, transporte y almacenamiento del producto 6 Horas	Empacadar, transportar y almacenar el producto para ser usado en "A Seis Manos"	\$ 2.961,5

**\$ 22.009,6**

Se discrimina de la siguiente manera para la manufactura de 1 pieza:

- El costo para una producción mensual estaría alrededor de \$ 11.846,15 mcte. Es decir que al producir 48 piezas mensuales, el costo por pieza sería de \$ 246,794 mcte.
- El costo por pieza de la preparación de material sería \$ 897,18 mcte aproximadamente.
- El costo para modelar cada molde en arcilla es de \$ 17.250 mcte. Que tiene una posibilidad de producir 100 piezas.
- Corte simple con cortador de vidrio y proceder a la molienda \$ 897,18 mcte por pieza.

- Operación del horno por pieza \$ 5850,961 mcte pues por quema se pueden obtener 4 piezas cada 2 días.
- El número ideal de piezas a entregar oscilaría por 12 semanales, se calcula entonces un costo de \$ 1.480,77 mcte por pieza entregada.

**Total: \$ 9545,385 mcte.**

Tabla 26. Tabla de costos Fijos y Variables.

DETALLE	DESCRIPCIÓN	FIJO (f) // VARIABLE (v)	COSTO UNITARIO
Gastos generales	Agua, luz, comunicaciones, gas (Combustible del horno)	v	\$ 1.600 Internet \$ 666,6 Luz \$ 10.000 Agua \$ 555,5 Gas Diarios
Almacenamiento	Centro de acopio dentro de Bogotá	f	\$ 10.000 Diarios
Transporte	* Bogotá - Sopó - La Violeta * Centro de Acopio - A Seis Manos	f	\$ 10.600 2 veces a la semana \$ 7.000 Mensual
Herramientas y máquinas	Horno, cortador de vidrio, placa cerámica, columnas, espátulas, laptop, cámara fotográfica	f	\$ 2.400.000
Diseño	Diseño gráfico e industrial	f	\$ 34.500 Diarios
Depreciación Herramientas, maquinas y equipos	El 100% de su costo se reduce a una décima parte cada año. (100% ÷ 10 = 10%).	f	\$ 240.000 Anuales

**\$ 327.922,2**

Se discrimina de la siguiente manera para la manufactura de 1 pieza:

- **Gastos Generales:** Son calculados por día \$ 16.655,57 mcte. Diariamente se producen 2 piezas, entonces el costo total aproximado es de \$ 8.332,785 mcte.
- **Almacenamiento:** Espacio de 32 mts<sup>2</sup>. El costo del arrendamiento diario \$ 10.000 mcte. Con la posibilidad de almacenar materia prima, maquinas, herramientas, y ser taller de diseño y fabricación. Cabrían 20.000 botellas de 4 cmX 4cm.
- **Transporte:** Transporte Bogotá – Sopó – Bogotá por pieza 2.650 mcte. Transporte de entrega a “A Seis Manos” por pieza 58,34.
- **Herramientas, Equipos y Máquinas:** \$ 1057,692 sería el gasto diario estimado por el uso de todas las herramientas, equipos y maquinas, sin importar la cantidad de piezas producidas, aquí se tiene en cuenta la depreciación de estos, se suma entonces al costo de inversión anual, aunque en la mayoría no es necesaria.
- **Diseño Gráfico e Industrial:** Es realizado por una persona las dos labores 1.057,69 mcte por hora. Para la producción de las obras se emplearían 2 semanas, entonces 1 o 1000 tendrían el mismo costo \$ 448.500 mcte.

**Total: 467.948,817.**

El costo total para desarrollar a conformidad el diseño y construcción de 1 sola piezas se estipula con la suma de los costos de manufactura más los costos de fabricación más los costos fijos y variables obteniendo un total de \$ 478.340,365

mcte. Pero para realizar una producción mayor los costos por pieza disminuyen notoriamente, pues al mes se podrían producir 240 piezas bajo las mismas condiciones de las tablas de costos; Estarían dispuestos así:

#### **Costos de Fabricación:**

- **Materia prima:** \$0.
- **Arcilla:** 1 Kg por molde y son necesarios 8 moldes costo de los moldes \$ 6.179,867 mcte y corresponden \$ 25,75 mcte como costo para cada pieza.
- **Quema:** Se realizan 15 quemas al mes por un valor de \$ 450.000 mcte y el costo por pieza estaría en \$ 1.875 mcte.
- **Empaque:** \$ 0.
- **Etiquetas:** Se necesitan 6 hojas carta con un costo de \$ 18.000 y para cada pieza le corresponde un costo de \$ 75 mcte.

Para un total de \$ 474179,867 mcte para 240 piezas, y \$ 1.975,75 mcte.

#### **Costos de Manufactura:**

- **Recolección y selección de materia prima:** Dos veces al mes, 8 horas mensuales por \$ 23.692,31 mcte y \$ 98,717 mcte por cada pieza.
- **Preparación del Material:** Se requieren de 840 botellas para producir 240 piezas mensuales, entonces se preparan en 70 horas con un costo de \$ 207.307,692 mcte, el costo por pieza es de \$ 863,782 mcte.
- **Modelado en Arcilla:** Se necesitan 8 moldes y cada molde modelado se tarda 4 horas, las 32 horas de modelado tienen un costo de \$ 138.000 mcte. El costo por pieza es de \$ 575.

- **Corte y Molienda:** Son necesarias 70 horas mensuales para esta tarea, con un costo de \$ 207.307,692 mcte. El costo de cada pieza es de \$ 863,782 mcte.
- **Operación del Horno:** Se usan 4 horas para cada quema y 15 veces al mes por un costo de \$ 351.057,66 mensuales y el costo de cada pieza es de \$ 1.462,74 mcte.
- **Empacado, Transporte y Almacenamiento:** Una pieza cada dos minutos para empacar y se emplean 8 horas para las 240 piezas con un costo de \$ 35.538,465 y de \$ 148,0769 por cada pieza.

Para un total de \$ 927.365,351 mcte para las 240 piezas y para \$ 3.864,022 mcte.

#### **Costos Fijos y Variables:**

- **Gastos Generales:** Servicios de agua, luz, celular, teléfono e internet, gas (Combustible del horno) con un costo mensual variable de \$ 109.666,667 mcte. Y un costo de \$ 456,94 con un costo por pieza.
- **Almacenamiento en el Centro de Acopio:** Gasto mensual de \$ 300.000 mcte y un costo de \$ 1.250 mcte.
- **Transporte:** Bogotá - Sopó – Bogotá gasto mensual \$ 159.000 y un costo por pieza de \$ 662,5 mcte. Transporte de entrega \$ 8.000 mensuales, una única entrega y un costo por pieza de \$ 33,334 mcte.
- **Herramientas y Depreciación de Herramientas:** Gasto de inversión \$ 2.640.000 mcte. Y una depreciación anual del 10% y genera un costo de \$ 11.000 anuales por pieza y un costo mensual por pieza de \$ 916,667 mcte.

