



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

PONTIFICIA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



facultad
arquitectura, diseño y artes
PUCE

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES

CARRERA DE DISEÑO

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
DISEÑADORA PROFESIONAL CON MENCIÓN EN
DISEÑO DE PRODUCTOS

***“Diseño de un objeto para la fabricación de leche de coco para mejorar
la realización de la actividad en cuanto al uso del objeto dentro del
proceso. (Caso de estudio la Microempresa Coco y Sabor)”***

Nombre:

Tania Mabel Salgado Granda

Director:

Dis. Freddy Alvear

Quito, noviembre 2019

Contenido

Contenido	2
Introducción	11
I. Criterios Institucionales (Carta correspondiente)	11
II. Tema	11
III. Datos de la Organización e Institución	11
IV. Justificación	12
V. Antecedentes	16
VI. Planteamiento del problema	17
VII. Objetivos	18
6.1 Objetivo general	18
6.2 Objetivos específicos	18
VIII. Marco Teórico – Conceptual	18
7.1. Sistema de referentes	19
7.1.1. Diseño emocional	19
7.1.2. Diseño centrado en el usuario	20
7.1.3. Estética	20
7.1.4. Innovación	21
7.1.5. Recursos	21
7.1.6. Sostenibilidad	21
7.1.7. Ser humano	21
7.1.7.1. Desde la Ergonomía	22

7.1.7.1.1.	Interfaz _____	23
7.1.7.2.	Desde la Ergonomía Organizacional _____	23
7.1.7.3.	Desde la Ergonomía Cognitiva _____	23
7.1.7.4.	Desde la Ergonomía Física _____	24
7.1.7.5.	Desde la Antropometría _____	24
7.1.7.6.	Desde la Biomecánica _____	24
7.1.7.6.1.	Desde la Biomecánica Ocupacional _____	25
IX.	Marco Metodológico _____	26
8.1.	Fase 1 – Definición Estratégica _____	27
8.1.1.	Técnicas e Instrumentos de Investigación _____	27
8.2.	Fase 2 – Diseño de Concepto _____	28
8.2.1.	Técnicas e Instrumentos de Investigación _____	28
8.3.	Fase 3 – Diseño en Detalle _____	28
8.3.1.	Técnicas e Instrumentos de Investigación _____	29
8.4.	Fase 4 – Verificación y Testeo _____	29
8.4.1.	Técnicas e Instrumentos de Investigación _____	29
X.	Resultados esperados _____	29
XI.	Resumen _____	30
Capítulo 1	_____	31
Investigación y definición de Requerimientos del Proyecto de Diseño	_____	31
1.1.	Investigación _____	31
1.1.1.	Antecedentes _____	31

1.2.	Marco Referencial	32
1.2.1.	Análisis analógico por modelos	32
1.3.	Especificaciones de diseño	42
1.3.1.	Necesidades del usuario	42
1.3.1.1.	Usuario directo	42
1.3.1.3.	Usuario extremo	47
1.3.1.5.	Usuario Indirecto (Expertos)	49
1.4.	Observación de campo	52
1.4.1.	Análisis Rula	54
1.4.2.	Tablas de puntuación para análisis Rula	55
1.4.3.	Análisis RULA de la actividad actual de extracción de leche de coco en la micro empresa “Coco y Sabor”	58
1.5.	Brief	62
1.5.1.	Características y requerimientos del Brief	64
Capítulo 2		76
Desarrollo del concepto de diseño y generación de propuestas		76
2.1.	Diseño del concepto	76
2.1.1.	Generación de ideas	76
2.1.2.	Teoría y Metodología para el desarrollo del Proyecto de Diseño	88
2.1.2.1.	ID Cards	88
	<i>Figura 35.</i> Tarjeta ID 2. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)	88
2.1.3.	Desarrollo conceptual (fase 1)	91
2.1.5.	Desarrollo conceptual (fase 2)	116

2.1.5.1.	Concepto 1 – El Cununo* _____	116
2.1.5.2.	Concepto 2 – El Palenque _____	120
2.1.5.3.	Concepto 3 – La Marimba* _____	122
2.1.5.4.	Concepto 4 – El Cimarrón _____	123
2.1.5.5.	Concepto 5 – La Caderona _____	125
2.1.5.6.	Concepto 6 – El Andarele* _____	128
2.1.6.	Evaluación ergonómica mediante somatografía _____	129
2.1.6.1.	Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 1 _____	131
2.1.6.2.	Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 2 _____	132
2.1.6.3.	Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 3 _____	133
2.1.6.4.	Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 4 _____	134
2.1.6.5.	Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 5 _____	135
2.1.6.6.	Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 6 _____	136
2.1.7.	Mecanismos funcionales _____	138
2.1.7.1.	Cremallera y piñón _____	140
2.1.6.2.	Prensa de tornillo y tuerca o leva y excéntrica _____	141
2.1.6.3.	Prensa de palanca _____	142
2.1.7.	Evaluación de concepto _____	143
2.2.	Desarrollo de diseño _____	155
2.2.1.	Concepto a desarrollar _____	155
2.2.1.1.	Descripción del concepto _____	158
2.2.2.	Idea original _____	158

2.2.2.1.	Variante 1 _____	159
2.2.2.1.1.	Exploración de Variante 1 _____	160
2.2.2.2.	Variante 2 _____	161
2.2.2.2.1.	Exploración de Variante 2 _____	161
2.2.2.3.	Variante 3 _____	163
2.2.2.3.1.	Exploración de Variante 3 _____	163
2.2.3.	Teoría y Metodología para el desarrollo del Proyecto de Diseño en Modelos 164	
2.2.4.	Generación de variantes mediante modelos _____	167
2.2.5.	Selección de variante _____	178
2.2.5.2.	Modelo final en arcilla _____	180
2.2.6.	Diseño en detalle _____	181
2.2.7.	Materiales _____	186
2.2.7.1.	Acero inoxidable _____	186
2.2.7.1.1.	Lámina perforada _____	187
2.2.7.1.1.1.	Aplicaciones de uso alimenticio _____	189
2.2.7.1.1.2.	Especificaciones _____	190
2.2.7.1.2.	Mallas _____	190
2.2.7.1.2.1.	Aplicaciones de uso alimenticio _____	191
2.2.7.1.2.2.	Especificaciones _____	193
2.2.7.1.3.	Lámina _____	194
2.2.7.2.	ABS _____	194

2.2.7.2.1.	Propiedades _____	194
2.2.7.2.2.	Policarbonato _____	194
2.2.8.	Métodos de fabricación _____	195
2.2.8.1.	Métodos de fabricación de partes en acero inoxidable _____	195
2.2.8.1.1.	Corte _____	195
2.2.8.1.2.	Soldadura _____	196
2.2.8.2.	Métodos de fabricación de partes en ABS _____	196
2.2.8.2.1.	Impresión 3D _____	196
2.2.8.2.2.	Configuración de impresión 3d para piezas _____	198
2.2.8.3.	Métodos de fabricación para el policarbonato _____	201
2.2.8.3.1.	Termoformado _____	201
2.2.9.	Cromática del producto _____	202
2.2.9.1.	Los colores y sus efectos en los humanos _____	202
2.2.9.2.	Cultura y sociedad _____	205
2.2.9.3.	Muestra a los comitentes _____	205
2.2.10.	Detalles de construcción _____	207
2.2.10.2.	Optimización de material _____	216
2.2.11.	Renders _____	220
2.2.12.	Análisis Sostenible _____	222
2.2.13.	Costos del proyecto: Diseño y Producción _____	225
2.2.13.1.	Gestión externa _____	225
2.2.13.1.1.	Tiempo gestión _____	225

2.2.13.1.2.	Tiempo de diseño _____	225
2.2.13.1.3.	Tiempo operativo _____	226
2.2.13.1.4.	Tiempo seguimiento _____	226
2.2.13.1.5.	Costo del desarrollo del proyecto o Costos de diseño _____	226
2.2.13.1.6.	Costos directos (costos reales) _____	227
2.2.13.2.	Gestión Interna _____	228
2.2.13.2.1.	Costos indirectos _____	228
2.2.13.2.2.	Distribución de margen de ganancia _____	230
2.2.13.2.3.	Precios de mercado (Tablas europeas) _____	232
2.2.14.1.	Cotizaciones de proveedores _____	235
Capítulo 3	_____	242
Comprobación	_____	242
3.2.	Protocolo 1 de validación del objeto _____	242
3.3.	Protocolo 2 de validación del objeto _____	253
3.4.	Validación y Modelo final – Operativo _____	266
Cierre del Documento	_____	266
4.1.	Conclusiones _____	272
4.2.	Recomendaciones _____	276
4.3.	Bibliografía _____	278
4.4.	Anexos _____	289
4.4.1.	Anexo 1: Glosario de términos _____	289
4.4.2.	Anexo 2: Visitas de campo y Evidenciad de la Actividad _____	290
4.4.2.1.	Visitas de Campo y evidencias de la actividad _____	290

4.4.2.1.1.	Video de Evidencias de Investigación de Campo _____	291
4.4.3.	Anexo 3: Entrevistas y Grabaciones _____	291
4.4.3.1.	Entrevista al usuario extremo _____	291
4.4.3.2.	Entrevista a Ergónoma Isabel Masson _____	291
4.4.4.	Anexo 4: Fotografías del proceso de modelado _____	291
4.4.4.1.	Modelos en Arcilla _____	291
4.4.4.2.	Proceso de modelado en catón _____	291
4.4.4.3.	Modelo Operacional final _____	291
4.4.5.	Anexo 5: Manual de Usuarios y Planos Técnicos _____	292
4.4.5.1.	Planos Técnicos _____	292
4.4.5.2.	Manual de usuario _____	292
4.4.6.	Anexo 6: Cotizaciones _____	292
4.4.6.1.	Cotización Piezas de Impresión 3D _____	292
4.4.6.2.	Cotización de piezas en Policarbonato y Caucho Silicón _____	292
4.4.6.3.	Cotización de piezas en Acero Inoxidable _____	292
4.4.7.	Anexo 7: Validación de TTC _____	292
4.4.7.1.	Fotografías de la Validación _____	292
4.4.7.2.	Video de la Validación _____	292
4.4.7.3.	Encuestas de validación a los comitentes _____	293
4.4.8.	Anexo 8: Proceso Octavo Semestre _____	293
4.4.8.1.	Bocetos _____	293
4.4.8.2.	Modelos _____	293

4.4.8.3.	Prototipo Octavo Semestre _____	293
4.4.8.4.	Lámina Octavo Semestre _____	293
4.4.8.5.	Secuencia de Uso _____	293
4.4.8.6.	Planos Técnicos _____	293
4.4.8.7.	Validación _____	293
4.4.9.	Anexo 9: Proceso Post Egreso _____	294
4.4.9.1.	Bocetos _____	294
4.4.9.2.	Modelos _____	294
4.4.10.	Anexo 10: Análisis RULA de conceptos _____	294

Introducción

I. Criterios Institucionales (Carta correspondiente)

Ver en anexo 2.

II. Tema

Diseño de un objeto para la fabricación de leche de coco para mejorar la realización de la actividad en cuanto al uso del objeto dentro del proceso. (caso de estudio la Microempresa Coco y Sabor)

III. Datos de la Organización e Institución

La microempresa “Coco y Sabor” tiene sus inicios como agrupación en el año 1992. Gracias a la iniciativa de Emenegildo Quintero, nacido en Esmeraldas, quien inicio la venta de productos de coco en Quito con una carretilla y treientos cocos semanales para la venta. En conjunto con otras personas que migraron de diferentes provincias del país a la capital del país, organizó un grupo de cuarenta y ocho personas, quienes se volvieron integrantes de una congregación de vendedores ambulantes de coco, debido a una necesidad laboral y económica. Es así como los miembros resuelven ayudarse y ayudar a cada uno ellos con el objetivo de obtener un empleo justo mediante la labor de vender alimentos derivados del coco y la misma fruta.

La microempresa Coco y Sabor, se genera hace veinte y siete años, cuya sede, actualmente ubicada en la calle Sucre 1-113 y Rocafuerte, Playón de la Marín. La sede es el espacio donde laboran cuatro de los socios, de acuerdo con la distancia entre su residencia y el lugar de elaboración. Acuden los socios a este punto para recibir su porcentaje de unidades de fruta. En ese lugar, en el horario de 5 a 8:30 de la mañana y de 6 a 8 de la noche, elaboran los productos derivados del coco, como cocadas, aceite de coco y sobre todo el jugo de coco (a partir de la leche de coco), que es el producto estrella de la microempresa. La fabricación actual de leche de coco se realiza mediante un proceso que toma alrededor de dos horas diarias y les genera la mayor ganancia. Pero a la vez produce daños físicos debido a la forma de producción poco tecnificada. La producción llega a ciento cuarenta litros diarios, que se distribuye para a siete personas para la venta. Han realizado

cursos y capacitaciones en cuestiones como tratamiento y manipulación de alimentos, higiene, atención al cliente, etc. Con diferentes entidades como ConQuito y el Ministerio de Industrias y productividad (MIPRO). La microempresa se conforma por veinte y dos socios, que laboran como vendedores autónomos en diferentes puntos del Norte, Centro y Sur de la capital, en el horario de 8:30 de la mañana a 5:30 de la tarde. Coco y Sabor fomenta el trabajo conjunto bajo las condiciones de socios, beneficiándose con este negocio a veinte y dos familias, y la autorrealización con un ingreso mensual que dependiendo de la temporada puede alcanzar los \$800 mensuales independientemente para cada vendedor. Constituida legalmente N° 0404 del Ministerio de Productividad del Ecuador (En proceso de trámite la legalización del nuevo acuerdo ministerial – Ministerio de trabajo), tiene como presidente al señor Emenegildo Quintero Jácome y como secretaria a la Señora Rocío Bohórquez Padilla.

IV. Justificación

La sociedad ecuatoriana se ha ido adaptando a las tendencias del medio, es fácil evidenciar la búsqueda de un tipo de alimentación más sana, rica en nutrientes y beneficiosa para la salud, llegando a ser incluso una necesidad social. Así es como la alimentación a base del coco tiene una pertinencia en el modo de nutrición de los ecuatorianos actualmente (Paladar, 2015). Más aun, la venta de alimentos preparados ha aumentado en gran medida, es así como muchos trabajadores autónomos puntualmente en Quito han encontrado en sus calles su espacio de trabajo. En este caso la condición de fabricación de alimentos es precaria, pero debido a las necesidades económicas se ha continuado realizando la actividad de la misma manera desde hace décadas.

Literal 1 del Art. 75. de la ley Orgánica de Economía popular y Solidaria.

Entiende por economía popular y solidaria, al conjunto de formas colectivas de organización económica, auto gestionadas por sus propietarios que se asocian como trabajadores, proveedores, consumidores o usuarios, a fin de obtener ingresos o medios de vida en actividades orientadas por el buen vivir, sin fines de lucro o de acumulación de capital. (Equipo Técnico MIES)

La PUCE tiene como parte de su visión ser el referente nacional en formación integral e inclusiva con impacto social, el mismo que es base de este proyecto, porque aporta a una microempresa en vías de desarrollo como organización. Coco y Sabor es una microempresa instalada en Quito, que se ha implantado en la capital debido a la migración interna del país (entre provincias), en busca de un prospecto de mejorar su economía.

Según el literal b. del artículo 75. de la ley Orgánica de Economía popular y Solidaria.

Las organizaciones económicas constituidas por comunidades fundadas en relaciones familiares, identidades étnicas, culturales o territoriales, urbanas o rurales, dedicadas a la producción de servicios, orientados a satisfacer sus necesidades de consumo y reproducir las condiciones de su entorno próximo.
(Equipo Técnico MIES)

La empresa como agrupación tiene una base de identidad étnica y cultural esmeraldeña. Los socios que integran actualmente la microempresa, son personas de bajos recursos que han migrado hasta la capital del país para hacer de su tradición gastronómica un negocio (INEC, Estudios Demográficos en Profundidad, 2001). Coco y Sabor ha atravesado dificultades económicas que han impedido implementar herramientas y tecnología. La improvisación propia de los integrantes, con respecto a las herramientas entorpece la óptima fabricación de alimentos.

La microempresa “Coco y Sabor” fue en principio una agrupación, conformada por personas afro ecuatorianas que migraron a Quito desde Esmeraldas, buscando una mejor calidad de vida. Iniciaron como vendedores ambulantes e informales que tenían como ingreso mensual un valor menor al de un sueldo básico, doce años después, se transformaron en microempresa con una marca registrada en el Ministerio de Industrial y Productividad (MIPRO). Hoy en día los veinte y dos integrantes de la microempresa obtienen ingresos que les permiten un desarrollo individual, así como el beneficio de las veinte y dos familias económicamente dependientes de cada miembro de la microempresa, siendo así, beneficiarios directos alrededor de ciento diez personas. Como microempresa han logrado una estabilidad y seguridad laboral que se ha mantenido durante los últimos seis años en el mismo nivel. Aunque ha sido en gran medida beneficioso para la microempresa no ha presentado un avance diferencial relevante durante ese tiempo hasta la actualidad. El nivel

económico en el que se han mantenido debido al método empírico de fabricación de leche de coco que venden, no les permiten progresar como microempresa.

Las herramientas que utilizan para fabricar la leche de coco son rudimentarias, ya que han improvisado algunos de los objetos que utilizan y no es óptimo para una fabricación semi industrial de alimentos. Por lo tanto, el proceso es largo (toma mucho tiempo), genera posturas inadecuadas en las personas que realizan la actividad y evidentemente agotamiento mental.

A consecuencia de la crisis económica que atraviesa el país, se han limitado los préstamos que el gobierno ofrecía a las microempresas, siendo “Coco y Sabor” una de las asociaciones afectadas para poder innovar la microempresa, al no tener los recursos suficientes para contratar un diseñador. También han sido afectados por las restricciones legales que las últimas alcaldías de Quito imponen, sin poder expandir sus puntos de venta y poder adquirir mayores ganancias.

Un factor que ha influido de gran manera es el ámbito sociocultural de los socios. Ya que realizan la actividad de manera tradicional y las entidades que les brindan capacitaciones solamente les muestran cómo se deben realizar el manejo de alimentos, procesos de limpieza y venta más adecuados y de acuerdo con normas de higiene. Estas capacitaciones no cambian la mentalidad de los asociados, a ser personas que buscan una proyección de la microempresa.

En este caso el método de fabricación de leche de coco tradicional es mayoritariamente manual. Se ha implementado el uso de rayadoras de pulpa de coco y licuadoras eléctricas para los procesos previos a la extracción de leche de coco, que sigue los siguientes pasos:

1. Licuar pulpa de coco rayada, agua de coco y agua en punto de ebullición para obtener una masa licuada de la cual se separará el líquido de los residuos sólidos de pulpa (pulpa seca).
2. Colocar baldes con cernidores y colocarse guantes de caucho en las manos para proceder a la extracción. Colocar la masa licuada en el primer cernidor.
3. Aplastar la masa licuada con las manos en el cernidor, a manera de que el balde pueda recibir el líquido filtrado.
4. Repetir esta acción con la masa todavía húmeda en el siguiente cernidor.

5. Retirar nuevamente la masa, ahora con baja cantidad de líquido, del cernidor y colocar en una porción de tela para filtrar alimentos, aplicando la fuerza retorcer la tela con la masa adentro con las manos, hasta obtener una masa en gran porcentaje seca, a manera de residuos del proceso.
6. Finalmente filtrar todo el líquido obtenido en todos los puntos de extracción, en un lienzo.

Se debe mencionar que todo el proceso se realiza en grupo y se puntualizará más adelante en este TTC, mencionándose de manera pertinente durante el desarrollo del proyecto.

De las Unidades Económicas Populares según el Art. 75. de la ley Orgánica de Economía popular y Solidaria.

Emprendimientos unipersonales, familiares y domésticos. - Son personas o grupos de personas que realizan actividades económicas de producción, comercialización de bienes o prestación de servicios en pequeña escala efectuadas por trabajadores autónomos o pequeños núcleos familiares, organizadas como sociedades de hecho con el objeto de satisfacer necesidades, a partir de la generación de ingresos e intercambio de bienes y servicios. Para ello generan trabajo y empleo entre sus integrantes (Solórzano, 2011, pág. 18).

La asociación busca una autogestión y al ser una organización económica colectiva. Se direcciona desde una idea de emprendimiento y la búsqueda del sustento de vida para la familia como fin (INEC, Reporte de Economía Laboral, 2016, pág. 5). A partir de esto se ha creado una cadena de trabajo en donde los proveedores de coco han encontrado la forma de explotar este tipo de producto de forma macro y ha pasado de ser un producto alimenticio subutilizado. Puesto que es un alimento tradicional, cuya producción se consume en su gran mayoría en los hogares de Esmeraldas. Hoy en día ha sido explotado para su consumo en la producción masiva. Pensado en la cadena de empleo y en relación con el Diseño, el presente proyecto busca la generar un objeto de uso para la producción semi industrial de leche de coco, producto principal de Coco y Sabor.

El proyecto surge con un interés personal de apoyar a esta microempresa que ha llegado a tener éxito al conformar esta agrupación, es admirable como se han constituido como microempresa durante veinte y siete años. Son un ejemplo de emprendimiento, pero que

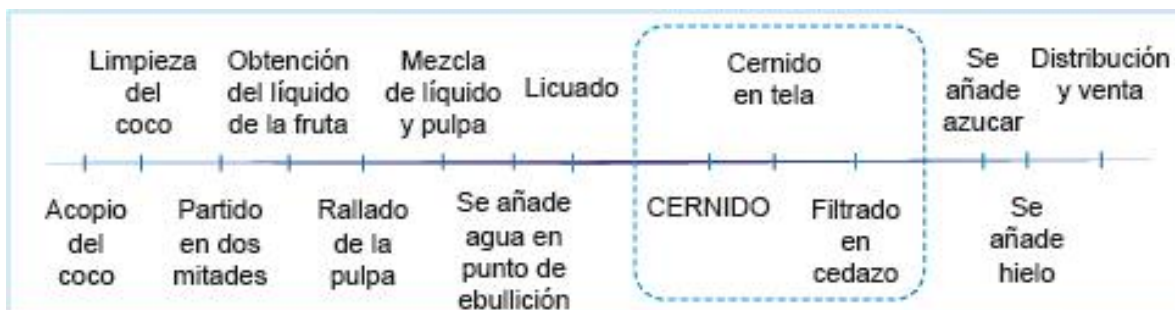
podría proyectarse de mejor manera al implementar un objeto que mejore el uso en beneficio de cada uno de los 22 socios que la conforman la microempresa.

V. Antecedentes

La microempresa Coco y Sabor tiene déficit de herramientas, necesarias para la producción de alimentos derivados del coco, razón por la cual ha improvisado las herramientas que utilizan. Exclusivamente el proceso de extracción de leche de coco con la que fabrican el jugo para la venta presenta dificultades. El esfuerzo que se aplica es intenso y el tiempo que toma es prolongado, provocando que la producción de leche de coco demande demasiado tiempo. También la mala postura al realizar la actividad en un tiempo continuo, afectará a los usuarios en diferentes puntos críticos de la columna y las extremidades superiores. Tomando en cuenta el desgaste anímico que generan a largo plazo los problemas de salud y el cansancio mental presente en cada sesión de extracción del alimento.

Tabla 1

Análisis del Ciclo de Producción



Nota: Fuente "Coco y Sabor". Elaboración propia.

La forma de elaboración de la leche de coco se realiza de forma manual y con herramientas improvisadas por los socios. Al día una persona puede realizar la extracción de leche de coco de 60 cocos, por lo que la actividad se extiende aproximadamente alrededor de una hora por persona como tiempo mínimo. Las posturas incorrectas al momento de realizar la actividad pueden generar lesiones físicas de diferentes tipos. Para analizar las posturas y determinar en donde se está provocando mayor esfuerzo en la actividad se utilizará el

método Rula, que fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett (Mas, s.f.). El método consiste en la evaluación de posturas individuales. “Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutral” (Mas, s.f.)



Figura 1. Análisis rula de la actividad actual. Fuente “Coco y Sabor”. Elaboración propia.

VI. Planteamiento del problema

Las interfaces durante la actividad de extracción de leche de coco en la microempresa Coco y Sabor generan dificultades en cuanto a posturas y en el ámbito cognitivos de los usuarios.