- **Diseño:** El diseño se cobra por 1, 240 ó 1000 piezas con un costo de \$ 414.000 por 2 semanas laborales el costo de cada pieza es de \$ 1.725 mcte.

Costo total: \$ 3.630.666,67 mcte y el costo total por pieza de \$ 5.044,45 mcte.

El costo total para la producción mensual para 240 piezas es de \$ 10.884,216 mcte para cada pieza.

#### **5.4 SISTEMA DE IDENTIDAD DE MARCA INTEGRAL**

Se desarrolló un sistema integral para la identidad de la línea de productos, nombre, logotipo, paleta de colores, selección tipográfica, grafimetría, elementos de soporte gráfico, patrones gráficos, slogan y aplicaciones con el fin de mostrar sus posibilidades visuales y sus atributos fundamentales para transmitir su valor, su personalidad y su esencia.

El nombre dado es “ReEvoluciona”, un juego de palabras sílabas y letras, y a la vez un juego de tamaños y formas de las fuentes para crear dinamismo; Revolución, evoluciona y las tres “R” (Reducir, reciclar, reutilizar).

##### **5.4.1 Tipografía**

Se escogieron dos tipografías distintas para hacer la composición del logo y de logotipo con el slogan. Las fuentes que componen en logotipo se escogieron para que mostrara aspectos importantes, mostrar seguridad y responsabilidad en la sílaba “Re” y armonía en la palabra “Evoluciona” como reflejo de la naturaleza.

Para el logotipo se escogieron dos, Bernard MT Condensed Regular y Coneria Script Demo Regular.



A B C D E F G H I J K L M  
N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m  
n o p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Figura 57. Fuente Bernard MT Condensed Regular.



A B C D E F G H I J K L M  
N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m  
n o p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Figura 58. Fuente Coneria Script Demo Regular.

Para el slogan se escogió la fuente Coneria Script Demo, como la de la palabra “Evoluciona” con el mismo fin de la palabra, y armonía como reflejo de la naturaleza.



Figura 59. Fuente Coneria Script Demo Regular.

#### 5.4.2 Grafimetría

Se basa en la proporción de la tipografía de la sílaba “Re” como se muestra a continuación:

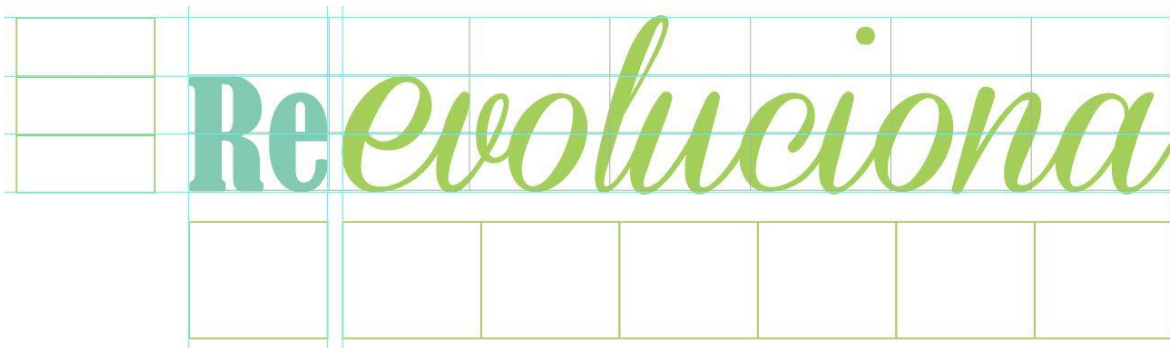


Figura 60. Grafimetría. Proporción 2 a 1 y 3 a 6 para la constitución de la sílaba “Re” y la palabra “Evolucionana”

#### 5.4.3 Paleta de Colores

Los elementos cromáticos se extrajeron de una fotografía que tuviese relación con los alimentos y su estética de presentación con el concepto estético “Vintage”.







	C: 38 M: 17 Y: 42 K: 2
	C: 50 M: 02 Y: 37 K: 0
	C: 40 M: 0 Y: 84 K: 0
	C: 0 M: 0 Y: 0 K: 0

Figura 61. Fuente: [www.ohdulcescupcakes.com/index.php](http://www.ohdulcescupcakes.com/index.php). Figura No. 68

composición cromática CMYK.

#### 5.4.3.1 Monocromo



Figura 62. Composición cromática sobre fondo negro.



Figura 63. Composición cromática sobre fondo blanco.

#### 5.4.3.2 Escala de Grises



Figura 64. Composición en escala de grises sobre fondo negro.

#### 5.4.4. Slogan

Creado para un propósito de publicidad enfocada a la conciencia del hombre. Este complemento se introdujo dentro del sistema con tipografía de la palabra “Evoluciona” del logotipo un con un color extraído de la fotografía que hace referencia al concepto (Ver figura 66).

*Cambia tu vida, para cambiar el mundo!*

Figura 65. Slogan de la marca “ReEvoluciona”.

#### 5.4.5 Supporting Graphic Elements (SGE)

A diferencia de las aplicaciones del logotipo o marca los supporting graphic elements son ilustraciones, backgrounds y patrones para afianzar la marca y mostrarla más cercana al consumidor, genera atractivo emocional y afinidad de ideales. La intención de estos para esta marca fueron diseñados y desarrollados para que la gente se detuviera a pensar sobre la situación ambiental y sitiera una

necesidad de cambio de pensamiento y de una cambio en su obrar. A continuación se mostrarán los más representativos.



Figura 66. SGE, Superior e inferior derecha desarrollo gráfico de un background patrón, inferior izquierda máscara de una fotografía creada a partir de una mano vector.

#### 5.4.6. Aplicaciones

Se desarrollaron piezas gráficas para socializar y generar un reconocimiento de marca y concepto estético de diseño que incluye posters, flyers, fotografías, pegatinas, postales, visuales y un sello.



Figura 67. Sello a color “ReEvoluciona”.