VII. Objetivos

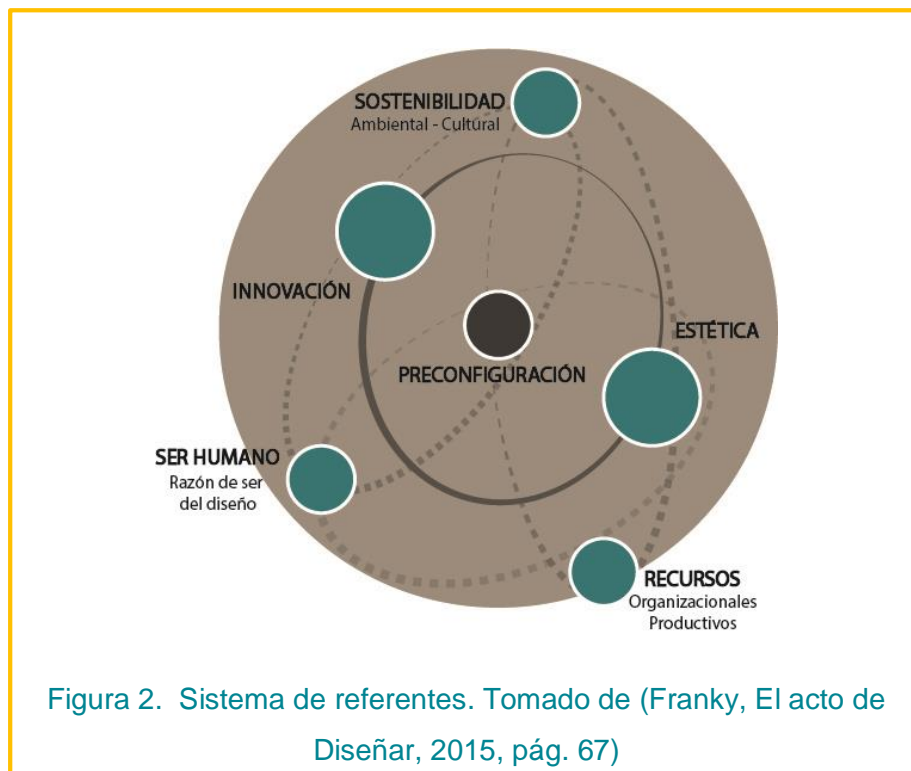
6.1 Objetivo general

Diseño de un objeto para la fabricación de leche de coco en la Microempresa “Coco y Sabor” para mejorar la realización de la actividad en cuanto al uso del objeto dentro del proceso. (caso de estudio la Microempresa Coco y Sabor)

6.2 Objetivos específicos

- a. Investigar sobre el proceso actual que se lleva a cabo en la producción de leche de coco en la microempresa Coco y Sabor para identificar las problemáticas prioritarias a resolver posteriormente mediante el objeto de diseño.
- b. Desarrollar el objeto, que realice el cernido de la mezcla de pulpa rallada, agua de coco y agua caliente, dentro del proceso de fabricación de leche de coco, permitiendo las mejoras de la usabilidad durante la actividad.
- c. Validar el objeto mediante metodologías de ergonomía física y cognitiva, las interacciones en el proceso y los intercambios de información entre objeto, usuario y espacio físico que surgen en la actividad.

VIII. Marco Teórico – Conceptual



7.1. Sistema de referentes

Jaime Franky considera al “diseño como un sistema abierto, en el núcleo del sistema estaría la prefiguración sensible del producto, es decir, el patrimonio genético del diseño y girando en torno a él, los otros referentes hacen parte del diseño” (Franky, El acto de diseñar, 2015, pág. 67)

En este caso el núcleo del sistema engloba la prefiguración del objeto de uso, en relación con la innovación y prioritariamente en este proyecto, la estética, debido a que se basa en el diseño de interface.

Alrededor de la prefiguración se encuentran: los recursos, en este caso aquellos con los que cuenta Coco y Sabor. La sostenibilidad. Finalmente, el ser humano como enfoque de este proyecto debido a que se basa en el concepto de diseño centrado en el usuario.

7.1.1. Diseño emocional

La teoría del diseño emocional de Donald Norman, trata de que las emociones fundamentales del usuario hacia el objeto nacen en las interacciones con el mismo, aquí la vinculación con el análisis del sistema ergonómico de “Gabriel García Acosta”. En función con analizar específicamente dos aspectos del objeto, el utilitario y la apariencia. Para generar relaciones afectivas del usuario al producto el diseñador debe promover la emoción mediante una postura motivadora.

Existen tres tipos de relaciones afectivas en niveles, entre usuario y objeto, estas pueden generar cambios en el usuario a corto o largo plazo.

- La relación de diseño visceral se da con la apariencia superficial de los objetos, siendo inconsciente. Está impulsado por el ahora y aquí.
- La relación de diseño conductual también es inconsciente, pero en este caso el usuario se relaciona con el objeto por medio de los sentidos y tiene proyecciones acerca de un futuro cercano mediante expectativas de efectividad y placer en el uso.
- La relación de diseño reflexivo está influenciada por las experiencias y la cultura, además del grupo social al que pertenece el usuario. Es una relación consciente que

permite la racionalización y la intelectualización de un objeto. Permite una sensación que se deriva de los componentes e afectividad de los niveles visceral y conductual.

(Norman, 2005)

7.1.2. Diseño centrado en el usuario

El psicólogo Donald Norman planteó el concepto de diseño centrado en el usuario en el año 1986. Haciendo referencia a los problemas existentes en el uso de productos cotidianos debido a los llamados modelos mentales. Ligados a los aspectos socioculturales, la experiencia, instrucción y formación determinan en cada usuario esos modelos mentales; la interacción del usuario frente a un producto se basa en estos (Rincón Becerra, Ergonomía y procesos de diseño, 2010).

Mediante el análisis de los modelos mentales de los usuarios el diseñador obtiene pautas, que se convertirán en requerimientos para la configuración de un producto satisfactorio en su uso. La relación de los factores que determinan esos modelos mentales, con las interacciones a analizar en el sistema ergonómico de la actividad conducen de mejor manera al desarrollo de un objeto que se relacione óptimamente con los usuarios de ‘Coco y Sabor’.

7.1.3. Estética

La estética cumple una función importante en el producto. Es un aspecto que está dado por la intención y significación que el diseñador propone y que media entre las experiencias de uso y estética. Debido a que se pretende generar interfaces que permitan el intercambio de información entre el usuario y el objeto durante las interacciones. Se requiere de pautas que faciliten la comprensión en las percepciones.

Para poder generar la experiencia estética del objeto se debe analizar varios puntos de la cultura estética, como:

- Hábitos estéticos
- Círculo estético
- Sensibilidad colectiva

De la mano de los aspectos de la cultura estética es importante analizar los contextos sociales, históricos y culturales del usuario, de esta forma se entenderán las atmósferas y procesos del pensamiento estético (Rodríguez Villate, 2006).

7.1.4. Innovación

La innovación es la aplicación de diferentes ideas creativas seleccionadas sistemáticamente, el propósito de este proceso es alcanzar los objetivos, en este caso de diseñar un objeto, entonces las ideas se destinan a ser convertidas en innovaciones tangibles. El fin de la innovación en este proyecto es el diseño de interfaz en un objeto de uso. (Gallego, 2001)

7.1.5. Recursos

Entre los recursos se encuentra la mano de obra de cuatro personas, socios de la microempresa, el espacio físico de la sede donde laboran y la materia prima con la que producen el alimento, el coco.

7.1.6. Sostenibilidad

Para el diseñador es una responsabilidad el integrar en el diseño de un objeto, materiales respetuosos con el medio ambiente. También incluir en la planificación del proyecto en lo mayoritariamente posible, procesos de fabricación no contaminantes y amigables para la preservación del entorno. El diseñador debe propugnar las consideraciones con el medio ambiente, siendo un factor de competitividad en el medio. (Sanz Adán & Lafargue Izquierdo, 2002)

7.1.7. Ser humano

El presente proyecto se abordará desde teorías de diseño de producto como el diseño emocional, cognitiva y física para resolver problemas de diseño del objeto en este caso, como las interacciones durante el uso, las posturas adquiridas durante el proceso y el valor emocional que el objeto puede generar. Debido a que esta actividad es realizada por cada miembro de la microempresa diariamente y toma por lo menos una hora en realizarse. Intervienen diferentes posturas y movimientos al relacionarse con los objetos en el espacio

físico. Para la preparación del alimento que pueden ser perjudiciales para la salud física de los miembros a largo plazo. Sin mencionar el agotamiento físico y mental al culminar la actividad. Para realizar el análisis y estudio de la actividad se aplicarán herramientas correspondientes a estudios de Ergonomía, Antropometría, Biomecánica, que permitan realizar el análisis correspondiente a la parte física de la actividad. Es importante realizar un análisis de las interfaces presentes en el proceso para captar las problemáticas provenientes de los diferentes puntos de la actividad, y así brindar soluciones de diseño.

Con el fin de partir de teorías del diseño, este proyecto estará basado en el sistema de referentes del libro El acto de diseñar entre otras quijotadas (2015 pág. 67) de Jaime Franky Rodríguez. Esta pauta engloba los ámbitos de intervención del diseño en la actividad como preconfiguración.

7.1.7.1. Desde la Ergonomía

Según la Asociación Internacional de la Ergonomía, esta es una disciplina que estudia las adaptaciones del cuerpo humano al trabajo, a los productos y a diferentes sistemas, por medio de las capacidades físicas y mentales, con el fin de optimizar la seguridad laboral y la eficacia en la actividad (IEE, s.f.). Debido al análisis realizado en Coco y Sabor, actualmente la actividad de producción de leche de coco se realiza de pie y haciendo un esfuerzo intenso con el aparato locomotor, por lo tanto, a largo plazo esta actividad generará problemas de carácter físico, así como de agotamiento mental influenciando en el estado anímico de los usuarios durante y después de la actividad. (CENEA, 2015)



7.1.7.1.1. Interfaz

“La interfaz es el campo donde se establecen las relaciones directas entre los elementos del sistema ergonómico o de sus subsistemas, una vez éstos se ponen en actividad.” (Saravia Pinilla, 2006, pág. 43)

7.1.7.2. Desde la Ergonomía Organizacional

La ergonomía organizacional está inmersa en la distribución de sistemas socio técnicos incluyendo procesos de producción. Se pretende estructurar el organismo para funcionar en un entorno de interrelaciones. Se genera un equilibrio dinámico entre los componentes del sistema. (Rodríguez Vidal, 2010) En el caso de la microempresa “Coco y Sabor” se analizarán las interfaces entre el entorno donde se desarrolla la actividad y el desenvolvimiento de los socios en la interacción con los objetos existentes, para que por medio de diseño se brinde solución a estas problemáticas.

La organización del trabajo requiere algunos aspectos interdependientes, requeridos en el caso de este proyecto:

- Repartición de las diferentes tareas en el tiempo, por medio de horarios o ritmos de producción y en el espacio disponible.
- La aplicación de sistemas de comunicación, cooperación y la relación que existe entre acciones o actividades.
- Establecimientos de rutinas y procedimientos en el trabajo.

(Rodríguez Vidal, 2010)

7.1.7.3. Desde la Ergonomía Cognitiva

La ergonomía cognitiva aborda diferentes procesos mentales que intervienen en la realización de una actividad, como el raciocinio, la memoria, percepción y respuestas motoras. En este caso se aplicará de manera que se pueda analizar la carga mental durante la actividad de extracción de leche de coco, así como la toma de decisiones. Por medio de la aplicación de pautas de la ergonomía cognitiva se pretende intervenir con elementos de respuesta:

- Innovación en los objetos, en la usabilidad de las interfaces entre el usuario y el objeto.
- Evitar las consecuencias negativas de los errores humanos en la conducción de procesos.

(Rodríguez Vidal, 2010)

7.1.7.4. Desde la Ergonomía Física

Por medio de la Ergonomía Física se estudiarán las características antropométricas y biomecánicas del cuerpo humano relacionadas con la actividad física, en este caso en la actividad de extracción de leche de coco. Los temas a analizar por medio de estas herramientas se enfocan principalmente en posturas de trabajo, que es un tema relevante al momento de realizar el proceso de la actividad, también el manejo de materiales que conforman el objeto de uso, movimientos repetitivos, posibles desordenes músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo que se pretenden evitar, así como la seguridad y la salud. (Rincón Becerra, 2010)

7.1.7.5. Desde la Antropometría

Se aplicará la antropometría para intervenir estados de interfaz usuario – objeto (Panero & Zelnik, Las Dimensiones Humanas en los espacios Antropométricos, 1983). Los factores humanos permitirán asociar la metrología del cuerpo humano al análisis de la actividad de extracción de leche de coco en la microempresa Coco y sabor. La interacción con los objetos donde se generan posturas del cuerpo. Posteriormente este análisis generará criterios de diseño para ciertos requisitos del objeto en el desarrollo del mismo. Los perfiles de los usuarios del objeto determinarán las pautas en cuanto a medidas del objeto para generar accionamientos y la accesibilidad del mismo para su correcto uso.

7.1.7.6. Desde la Biomecánica

Puesto que la Biomecánica es una disciplina científica, que estudia la actividad del cuerpo humano en diversas condiciones y analiza lo que sucede a consecuencia de esta actividad mecánicamente. La Biomecánica utiliza diferentes disciplinas para apoyarse como: Anatomía, Fisiología, Antropometría, etc.

Es así, como la Biomecánica analiza las cargas mecánicas producidas. Por consiguiente, el objetivo de esta disciplina es resolver los problemas que se suscitan en el cuerpo al realizar una actividad física, como es en este caso la extracción de leche de coco, por lo tanto, tiene la capacidad de brindar solución científica y también tecnológica a la relación del organismo con el entorno, es decir, es desenvolvimiento de la persona que labora en el espacio de preparación de los alimentos en la sede de “Coco y Sabor”. (Valencia, 2017)

Se utilizará la Biomecánica en el análisis de la actividad de extracción de leche de coco debido a que se requiere corregir los problemas que se han suscitado debido a las cargas mecánicas que se generan en los miembros de la microempresa al realizar durante dos horas y media que demora la actividad.

7.1.7.6.1. Desde la Biomecánica Ocupacional

La Biomecánica Ocupacional estudia las interacciones del cuerpo humano con el entorno de trabajo. Se adapta a las capacidades del organismo y las necesidades del mismo al realizar acciones, estas se desarrollan mediante el manejo de herramientas. En este caso, las diferencias entre las personas que laboran en la microempresa se determinan por género y edad, por lo que estas personas buscan adaptarse al espacio donde fabrican los alimentos de manera inadecuada debido a las condiciones y características físicas de cada uno. Es aquí donde la Biomecánica se relaciona con la Ergonomía (MiBienestar, S/A), en el estudio de la interacción mecánica del cuerpo humano con los objetos y los entornos.

Las herramientas que actualmente se utilizan para la fabricación de la leche de coco en la microempresa “Coco y Sabor” generan que las interacciones del usuario con los objetos sean repetitivas. Durante un tiempo aproximando de dos horas y media diarias, y la actividad se realiza de pie, debido a esto se ha convertido en un proceso incomodo de realizar. Mediante las herramientas de análisis del Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) se determinarán las interacciones del cuerpo humano con las herramientas improvisadas en “Coco y Sabor”. (IBV, 2017)

La biomecánica ocupacional integra criterios de ergonomía, en el diseño de un objeto analizando el ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Con qué?, ¿Dónde?, ¿Con qué medios?, etc. Se realizará el trabajo, los factores que determinan la actividad en cuestión de productividad, y por

supuesto la propensión a molestias físicas, dolores, lesiones o accidentes que se puedan generar al realizar las acciones, en el operario. Mediante la aplicación de datos antropométricos en el diseño de herramientas o máquinas, también se debe tomar en cuenta los tiempos de descanso recomendables al realizar una actividad de productividad a nivel semi industrial.

IX. Marco Metodológico

La guía en la cual el proyecto estará acentuado, teniendo en cuenta las diferentes metodologías que brinden un apoyo al estudio y análisis del caso. Las inducciones de los diferentes autores permitirán realizar un estudio de datos certeros realizados previamente para generar información robusta. Se brindará soporte a la información recopilada y permitirá definir un lineamiento en el estudio. Acorde a este proyecto de fin de carrera, es adecuado y factible de acuerdo con el proceso de realización del producto, utilizar la metodología del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Con esta metodología de diseño se busca disminuir el margen de error en el proceso de desarrollo. (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2012)

La metodología del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) para procesos de diseño es relativamente moderna, por lo que permite un desarrollo aplicando métodos actuales que generarán resultados más adecuados para este tipo de proyecto.

La utilización de esta metodología de diseño permitirá configurar un proceso adecuado en este proyecto, mediante esquematización. Manteniendo una coherencia en cada fase, donde se plantean objetivos, acciones, se aplican herramientas y se generan resultados de diseño. En este caso, se cumplirá con las primeras cuatro fases que plantea el INTI debido que las fases a partir de la quinta están direccionadas a la producción, en la fase sexta al ofrecimiento, venta, uso y la séptima trata el reúso, reutilización y reciclado del producto. Ya que en este proyecto se cumplirá puntualmente hasta la fase de validación con los miembros de la microempresa “Coco y Sabor” se realizará hasta la fase cuarta de Verificación y testeo de INTI. (INTI, 2009)



8.1. Fase 1 – Definición Estratégica

En esta fase se realiza diferentes análisis y procesado de la información adquirida durante el proceso. Con diferentes expertos como, Ing. Mecánico, Ing. Agroindustrial, Ing. en Alimentos, Ergónomo, Diseñadores de Producto, artesanos, expertos, a manera interdisciplinar y por su puesto con los usuarios de Coco y Sabor.

8.1.1. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Mediante técnicas de investigación como entrevistas, cuestionarios, grabaciones y filmaciones. La información que se obtendrá mediante el acercamiento con los integrantes de la microempresa, quienes realizan la actividad diariamente y brindarán la apertura necesaria para obtener información adecuada sobre la forma como se realiza actualmente las actividades y que es lo que les aqueja como usuarios. Esta información puede ser tanto dicha por medio de entrevistas, grabaciones y encuestas, como por observación por medio de videos, fotografías y análisis de diseño. Todo esto se registrará mediante fotografías, videos y grabaciones de audio. Un primer diagnóstico se generará, buscando obtener una orientación estratégica del proyecto, donde se estará generando una planificación con la información obtenida de los actores. (INTI, 2009) De esta manera se reflejará en requerimientos toda la información obtenida, filtrada y analizada.

Entrevistas a los usuarios, focus group, observación a los miembros de “Coco y Sabor” realizando la actividad, análisis de las herramientas u objetos actuales.

Se aplicará el método ergonómico Rula. La aplicación de este método de análisis permitirá generar pautas para que el diseño del objeto se ajuste a las necesidades del usuario y las problemáticas que presenta en la actividad en cuanto a ergonomía física. Evitando las posturas inadecuadas que actualmente se adquieren en el proceso para liberar de factores de riesgo. El método se aplica en dos grupos: A y B. En este TTC se realizará el análisis solo del grupo A, donde se evalúan las posturas de brazo, antebrazo y muñeca. En el grupo B se evalúan las posturas del cuello, del tronco y de las piernas. (Ergonautas, 2019)

8.2. Fase 2 – Diseño de Concepto

En esta fase se realizará la primera idea del producto. Se trazarán los lineamientos y una conceptualización del producto, generando la comunicación adecuada del mismo. En este punto del proyecto se propondrá varias opciones de conceptos mediante los requerimientos obtenidos previamente. Se generarán bocetos y modelos de análisis de alternativas.

“Generar la descripción del concepto desarrollado, incluyendo las características y parámetros generales, la tecnología a utilizar, el funcionamiento y morfología del producto”. (INTI, 2009) También se puntualizarán los criterios a evaluar en el concepto seleccionado durante el proceso de diseño previo.

8.2.1. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Herramientas de toma de decisión, brain storming, bocetos, esquemas, rendering manual 3D, modelos de estudios funcionales, utilitarios, de uso, de relación con el usuario y de tendencias.

8.3. Fase 3 – Diseño en Detalle

En esta fase del proyecto se definirá la forma de construcción del producto. Se delimitarán criterios formales y especificaciones técnicas, vínculos entre las diferentes partes, análisis de materiales, procesos de producción. Es aquí donde se debe desarrollar toda la materia técnica que interviene en el proyecto, para definir con qué recursos se cuenta y cuáles son las limitantes de la producción en el diseño. Se realizará un plan de selección adecuado a los recursos tanto económicos, de producción y de entorno, los últimos adquiridos de la microempresa Coco y Sabor. La ergonomía y biomecánica son piezas claves en esta fase,

puesto que mediante su aplicación surgirán limitaciones en la construcción del producto. Toda la información estará documentada. (INTI, 2009)

8.3.1. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Bocetado, Software para modelado en 3D como Inventor y Cinema 4D, dibujo técnico, maquetas/modelos de estudio, prototipos rápidos, software para análisis de costos y contabilidad, planos técnicos con Inventor y simulación de materiales.

8.4. Fase 4 – Verificación y Testeo

Mediante los requerimientos obtenidos y aplicados en la fase de diseño en detalle, se prosigue a construir un modelo de estudio donde se comprueben y corregirán aspectos de uso, el futuro mantenimiento del producto y principalmente la interacción del usuario con el objeto. Se analizan también factores técnicos como correctas dimensiones, ensamblado y montaje mediante simulación en software de 3D. Lo que se busca validar son las interfaces entre usuario, entorno y objeto. En efecto se corroborará que las especificaciones y requerimientos planteados en un inicio del proceso de diseño se cumplan correctamente o se puedan corregir en función de lograr el diseño de un objeto para su óptimo uso mediante un modelo. (INTI, 2009)

8.4.1. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Testeo de modelos con los usuarios, focus group, ensayos de usabilidad, análisis del producto mediante el listado de requisitos y análisis de interfaces y display.

X. Resultados esperados

Para solucionar las problemáticas actuales y necesidades existentes, se resolverá por medio de diseño un objeto que permita mejorar la producción del alimento. Para permitir la salud emocional y física del usuario, durante y después de la actividad. Tomando en cuenta el valor de la actividad para los socios integrantes de la microempresa “Coco y Sabor”. Al realizar la actividad de extraer leche de coco, se pretende brindar al usuario una experiencia satisfactoria y cómoda, ya que se procura enfocar el ámbito físico como cognitivo en el uso del objeto prioritariamente debido a que la investigación realizada arroja que son los puntos

más críticos de la actividad. Cumpliendo con requisitos, se obtendrán en las diferentes fases del proceso de diseño, por medio de los criterios planteados, que determinarán la formalidad, usabilidad, comunicación y seguridad laboral que actualmente son necesidades de la actividad. Según lo antes mencionado se resolverán los problemas de interacción con el objeto en la actividad, así como problemas físicos referentes a las posturas obtenidas en el proceso, la repetición de posturas extremas, la estética alusiva a la cultura afro esmeraldeña debido a la añoranza de sus raíces, de agotamiento mental a razón de realizar una actividad que durante su desarrollo no desgaste cognitivamente al usuario y de la misma manera al finalizar la actividad sea inexistente la sensación de cansancio mental para continuar con actividades relacionadas a la labor. Los postulados previamente mencionados son los problemas a solucionar mediante el objeto, resumiéndose en lo físico y cognitivo.

El proceso de diseño debe arrojar en cada fase, resultados relevantes que respondan a las necesidades y requerimientos que brinden soporte a este proyecto. Con el fin de desarrollar un objeto de diseño que permita a los usuarios darle un enfoque diferente a la actividad que realizan, base y sustento de sus hogares. La extracción de leche de coco no solo es una ocupación que les genera un valor monetario, también es una tradición gastronómica que estas personas vienen realizando de toda la vida como parte de su cultura. Se busca mantener mediante este objeto la satisfacción emocional que les brinda la fabricación del alimento derivado del coco, persistiendo el hecho de que a pesar de ser su trabajo es su cultura.

Finalmente se espera diseñar un objeto que permita la correcta comunicación con el usuario. En cuanto a su usabilidad, se pretende que las interfaces entre el objeto, usuario y entorno permitan que la extracción de leche de coco en la microempresa “Coco y Sabor”, se convierta en una actividad placentera, simple y segura para los usuarios.

XI. Resumen

El presente TTC, aborda la problemática que se genera en la actividad de extracción de leche de coco en la microempresa “Coco y Sabor”, debido a que los socios presentan afecciones físicas y agotamiento mental durante y después de realizar la actividad. Es por eso que, por medio del diseño de un objeto, se busca brindar soluciones a estas

problemáticas suscitadas en las interfaces entre usuario, objeto y entorno. Tomando en cuenta las dificultades económicas que la microempresa tiene para contratar un diseñador que resuelva los problemas existentes. Este proyecto de TTC se proyecta desarrollar mediante diseño un objeto que permita al usuario mantener su aspecto físico, emocional y mental en la actividad de mayor relevancia para “Coco y Sabor”. Principalmente influyendo mediante la identificación estética con el usuario y el valor emocional que se genere.

Capítulo 1

Investigación y definición de Requerimientos del Proyecto de Diseño

1.1. Investigación

1.1.1. Antecedentes

En la ciudad de Quito, distribuidos en norte, centro y sur, se encuentran los socios de la microempresa Coco y Sabor, fabricantes de productos alimenticios derivados del coco. La fabricación de su producto estrella, el jugo de coco, cuya base de producción es la leche de coco, se encuentra en una situación precaria. Debido a que se utilizan diferentes elementos que no son los más adecuados y que conlleva un proceso extenso, tardío y demandante física y mentalmente.

El señor Emenegildo Quintero, presidente de la asociación, ha expresado verbalmente problemas puntuales que suceden en la sede de la microempresa, donde el entorno es un espacio reducido para la realización de la actividad. Los encargados de la extracción de leche de coco que suministran para ocho personas el producto son cuatro socios específicamente, laborando en este lugar diariamente.

Las cuatro personas que laboran en la sede expresaron en entrevistas, que el proceso se ha acoplado al tipo de proceso rudimentario, que los socios han creado de acuerdo a los

materiales que existen hoy en día. Los elementos son similares a los que se han usado tradicionalmente en la enseñanza de la extracción de leche de coco que se ha venido elaborando durante generaciones en las familias esmeraldeñas. Es así como esta fabricación casera de los saberes ancestrales de la provincia de Esmeraldas busca ser un proceso semi industrial en esta microempresa, siendo insuficiente la técnica tradicional.

Se figura una solución a este problema, por medio del diseño de un objeto que permita solucionar el excesivo esfuerzo físico y agotamiento mental al ser realizada la actividad por cada miembro de la asociación y el desgaste en cuanto a materiales de los objetos que se utilizan actualmente.

1.2. Marco Referencial

1.2.1. Análisis analógico por modelos

Este análisis busca evidenciar las soluciones brindadas de manera similar a la actividad de extracción de pulpa (mesocarpio o endocarpio) y jugos de diferentes tipos de frutas, hortalizas y verduras, así como el procesamiento de alimentos. Al hacer reflexión de las interacciones con cada producto, se captará información que pueda aportar a este TTC. Es destacable el análisis del aspecto emocional y de interfaz con los objetos a analizar.

Al interpretar las características positivas y negativas de cada analogía, se debe tomar en cuenta en el estudio de la interacción con el usuario y el análisis de la usabilidad en relación con el diseño centrado en el usuario. Para que, esta información arroje datos, para incluir a los requerimientos de diseño. De este análisis se obtendrá formas de usar un objeto cuya función es procesar alimento, puesto que desde esta pauta se derivan formas de responder a problemáticas mencionadas en el punto IX, en vista que desde el estudio del uso se podrán generar opciones para responder de manera innovadora y pertinente a las problemáticas que se abarcan en el ámbito físico y cognitivo. El ámbito estético no será parte de este análisis puesto que será considerado de manera particular posteriormente.

Se debe mencionar, que se ha realizado un análisis de analogías por modelos debido a la falta de objetos similares al que se pretende obtener al finalizar este TTC. No se busca superar netamente a los productos a continuación mostrados, sino aportar a la generación

de un producto innovador para la actividad de extracción de leche de coco sin desligar al usuario.

Tabla 2

Analogía por modelos 1

Nombre:		Aspecto emocional	
Juicer Procesador de alimentos Utensilios de cocina innovadores 220 V Múltiples Funciones Función de sincronización		Nivel Visceral Nivel Conductual (Norman, 2005)	
		Interfaz:	
		Interfaz auditiva Interfaz táctil Interfaz visual (Saravia Pinilla, 2006)	
Ventajas: La interfaz es innovadora debido a que el producto no se enciende si el contenedor no está bien ubicado. El encendido y apagado es una interfaz simple de comprender.		Desventajas: Funciona con conexión eléctrica o baterías, en el caso de transportarlo para su uso lejos de la cocina. Puede haber derrames de los alimentos al destapar la pieza de aspás.	
Costo:	\$80,99	País:	China
Fuente:	https://bit.ly/2THJ6qj		

Nota: Elaboración propia.

Tabla 3

Analogía por modelos 2

Nombre:		Aspecto emocional	
Chopper hogar Manual procesador de alimentos Silcer Shredder ensaladera		Nivel conductual (Norman, 2005)	
		Interfaz:	
		Interfaz cinestésica	

				Interfaz táctil Interfaz visual (Saravia Pinilla, 2006)	
Ventajas: La interfaz es fácil de comprender debido a que la tapa cuenta con aspás, intuyendo el cerrado para poder utilizar el producto. El agarre se comprende inmediatamente. Es accesible para la limpieza.			Desventajas: La accesibilidad en la limpieza puede provocar cortes con las aspás.		
Costo:	\$7,80	País:	China		
Fuente:	https://bit.ly/2SN9uPe				

Nota: Elaboración propia

Tabla 4

Analogía de modelos 3

Nombre: Chef Chiffon Procesador de alimentos manual, multiuso, centrifugador de ensalada, mezclador, batidora, mezcla, corta, zumo (incluye bolsa enfriadora para el almuerzo)				Aspecto emocional: Nivel Visceral Nivel Conductual (Norman, 2005)	
			Interfaz:		
			Interfaz auditiva Interfaz cinestésica Interfaz táctil Interfaz visual (Saravia Pinilla, 2006)		
Ventajas: El producto es muy versátil, cuenta con accesorios intercambiables para varios usos. La interfaz cinestésica es simple de comprender debido a que la manivela es un mecanismo usual. La interfaz táctil determina el conocimiento del estado de la preparación del alimento.			Desventajas: Gran porcentaje del producto está fabricado en plástico. La sujeción para sostener el objeto es incómoda.		
Costo:	\$44,34	País:	México		

Fuente:	https://bit.ly/2Rh9BpE
---------	---

Nota: Elaboración propia

Tabla 5

Analogía de modelos 4

Nombre: KCASA KC-MFP1 Multifunction Food Processor Kitchen Manual Food Chopper Mixer Salad				Aspecto emocional:	
				Nivel conductual (Norman, 2005)	
				Interfaz:	
				Interfaz auditiva Interfaz cinestésica Interfaz táctil Interfaz visual (Saravia Pinilla, 2006)	
Ventajas: La transparencia permite ver el procesado del alimento en el interior por medio de la interfaz visual. La sujeción para sostener el objeto es intuitiva.			Desventajas: Gran parte de las piezas están fabricadas en plástico. Difícil limpieza.		
Costo:	\$23,55	País:	Estados Unidos		
Fuente:	https://bit.ly/2CfBSmm				

Nota: Elaboración propia

Tabla 6

Analogía por modelos 5


Nombre: Exclusive Vegetable Slicer 10 Piece Set		Aspecto emocional	
		Nivel Visceral (Norman, 2005)	
		Interfaz:	

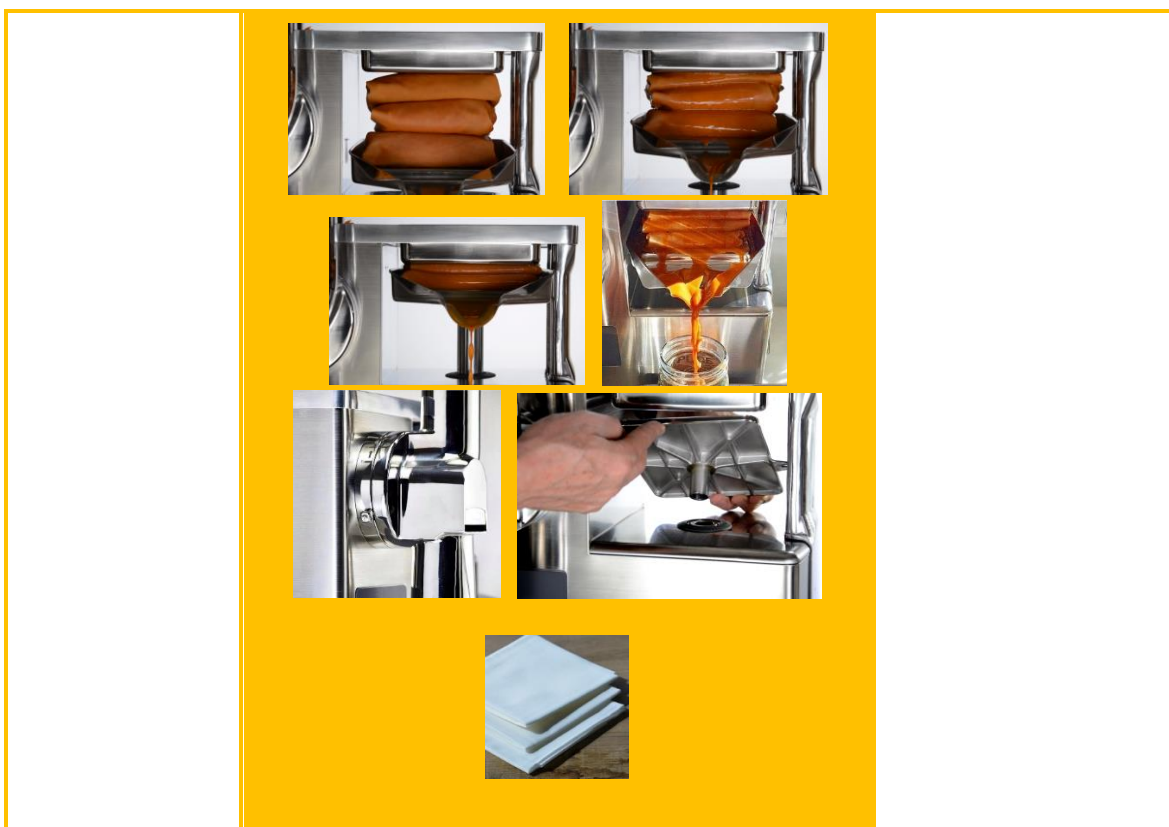
		Interfaz auditiva Interfaz cinestésica Interfaz táctil Interfaz visual Interfaz olfativa (Saravia Pinilla, 2006)			
		Ventajas: Es un producto versátil. Es adaptable para varios usos y terminaciones del alimento. El funcionamiento se basa en la interfaz cinestésica. La interfaz táctil comunica el uso correcto del objeto.			
Desventajas: Si el alimento tiene una contextura sólida muy dura el usuario debe aplicar mucha fuerza y la postura de la muñeca genera un ángulo exagerado que puede dañar físicamente al usuario, así como otras posturas que debe aportar la mano durante el uso.		Costo:	\$46,99	País:	Estados Unidos
Fuente:		https://bit.ly/2TEsrUe			

Nota: Elaboración propia

Tabla 7

Analogía por modelos 6

Nombre: Exprimidor PURE – 120v y 230v, y PURE paños MSHP Press		Aspecto emocional
		Nivel Conductual (Norman, 2005)
		Interfaz:
		Interfaz auditiva Interfaz cinestésica Interfaz táctil Interfaz visual Interfaz olfativa (Saravia Pinilla, 2006)



Ventajas: El sonido permite identificar el funcionamiento de la prensa. La interfaz táctil permite identificar el estado de humedad del alimento. Se puede observar todas las fases de procesado. Fácil de limpiar las piezas sólidas. Fácil de desarmar. El material liso impide la acumulación de bacterias.

Desventajas: Resulta muy ruidoso si se utiliza durante más de 5 minutos. A pesar de contar con motor el alimento no es prensado al máximo, manteniéndose húmeda la pulpa o desecho. Requiere de intervención de la mano del usuario para recolocar los contenedores de tela y realizar un segundo prensado.

Costo:

\$ 2,395.00

País: EE-UU, PURE Exprimidor Company 0714 1st Ave S Seattle, WA 98168

Fuente:

<https://purejuicer.com/>

<https://www.youtube.com/watch?v=DBKWzQpSg3g&feature=youtu.be>

<https://www.youtube.com/watch?v=LyrSVcdz39U&t=1651s>

Nota: Elaboración propia

Tabla 8

Analogía por modelos 7

Nombre:

Aspecto emocional

<p>Twin Gear Green Star GS - 3000</p>	  	<p>Nivel Conductual (Norman, 2005)</p> <p>Interfaz:</p> <p>Interfaz auditiva Interfaz cinestésica Interfaz táctil Interfaz visual (Saravia Pinilla, 2006)</p>
<p>Ventajas: La interfaz cinestésica permite el funcionamiento del producto, midiendo la entrada del alimento mediante la presión que se debe aplicar para que el alimento entre. Se puede observar el procesamiento del alimento. Fácil de desarmar.</p>		<p>Desventajas: A pesar de que el desarmado el fácil cuenta con muchas piezas para limpiar</p>
<p>Costo:</p>	<p>\$359,95</p>	<p>País: Estados Unidos</p>
<p>Fuente:</p>	<p>http://www.discountjuicers.com/twingearshowdown.html</p>	

Nota: Elaboración propia

Tabla 9

Analogía por modelos 8

<p>Nombre:</p> <p>Bosch MMR08R2 - Picadora universal, 400 W, capacidad de 0,8 l, color rojo</p>		<p>Aspecto emocional</p> <p>Nivel Visceral (Norman, 2005)</p> <p>Interfaz:</p>
---	--	--

		Interfaz auditiva Interfaz cinestésica Interfaz táctil Interfaz visual (Saravia Pinilla, 2006)	
		Ventajas: Es de fácil armado. Se ejerce poco esfuerzo en la presión para que se accione. Es fácil de limpiar. Es fácil de guardar.	
Desventajas: La sujeción es demasiado amplia para la mano. La interfaz auditiva puede llegar a molestar al usuario. Para agregar más ingredientes se desarma gran parte, lo que puede provocar contaminación en los alimentos debido a que se riegan y se debe introducir la mano en el alimento procesado.			
Costo:	\$37,90	País/Región:	Europa
Fuente:	https://www.amazon.es/dp/B00B3VJQEG?tag=ln42es-21		

Nota: Elaboración propia

Tabla 10

Analogía por modelos 9

Nombre:	Aspecto emocional
Juice Wizard	Nivel Visceral Nivel Conductual (Norman, 2005)
	Interfaz:

		<p>Interfaz auditiva</p> <p>Interfaz cinestésica</p> <p>Interfaz táctil</p> <p>Interfaz visual</p> <p>(Saravia Pinilla, 2006)</p>	
			
<p>Ventajas: Mediante la interfaz visual se puede apreciar todo el proceso que conlleva el alimento dentro del objeto. Es seguro durante el uso y la limpieza.</p>		<p>Desventajas: Muchas piezas que desarmar. La mayor parte del objeto está fabricado en plástico. Se debe aplicar mucha fuerza para girar la manivela si el alimento es muy duro y también para sostener el objeto con el fin de que no se mueva ni resbale. Se debe empujar el alimento con el émbolo mientras se sostiene la base y se gira la manivela, convirtiéndose en una actividad complicada si se desear procesar alimentos duros de contextura.</p>	
Costo:	\$20	País:	Estados Unidos
Fuente:	https://www.youtube.com/watch?v=-FyyEHZqUjw		

Nota: Elaboración propia

Tabla 11

Analogía por modelos 10

Nombre:	Aspecto emocional
<p>Extractor de jugo industrial Jugomex Uso Rudo</p>	<p>Nivel Conductual (Norman, 2005)</p>
	<p>Interfaz:</p>
	<p>Interfaz auditiva</p>

		Interfaz táctil Interfaz visual Interfaz olfativa (Saravia Pinilla, 2006)	
		Ventajas: Es seguro debido a que funciona mediante presión en la tapa, una vez que esta se retira el producto se apaga. Es bastante potente, debido a que procesa el alimento rápidamente. La interfaz táctil acciona el objeto sin mucho esfuerzo. El acero inoxidable es liso y procura la asepsia en el alimento.	
Desventajas: Es difícil de limpiar y requiere de mucho cuidado para no lastimarse con las piezas que se van retirando. Estéticamente no es atractivo. Solo se puede observar resultados del proceso y únicamente si se levanta la tapa. Difícil mantenimiento.			
Costo:	\$571,50	País:	México
Fuente:	https://www.cosmos.com.mx/empresa/industria-jugomex-3w3q.html		

Nota: Elaboración propia

1.2.2. Conclusiones del análisis tipológico

Las interfaces que intervienen en el uso de estos objetos permiten en los diferentes casos experimentar en el usuario diversas sensaciones. Mediante la percepción sensorial el usuario puede determinar el proceso que se está llevando a cabo con el procesamiento del alimento. En algunos casos, la interfaz cinestésica influye mucho en el proceso, debido a que se debe ejercer presión mediante diversos mecanismos, sean botones, émbolos, tapas con sujeción, prensado manual, etc. Mediante este análisis se evidencia los pros y contras de las influencias de los estímulos que, dependiendo el caso del producto, generan en el usuario afecto o rechazo. Se analizaron videos donde los usuarios prueban por primera vez los productos de este análisis tipológico y las expresiones, experiencias en primera instancia arrojaron información sobre las interfaces durante el armado, uso y limpieza. La relación sensorial es prioritaria en la experiencia de uso de las tipologías, esta información aporta a los requerimientos con los que contara el objeto a diseñar en este TTC.

1.3. Especificaciones de diseño

En el proceso de diseño es trascendental tomar en cuenta las opiniones de los usuarios, que aportan al desarrollo de la investigación como actores principales. Se debe tomar en cuenta los requerimientos expresados por parte de la persona que hará uso del producto. En cuanto a las incomodidades que la actividad le genera, interviniendo con usuarios directos, indirectos y extremos. Los usuarios comunican información que se traduce a requerimientos. En este caso, se debe filtrar y traducir la información que relacione a los tres niveles de ergonomía y los aspectos emocionales principalmente. Se busca también una apertura del cliente para poder obtener datos sustanciales para el proceso de diseño.

1.3.1. Necesidades del usuario

Se obtendrá información de posibles usuarios que utilizarán el producto, tomando en cuenta información de las condiciones actuales de la actividad, tanto de ergonomía, de interfaces y aspectos emocionales en las que se encuentran las personas que utilizan el producto diariamente y tienen la experticia en realizar la actividad.

1.3.1.1. Usuario directo

Para la obtención de información del usuario directo se utilizó la metodología de Alex Milton y Paul Rodgers (Milton & Rodgers, 2013). Se entrevistaron a cuatro usuarios directos, que laboran diariamente en la sede de la microempresa “Coco y Sabor”, al día realizan la actividad durante dos horas de seis a ocho de la mañana. Se entrevistó a tres usuarios de género masculino y un usuario de género femenino, el rango de edad está entre los 45 a 60 años. Se mostrarán los resultados de las entrevistas a continuación. Los datos se colocarán a manera de traducción y por coincidencia de información entre las respuestas de las personas entrevistadas.

Tabla 12

Entrevista 1 a Rocío Bohórquez – Vicepresidenta de “Coco y Sabor”

Pregunta 1. ¿Cuál es el proceso de la extracción de leche de coco?

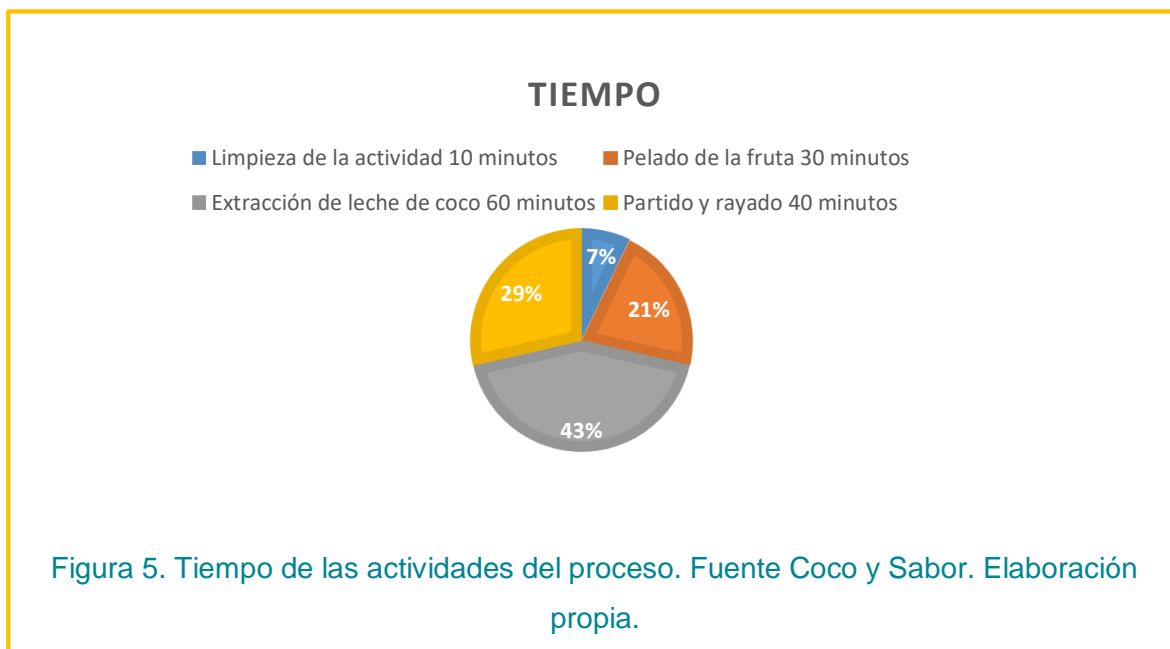
Entrevista a "Coco y Sabor"

- 1 Se raya el coco en la máquina para rayado.
- 2 Se coloca la pulpa en la licuadora con agua caliente en punto de ebullición y el agua de coco.
- 3 Se licua la mezcla.
- 4 Se coloca la mezcla licuada en el primer cernidor (colocado sobre un balde).
- 5 Se aplasta con la mano, exprimiendo el líquido que cae en el balde.
- 6 Se coloca la misma pulpa en el siguiente cernidor.
- 7 El líquido cae en el segundo balde.
- 8 Se repite esta acción con el tercer cernidor y tercer balde, pero este paso es realizado por una segunda persona.
- 9 Del último balde se tranporta la pulpa a la tela.
- 10 Por último, el líquido de los baldes ya llenos, se vierte en un balde más grande, pasándolo por un lienzo. (Se obtiene la leche de coco pura)

Nota: Fuente "Coco y Sabor". Elaboración propia.

Pregunta 2. ¿Cuánto tiempo toma la actividad?

La actividad demora en total dos horas en ser realizada a través de los diferentes pasos. En proceso de mayor duración es la extracción de leche de coco.



Pregunta 3. ¿Cuáles son las molestias físicas que se producen durante y después de la actividad?



Las molestias durante la actividad están en las manos, principalmente en la mano izquierda (debido a la fuerza que se ejerce en la sujeción continua), sensación de debilidad en las manos, dolor al apretar las manos, dolor en los codos, dolor en las falanges, deformación progresiva de los dedos, sensación de rigidez en las articulaciones.

Al finalizar esta actividad se genera dolor en la zona dorsal de la mano y principalmente en las muñecas, falanges y codos. Las molestias en las articulaciones duran aproximadamente 3 horas después de finalizada la actividad, mediante estiramiento se va reduciendo la molestia a lo largo del día, pero eventualmente se vuelve evidente la desviación en los dedos y entumecimiento constante de los músculos.

Pregunta 4. ¿En qué punto de la actividad siente estas molestias?

Al momento de exprimir, durante los tres puntos de extracción, donde se ejerce presión con las manos en el cernidor y cuando se levanta peso de baldes llenos de masa licuada de pulpa y agua de coco y de la leche de coco obtenida, también lleva el agua caliente hasta el punto de licuado y se levanta el vaso de la licuadora lleno para colocar la masa en el cernidor.



Figuras 7, 8, 9, 10, 11, 12. Puntos del proceso de extracción. Fuente Coco y Sabor.
Elaboración propia.

Pregunta 5. ¿En qué ha cambiado la forma de realizar la actividad en los últimos diez años de practicarla?

La actividad se ha realizado siempre de la misma manera. El cambio notable está en la búsqueda de mejores materiales para realizar la fabricación de leche de coco. Se ha buscado objetos que tengan mejor durabilidad y que se evite hacer cambios debido al desgaste de los objetos constantemente, ya que también se genera contaminación del alimento con residuos de partículas de los materiales desgastados.

Pregunta 6. ¿Cuántas personas realizan la actividad diariamente en el mismo espacio?

En el sitio de la sede laboran cuatro personas, tres de ellos de manera fija, quienes laboran en las zonas cercanas al Playón de la Marín, entre estas personas se encuentra Emenegildo Quintero, presidente de la microempresa, la señora Rocío Bohórquez, vicepresidenta de la microempresa y finalmente el señor Vidal Valdez. El señor Quintero y la señora Bohórquez son encargados de la fabricación de leche de coco, la actividad se abastece con la masa de pulpa rayada y agua de coco que el señor Vidal realiza. Ambas actividades se realizan simultáneamente, obteniendo un producto fresco diariamente.

Pregunta 7. ¿Qué necesitaría para realizar un proceso más rápido y de mayor calidad?

- Una herramienta que evite el cansancio al finalizar la actividad
- Que disfrute al hacer el trabajo
- Que no se aplique tanta fuerza
- Que no duela realizar la actividad ni después de finalizarla

Pregunta 8. ¿Qué se hace con los residuos al finalizar la actividad?

- Los residuos de pelo de coco (mesocarpio), se vende a florícolas para uso como sustrato en sembríos de rosas.
- Los restos de cáscara dura (endocarpio), es comprado para fabricación de diferentes productos “hechos de coco”, como tablonas para pisos, etc.
- Los residuos de pulpa seca son utilizados de abono.

Elaboración propia

1.3.1.2. Conclusión

Los usuarios directos experimentan día a día la actividad. Este análisis ha arrojado datos sobre los problemas físicos y de agotamiento mental, que la forma actual de realizar el proceso genera en los usuarios durante y después de realizar las acciones. La interacción con los objetos genera un malestar general entre los socios, la participación organizacional se torna tensa debido a que la actitud de las personas cambia. Individualmente presentan incomodidad, esto se refleja en las interacciones con los elementos que intervienen en la

actividad. Cada persona se acomoda de acuerdo a sus necesidades antropométricas a realizar la extracción de leche de coco, sin existir un adecuado uso que permita la integración del grupo en la labor. Incluso las sensaciones ambientales como el calor en el alimento y el frío del agua, predisponen a los comitentes al agotamiento fuera de las interfaces cinestésicas que es un punto crítico del proceso. Por otro lado, el olor del coco les resulta muy agradable y es referente a la frescura del alimento recién fabricado. Como parte importante del proceso ellos observan el estado del alimento, comprimen la pulpa para observar si contiene gran cantidad de líquido para continuar con el proceso o retirar el residuo seco. Las percepciones sensoriales son parte muy importante de este proceso empírico, sobre todo debido a que la extracción de leche de coco es un proceso ancestral de los esmeraldeños y es la forma tradicional de realizarse y constatar la calidad de los alimentos.