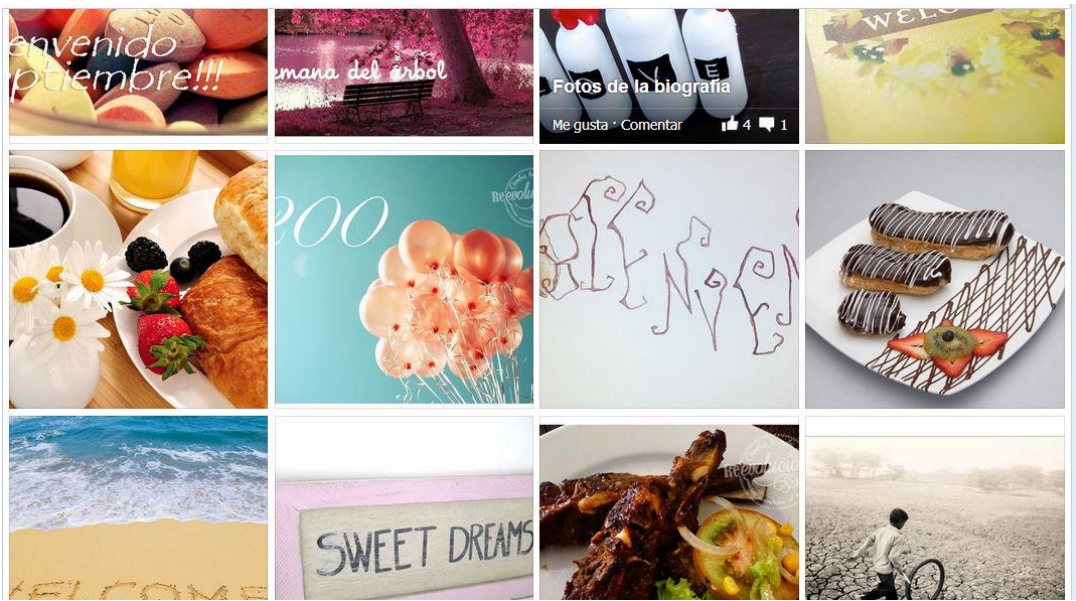


Figura 68. Piezas gráficas desarrolladas para “ReEvoluciona”.

## 6. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Después de seleccionar la alternativa que se ajusta a los requerimientos y necesidades del cliente, en este capítulo se tratará a fondo el desarrollo de esta, que para aclarar es la alternativa No. 3 (Ver figura 19).

La línea de productos se denomina “ReEvoluciona” y cuenta con tres piezas independientes bajo la misma línea estética, es decir que entre ella existe coherencia formal homeométrica como se mencionó en los requisitos formalestéticos (Ver tablas No.3, 10 y 17). Cada una de estas piezas estará elaborada con botellas de vidrio reciclables con adiciones de vidrio en color y la textura natural del vidrio incluidos relieves formados por los diversos cortes de vidrio mezclados para su fundición y los acabados que permite dar la temperatura de fundición.

El proceso de producción se encuentra dentro de una infografía diseñada para ilustrar el proceso de diseño y construcción de esta línea de servicio para café y manjares (Ver figura 21). Este proceso comienza con la recolección de material en “A Seis Manos” para transportarlo a un centro de acopio, allí se almacena, se selecciona el material en buenas condiciones (Sin elementos adheridos a excepción de la etiqueta), se lava su interior y exterior, se seca al aire libre bajo techo, se almacena por colores y texturas, se realizan cortes simples a cada botella para prepararlas para la molienda (Ver figura 48), esta molienda se hace

sobre una superficie plana dentro de plástico burbuja para que no afecte al operario, ya que puede salir herido si no lo hace de manera apropiada, después de esto se dispone sobre el(Los) molde(s) de arcilla cocida; Antes de esto el horno debe ser precalentado (10 minutos aproximadamente) para que la temperatura se mantenga uniforme dentro de las paredes de este y el calor no se disipe. Se eligen las velocidades de temperatura, los tiempos y los grados que se quieren alcanzar para lograr fundir el material (Ver anexo A), después de esto se deja enfriar lentamente dentro del horno alrededor de seis horas, pues no se cuenta con un soplete externo para mantener la temperatura hasta llegar a cero.

En cuanto a los molde y su manufactura fue un proceso paralelo a la experimentación con la producción de las piezas de vidrio reciclado, pues no se contaba con experiencia previa. Se hicieron experimentos con positivos en yeso (Ver figura No. 42), yeso recubierto de caolín (Ver figura 43) y arcilla cocida (Ver figura 69b). Como se mencionó anteriormente, la arcilla tuvo el mejor desempeño, no se quiebra y permite un copiado perfecto, además permite realizar cualquier tipo de forma por sus propiedades plásticas.

La preparación de los molde en arcilla se realiza en varios pasos, se mezcla la arcilla en polvo con agua en una proporción de 1:1 dependiendo del gusto al modelar. Amasar hasta obtener el punto plástico deseado y proceder al modelado. Para el molde de la alternativa escogida el modelado básico empieza con la creación de una placa plana de forma cuadrada, se demarca el contorno intermedio interior del negativo para mantener las proporciones, ya que la arcilla al

perder humedad y al cocerse disminuye sus proporciones en un 12% aproximadamente. Posterior a la demarcación se realiza extracción de material para darle profundidad, después de esto se modelan las paredes que van a conformar las paredes del plato en positivo que también se modelan como placas rectangulares con las dimensiones del perímetro de la pieza. Se mejoran los acabados del molde con arcilla fresca (Grado de humedad más alto al de la placa) para bridar la textura adecuada. El secado de la arcilla se hace al aire libre bajo techo y el tiempo de secado depende de las propiedades atmosféricas de cada lugar, en el caso de este proyecto desarrollado en Sopó bajo condiciones climáticas normales temperatura entre 13°C - 17°C, Presión atmosférica 560mm – 565mm Humedad 60% - 80% (Alta) y nubosidad con probabilidades de lluvia (Ver Anexo E, F y G).



Figura 69. a Molde en arcilla en crudo. b Molde en arcilla cocida.

a.

### MATERIA PRIMA

- \* Limpiar el interior y el exterior de cada una de las botellas para evitar imperfecciones y desvitrificación en las piezas.
- \* La molienda debe estar separada por colores (Ámbar, natural y verde) y tamaños de cada uno de los cortes.
- \* Aplicar en el fondo los corte más pequeños y la arena de vidrio.
- \* Aplicar los cortes más grandes sobre las paredes del molde.

b.

### MOLDES

- \* Materia prima: Arcilla
- \* Modelado en placa con adición de paredes externas.
- \* Moldes cocidos previamente para evitar su ruptura dentro del horno.
- \* Uso de desmoldantes para evitar adhesión del vidrio al molde.
- \* Diseñar los moldes con angulaciones y paredes que no permitan la salida del material fundido.

c.

### USO DEL HORNO

- \* Precalear el horno.
- \* No disipar la temperatura interna.
- \* En el horno de gas se debe verificar tiempos y temperaturas de ascenso.
- \* Permitir que el horno baje la temperatura a 0°C por sí mismo. En el caso de los hornos eléctricos se debe programar el pirómetro desde un mínimo de 500°C con el pico más alto en 820°C.

Figura 70. Parámetros para la elaboración de modelos. a Materia Prima. b Moldes.