1.3.1.3. Usuario extremo

En la microempresa “Coco y Sabor” en un promedio del 27% de los veinte y dos socios son personas discapacitadas y al ser una herramienta para fabricar alimentos es importante tomar en cuenta ideas que puedan expresar los usuarios extremos que realizan esta actividad. Se entrevistó a dos personas con discapacidades físicas permanentes, con amputaciones de falanges o ciertos dedos de las manos, que cuentan con los respectivos carnés emitidos por el Ministerio de Salud. Los datos se colocarán a manera de traducción y por coincidencia de información entre las respuestas de las personas entrevistadas.

Pregunta 1. ¿Qué molestias físicas se generan durante la actividad?

La mayor molestia está en las manos, al manipular la masa licuada, debido a que la masa se encuentra a altas temperaturas. Al estrujar la masa para el proceso de extracción, el calor atraviesa los guantes y se vuelve cada vez más incómodo.

El choque térmico es otro problema relevante, pues, durante la actividad se lavan algunos objetos y se someten las manos calientes (transmisión de calor de la masa) al agua fría.

También se presentan dolores en las extremidades superiores; el dolor de los músculos de los brazos es notorio durante todo el día.

Pregunta 2. ¿Cómo maneja este tipo de molestias cuando está realizando la actividad?

En ocasiones se utilizan dos pares de guantes, lo cual se vuelve incómodo, pero evita el contacto directo con el calor. Algunas veces, se deja enfriar por un momento la masa licuada para poder manipular, haciendo que la actividad tome más tiempo del que debería.

Pregunta 3. ¿Sufre de dolores o molestias en algún lugar específico del cuerpo?

Principalmente el dolor se manifiesta en los codos, muñecas y falanges. Es evidente la progresiva desviación en los dedos. La sensación de rigidez en las articulaciones genera molestias en las extremidades superiores durante todo el día, ya que en el puesto de trabajo donde venden productos derivados del coco continúan con acciones como pelar y partir coco durante todo el día.

Pregunta 4. ¿Cuántas veces a la semana realiza la actividad?

La actividad se realiza seis días a la semana.

Pregunta 5. ¿Cuánto tiempo le toma realizar la actividad?

La extracción de leche de coco toma dos horas, de 6 a 8 am.

Pregunta 6. ¿De qué modo se ayuda cuando siente algún tipo de molestia?

Se realizan pausas cada cierto tiempo. Cuando se presentan molestias muy frecuentes durante la actividad, se toma un descanso de diez minutos. En ocasiones se realizan estiramientos, pero no se pueden tomar tantas pausas debido al tiempo de trabajo.

Pregunta 7. ¿Cuántas personas sufren las mismas molestias?

La mayoría de los socios tienen dolencias similares, pero en estos casos se diferencian por la sensibilidad en las manos en los lugares de las amputaciones.

Elaboración propia

1.3.1.4. Conclusiones

Se debe tomar en cuenta las necesidades de los usuarios extremos debido a que pueden presentar problemas motrices durante el uso. En este caso son personas con amputaciones de miembros como falanges y dedos. Se pondrá énfasis en la aplicación de la biomecánica, ergonomía, diseño centrado en el usuario y diseño emocional que permitan acoplarse a los usuarios con discapacidades físicas, y reducir las molestias que presentan en el uso. Sin embargo, estas personas logran realizar la actividad y el significado que tiene en ellos es el mismo que para el resto de socios, la extracción de leche de coco forma parte importante de sus raíces. Ergonómicamente pueden realizar la acción de pinza gruesa con ambas manos y con esta capacidad resulta que se han acoplado a realizar las fases del proceso, y las molestias que presentan no varían demasiado de las molestias que sufren los demás comitentes. Se tomará en cuenta la información proporcionada sobre las sensaciones de calor y dolencias, pero como resultado de esta herramienta de investigación se concluye que el diseño del objeto de uso de este TTC se regirá de acuerdo a los requerimientos y características ergonómicas que brinden las bibliografías de donde se toma referencia, como diseño para la mayoría.

1.3.1.5. Usuario Indirecto (Expertos)

Los usuarios indirectos son expertos en diferentes áreas que puedan brindar información pertinente para el desarrollo de este proyecto de TTC. Se realizaron entrevistas al Ingeniero Agroindustrial (docente en la Universidad de las Américas) Gustavo Guerrero y al Ingeniero Mecánico Wilson Santacruz.

Tabla 13

Entrevistas a usuarios indirectos

Preguntas	Ing. Agroindustrial	Ing. Mecánico
Pregunta 1. ¿Qué tipo de materiales son los más aptos para mantener la asepsia en una herramienta para tratar alimentos?	En relación a un objeto que procesa alimentos, es de buen uso el acero inoxidable que se utiliza para mantener el alimento libre de contaminantes.	Existen diferentes materiales como los metales, el aluminio o el acero inoxidable permiten la resistencia y tiene larga vida.

<p>Pregunta 2. ¿Cómo mantener la higiene al manipular alimentos?</p>	<p>Se debe principalmente tener en cuenta la protección como mandiles guantes al momento de manipular los alimentos. Si se habla de herramientas siempre es importante asear y desinfectar los objetos para evitar la acumulación de residuos de alimentos que pueden provocar brotes fúngicos o diferentes tipos de bacterias que dañan al producto alimenticio.</p>	<p>Es importante utilizar el material correcto que se acople al tipo de alimento, si se trabajará con coco que tiene una carne lechosa se pueden utilizar o el acero inoxidable tomando en cuenta el tipo de soldadura para evitar rugosidades y obtener la mejor calidad en las uniones y en general del objeto.</p>
<p>Pregunta 3. ¿Cómo se puede optimizar los residuos del coco?</p>	<p>El coco es una fruta que permite su aprovechamiento al máximo. Con la pulpa seca se puede hacer una gran variedad de alimentos porque tiene diversas propiedades, solo es cuestión de explotar estos beneficios, la pulpa del coco puede ser anti inflamatoria, anti oxidante anti viral y un buen aporte calórico, etc. Si se toma en cuenta la gran cantidad de beneficios de la fruta se puede hacer un sin número de productos.</p>	<p>Si se le aplican pruebas para obtener texturas y formas de presentación de la fruta, pero lo óptimo sería someter a la pulpa a pruebas de trituración, de deshidratación o cualquier método para obtener la fruta para un producto.</p>
<p>Pregunta 4. ¿Cómo se garantiza una extracción correcta de las propiedades del coco?</p>	<p>Si se quiere obtener la grasa propia de la fruta está bien aplicar calor, pero si se quisiera que sea más puro sería ideal aplicar calor sin añadir agua. Pero como es un producto que se vende como jugo está bien la textura del alimento. Se debería analizar la temperatura propia del agua para que no dañe las propiedades de la fruta.</p>	<p>Lo que se busca es optimizar al máximo la materia prima, por lo tanto, le aplicaría diferentes mecanismos, para sacar la mayor cantidad de líquido y esto se podría lograr con prensado.</p>
<p>Pregunta 5. ¿Qué material es el más adecuado para garantizar una larga vida al producto en funcionamiento diariamente?</p>	<p>Siempre son mejores los materiales de larga durabilidad como diferentes metales a comparación del plástico si se va a realizar un proceso industrial.</p>	<p>Los objetos que están utilizando actualmente son para uso casero, realmente son ineficientes con lo que se pretende obtener.</p>

Nota: Entrevista a usuario indirecto. (G.Guerrero, comunicación personal, 5 de octubre del 2017)

Nota: Entrevista a usuario indirecto. (W.Santacruz, comunicación personal, 7 de octubre del 2017)

Tabla 14

Entrevista a usuaria indirecta

Preguntas	Ergónoma Isabel Masson	
Pregunta 1. ¿Cuál es la mejor herramienta para evaluar las mejores posturas?	Rula es la mejor herramienta para evaluar riesgo superior. Determina los movimientos repetitivos y de miembros superiores.	Recomendación: Valorar datos en riesgo con puntuación 1 o -1 enfocándose en los puntos de apoyo. Determinar supinación y pronación, desviaciones, rotaciones, y posturas neutras para saber en qué trabajar.
Pregunta 2. ¿Cuál es la postura correcta cuando se aplican fuerzas de este tipo?	Depende de la herramienta que se vaya a utilizar. Las posturas son correctas cuando no se elevan las extremidades sobre la cabeza y se mantienen lo más cercano al cuerpo.	Recomendación: No sería bueno estar parado en una misma postura tanto tiempo si no se hace algo dinámico que haga mover los músculos.
Pregunta 3. ¿Qué problemas se generan con este tipo de movimientos repetitivos?	Se ha visto que los operarios empiezan a sufrir de dolores y más preocupante es el estrés que eso les genera y por último el cansancio por las dolencias termina por hacer que una persona quiera cambiar de actividad.	Recomendación: Procurar realizar pausas durante la actividad. Así como tomar turnos si la actividad se realiza de manera grupal.
Pregunta 4. ¿Cómo evitar el cansancio mental en este tipo de actividad?	Se hace pausas durante la actividad o rotación.	-
Pregunta 5. ¿Con qué características debe contar para que usuarios discapacitados físicamente realicen la actividad?	Se debe analizar el grado de discapacidad de los usuarios para realizar adaptaciones. Se debe crear el objeto para el general de los usuarios no para la minoría.	Recomendación: Si actualmente realizan la actividad y no tienen mayores problemas en su desempeño se puede procurar mantener una actividad cuidando los factores ergonómicos que determina rula.

Nota: Entrevista a usuaria indirecta. (I.Masson, comunicación personal, 15 de diciembre del 2017)

1.3.1.6. Conclusión

En cuestión de materialidad los expertos expresaron que un objeto de uso en contacto con alimentos, debe mantener la asepsia. Es óptimo la utilización de metales como el acero inoxidable, garantizando también la durabilidad del producto. En cuestión de posturas es

recomendable que si la actividad se realiza de pie durante un largo lapso debe ser una actividad dinámica, pero cuidando la repetición excesiva de movimientos.

1.4. Observación de campo

La observación permite recolectar datos que los usuarios no transmiten en palabras en forma de relato, pero se manifiestan al momento de realizar la actividad mediante expresiones verbales y físicas. En este caso durante tres días se visitó la sede en el momento de realizar el proceso, pudiendo evidenciar problemáticas de interacción que han permitido definir parámetros para análisis de datos. Los parámetros que se busca analizar son los siguientes:

- Objetos utilizados para la fabricación
- Materialidad
- Dinámica de equipo
- Interacciones
- Posturas
- Movimientos repetitivos y ángulos extremos en las articulaciones

Tabla 15

Observación de campo



Pulpa rayada con agua de coco



Nota: Proceso de extracción. Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.

Obtención de masa licuada (pulpa rayada, agua de coco y agua a altas temperaturas)



Nota: Proceso de extracción. Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.

Colocación del baldes y cernidores



Nota: Proceso de extracción. Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.

Licuada consecutivo con agua caliente



Nota: Proceso de extracción. Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.

Presión en la masa licuada con las manos



Se coloca la masa en la tela para ser estrujada por última vez



Nota: Proceso de extracción. Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.

Nota: Proceso de extracción. Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.

Obtención de pulpa seca

Cernido de leche de coco en lienzo



Nota: Proceso de extracción. Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.



Nota: Proceso de extracción. Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.

Nota: Fuente “Coco y Sabor”. Elaboración propia.

1.4.1. Análisis Rula

El método RULA evalúa posturas individuales, siendo necesario seleccionar las posturas a ser evaluadas que adopta la persona durante la actividad. La selección se realiza de acuerdo a aquellas posturas que prioritariamente presentan larga duración, frecuencia o desviación respecto a la posición neutra.

Las mediciones de las posturas que se analizan con el método son fundamentalmente angulares. Se pueden realizar las mediciones mediante fotografías, realizando una cantidad de fotografías desde varios puntos de vista donde se pueda apreciar las posturas. Al evaluar se puede elegir a priori el lado del cuerpo que presenta la mayor carga postural.

(Ergonautas, 2019)

1.4.2. Tablas de puntuación para análisis Rula

Una vez obtenidos los valores para evaluar cada postura según los puntajes que el método Rula proporciona, se evalúa por medio de tablas a manera de pauta para determinar las acciones futuras con respecto a la actividad.

Tabla 16

Puntuación del grupo A

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019).

Finalmente se evalúa la actividad de acuerdo al tipo de actividad y la carga o fuerza.

Tabla 17

Tipo de actividad

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019).

Tabla 18

Carga o fuerza

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019).

Tabla 19

Puntuación final RULA

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Si la puntuación D es mayor que 7 se empleará la columna 7.

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019).

Al obtener la puntuación final de cada postura se analiza el nivel de actuación para cada caso en la actividad.

Tabla 20

Niveles de actuación según la puntuación final obtenida



Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea



Nota: Fuente (Ergonautas, 2019).

1.4.3. Análisis RULA de la actividad actual de extracción de leche de coco en la micro empresa “Coco y Sabor”

Tabla 21

Evidencia de posturas según Rula (Análisis grupo A)

Posturas a priori que se evaluarán	Miembro	Lado por evaluar: Derecho Datos Angulares Requeridos	Puntuación según RULA	Puntuación del caso
 <p>Fuente Coco y Sabor.</p> <p>Elaboración propia.</p>	Brazo	Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	1
		Brazos abducidos	+1	
		Existe un punto de apoyo	-1	
	Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1	1
	Muñeca	Posición Neutra	1	2
		Desviación Radial	1	
Giro de la muñeca: Pronación o supinación extrema		2		
 <p>Fuente Coco y Sabor</p>	Brazo	Flexión >45° y 90°	3	5
		Hombro elevado o brazo rotado	+1	
		Brazos abducidos	+1	
	Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2	3
		Cruza la línea media	+1	
	Muñeca	Desviación Radial	+1	4
		Flexión o extensión >15°	3	

Sabor. Elaboración propia.		Giro de la muñeca: Pronación o supinación extrema	2	
 <p>Fuente Coco y Sabor.</p>	Brazo	Flexión >90°	4	6
		Hombro elevado o brazo rotado	+1	
		Brazos abducidos	+1	
	Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2	3
		A un lado del cuerpo	+1	
	Muñeca	Desviación Radial	+1	4
Flexión o extensión >15°		3		
Pronación o supinación extrema		2		
Elaboración propia.				
 <p>Fuente Coco y Sabor.</p>	Brazo	Flexión >90°	4	5
		Brazos abducidos	+1	
	Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1	2
		A un lado del cuerpo	+1	
	Muñeca	Flexión o extensión > 0° y <15°	2	
		Giro de la muñeca: Pronación o supinación extrema	2	
Elaboración propia.				

Nota: Fuente (Ergonautas, 2016 - 2017). Elaboración propia.

Tabla 22

Resultados puntuación del Grupo A

	Brazo	Antebrazo	Muñeca							
			1		2		3		4	
			Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
Imagen 1	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-
Imagen 2	5	3	-	-	-	-	-	-	-	8
Imagen 3	6	3	-	-	-	-	-	-	-	9
Imagen 4	5	5	-	-	-	-	-	-	-	6

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Tabla 23

Puntuación por tipo de actividad

Imagen	Puntuación	Puntuación por tipo de actividad	Resultado
1	2	0	2
2	8	+1	9
3	9	+1	10
4	6	0	6

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Tabla 24

Puntuación por carga o fuerzas ejercidas.

Imagen	Puntuación	Puntuación por carga o fuerzas ejercidas	Resultado
1	2	0	2
2	8	+3	11
3	9	+3	12
4	6	+1	7

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Tabla 25

Puntuación final RULA

Imagen	Puntuación C	Puntuación D						
		1	2	3	4	5	6	7
Imagen 1	2	-	2	-	-	-	-	-
Imagen 2	9	-	-	-	-	-	-	7
Imagen 3	10	-	-	-	-	-	-	7
Imagen 4	6	-	-	-	-	-	-	7

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

De acuerdo a la puntuación final obtenida en cada caso se puede decir que en la imagen 1 la postura se encuentra en nivel 1 cuya actuación es de riesgo aceptable. Las posturas 3, 4 y 5 se encuentran en el nivel 4 cuya actuación requiere cambios urgentes en la tarea.

1.5. Brief

La información recopilada previamente durante el proceso de investigación, tiene como resultado las pautas del Brief de diseño. El Brief determina limitantes de lo que se hará y lo que no se hará en las siguientes fases de diseño.

Tabla 26

Brief

Objeto	¿Qué se hará?	Un objeto para la fabricación de leche de coco para mejorar la realización de la actividad en cuanto al uso del objeto dentro del proceso. (caso de estudio la Microempresa Coco y Sabor)			
	¿Qué se espera de este objeto?	Que se genere un modelo mental entendible. Interacciones simples entre las interfaces objeto usuario. Que comunique solo, su funcionamiento. Que genere apego en el usuario. Que se adapte ergonómicamente al usuario. Que brinde satisfacción en el uso. Que incentive a la sensación de mejoras en la usabilidad durante la actividad.			
	¿Qué no se debe hacer en el objeto?	Un rallador de pulpa coco. La fase de la mezcla de pulpa rallada con agua caliente y agua de coco. Diseño de los mecanismos internos como la prensa, el motor y el ámbito eléctrico. Funcionalidad tecnológica de displays o accionamiento por botones como programación y conexiones eléctricas.			
	Definir en una sola frase el objeto	Óptimo intercambio de información en las interfaces entre objeto y usuario .			
Público Objetivo	Edad	Entre 45 a 62 años			
	Género	Masculino (mayoritario)	Femenino		
	Poder adquisitivo	Bajo	Medio Bajo	Medio - Alto	Alto
		El poder adquisitivo en este caso es de "Coco y Sabor" como microempresa conformada por veinte y dos socios.			
¿Cómo decide el usuario en relación al objeto por sobre otros?	Valor	Estética			
	Calidad	Status			
	Funcionalidad	Originalidad			
	Innovación	Emociones			

	¿Cómo toma el usuario sus decisiones racionales?	Pensando en el uso que tendrá el objeto, en este caso que obtenga la leche de coco de la mejor forma posible para disminuir el cansancio que le genera actualmente la actividad. Racionalmente este ámbito se convierte en prioritario.
	¿Cómo toma el usuario sus decisiones emocionales?	Pensando en el bienestar personal y colectivo.
	¿Qué desea el usuario?	Un objeto que extraiga leche de coco a partir de las fases de fabricación que realizan en “Coco y Sabor”
	¿Qué necesita el usuario?	<p>Un objeto que genere en el usuario emociones positivas según lo observado durante la convivencia con los usuarios manifiestan en sus conversaciones comunes temas sobre la cultura esmeraldeña, sobre lo ancestral de la preparación de alimentos en Esmeraldas. También pude recopilar información sobre la forma de ver el trabajo por parte del usuario, convirtiéndose en su momento de relajación, dejando de lado la realidad personal fuera del lugar donde laboran.</p> <p>Por lo tanto, el usuario necesita un objeto que apele a las emociones, que tenga referencia a su cultura afro esmeraldeña y mejore la usabilidad. A demás existe una falta de oferta en el mercado y por parte de los usuarios se presenta una carencia en cuanto a mantener la cultura y estética sobre la actividad que realizan. Es por esto que se asume la necesidad del usuario de adquirir un objeto con carga simbólica de la cultura a la que pertenecen, planteando para el objeto a desarrollar en este TTC, la relación con la interface, el diseño emocional, la estética y el acercamiento al objeto.</p>
	¿Por qué los usuario preferirá el objeto sobre otros?	El usuario preferirá el objeto debido al valor simbólico y emocional que le brinda. El apego que le genera al usuario. La simple usabilidad mediante el intercambio de información en las interfaces.
Usuario	Identidad	Afro esmeraldeño
	Discapacidades	Físicas: Amputaciones en falanges.
	Necesidades	Que realice el trabajo de la extracción de leche de coco, evitando lesiones y daños. Manteniendo interacciones que generen un buen modelo mental de la actividad y permitan el desarrollo satisfactorio de la actividad.
	Deseos	<p>Que el usuario pueda utilizarlo de manera fácil, comprendiendo las interacciones sin realizar demasiados pasos y pueda generar una actividad de manera intermitente.</p> <p>Que el usuario se sienta cómodo durante el uso.</p>
	Expectativas	Que el trabajo que realiza sea placentero, organizado, simple.

Nota: Brief. Fuente “Coco y Sabor”. Elaboración propia.

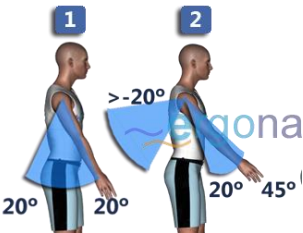
1.5.1. Características y requerimientos del Brief

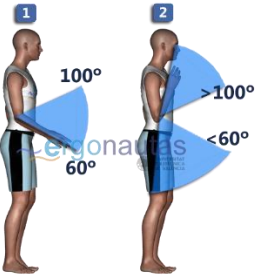


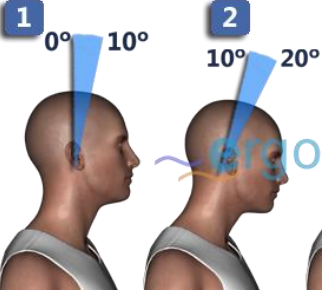
Las características son todo aquello que no se puede medir y determina al objeto, por otro lado, los requerimientos son todo lo medible. Ambos ámbitos permiten incorporar a la fase de concepto parámetros en diferentes ámbitos para el desarrollo del objeto. El Brief se propio de cada proyecto.


Tabla 27

Requerimientos de Ser Humano

Variable General	Variable Específica	Característica	Requerimiento	Fuente	
Ser Humano	Ergonomía física	Antropometría	Mujer altura parada. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5	144,7 cm	(Panero & Zelnik, Las Dimensiones Humanas en los espacios Antropométricos , 1983)
			Mujer. Altura de los ojos. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	134,5 cm	
			Mujer. Altura acromial (del hombro) parada. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	117,2 cm	
			Mujer. Altura radial (del codo) parado. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	89,2 cm	
			Mujer. Altura estiloidea (del carpo) mano, parado. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	62,2 cm	
			Mujer. Altura dactílea (del dedo medio) parado. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	52,6 cm	
			Hombre. Anchura biacromial (de los hombros). Edad entre 50 a 59 años. Percentil 95.	41,7 cm	
			Hombre. Anchura bicrestal (biliaca). Edad entre 50 a 59 años. Percentil 95.	32,4 cm	

		Hombre. Anchura de codo a codo. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 95.	52,5 cm	
		Hombre. Anchura metacarpial (de la mano). Edad entre 50 a 59 años. Percentil 95.	9,1 cm	
		Mujer. Largura del alcance lateral de la extremidad superior. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	65,3 cm	
		Mujer. Largura de la mano. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	16,7 cm	
Biomecánica		Reducir la frecuencia en los movimientos repetitivos de los miembros superiores al mínimo durante la actividad. Ocasional, poco frecuente y de corta duración.	Repetitiva (si se repite más de 4 veces por minuto)	(Ergonautas, 2019)
		Reducir y/o limitar los ángulos excesivos de movimientos articulatorios en miembros superiores. Evitar posturas extremas en los segmentos superiores del cuerpo.	Ángulos de confort	(Panero & Zelnik, Las Dimensiones Humanas en los espacios Antropométricos , 1983) (Ergonautas, 2019)
		Según el método RULA, las posturas son puntuadas de acuerdo a riesgo que sugieren. Puntuándose entre 1 y 4. Para los requerimientos de este TTC se tomará en cuenta las posturas más seguras y óptimas, puntuadas con 1 y/o un máximo de 2, apropiado para movimientos repetitivos no excesivos.		(Ergonautas, 2019) Elaboración propia
		Brazo 	Posición: Desde -20° de extensión a 45° de flexión.	(Ergonautas, 2019)

<p>Antebrazo</p> 	<p>Posición: Flexión entre 60° y 100° Flexión <60° o >100°</p>	<p>(Ergonautas, 2019)</p>
<p>Muñeca</p> 	<p>Posición: Posición neutra Flexión o extensión > 0° y <15°</p>	<p>(Ergonautas, 2019)</p>
<p>Giro de la muñeca</p> 	<p>Posición: Pronación o supinación media</p>	<p>(Ergonautas, 2019)</p>
<p>Cuello</p> 	<p>Posición: Flexión entre 0° y 10° Flexión >10° y ≤20°</p>	<p>(Ergonautas, 2019)</p>

		<p>Tronco:</p> 	<p>Posición: Flexión entre 0° y 20°</p>	<p>(Ergonautas, 2019)</p>
	Factores ambientales	<p>Evitar el choque térmico por cambios de temperatura entre el agua fría y la masa licuada caliente.</p>	<p>Temperatura del agua para lavar debe ser fría alrededor de 20° o tibia alrededor de 30°.</p>	<p>(ultimahora.com, 2017)</p>
		<p>Evitar quemaduras con agua caliente.</p>	<p>NM</p>	<p>Fuente "Coco y Sabor"</p>
Ergonomía Cognitiva	Modelo mental	<p>Modelo mental del usuario (el usuario recurre a conocimientos previos y a recuerdos), abordando procesos mentales.</p>	<p>Encendido. Accionamiento. Apagado. Limpieza Percepción, memoria, raciocinio y respuesta motora.</p>	<p>(Cañas Delgado, 2004) (Rodríguez Vidal, 2010)</p>
		<p>"Buena forma de presentación de informaciones a través de displays y correcta disposición de los controles, teclados, de forma que los operadores pudiesen accionarlos sin exigencia posturales"</p>	<p>NM</p>	<p>(Rodríguez Vidal, 2010)</p>
		<p>Modelo mental proporcionado por la interfaz (se vuelve ineficiente si el usuario debe interpretar una gran cantidad de información)</p>	<p>NM</p>	<p>(Cañas Delgado, 2004)</p>
Ergonomía Organizacional	Tiempo	<p>La actividad es realizada durante el tiempo estimado de dos horas entre las 7 a 9 am. Por lo tanto se debe realizar por lo menos una pausa.</p>	<p>Turno 1: 55 min. Pausa de 10 min Turno 2: 55 min</p>	<p>(Rodríguez Vidal, 2010)</p>

Nota: Elaboración propia

Tabla 28

Requerimientos de Objeto

Variable General	Variable Específica	Característica	Requerimiento	Fuente	
Objeto	Función	Extracción de leche de coco	Que contenga más de litros.	Elaboración propia	
		Separación de pulpa seca	Recibimiento de al menos una libra de pulpa seca.	Elaboración propia	
		Retirado de compartimentos	NM	Elaboración propia	
		Guardado en la alacena o expuesto en el mesón de cocina	Altura de muebles altos de cocina: entre 70 a 90 cm Profundidad: 35 cm Ancho entre: 30, 40, 50, 60, 80 y 90 cm	(Kansei Cocinas, 2017)	
	uso	Interpretación del producto	NM	(Cañas Delgado, 2004)	
		Interacción	NM	(Cañas Delgado, 2004)	
		Percepción de mejora	NM	(Cañas Delgado, 2004)	
	Partes y acoplamiento	Tamaño		Altura máxima: 40 cm	Elaboración propia
				Profundidad máxima: 35 cm	Elaboración propia
				Ancho máximo: 35 cm	Elaboración propia
		Motor	Entre 12 x 12 x 12	Investigación de campo	
		Contenedor de líquido	Almacenamiento de 1 l	Elaboración propia	
		Distribución de pulpa seca	Tamaño proporcional equivalente al contenedor de líquido	Elaboración propia	
	Seguridad	“Prevención de accidentes mediante la precaución de disfunciones y de las	Disposición de los accionamientos.	(Rodríguez Vidal, 2010)	

	consecuencias de errores humanos”.		
	La temperatura como factor cognitivo puede provocar accidentes o daños a largo plazo.	La temperatura de las superficies del objeto no debe superar los 43° Celsius.	(Canal Gestión Integrada, 2016) (La Tercera, 2019)
Mecanismos	Interfaz entendible, accesible y simple. Los mecanismos deben ser visibles y accesibles según las medidas antropométricas óptimas para el accionamiento de displays del objeto.	Véase en sección de antropometría y ángulos de confort.	(Cañas Delgado, 2004)
Adaptabilidad	Los usuarios son hombres y mujeres provenientes de la provincia de Esmeraldas, entre 48 y 60 años de edad.	Véase en sección de antropometría y ángulos de confort.	(Estrada Muñoz, Camacho Pérez, Restrepo Calle, & Parra Mesa, 1995) (Panero & Zelnik, 1979)
	Discapacitados con amputaciones de falanges, capacidad de realizar pinza gruesa con los dedos. Por lo tanto se apega a los factores seguros ergonómicamente.		
Versatilidad	Piezas cambiables	Contenedores de alimento Contenedor de entrada de alimento Émbolo Prensa Base Motor	Elaboración propia
Resistencia	Resistencia al uso	Fabricación en acero inoxidable AISI 304, debido a la excelente resistencia a la corrosión, puede ser utilizado en altas temperatura como en criogénicas (temperatura de ebullición del nitrógeno -195, 79°)	(Inoxcenter, 2019) (Heredia, 2013)

Procesos de fabricación y acabados	Soldadura TIG para acero inoxidable (es una soldadura de gran calidad).	NM	(Grupo Nicolás Correa Calderería, 2016)
Forma	En base a los elementos e historia de los afro esmeraldeños y africanos.	NM	Elaboración propia
Costo	De acuerdo al análisis tipológico y debido a que es un producto que no se ha producido industrialmente. Costo de fabricación.	\$2400	Elaboración propia
	Material	Ver en Capítulo 2	
	Mano de obra		
	Costo de diseño		
Normativa	<p>Art. 7.- Los equipos, recipientes y utensilios.-</p>	<p>a. Las superficies de trabajo que entran en contacto directo con los alimentos deben ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, desinfectar y mantener; deben ser de material liso, no absorbente y no tóxico;</p>	(Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria, 2015)
		<p>b. No deben transmitir sustancias extrañas o tóxicas a los alimentos y deben ser de un material duradero; además, su diseño debe permitir que sea desmontable para facilitar la limpieza y la inspección;</p>	
		<p>c. Los recipientes y utensilios deben encontrarse en buen estado y ser reemplazadas de acuerdo a su uso;</p>	
		<p>d. Los equipos deben estar situados y diseñados de manera que sean fáciles de limpiar, desinfectar y mantener según la actividad que se realice.</p>	

	<p>Art. 8. - Control de equipos.</p>	<p>a. Los equipos utilizados para aplicar tratamientos térmicos deben ser diseñados para alcanzar y mantener las temperaturas óptimas para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos;</p>	<p>(Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria, 2015)</p>
	<p>Art. 9.- Recipientes para Residuos y Sustancias No Comestibles.-</p>	<p>a. Los recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles deben estar identificados y en caso de ser necesario de material impermeable;</p> <p>k. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua. - 1. Se debe evitar la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos;</p>	<p>(Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria, 2015)</p>
	<p>Art. 12.- Contaminación cruzada.-</p>	<p>c. Las superficies, utensilios, equipos y accesorios deben limpiarse y desinfectarse después de procesar los alimentos crudos;</p>	<p>(Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria, 2015)</p>
	<p>Art. 16.- Procedimientos y Métodos de Limpieza.-</p>	<p>a. La limpieza puede ser llevada a cabo por el uso combinado de los métodos físicos, tales como aplicación de fricción con cepillos, calor, enjuague, lavado, con flujo turbulento, limpieza por aspiración u otros métodos que evitan el uso de agua, o métodos químicos utilizando detergentes, álcalis o ácidos recomendados para estos usos;</p> <p>b. Los procedimientos de limpieza mantendrán las etapas necesarias para:</p>	<p>(Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria, 2015)</p>

		<p>1. Eliminar los residuos gruesos de las superficies;</p>	
		<p>3. Enjuagar con agua potable, para eliminar la suciedad suspendida y los residuos de detergente;</p>	
		<p>5. Desinfección de acuerdo a las instrucciones del fabricante, incluso cuando no se requiera enjuague.</p>	
	<p>Art. 78.- De los equipos. - La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados. Las especificaciones técnicas dependerán de las necesidades de producción y cumplirán los siguientes requisitos:</p>	<p>a. Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación;</p>	<p>(Ministerio de Salud Pública, 2017)</p>
		<p>f. Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo físico para la inocuidad del alimento;</p>	
		<p>g. Las superficies exteriores y el diseño general de los equipos deben ser contruidos de tal manera que faciliten su limpieza;</p>	
		<p>h. Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza y lisos en la superficie que se encuentra en contacto con el alimento. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán por</p>	

			recirculación de sustancias previstas para este fin, de acuerdo a un procedimiento validado;	
			i. Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación;	
		Art. 179.- Condiciones Sanitarias para los Equipos, Utensilios y Superficies en Contacto Directo con Alimentos.	b. Las superficies que tienen contacto con los alimentos deben ser lisas, sin presencia de roturas, grietas, astillas, agujeros o imperfecciones y ser de fácil limpieza, desinfección y mantenimiento;	(Ministerio de Salud Pública, 2017)

Nota: Elaboración propia.

Tabla 29

Requerimientos de recursos

Variable General	Variable Específica		Característica	Requerimiento	Fuente
Recursos	Espacio físico	Mesón de la cocina	Altura máxima	90 cm	(Grupo Inara, 2016)
			Profundidad	60 cm	(Kansei Cocinas, 2017)

Nota: Elaboración propia

Tabla 30

Recursos de sostenibilidad

Variable General	Variable Específica	Característica	Requerimiento	Fuente
------------------	---------------------	----------------	---------------	--------

Sostenibilidad	Materiales de bajo impacto	Materiales más limpios	Acero inoxidable 304	(Inoxcenter, 2019)
		Materiales renovables		
		Materiales reciclables		
	Técnicas de producción	Menos etapas de producción	Impresión 3D en abs	(Autodesk, 2019)
		Energía más limpia y consumir menos	Impresión 3D en ABS	(Autodesk, 2019)
Vida útil	Mantenimiento y reparación	NM	Elaboración propia	

Nota: Elaboración propia

Tabla 31

Requerimientos de estética

Variable General	Variable Específica		Característica	Requerimiento	Fuente
Estética	Socio Cultural - Demográfico		La cultura afro ecuatoriana es muy rica en diferentes aspectos, la gastronomía, la vestimenta, las creencias, la danza, etc. Permitiendo abstraer de ella y de sus raíces africanas detalles formales y semiótica.	La estética se basará en la cultura afro ecuatoriana y sus raíces africanas.	(Coogler, 2018) (Ecuador Multicolor Canal Uno Historia , Danza e Interculturalidad Afroecuatoriana, 2017) (Blog de viajes Tarannà, 2017)
	Simbólico	Consolidar identidad	Utilizar figuras geométricas, presentes en la estética de la vestimenta, objetos y accesorios de las diversas culturas africanas y la cultura afro ecuatoriana esmeraldeña.	NM	Elaboración propia
			Utilizar formas de abstracciones que evoquen el ámbito folclórico de los afro	NM	(Blog de viajes Tarannà, 2017)

		esmeraldeños, como figuras geométricas en módulos.		
		Utilizar aspectos predominantes en la estética africana.	NM	(Ecuador Multicolor Canal Uno Historia , Danza e Interculturalidad Afroecuatoriana, 2017)

Nota: Elaboración propia.

Tabla 32

Requerimientos de innovación

Variable General	Variable Específica	Característica	Requerimiento	Fuente
Innovación	Producto	Mejorar significativamente las interacciones entre usuario y objeto.	Aplicar análisis de sistema ergonómico de Gabriel García Acosta.	(Acosta, 2002)
		Aplicar teoría del diseño emocional de Donald Norman para generar relaciones afectivas del usuario al producto.	Diseñar un objeto que genere un nivel reflexivo de diseño emocional.	(Norman, 2005)
	Proceso	“Innovaciones en todo lo que atañe a la usabilidad de las interfaces entre el operador y los equipos”.	NM	(Rodríguez Villate, 2006)

Nota: Elaboración propia.

Capítulo 2

Desarrollo del concepto de diseño y generación de propuestas

2.1. Diseño del concepto

En la fase de diseño de concepto, se da forma a la idea del objeto mediante la creatividad y análisis. La conceptualización debe ser descifrable para terceras personas; en el caso de este TTC específicamente para el comitente. En esta etapa, se generan diferentes alternativas para después realizar una selección metodológica. Se proceda a desarrollar la opción óptima para el cumplimiento del proyecto de diseño. (INTI, 2009)

El concepto de diseño funciona como el ADN del objeto, de manera analógica. Es así como en esta fase se genera “la personalidad significativa y morfológica del objeto”, convirtiéndose la idea cognitiva en una percepción de carácter espacial. (Sánchez Valencia, 2006)

2.1.1. Generación de ideas

Este proceso creativo, consiste en generar alternativas para el diseño del objeto en función de cumplir con requerimientos. La generación de opciones iniciará gráficamente mediante herramientas gráficas como bocetos. Al seleccionar ciertas alternativas que resuelvan el proyecto de manera eficiente, se procederá a plasmar la idea en modelos de estudio de diferentes tipos en función de conseguir seleccionar la mejor alternativa y proseguir a pulir el concepto en la fase siguiente de diseño en detalle. (INTI, 2009)

Durante el proceso realizado desde 8vo semestre se han indagado de diversas maneras en esta fase del proceso de diseño, generando como resultado una forma de ver ampliada vista desde varias perspectivas. A continuación, se mostrarán algunas exploraciones previas al desarrollo por medio del análisis de raíces afro esmeraldeñas, que más bien buscan el sentido funcional del objeto a breves rasgos.



Figura 13, 14, 15, 16. Bocetos octavo semestre. Conceptos. Elaboración propia.



Figura 17. Secuencia de uso. Boceto octavo semestre. Elaboración propia.

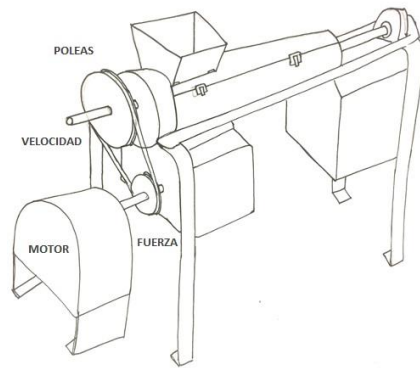


Figura 18. Partes del objeto. Boceto octavo semestre. Elaboración propia.

Después del desarrollo observado se realizó un segundo proceso de exploración de ideas en cuanto a proponer diversas formas de procesamiento del coco. Este proceso se realizó una vez finalizado el último semestre de carrera, posterior al egreso.

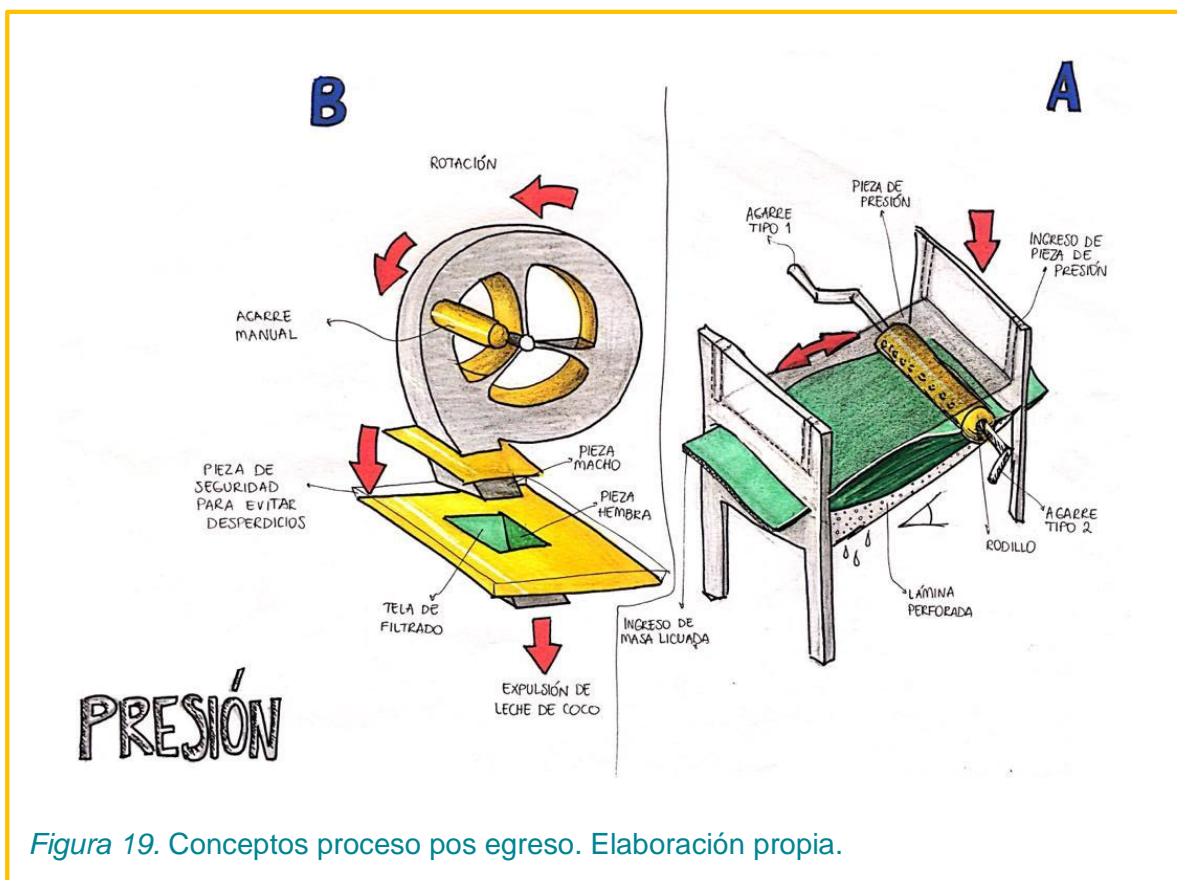


Figura 19. Conceptos proceso pos egreso. Elaboración propia.

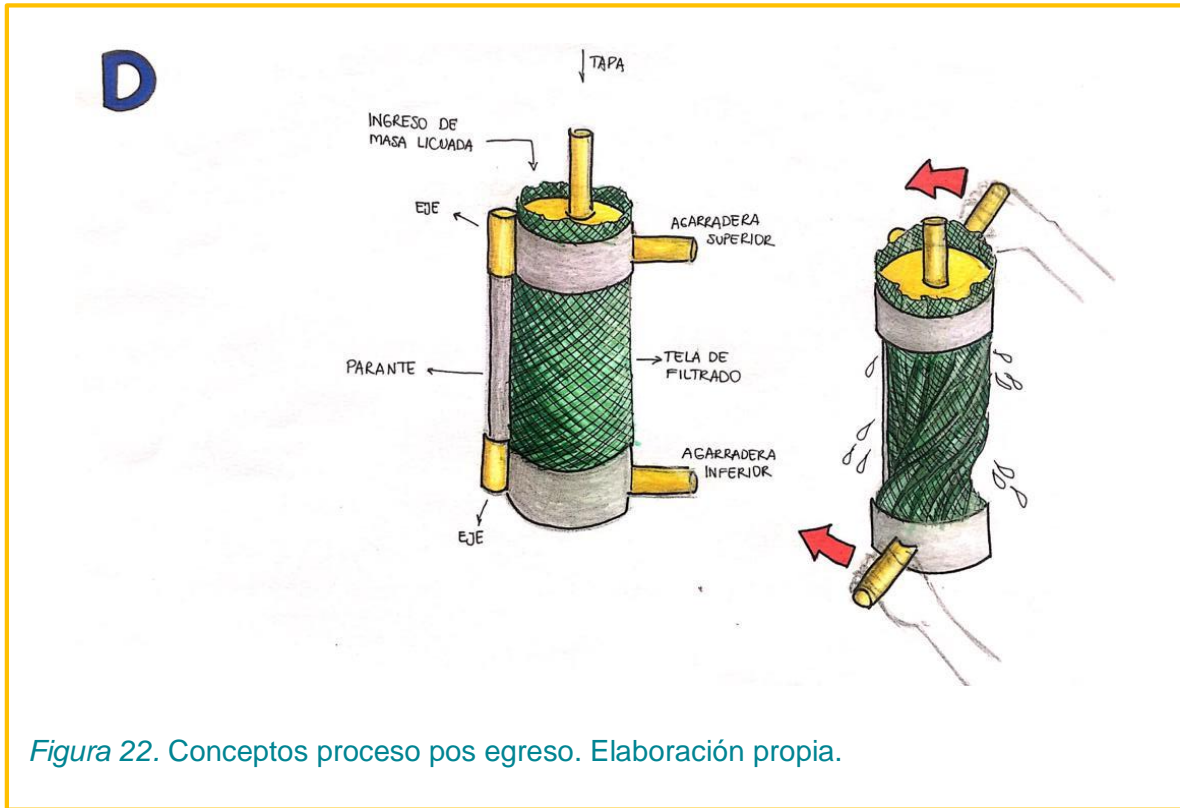


Figura 22. Conceptos proceso pos egreso. Elaboración propia.

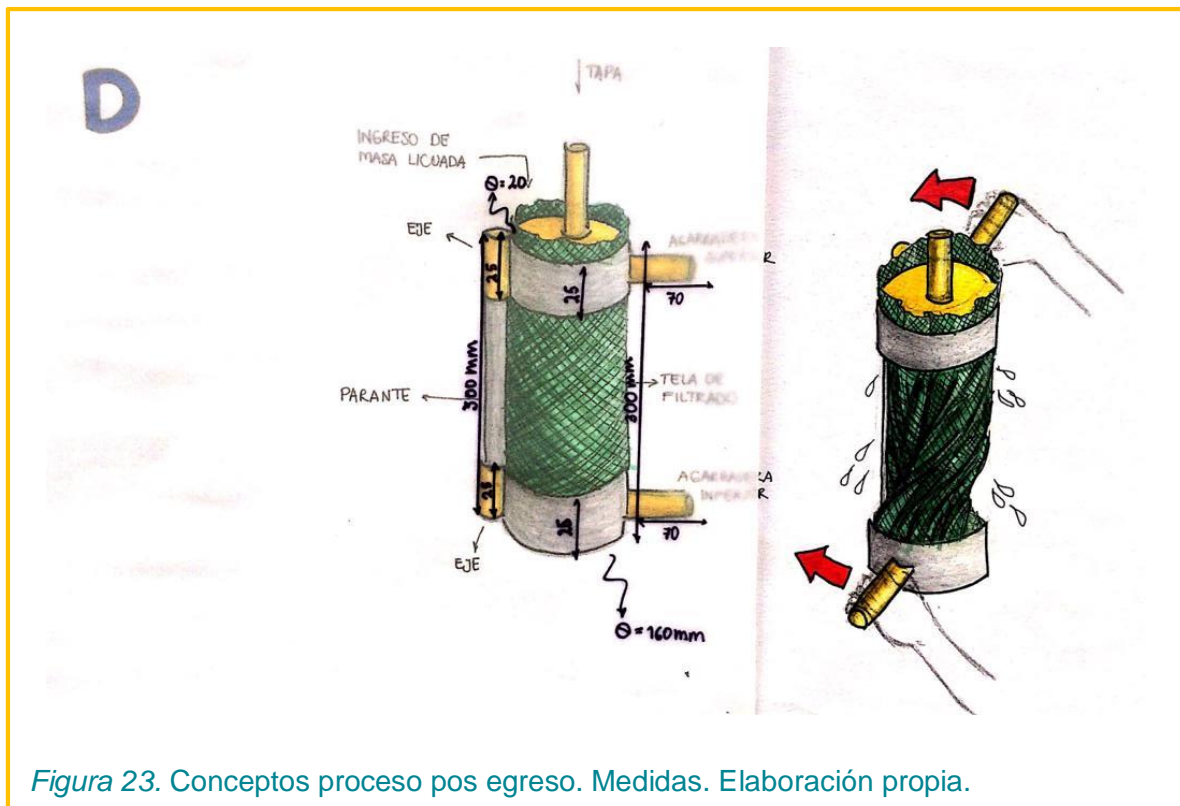


Figura 23. Conceptos proceso pos egreso. Medidas. Elaboración propia.

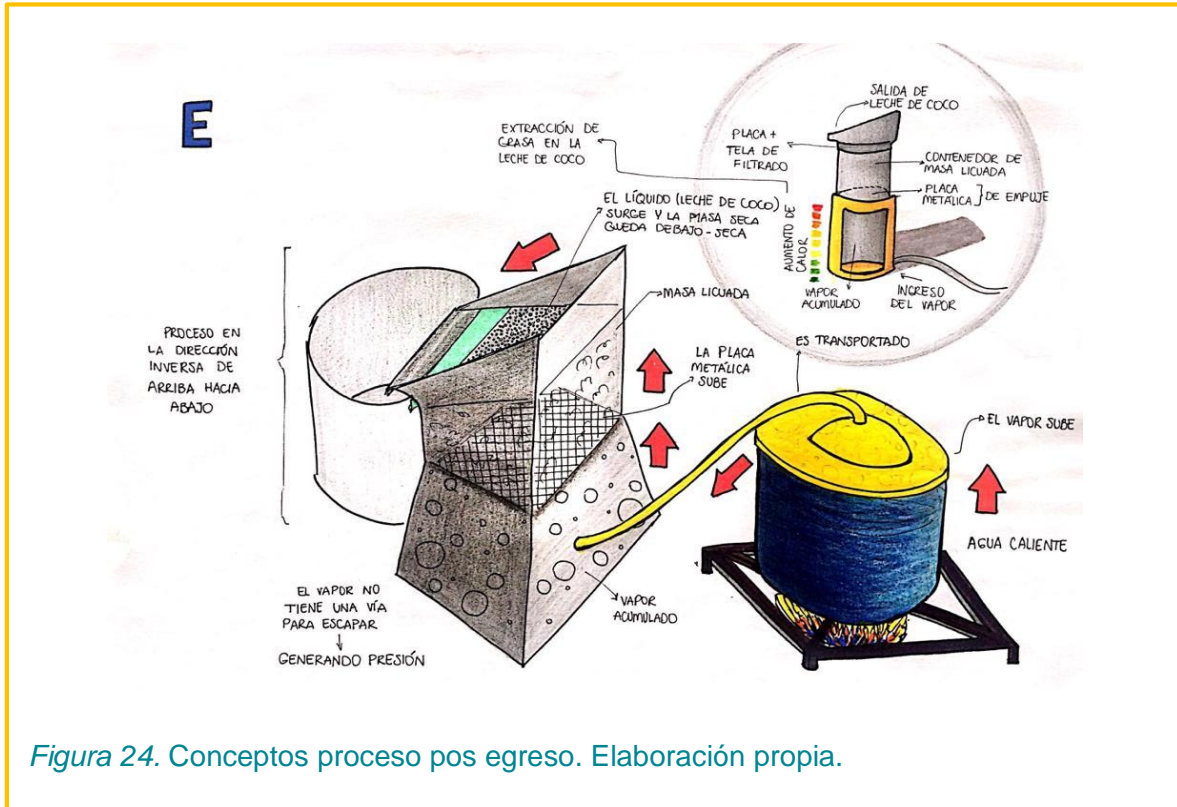


Figura 24. Conceptos proceso pos egreso. Elaboración propia.