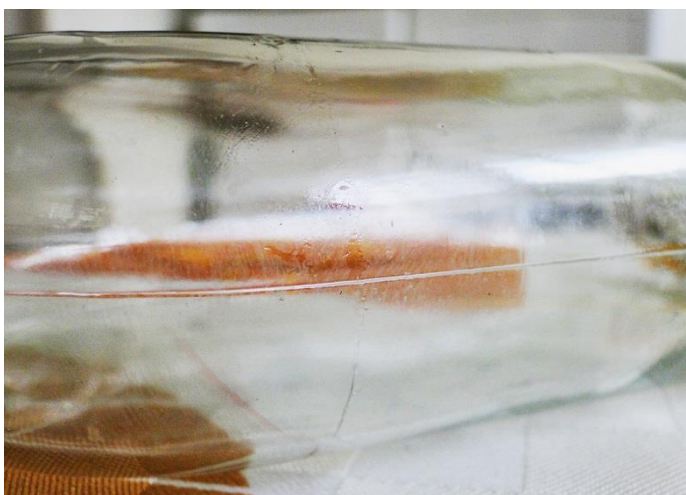
c Uso del Horno. Fuente: La Autora.

La ventaja principal de este proyecto es que la materia prima se obtiene de manera gratuita y en el mismo lugar donde se instalará el diseño de las piezas, “A Seis Manos”. Otro punto a favor es que este diseño se encontrará solo en un lugar del mundo, que cada una de las piezas a pesar de producirse de la misma

forma, cada una será diferente, ya que los cortes y la molienda no producen las mismas formas y esto contribuye a que las texturas sean infinitas.

Para decidir sobre cómo se iba a procesar el vidrio se realizaron varias pruebas de corte, a través de diferentes comprobaciones físicas como el choque térmico con cordón de algodón impregnado de alcohol y sometido a fuego, el corte simple con cortador de vidrio lubricado y corte por choque térmico con resistencia eléctrica (Ver figura 72). El corte que mejor funcionó fue el corte simple con cortador de vidrio (Ver figura 71 a), pero simplemente rayando el material y golpeando en la marca del cortador, pues haciendo cortes alrededor de la botella y pasándolo por el fuego que produce una vena no permitía un corte limpio (Ver figura No. 79), pues si no estaba rayado en una sola pasada, pues tendía a quebrarse por cualquiera de las marcas.

**a.**



**b.**



Figura 71. a Corte simple con cortador de vidrio lubricado. b Corte simple mal trazado aplicando calor. Fuente: La Autora.

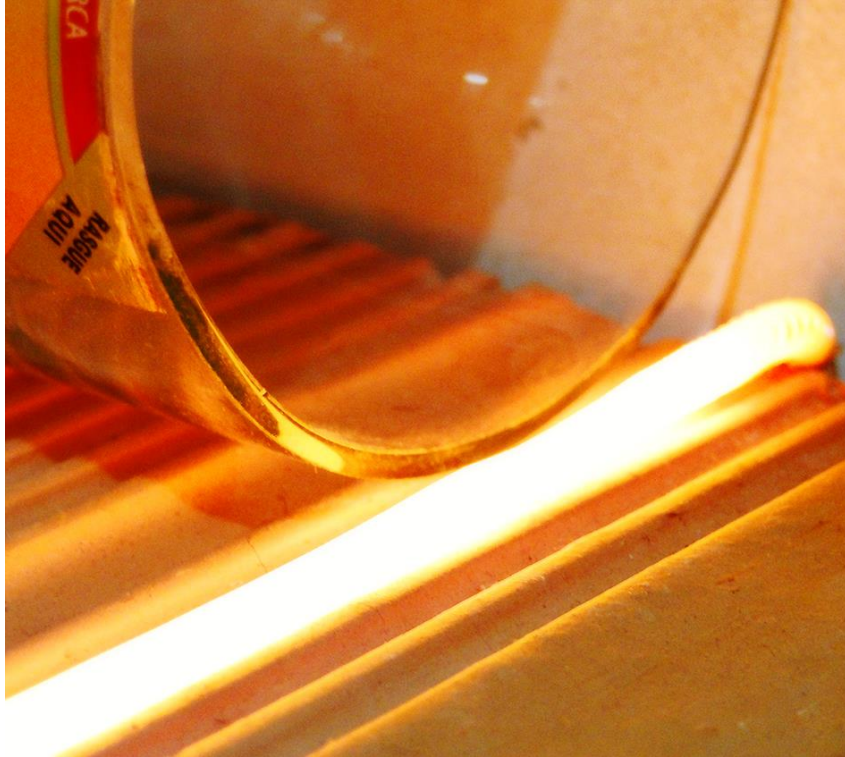


Figura 72. Corte con resistencia eléctrica.

La molienda es una fase del proceso importante pues la superposición de capas de esta nos permite obtener la pieza sin espacios entre corte y corte de vidrio, eso no lo demostró la primera prueba de material que se realizó con moldes de yeso y arcilla (Ver figura 73). De acuerdo a los colores de las botellas y del servicio al que va dirigida cada pieza se escogieron los cortes, para el servicio de manjares se escogió la molienda de las botellas de color natural (Transparente) y verde, para el servicio de café se escogió la molienda del color ámbar, para tener una contextualización de las botellas que desecha “A Seis Manos” y los platos que se van a servir, por ejemplo, la taza de café y el postre no se verían igual sobre fondo de color verde que sobre la pieza de fondo color ámbar.

Se experimentó con otros vidrios de colores sobre los modelos funcionales de la línea de productos para servicio de comida, con el plus de que estos fuesen también reciclados. Esta experimentación se da para comprobar la fusión entre las piezas y crear contrastes de color entre los diferentes vidrios y para dar un valor estético extra.



Figura 73. Molienda dispuesta sobre molde en arcilla.



Figura 74. Detalle de quema de materia prima.



Figura 75. Modelo de prueba de color natural.



Figura 76. Modelo de prueba de color ámbar.

## 7. CONCLUSIONES

- Manejar las velocidades de temperatura dentro del horno a gas con tiempos más pausados o con más etapas dentro del proceso tomando tiempos y registros para evitar los choques de temperatura bruscos y poder fabricar piezas en vidrio reciclado o no, de buena calidad evitando imperfecciones como las burbujas, estrés del material y su quiebre.
- El diseño de las piezas debe pensarse para que las dimensiones del molde permitan una distribución pareja del material además de hacer las paredes de este con una altura superior a la deseada (1cm como mínimo), para que cuando el material esté fundido no se salga de las paredes del molde y se pierda forma, material o se afecten las placas cerámicas del horno.
- En la molienda se deben separar los cortes por tamaños, desde el polvo de vidrio hasta las piezas de dimensiones mayores, esto para aprovechar de la mejor manera la materia prima, pues las piezas más pequeñas deben ir en el fondo del molde para fijar la superficie plana de las piezas, y los cortes más grandes ubicarlos en las paredes de los moldes abarcando así un área mayor.
- Preparar, limpiar y separar el material de manera minuciosa, pues al estar en contacto con el polvo, la grasa, las manos o restos de líquidos contenidos en las botellas, contaminan el vidrio pues así pueden perder vitrificación (Brillo natural del vidrio), hay que lavar y quitar las etiquetas y el

pegante de estas en su totalidad, también trabajar en un espacio limpio y tener implementos para limpiar el espacio, paños y escobillas.