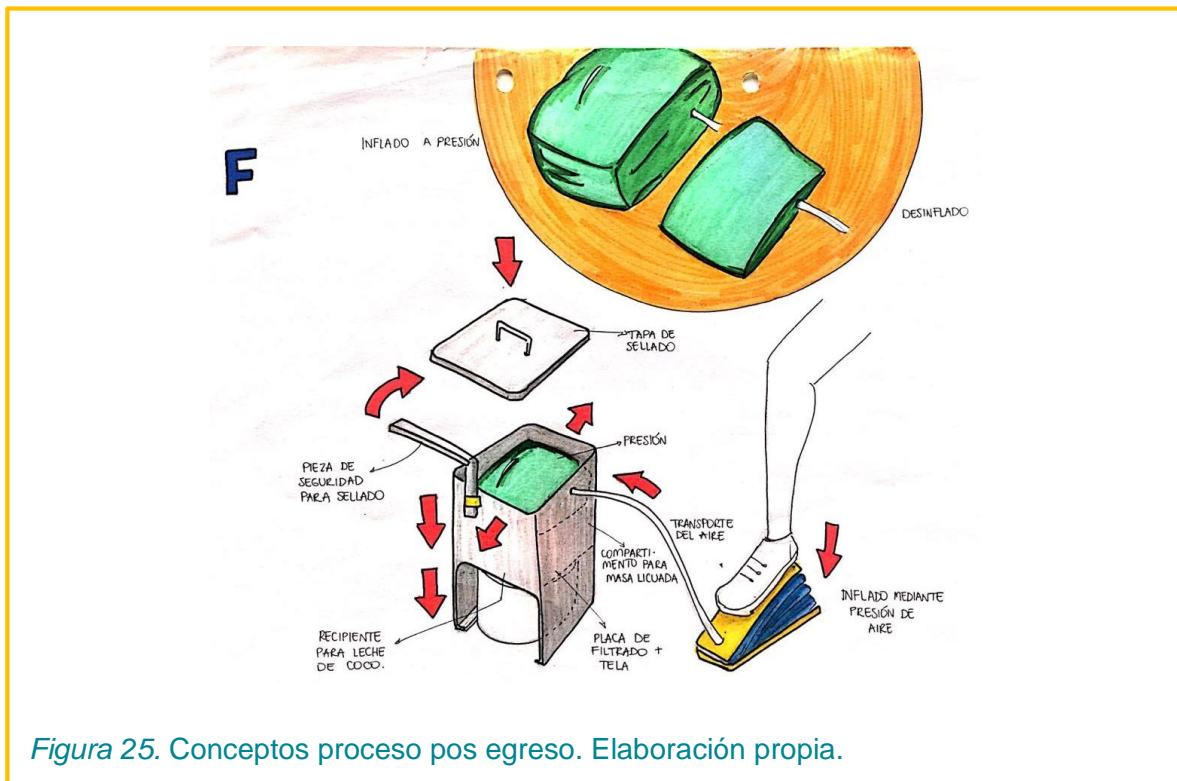


Figura 25. Conceptos proceso pos egreso. Elaboración propia.

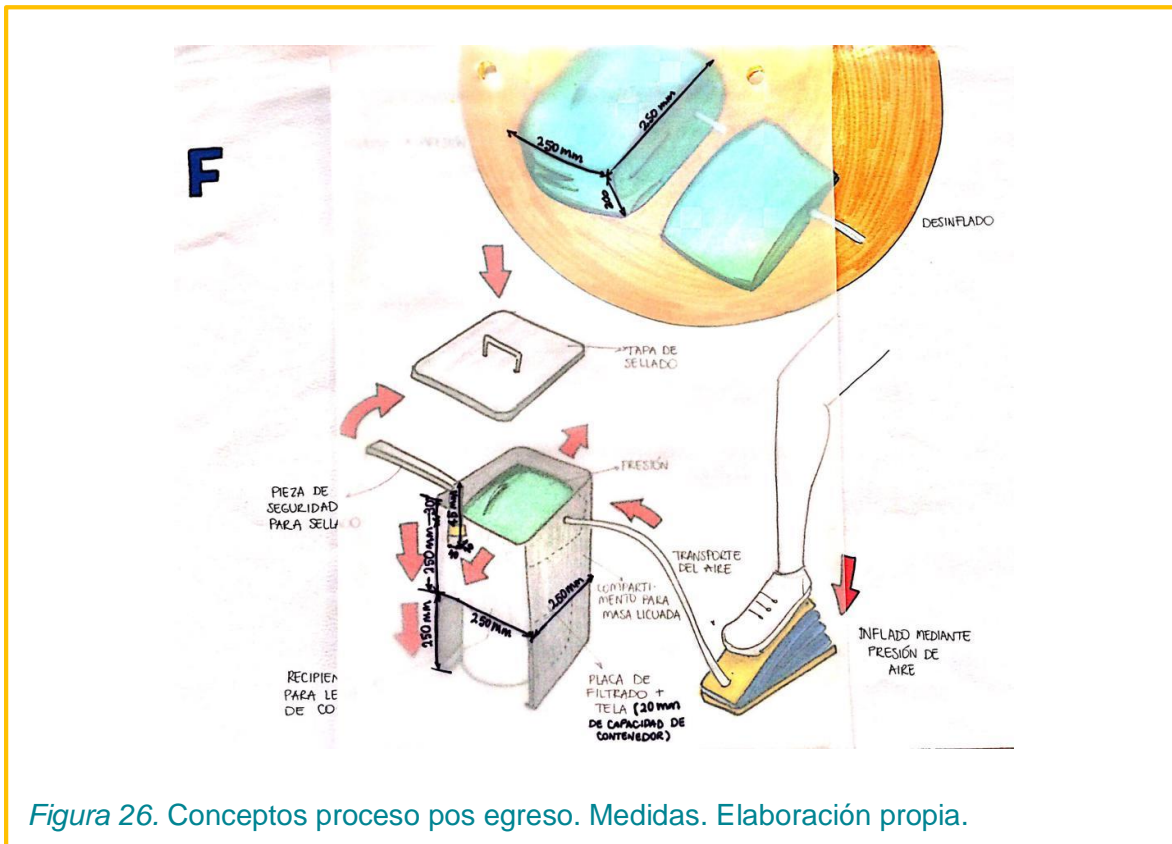


Figura 26. Conceptos proceso pos egreso. Medidas. Elaboración propia.



Figura 27. Conceptos proceso pos egreso. Elaboración propia.

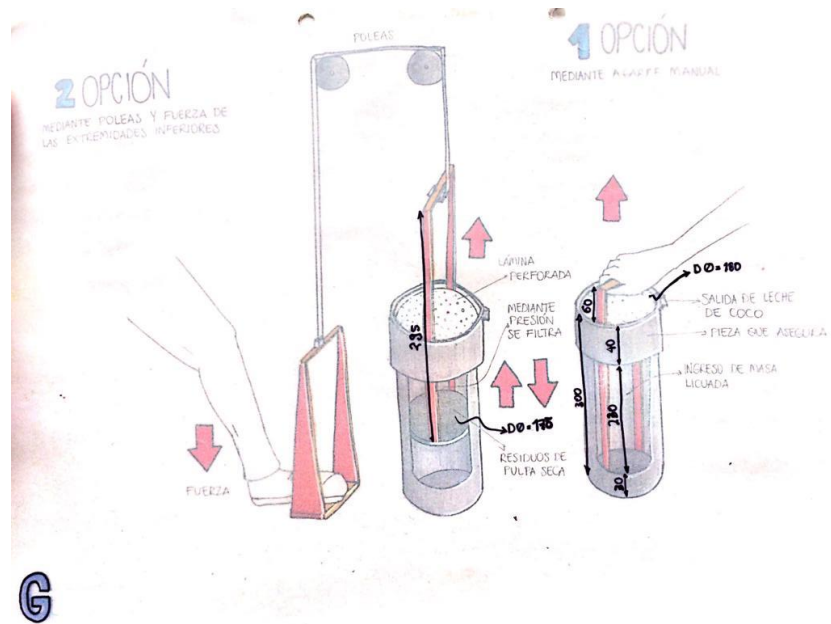


Figura 28. Conceptos proceso pos egreso. Medidas. Elaboración propia.

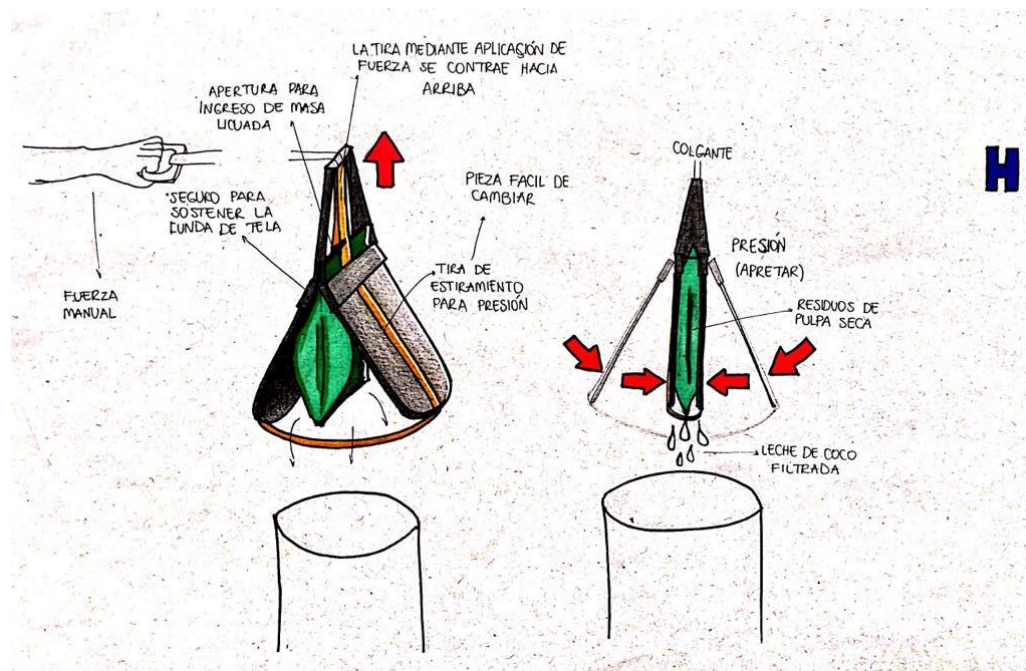


Figura 29. Conceptos proceso pos egreso. Elaboración propia.

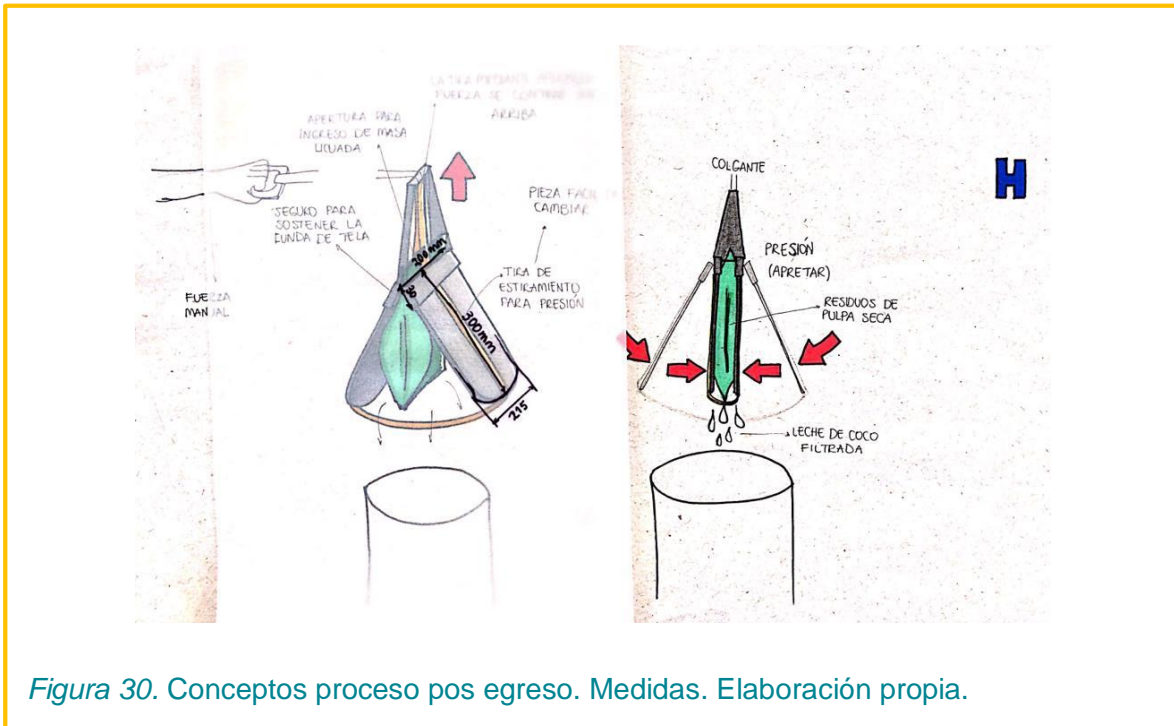


Figura 30. Conceptos proceso pos egreso. Medidas. Elaboración propia.

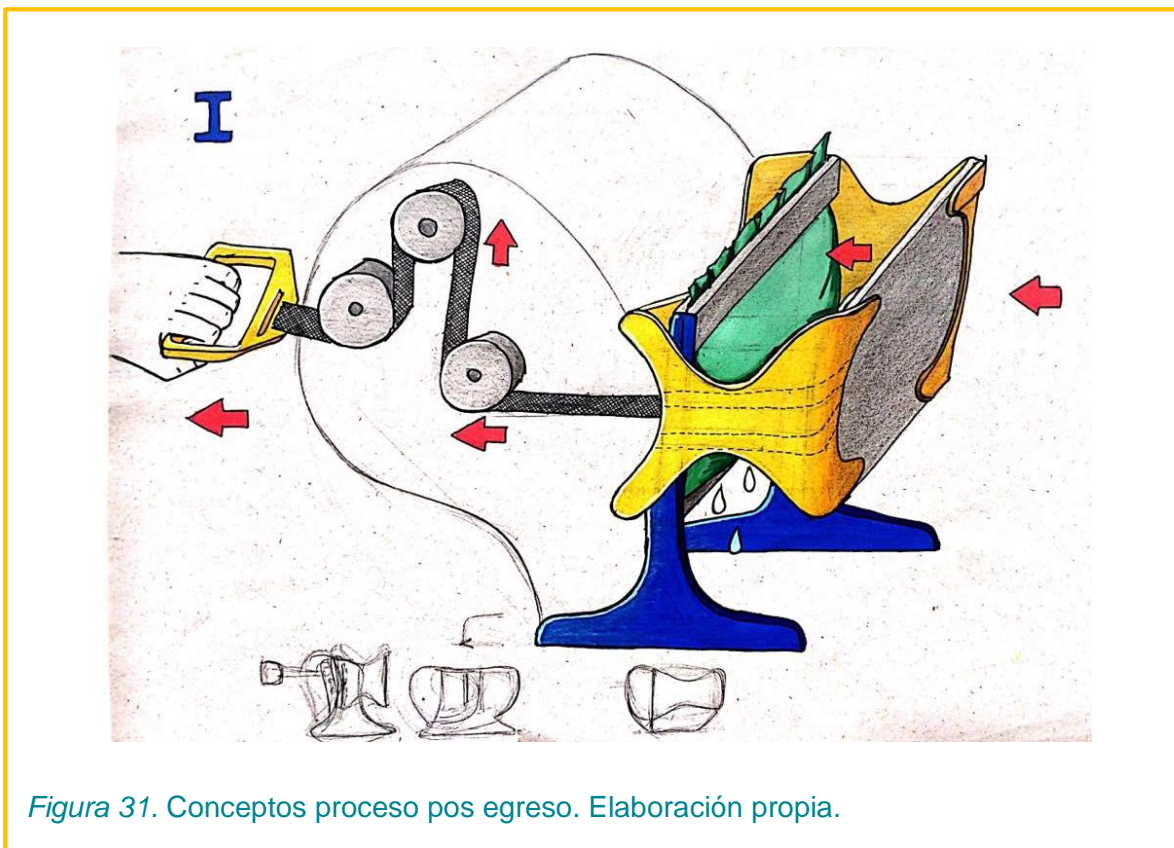


Figura 31. Conceptos proceso pos egreso. Elaboración propia.

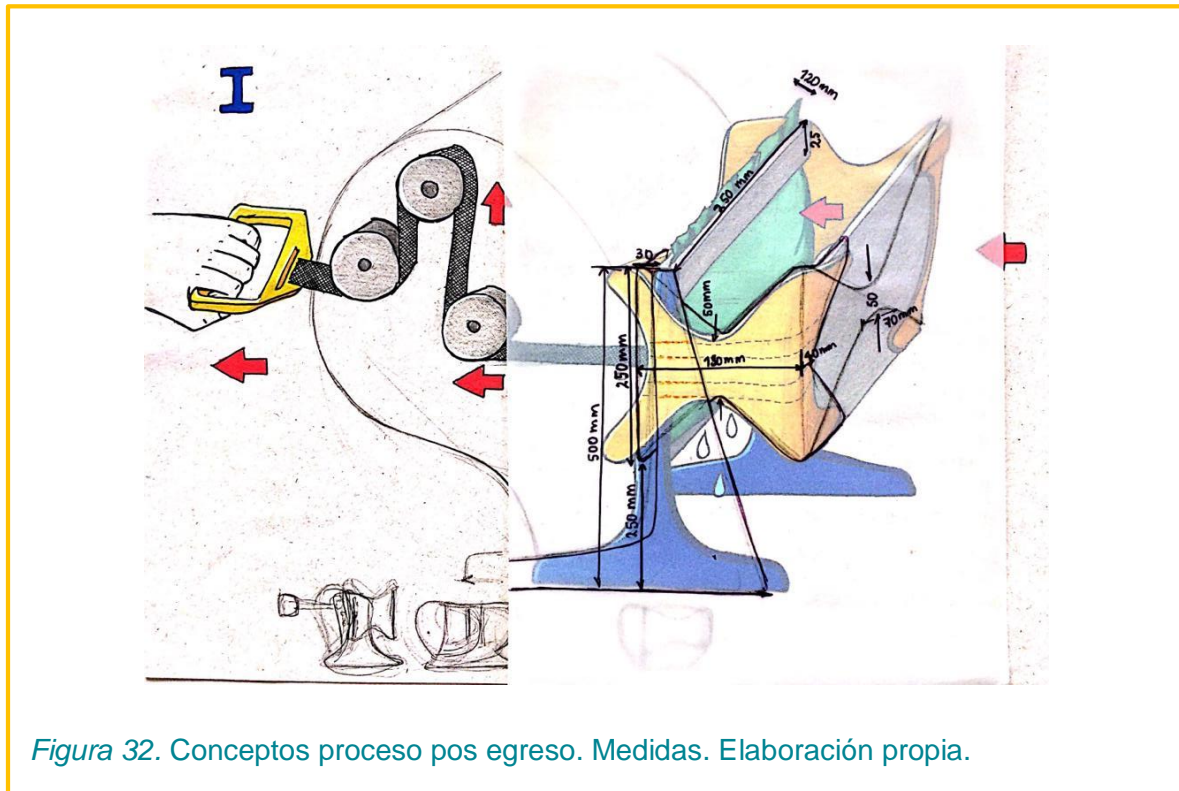


Figura 32. Conceptos proceso pos egreso. Medidas. Elaboración propia.

En esta fase se busca indagar en primer lugar en las raíces de las culturas africanas, muy ricas y diversas. Para esto se buscaron temas de inspiración que estén inmiscuidos en los rasgos culturales y brinden información sobre la estética principalmente. En segundo lugar, un análisis de la cultura afro ecuatoriana esmeraldeña. Los esclavos que llegaron a las costas de Esmeraldas debido al hundimiento de barcos esclavistas en el año 1553, se asentaron en convivencia con el grupo étnico Chachis o Cayapas (Ecuador Multicolor Canal Uno Historia , Danza e Interculturalidad Afroecuatoriana, 2017), a quienes influenciaron en ámbitos culturales como la música, trayendo instrumentos como la Marimba* o Balafón en África (Alamy, 2019), adaptaciones de instrumentos como el Cununo* y el Guasá que fabrican en chonta, diferentes maderas de clima cálido, caña guadua, etc. De los Cayapas aprendieron a cazar, a pescar, adoptaron una gastronomía con productos propios de la zona, como el coco, el pescado, el verde, la yuca, entre otros. Aprendieron a utilizar los materiales que brindaba la tierra para construir viviendas y fabricar herramientas, formalizaron matrimonios entre negros y Cayapas (Ecuador Multicolor Canal Uno Historia , Danza e Interculturalidad Afroecuatoriana, 2017).

Los asentamientos de africanos de los barcos hundidos se convirtieron en territorios libres, y los líderes de estas agrupaciones rebeldes se los llamaron Cimarrones. Las viviendas desde aquellos tiempos están conformadas por familias múltiples con miembros numerosos, que llamaron los Palenques, donde viven los abuelos, los padres, hijos, tíos, primos, etc. (Ecuador Multicolor Canal Uno Historia , Danza e Interculturalidad Afroecuatoriana, 2017). Esta es una costumbre traída de los diversos pueblos africanos de donde eran traídos los esclavos (Blog de viajes Tarannà, 2017).

Los esclavos que se convertían en libres empezaron a adoptar la cultura española, reflejado en la vestimenta de los afro-ecuatorianos, que hoy en día es utilizada en las danzas tradicionales como El Andarele*, La Caderona, El Chigualo, El Alabao, etc.

Es así como muchas costumbres se mantienen hasta el día de hoy en la cultura esmeraldeña, manifestándose en el ámbito cognitivo de los afro ecuatorianos provenientes de la provincia verde. Sin embargo, es importante denotar que los socios de “Coco y Sabor” son personas provenientes de Esmeraldas que migraron a Quito en busca de estabilidad económica. Cuando las personas cambian de ambientes conlleva a enfrentarse a costumbres sociales distintas, así como el ambiente físico diferente (Fundación Universitaria Konrad Lorenz, 2006). En este caso, el cambio en el clima, la adaptación a la vestimenta abrigada, la temperatura del agua, la disposición de los ingredientes como el coco para la producción de alimentos derivados de esta fruta, la relación entre personas, entre otros factores generan un cambio cognitivo en las personas, así como “la nostalgia de las raíces culturales” que los socios manifiestan verbalmente.



Figura 33. Mapa mental sobre la historia de los afro-ecuatorianos de la provincia de Esmeraldas. Elaboración propia.

2.1.2. Teoría y Metodología para el desarrollo del Proyecto de Diseño

2.1.2.1. ID Cards

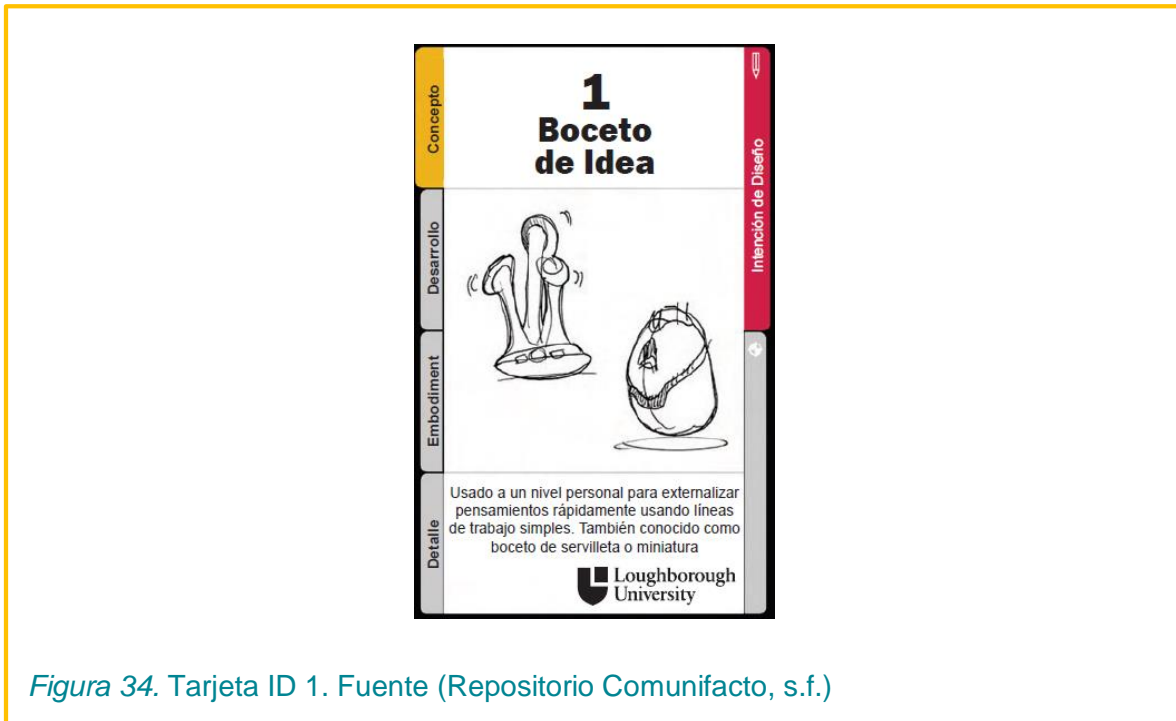


Figura 34. Tarjeta ID 1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)

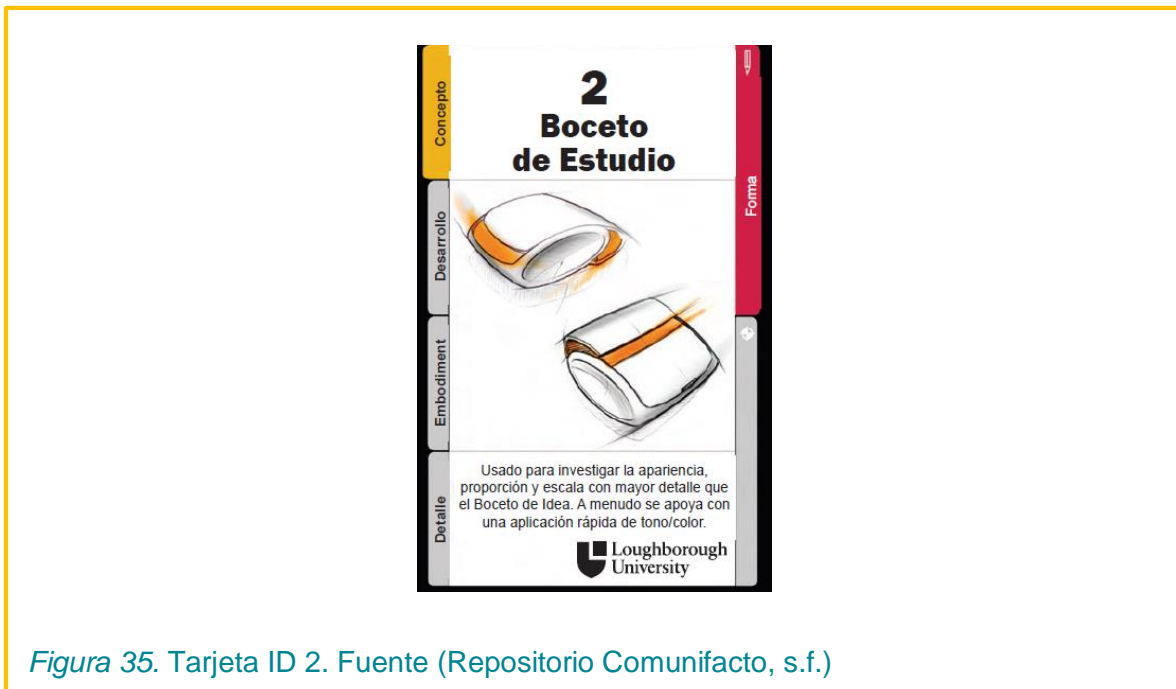


Figura 35. Tarjeta ID 2. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)

Concepto	3 Boceto Referencial	
Desarrollo		
Embodiment		
Detalle	<p>Usado para registrar imágenes de productos, objetos, criaturas vivientes o cualquier observación relevante para futura referencia o como metáfora.</p>	

Figura 36. Tarjeta ID 3. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)

Concepto	4 Boceto de Memoria	
Desarrollo		
Embodiment		
Detalle	<p>Ayuda a expandir los pensamientos durante el proceso de diseño usando mapas mentales, notas y comentarios.</p>	

Figura 37. Tarjeta ID 4. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)

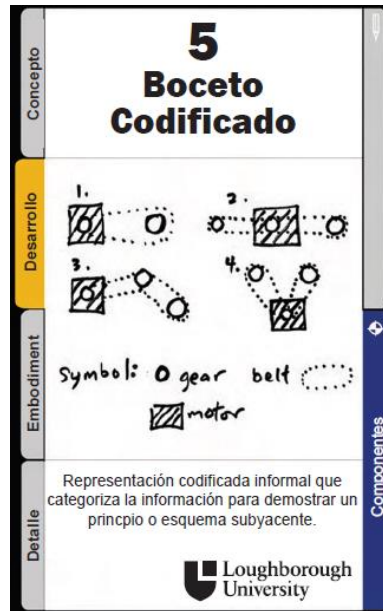


Figura 38. Tarjeta ID 5. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)



Figura 39. Tarjeta ID 6. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)

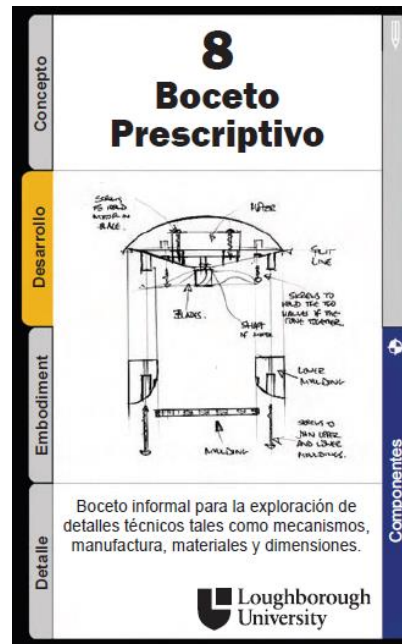


Figura 40. Tarjeta ID 8. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)

2.1.3. Desarrollo conceptual (fase 1)

El proceso de desarrollo conceptual es creativo, para el cual se buscan fuentes de inspiración, estas fuentes deben estar ligadas al proceso investigativo previo. En este caso se pretende realizar un banco de bocetos a manera de exploración formal y estética.

Para este TTC se inició el proceso de bocetado mediante la inspiración de la película “Pantera Negra” de Estudios Marvel, escrita por Ryan Coogler nacido en Oakland y Joe Robert Cole, ambos escritores afro-americanos. Se tomó como referencia esta película debido a que es una muestra rica en contenido cultural africano de varias culturas africanas, en un contexto actual. También se investigó sobre nueve etnias africanas actuales, que mantienen casi intacta su cultura. Los Suri* o Surma, los Bosquimanos los Tuareg*, los Turkana*, los Boroboro*, los Bijago*, los Himba*, los Afár* y los Dinka*. También existe la influencia de otras culturas africanas diversas que, aunque se han visto influenciadas por la modernidad de otros pueblos, como la cultura Zulú, pero que pueden aportar información

enriquecedora para este TTC. De estas comunidades y de la película “Pantera Negra” se analizó principalmente la estética, de los objetos, de los elementos culturales como la vestimenta, los accesorios, maquillaje, de las actividades como los rituales dirigidos a las situaciones del día a día, que constituyen a las diferentes culturas y lo que la semiótica puede brindar como identidad cultural.

El resultado de la búsqueda de inspiración para generar ideas, fue plasmado en diferentes bocetos a continuación, en algunos casos a manera de abstracción:



Figura 41. Inspiración tecnología en la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018)

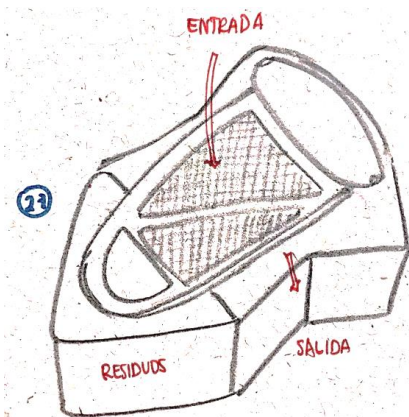


Figura 42. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifactory, s.f.). Elaboración propia.

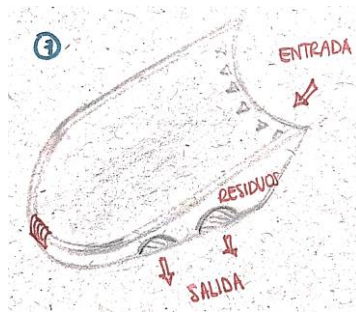


Figura 43. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.



Figura 44. Inspiración Marimba. Fuente (Marimba web, s.f.).

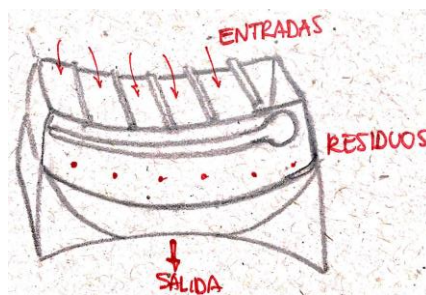


Figura 45. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

Piezas lineales de la marimba* inspiran las partes para un mecanismo retráctil de prensa.



Figura 46. Inspiración en los accesorios de personajes de la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018)



Figura 47. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifactor, s.f.) Elaboración propia.

Los accesorios prominentes son parte de los detalles exuberantes característico de las culturas africanas. En este caso la vestimenta que se observa en la película “Pantera Negra” se asemeja a la cultura Boroboro*.



Figura 48. Inspiración en accesorios de la cultura Dinka. Fuente (Pinterest, 2019)



Figura 49. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.



Figura 50. Inspiración en los accesorios de la cultura Boroboro. Fuente (Etnias y poblaciones, 2018).

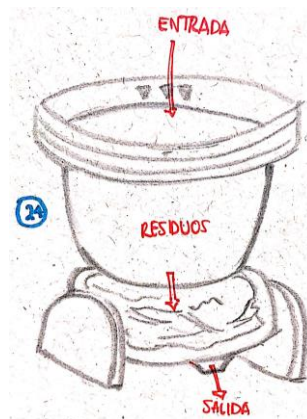


Figura 51. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

La cultura Boroboro* utiliza textiles sobre todo en la cabeza a manera de accesorios. De acuerdo al análisis tipológico se puede encontrar el uso de telas para extracción de jugo de frutas y verduras. El uso de diversas telas puede brindar un valor estético y también de función.



Figura 52. Inspiración en los accesorios de la cultura Boroboro. Fuente (Flickr, 2014).

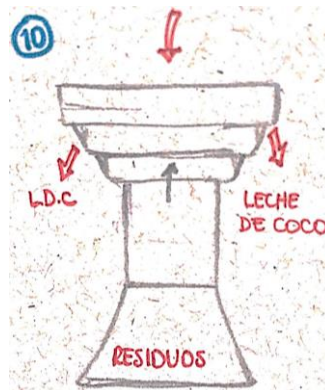


Figura 53. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.

Los accesorios con formas orgánicas y figuras geométricas generan composiciones formales que se pueden plasmar en el objeto a diseñar.



Figura 54. Inspiración en los accesorios de la cultura Boroboro. Fuente (Air Freshener, 2016)

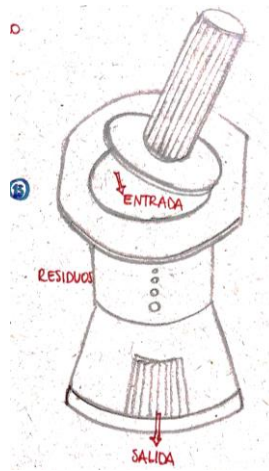


Figura 55. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifactor, s.f.). Elaboración propia.

La inspiración proviene de los accesorios de la tribu de los Boroboro*, delimitando con estos la anatomía del cuerpo humano, plasmándose así las partes del objeto asemejándose a la cabeza, cuello y el pecho.



Figura 56. Inspiración en instrumento musical esmeraldeño, el conuno. Fuente (EcuRed, s.f.)

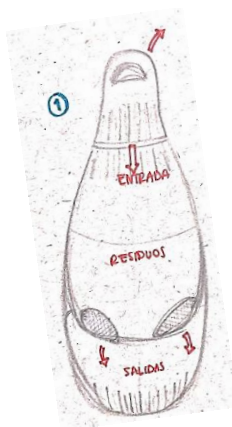


Figura 57. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifactor, s.f.). Elaboración propia.

El conuno* es un instrumento musical de percusión. Se fabrica en Esmeraldas, pero proviene de raíces africanas, similar a los tambores y bombos de las culturas negras. Tiene una forma afín a una descripción cónica, con propósitos de generar un sonido pulcro y elevado. Es un instrumento icónico de la música afro esmeraldeña.



Figura 58. Inspiración en instrumento musical esmeraldeño, el cununo. Fuente (EcuRed, 2019)

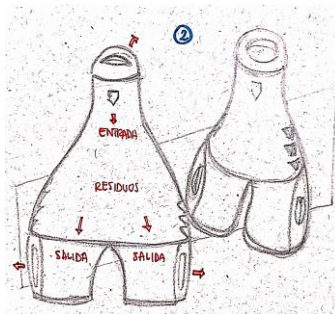


Figura 59. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.



Figura 60. Inspiración en personaje de la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018)

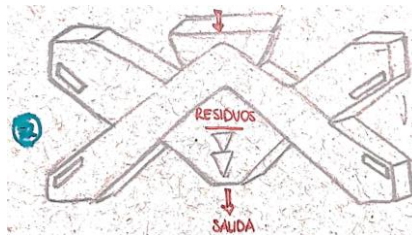


Figura 61. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.

Este es un personaje notable en la película “Pantera Negra”, debido a que pertenece a una tribu de rebeldes del país de Wacanda. Haciendo relación con la realidad histórica de los afro esmeraldeños, encontramos a los cimarrones. Líderes rebeldes que guiaron a las agrupaciones de esclavos hacia tierras donde formarían asentamientos cerca de los Chachis o Cayapas.



Figura 62. Inspiración en accesorios de personaje de la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018).

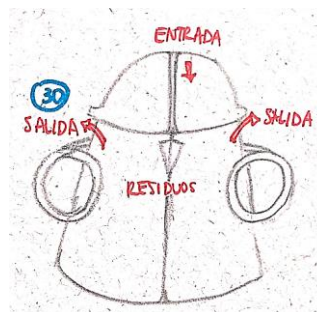


Figura 63. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.



Figura 64. Inspiración en objeto de la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018)

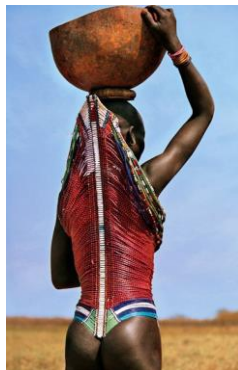


Figura 65. Inspiración en la cultura Dinka. Fuente (Zoede, 2017).

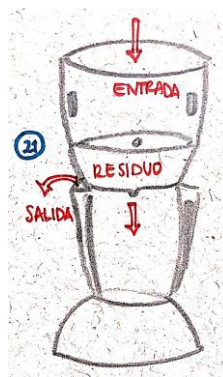


Figura 66. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

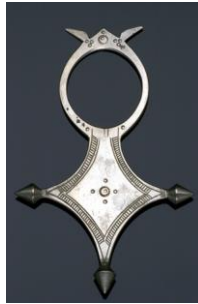


Figura 67. Inspiración en joyería de la cultura Tuareg. Fuente (tuareg, 2017).

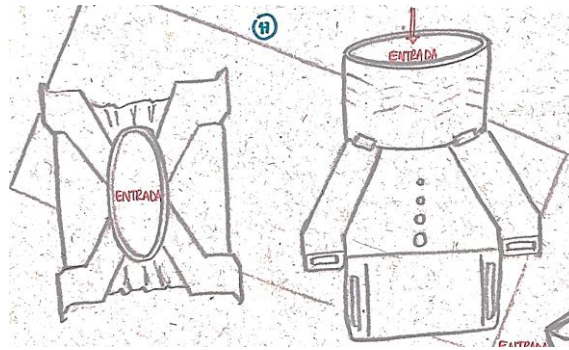
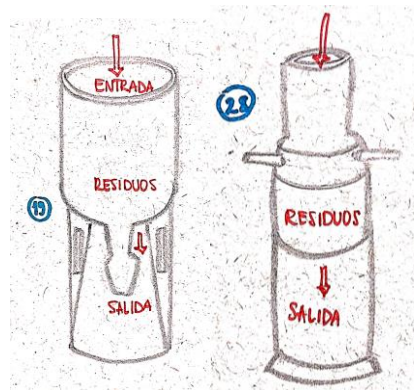


Figura 68. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.

Como en los ejemplos anteriores, en todos los elementos se encuentran figuras geométricas como el triángulo, el círculo y formas compuestas por figuras geométricas a su vez. Estas formas permiten explorar desde otras perspectivas en aplicaciones formales en 3D.



Figura 69. Inspiración en instrumento musical esmeraldeño, el cununo. Fuente (EcuRed, 2019).



Figuras 70, 71. Bocetos Informativos. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.



Figura 72. Inspiración en personaje de la película Pantera Negra. Fuente
(Coogler, 2018)



Figura 73. Inspiración en instrumento musical esmeraldeño, el Guasá. Fuente
(LinkedIn SlideShare, s.f.).



Figura 74. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.



Figura 75. Inspiración en personaje de la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018).



Figura 76. Inspiración en accesorios de la cultura Zulú. Fuente (Obsidiana, 2019).

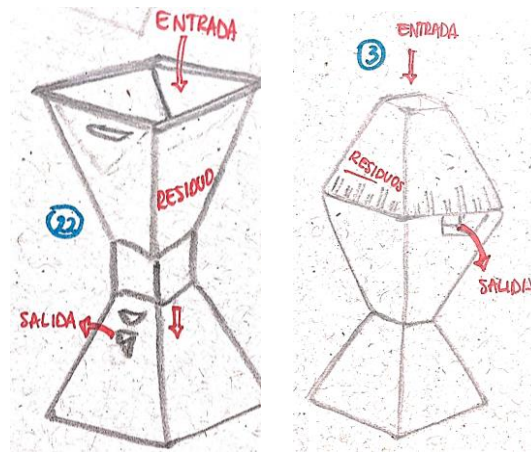


Figura 77, 78. Boceto. Elaboración propia.



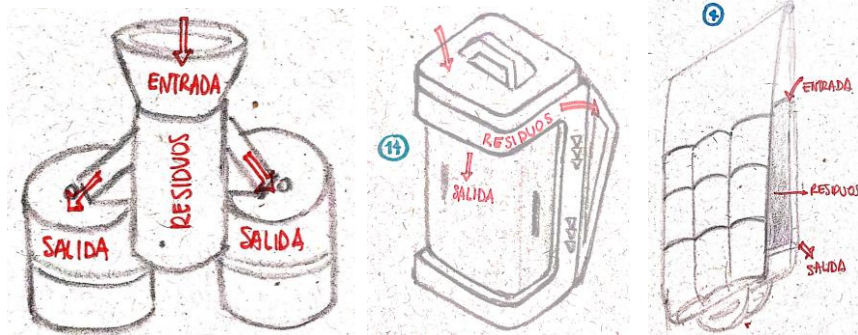
Figuras 79, 80. Inspiración en personaje de la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018)



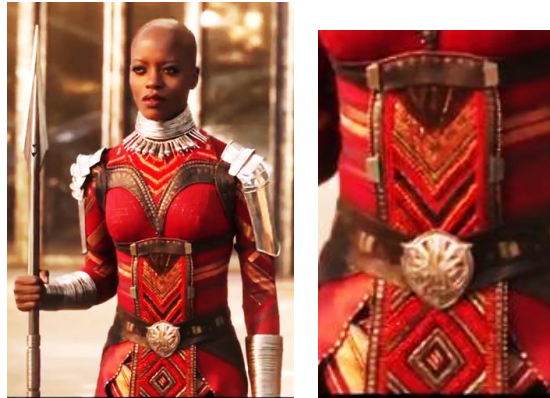
Figura 81. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.



Figura 82. Inspiración en edificios de la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018).



Figuras 83, 84, 85. Bocetos Informativos. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.



Figuras 86, 87. Inspiración en personaje de la película Pantera Negra. Fuente

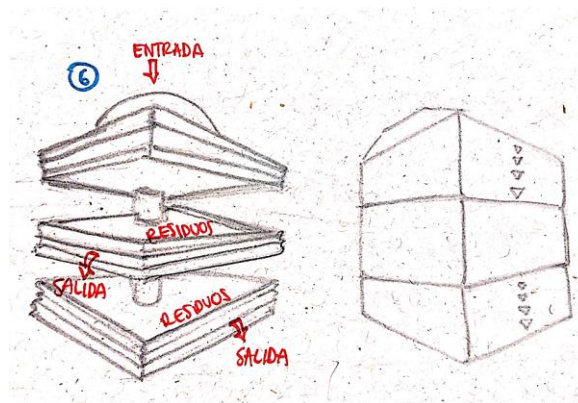


Figura 88. Bocetos Informativos. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración



Figura869. Inspiración en los accesorios de personaje de la película Pantera Negra.
Fuente (Coogler, 2018)



Figura 90. Inspiración en instrumento musical esmeraldeño, la Marimba. Fuente (EcuRed, 2019).

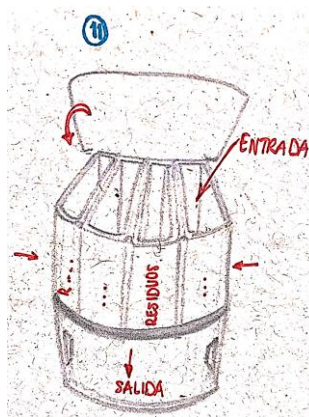


Figura 91. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.



Figura 92. Inspiración en instrumento musical africano. Fuente (Getty Images, s.f.).



Figura 93. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.



Figura 94. Inspiración en los accesorios y pintura de rostro de la cultura Bijago. Fuente (Pinterest, s.f.).

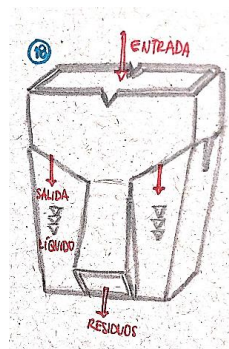


Figura 95. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.



Figura 96. Inspiración en objetos de artesanía africana. Fuente (Artesanía de Africa, s.f.).



Figura 97. Inspiración en las viviendas la cultura Afar. Fuente (The Afar of East Africa, 2015)

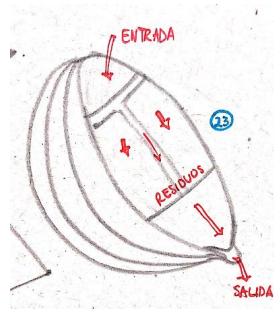


Figura 98. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.



Figura 99, 100. Inspiración en personaje de la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018)



Figura 101. Inspiración en objeto de artesanía de la cultura Dinka. Fuente (WorldofBacara, s.f.)

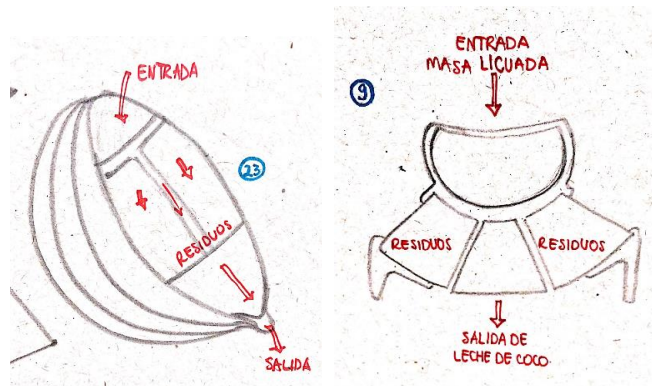


Figura 102, 103. Bocetos Informativos. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

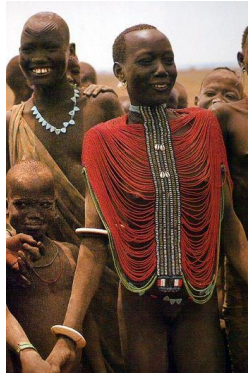


Figura 104. Inspiración en los accesorios de la cultura Dinka. Fuente (Pinterest, s.f.).

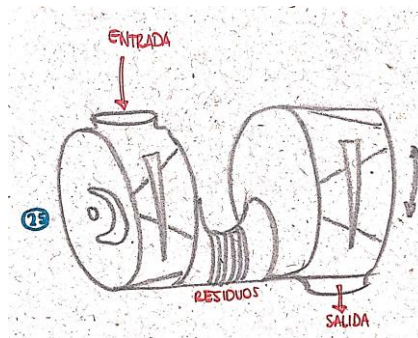


Figura 105. Boceto Informativo. Fuente (Repositorio Comunifactory, s.f.) Elaboración propia.



Figura 106. Inspiración en personaje de la película Pantera Negra. Fuente (Coogler, 2018).

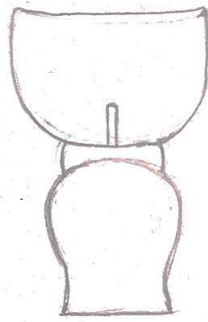


Figura 107. Boceto de idea. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.

2.1.4. Conclusión

Los elementos de la cultura, los símbolos, figuras, formas y detalles que la conforman brindaron inspiración para la generación de abstracciones y formas. Las culturas africanas, aunque diferentes comparten muchos rasgos debido a los factores geográficos, mismos factores que brindan sustento estético. Por otro lado, la cultura esmeraldeña lleva consigo rasgos culturales africanos indudablemente palpables, por lo tanto, las raíces culturales africanas y afro ecuatorianas se compenetrán, influyendo en la generación futura de conceptos. La psicología de los esmeraldeños mantiene también de manera arraigada rasgos culturales notables como la música, los detalles exuberantes en la vestimenta, las formas basadas en figuras geométricas básicas. La película “Pantera Negra” es una muestra evidente de la utilización de elementos de las diferentes tribus, tanto en la vestimenta como en los rituales importantes que se desarrollan en las sociedades de las comunidades. Las abstracciones de las formas permitirán el desarrollo de los conceptos en función a los objetivos de este TTC y en consecuente el cumplimiento de los requerimientos del BRIEF en el transcurso del proceso de desarrollo de la propuesta de diseño.