- Para no generar desperdicios de combustible en el horno lo recomendable es tener la mayor cantidad de placas cerámicas (Entrepaños) para quemar el mayor monto de piezas posibles para la capacidad del horno.
- Mejorar procesos de energía para obtener mejores resultados de acuerdo a los cinco requisitos de productos sostenibles, para esto se debe optimizar el transporte de piezas y materia prima del centro de acopio al taller de quema.
- En el desarrollo de este proyecto se logró vincular a diferentes personas con el tema del cuidado del medio ambiente, inicialmente a “A Seis Manos”, sus propietarios, grupo de trabajo, y clientes, a colaboradores en el proceso de producción y a seguidores de ReEvoluciona, familia y amigos que se sienten que varios procesos pequeños pueden marcar una diferencia. Llegar al público no es fácil, pero la poca conciencia que podamos tener se debe empezar en casa, aunque para la mayoría es mejor ver un producto realizado a partir de elementos reciclados o reutilizados, que campañas publicitarias o de concientización.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARAGALL, Francesc. “Diseño para Todos. Calidad de vida para Todos los Ciudadanos”. En MCDONALD, Stuart. Temas de Diseño en la Europa de Hoy. BEDA, 2004, p. 24-25.
- ARRIETA LOYO, Gabriela. Residuos Sólidos en Colombia, Una Visión Desde La Educación y la Cultura Ciudadana. En 1er Encuentro Internacional Bogotá Basura Cero. Bogotá, IPLA, 2012. [en línea], Disponible en: <http://www.bogotabasuracero.com/memorias-conferencistas>
- BARRIOS, Juan y OSORIO DUARTE, Suranny Angélica. 2012. Diseño y Manufactura de una Colección de Accesorios para Hombres y Mujeres Elaborada con Materiales Reutilizables. Tesis de Grado Facultad Físico-Mecánicas, Escuela de Diseño Industrial. Director D.I. HIGERA, J. Miguel Enrique. Colombia. Universidad Industrial de Santander. [en línea], Disponible en: [http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib.jsp?parametros=162282|%20|1|1](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib.jsp?parametros=162282|%20|1|1)
- BLTBellow the Line. Mayo de 2013. <http://publirismo.blogspot.com/>
- BOGOTÁ BASURA CERO. Actores Multisectoriales para alcanzar Basura Cero en Colombia ¿Es Necesario Cambiar el Modelo para la Gestión de Residuos en Colombia? En 1er Foro Basura Cero en Colombia. Bogotá, IPLA, 2012. [en línea], Disponible en: <http://www.bogotabasuracero.com/memorias-conferencistas>.

- BOEGLIN (ADEME), Nadia, KAZAZIAN Thierry y PUYOU, Jean-Baptiste. Conception de Produits et Environnement: 90 Exemple d'Eco-Conception. Agencia francesa para el medioambiente y cada gestión, 1999.
- BOLLANA DOMÍNGUEZ, Kaul "Ecodiseño y Sustentabilidad" Metodología de diseño Ecoeficiente y sustentabilidad de Productos y Actividades Ecológicas, Cátedra Galán, FADU UBA, 2007.
- CAPUZ RIZO, Salvador. "Diseño Sistémico de Producto en el Marco de la Ingeniería Concurrente". En CAPUZ RIZO, Salvador y GÓMEZ NAVARRO, Tomás. Ecodiseño Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles. Universidad Politécnica de Valencia, 2022, p. 57-70.
- CAPUZ RIZO, Salvador Y FERRER GISBERT, Pablo. Diseño Respetuoso con el Medioambiente DFE. En CAPUZ RIZO, Salvador Y GÓMEZ NAVARRO, Tomás. Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles. Alfaomega S.A. de C.V, 2004.
- CORTÉS GÓMEZ, Carlos Fernando. BALBOA, Ana Cecilia. MONTES GÓMEZ, Ricardo y SOLÍS VALDESPINO, Blanca Estela. Métodos cualitativos para estudiar a los usuarios de la información. Cuadernos de Investigación 5. Coordinadora Hernández Salazar Patricia. Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. 2008.
- DATSCHEFSKI, Edwin. Parece Bueno, pero es Bueno? En BROWER, Cara, MALLORY Rachel y OHLMAN, Zachary. Experimental Eco-Design. Ed Gustavo Gili 2005, traducción Gloria Bohigas 2007.

- DE GAMO, E. Paul, TEMPLE BLACK, J Y KOSHER Ronald A. Materiales de Manufactura. Materiales y Procesos de Fabricación Vol 1.Ed Reverté S.A., Segunda edición, pag, 46-49,
- \_\_\_\_\_ El Proceso de Otros Materiales Industriales. Materiales de Manufactura. Materiales y Procesos de Fabricación Vol 1.Ed Reverté S.A., Segunda edición.
- DOMÍNGUEZ KAUL, Bollana. “Ecodiseño y Sustentabilidad” En Cátedra Galán. Ecodiseño y Sustentabilidad Metodología de Diseño Ecoeficiente y Sustentabilidad de Productos y Actividades Ecológicas. FADU UBA, 2007, p. 1-5.
- FERRER GISBERT, Pablo y LÓPEZ GARCÍA, Rafael. “Las Estrategias de Diseño Respetuoso con el Medio Ambiente”. En CAPUZ RIZO, Salvador y GÓMEZ NAVARRO, Tomás. Ecodiseño Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles. Universidad Politécnica de Valencia, 2022, p. 99-108.
- FERRER GISBERT, Pablo. Propuestas Metodológicas para un Diseño Respetuoso con el Medioambiente. En CAPUZ RIZO, Salvador Y GÓMEZ NAVARRO, Tomás. Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles. Alfaomega S.A. de C.V, 2004.
- \_\_\_\_\_ y LÓPEZ GARCÍA, Rafael. Las Estrategias de Diseño Respetuoso con el Medioambiente. En CAPUZ RIZO, Salvador Y GÓMEZ NAVARRO, Tomás. Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles. Alfaomega S.A. de C.V, 2004.

- GÓMEZ PAIBA, Fernando. En Aportes a la Construcción de la Hoja de Ruta para Avanzar hacia “Basura Cero”. 1er Foro Basura Cero en Colombia. Bogotá, IPLA, 2012. [en línea], Disponible en: <http://www.bogotabasuracero.com/memorias-foro/fernando-gomez.pdf>
- GÓMEZ NAVARRO, Tomás. Ecoeficiencia. En CAPUZ RIZO, Salvador Y GÓMEZ NAVARRO, Tomás. Ecodiseño: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles. Alfaomega S.A. de C.V, 2004.
- MANZINI, Ezio. “Análisis de Casos. Matriz de Complejidad” En Cátedra Galán. Ecodiseño y Sustentabilidad Metodología de Diseño Ecoeficiente y Sustentabilidad de Productos y Actividades Ecológicas. FADU UBA, 2007, p. 6-15.
- \_\_\_\_\_ “El Diseño como Herramienta para la Sostenibilidad Medioambiental y Social”. En MCDONALD, Stuart. Temas de Diseño en la Europa de Hoy. BEDA, 2004, p. 20-21.
- \_\_\_\_\_. Sensibilidad Social. En BROWER, Cara, MALLORY Rachel y OHLMAN, Zachary. Experimental Eco-Design. Ed Gustavo Gili 2005, traducción Gloria Bohigas 2007.
- MCDONOUGH, William y BRAUNGART, Michael. “A Question of Design” En DuraBook una marca registrada de Melcher Media Inc. Remaking the Way We Make Things Cradle to Cradle. Melcher Media Inc, Primera Edición, China, 2002, p. 17-44.

- \_\_\_\_\_ . “Un Nuevo Entorno: El Mundo del Siglo XXI”. En Ministerio de Ciencia y Tecnología – BCD. Diseño Rentabilidad Social y Rentabilidad Económica. Barcelona, 2001, p. 11-19.
- \_\_\_\_\_ “Waste Equals food, A World of Metabolism” En DuraBook una marca registrada de Melcher Media Inc. Remaking the Way We Make Things Cradle to Cradle. Melcher Media Inc, Primera Edición, China, 2002, p. 104.
- \_\_\_\_\_ “Eco-Effectiveness” En DuraBook una marca registrada de Melcher Media Inc. Remaking the Way We Make Things Cradle to Cradle. Melcher Media Inc, Primera Edición, China, 2002, p. 68-91.
- \_\_\_\_\_ “Putting Eco-Effectiveness into Practice” En DuraBook una marca registrada de Melcher Media Inc. Remaking the Way We Make Things Cradle to Cradle. Melcher Media Inc, Primera Edición, China, 2002, p. 157-186.
- Montaña, Jordi y Moll, Isa. “Qué pide la Empresa a los diseñadores”. En Ministerio de Ciencia y Tecnología – BCD. Un Nuevo Entorno: el Mundo del Siglo XXI. Barcelona, 2001, p. 5-9.
- Objetivos del Milenio (ODM). Julio 2013  
<http://www.pnud.org.co/sitio.shtml?apc=aAa020101--&volver=1#.UfgHwo1WySo>
- Obsolescencia Programada. Febrero 2011.  
[http://www.heraldo.es/noticias/suplementos/tercer\\_milenio/obsolescencia\\_programada\\_comprar\\_para\\_tirar.html](http://www.heraldo.es/noticias/suplementos/tercer_milenio/obsolescencia_programada_comprar_para_tirar.html)

- OLEJUA MANCIPE, Laura Ximena. 2008. Diseño y Construcción de una Línea de Productos Marroquinos y Accesorios para montaña Utilizando en su Conformación Partes en Material Reciclado en la Modalidad de Práctica Empresarial para la Empresa Círculo Rojo. Tesis de Grado Facultad Físico-Mecánicas, Escuela de Diseño Industrial. Director D.I. PARRA, Héctor Julio. Colombia. Universidad Industrial de Santander. [en línea], Disponible en: [http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa\\_detalle\\_matbib.jsp?parametros=146273|%20|1|1](http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/pags/cat/popup/pa_detalle_matbib.jsp?parametros=146273|%20|1|1)
- PADILLA, Norah y PARRA HINOJOSA, Federico. En El Auto 275 de la Corte Constitucional y el nuevo escenario del manejo público de los residuos en Colombia. 1er Foro Basura Cero en Colombia. Bogotá, IPLA, 2012. [en línea], Disponible en: <http://www.bogotabasuracero.com/memorias-foro/federico-parra.pdf>
- Parque entre nubes. Julio 2013. Ficha técnica. [http://portel.bogota.gov.co/mad/info\\_sitio.php?id\\_sitio=58798](http://portel.bogota.gov.co/mad/info_sitio.php?id_sitio=58798)
- PECORAIO, Simona. “Repensando la Metrópolis”. E-Xcluidos: en los Márgenes de la Ciudad-Red. Repensando la Metrópolis. Prácticas Experimentales en Torno a la Construcción de Nuevos Derechos Urbanos. Repensando la Metrópolis. Prácticas Experimentales en Torno a la Construcción de Nuevos Derechos Urbanos (1). Num. 1. Málaga, España. Fundación Centro de Estudios Andaluces. 2010. Pag. 1-10. Disponible en:

[http://centrodeestudiosandaluces.es/actividades/sitios/archivos/1295426156820239075\\_Mesa5\\_SimonaPecoraio.pdf](http://centrodeestudiosandaluces.es/actividades/sitios/archivos/1295426156820239075_Mesa5_SimonaPecoraio.pdf)

- Restauración ecológica, Ing. Arg Goirán, Silvana. “Biología de la conservación”. Licenciatura y Profesorado en Ciencias Básicas, UNCuyo.
- Restaurante y galería A Seis Manos. <http://aseismanos.wix.com/web>
- RAFAEL MUÑIZ, González. Aplicaciones de la investigación de mercados, cap 1. Marketing en el siglo XX 3ra Ed, pág 3, centro de estudios financieros, 2010.
- RODRÍGUEZ MORALES, Gerardo. Manual de Diseño Industria Curso Básico UAM-A. 3ra Ed. México, G.G., 163 p. I.S.B.N. 968 - 887 – 027 – 7.
- ROTOVISIÓN. The Total Beauty of Sustainable Products. Primera Edición, Mc Graw Hill, 2002.
- VAN HINTE, Ed. Diseñar en el Tiempo. En BROWER, Cara, MALLORY Rachel y OHLMAN, Zachary. Experimental Eco-Design. Ed Gustavo Gili 2005, traducción Gloria Bohigas 2007.

## **ANEXOS**

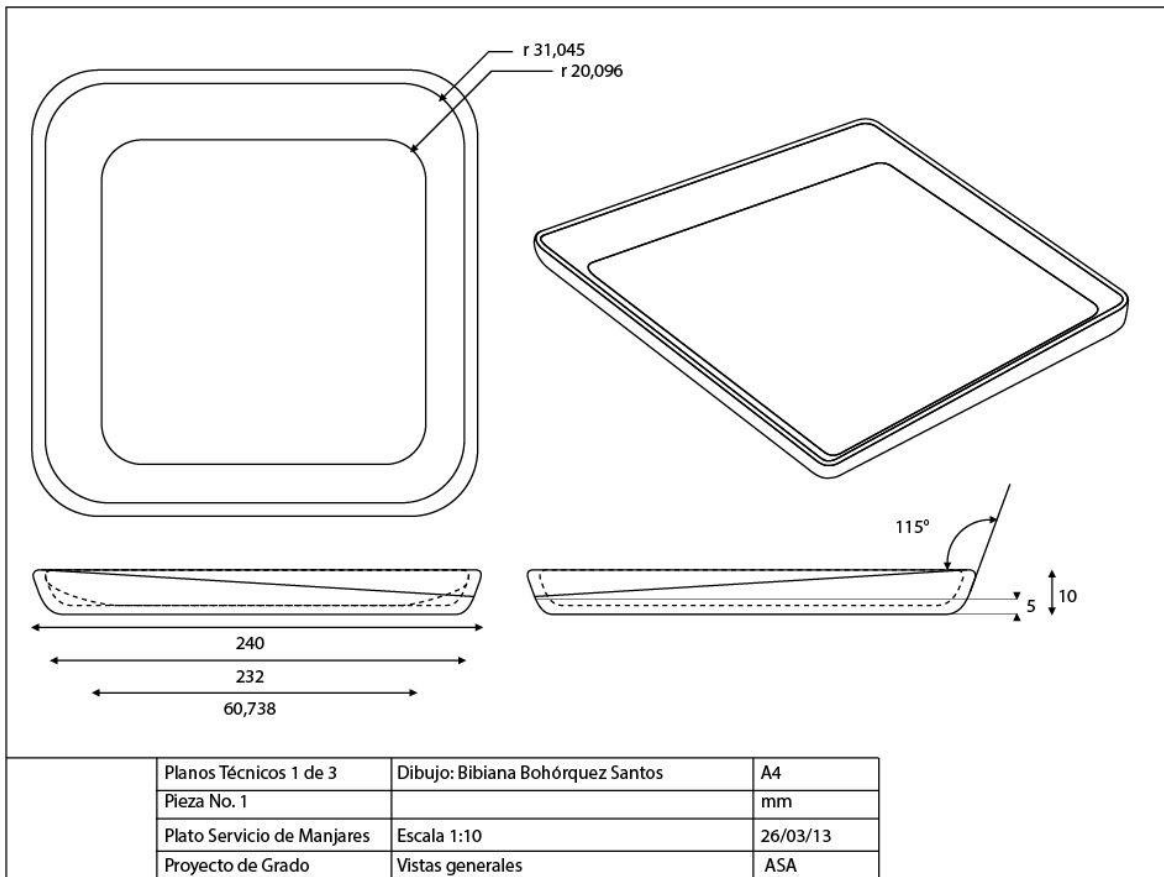
**ANEXO A. TABLA DE TEMPERATURAS, VELOCIDADES Y TIEMPOS DE  
FUNDICIÓN DE MATERIAL**

TIEMPO		EtaP	1	2	3	4	5	6
Quema en el horno	Tiempo de enfriamiento	r	10	15	20	30	10	05
		SP	300	600	800	500	300	200
2,58 h	6 h	nn	30	20	10	10	20	20
Tiempo de subida			40	30	20	10	25	30

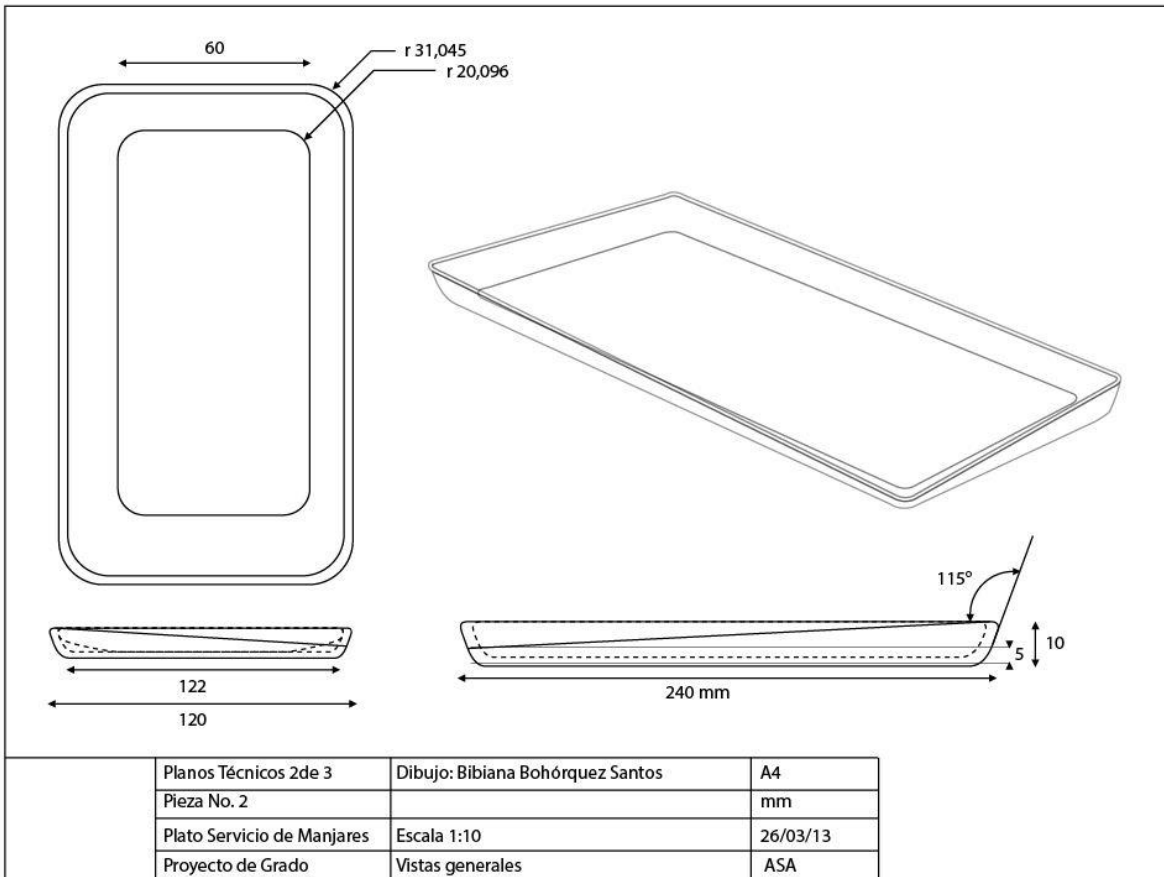
**EtaP: Fase de manejo de temperatura.**

- \* r: Velocidad de calentamiento, en °C por minuto,
- \* SP: Temperatura a la que se va llegar en cada “EtaP”.
- \* nn: Tiempo en minutos en el que se va a mantener “r” dentro de cada Etap.
- \* Tiempo de Subida: Es la suma del tiempo que tarda en alcanzar “SP” y el tiempo se mantiene “SP”.

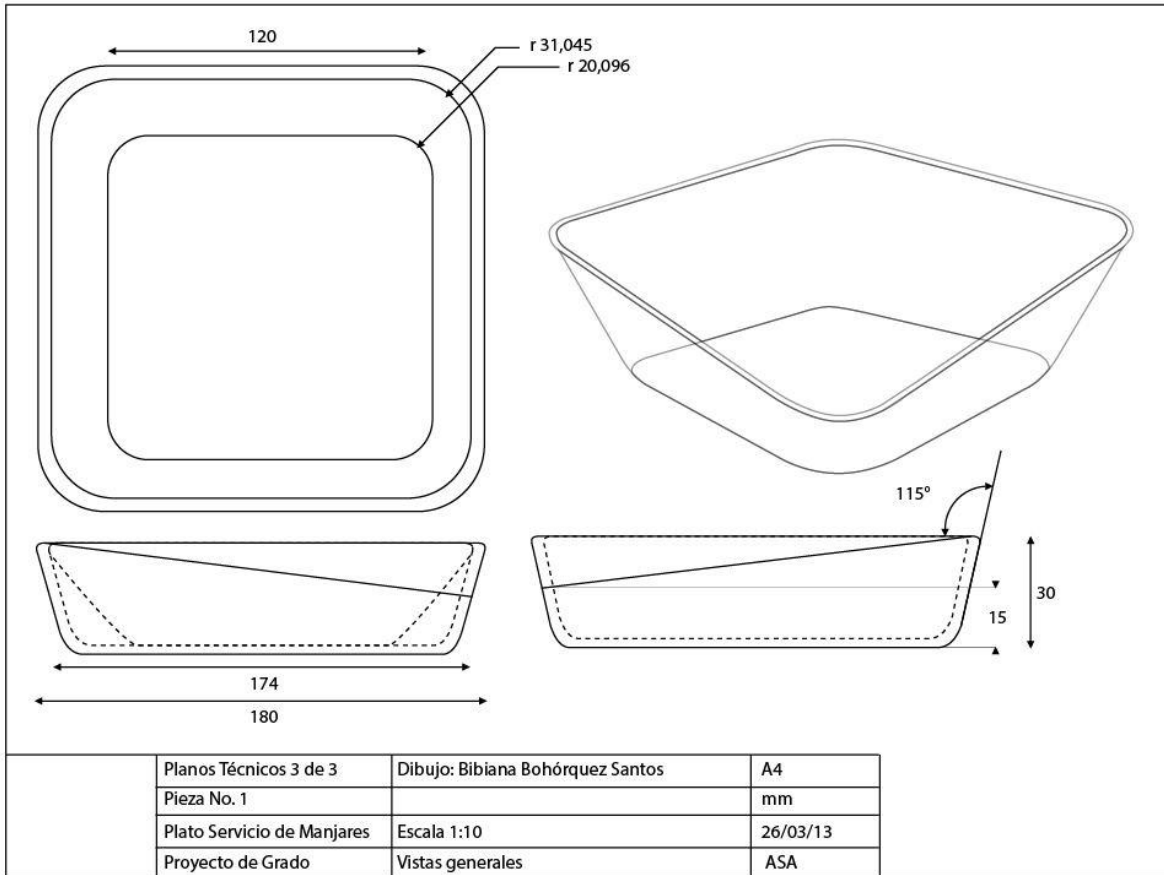
## ANEXO B. PLANOS TÉCNICOS PIEZA No. 1



## ANEXO C. PLANOS TÉCNICOS PIEZA No. 2



## ANEXO D. PLANOS TÉCNICOS PIEZA No. 3



## ANEXO E. TABLA DE TEMPERATURA SOPÓ

**Estadísticas del tiempo**

Fecha final (mayor): 01 Marzo 2014

Fecha inicial (menor): 04 Marzo 2014

Para el período determinado seleccionar

todos los días

sólo mes

sólo fecha

sólo en el plazo de seguimiento

**Parámetros de muestras**

T  P0  P  U  DD  FF  FF10  FF3  Tn  Tx  Nh  H  VV  RRR  sss

**T, temperatura del aire (grados Celsius) en la altura de 2 metros sobre el terreno**

Período	Valor promedio	Valor mínimo (fecha)	Valor máximo (fecha)	Número de controles
01.03.2014 - 05.03.2014, todos los días	+13.5	+9.0 (03.03.2014)	+17.4 (01.03.2014)	28

Temperatura promedio para el secado al aire libre de los moldes de arcilla.

Requiere un mínimo de cinco días.

## ANEXO F. TABLA DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA SOPÓ

**Estadísticas del tiempo** Para el período determinado seleccionar

Fecha final (mayor): 01 ▼ Marzo ▼ 2014 ▼

Fecha inicial (menor): 04 ▼ Marzo ▼ 2014 ▼

todos los días  
 sólo mes Marzo ▼  
 sólo fecha Marzo ▼ 26 ▼  
 sólo en el plazo de seguimiento -plazo— ▼

---

Parámetros de muestras

T  P0  P  U  DD  FF  FF10  FF3  Tn  Tx  Nh  H  VV  RRR  sss

**P0, presión atmosférica en el nivel de la estación (milímetros de mercurio)**

Periodo	Valor promedio	Valor mínimo (fecha)	Valor máximo (fecha)	Número de controles
01.03.2014 - 05.03.2014, todos los días	563.5	561.9 (02.03.2014)	565.3 (01.03.2014)	29
		561.9 (03.03.2014)		

Tabla de presión atmosférica para el secado al aire libre bajo sombra, de los moldes de arcilla.

## ANEXO G. TABLA DE HUMEDAD RELATIVA SOPÓ

**Estadísticas del tiempo**

Fecha final (mayor): 01 ▼ Marzo ▼ 2014 ▼

Fecha inicial (menor): 04 ▼ Marzo ▼ 2014 ▼

Para el período determinado seleccionar

todos los días

sólo mes Marzo ▼

sólo fecha Marzo ▼ 26 ▼

sólo en el plazo de seguimiento -plazo-- ▼

Parámetros de muestras

T  P0  P  U  DD  FF  FF10  FF3  Tn  Tx  Nh  H  VV  RRR  sss

**U, humedad relativa (%) a la altura de 2 metros sobre la superficie de la tierra**

Período	Valor promedio	Valor mínimo (fecha)	Número de controles
01.03.2014 - 05.03.2014, todos los días	85	68 (02.03.2014)	27
		68 (03.03.2014)	

Tabla de humedad para el secado al aire libre bajo sombra, de los moldes de arcilla.