2.1.5. Desarrollo conceptual (fase 2)

2.1.5.1. Concepto 1 – El Cununo*

Es un instrumento de percusión esmeraldeño, indispensable en la música afro ecuatoriana esmeraldeña. La fabricación del cununo* es un proceso tradicional en la cultura, transmitido de generación en generación, formando parte de las raíces culturales de los esmeraldeños. (Ecuador Multicolor Canal Uno Historia , Danza e Interculturalidad Afroecuatoriana, 2017)

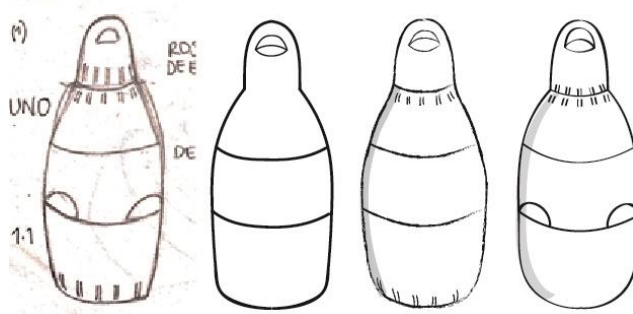


Figura 108. Bocetos de idea concepto 1, el Cununo. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

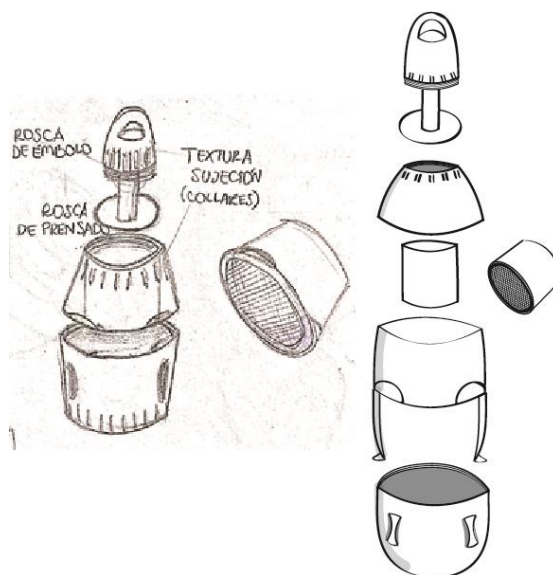


Figura 109. Bocetos informativos de despiece de la variante 1.1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

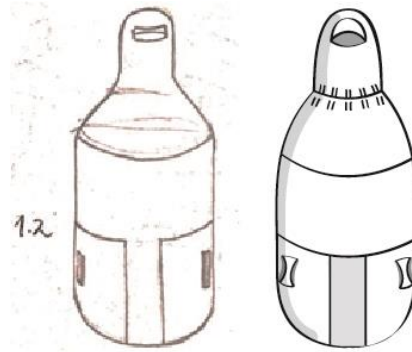


Figura 110. Boceto de idea. Variante 1.2. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

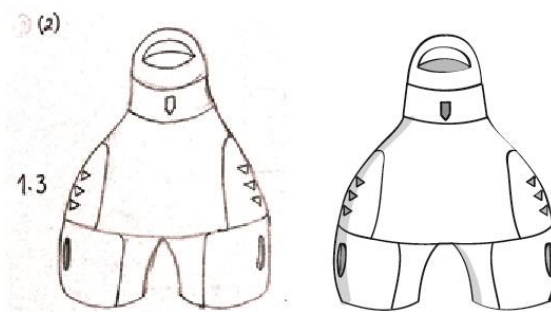


Figura 111. Boceto de idea. Variante 1.3. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

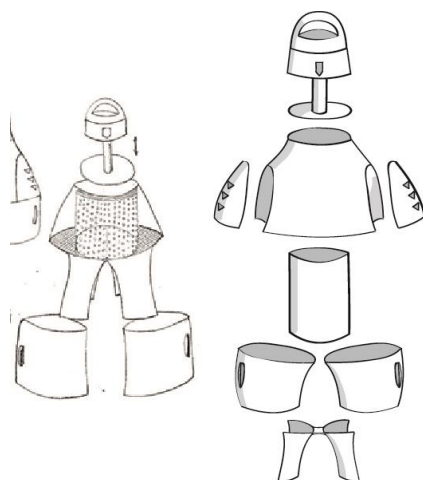


Figura 112. Bocetos Informativos. Despiece de la variante 1.3. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

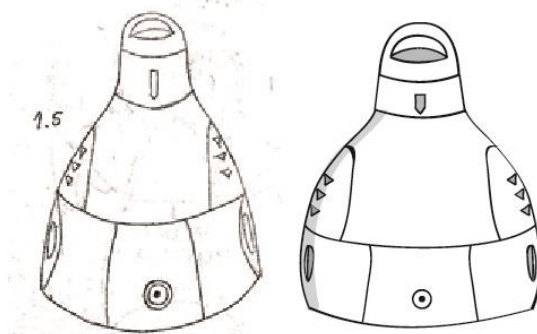


Figura 113. Bocetos de Idea. Variante 1.4. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

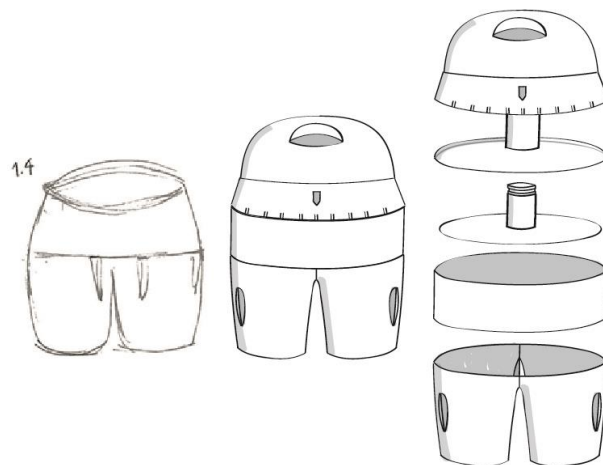


Figura 114. Bocetos de idea e Informativos. Variante 1.5. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.

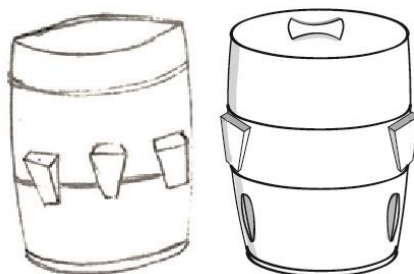


Figura 115. Bocetos de Idea. Variante 1.6. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

2.1.5.2. Concepto 2 – El Palenque

Los asentamientos de africanos en costas de esmeraldas después del hundimiento de barcos esclavistas, eran llamados los palenques. Construyeron viviendas donde habitaban familias múltiples, entre abuelos, padres, hermanos, tíos, primos y otros. Esta forma de vida se mantiene hasta el día de hoy y son costumbres africanas. Manifestándose en la construcción de las viviendas esmeraldeñas y africanas. (Ecuador Multicolor Canal Uno Historia , Danza e Interculturalidad Afroecuatoriana, 2017)

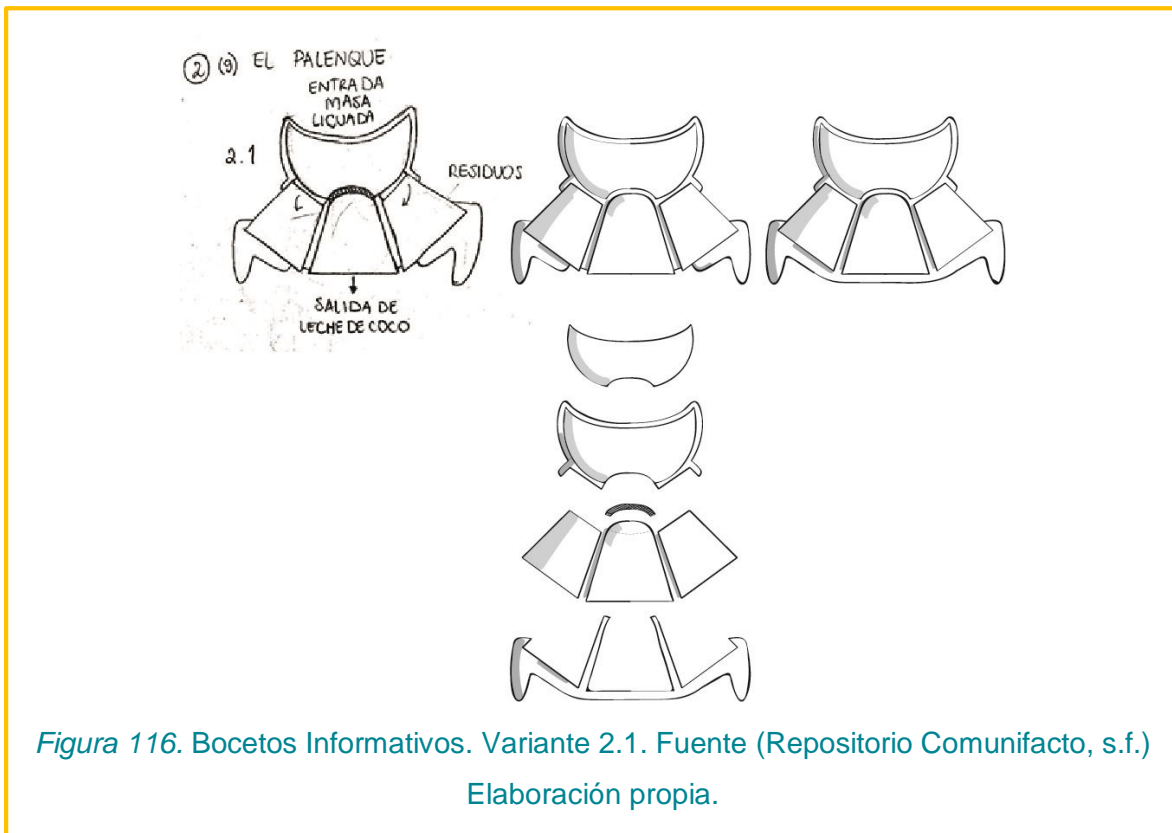


Figura 116. Bocetos Informativos. Variante 2.1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

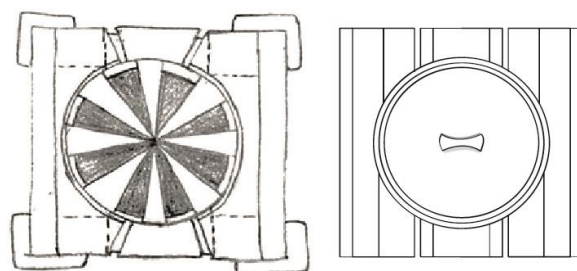


Figura 117. Bocetos de Idea. Vista superior de la variante 2.1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

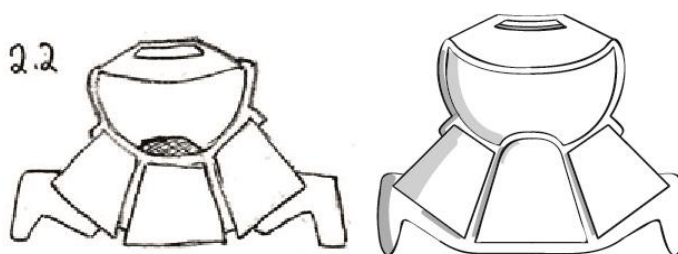


Figura 118. Bocetos de Idea. Variante 2.2. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

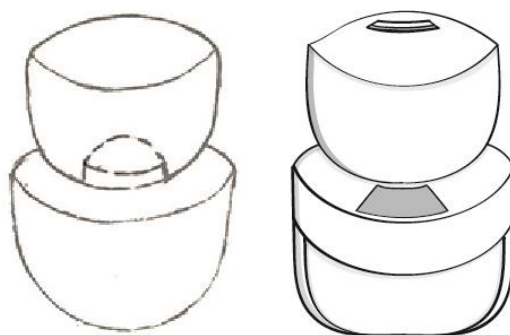


Figura 119. Bocetos de Idea. Variante 2.3. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

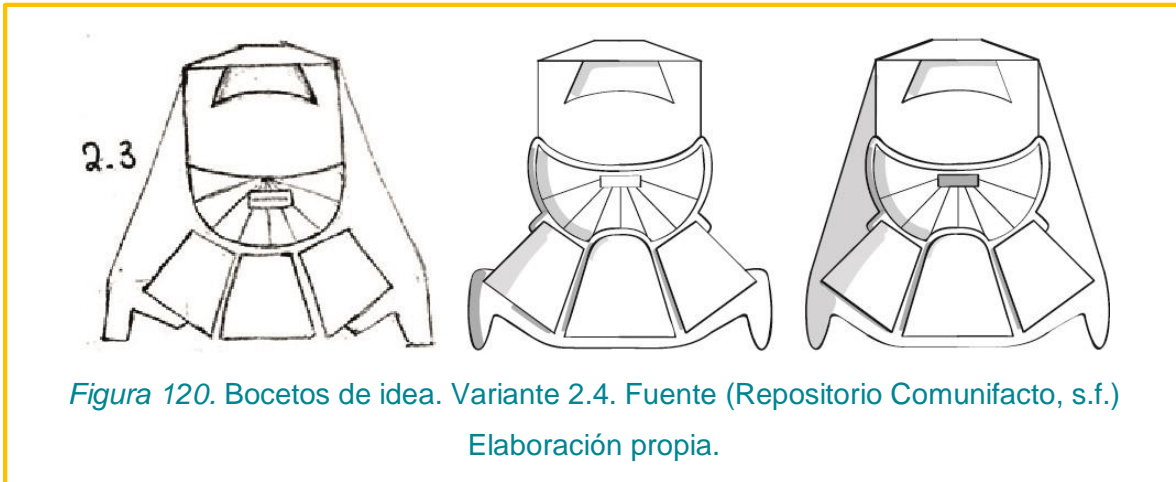


Figura 120. Bocetos de idea. Variante 2.4. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

2.1.5.3. Concepto 3 – La Marimba*

La marimba* esmeraldeña es instrumento más relevante en la música afro ecuatoriana de la misma provincia. Su existencia se atribuye al instrumento musical africano Balafón, que a diferencia de utilizar la caña guadua para lograr el sonido resonante, utilizan un fruto similar a la calabaza, propia de ciertas regiones de África. (Alamy, 2019)

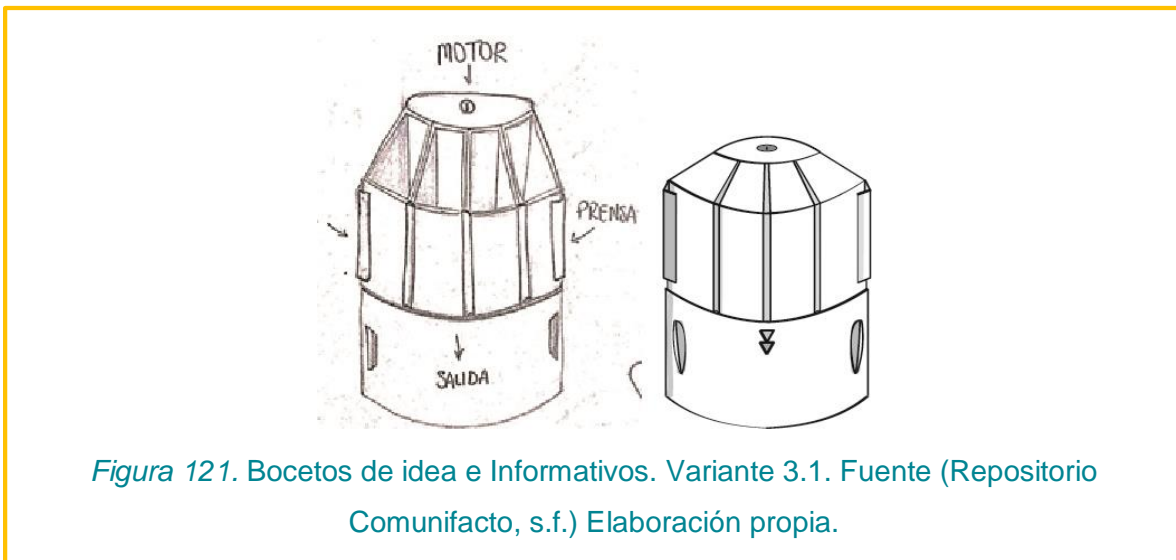


Figura 121. Bocetos de idea e Informativos. Variante 3.1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

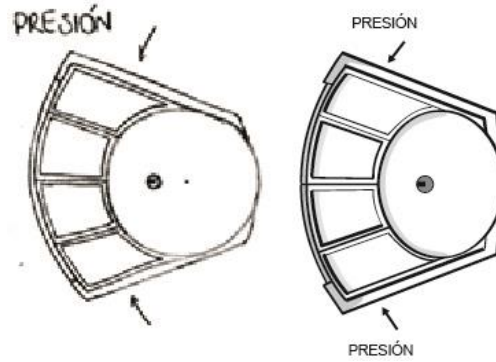


Figura 122. Bocetos de Idea e Informativos. Vista superior de la variante 3.1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.

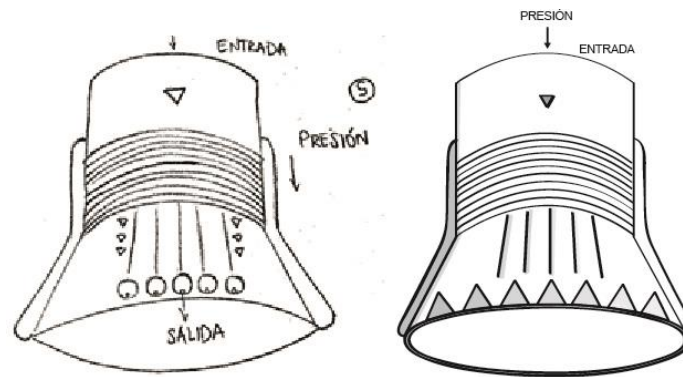


Figura 123. Bocetos de Idea e Informativos. Variante 3.2. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.

2.1.5.4. Concepto 4 – El Cimarrón

Se llamaron cimarrones los líderes de las agrupaciones de los palenques, donde buscaban ser aceptados como hombres libres. Fueron rebeldes que marcaron la historia de los afroecuatorianos, debido a la valentía y liderazgo. (Ecuador Multicolor Canal Uno Historia , Danza e Interculturalidad Afroecuatoriana, 2017)

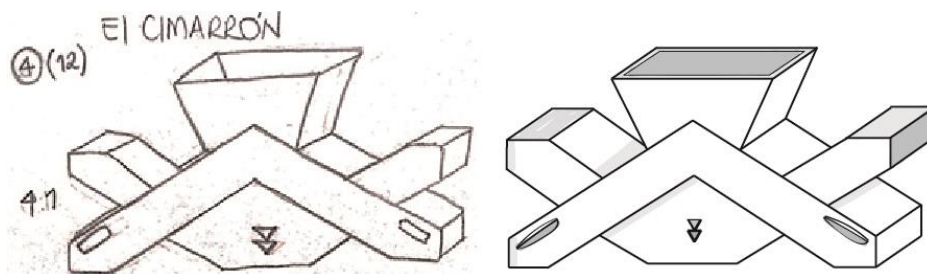


Figura 124. Bocetos de Idea. Variante 4.1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

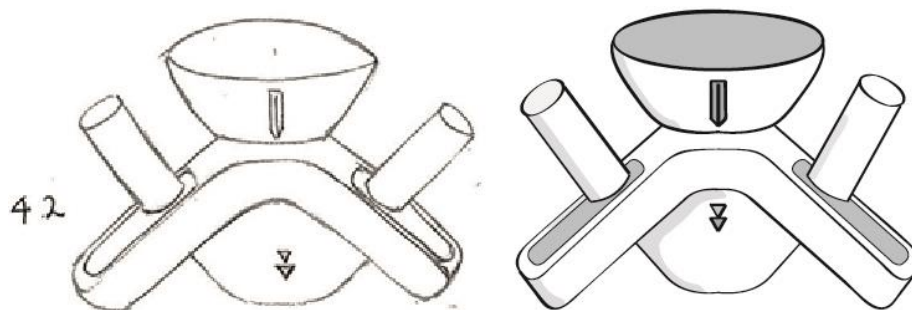


Figura 125. Bocetos de Idea. Variante 4.2. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

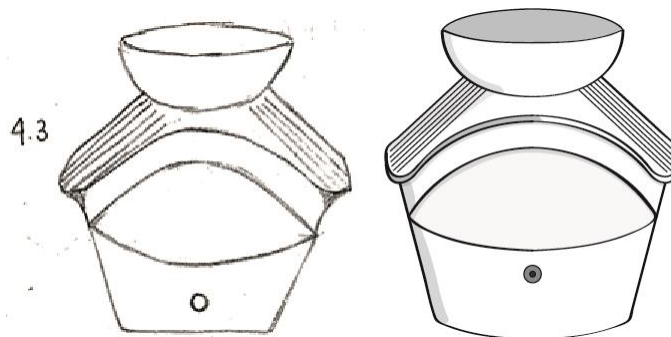


Figura 126. Bocetos de Idea. Variante 4.3. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

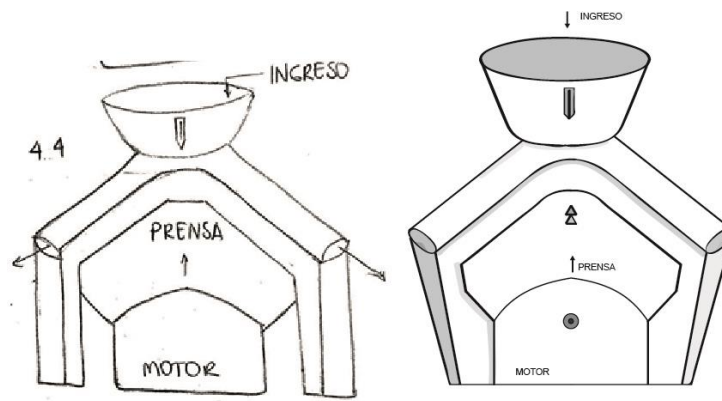


Figura 127. Bocetos de Idea e Informativos. Variante 4.4. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

2.1.5.5. Concepto 5 – La Caderona

La caderona es una danza de carácter mestizo, con raíces africanas y la mezcla con danzas elegantes europeas. Es una danza que muestra una intensión romántica y erótica, mostrando a la mujer como símbolo de sensualidad, quien es admirada por los hombres y cuya belleza provoca los celos de las mujeres de la comunidad. Los ropajes, movimientos y estructura, configura a esta danza de manera representativa a la cultura afro ecuatoriana. (calameo.com, 2019)

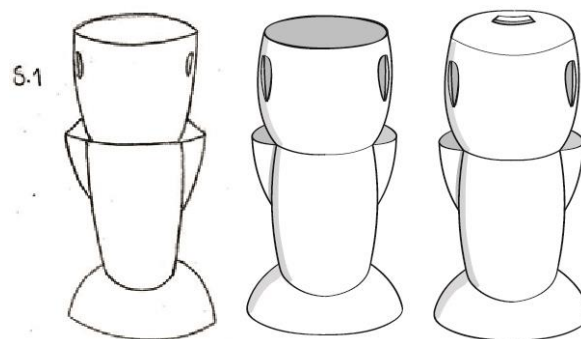


Figura 128. Bocetos de Idea. Variante 5.1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

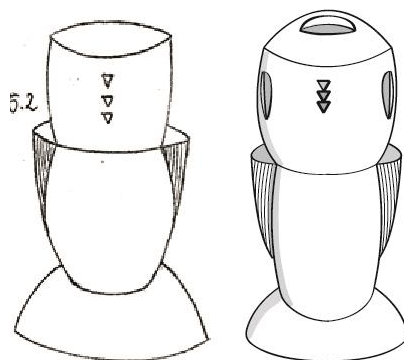


Figura 129. Bocetos de idea. Variante 5.2. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

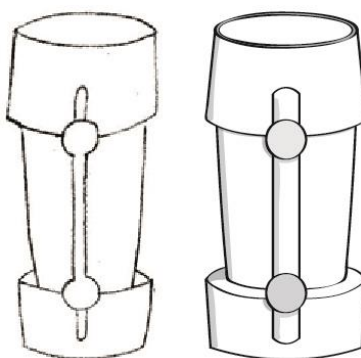


Figura 130. Bocetos de Idea. Variante 5.3. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

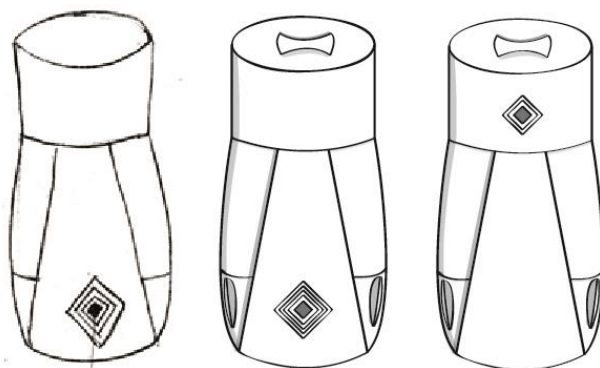


Figura 131. Bocetos de Idea. Variante 5.4. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

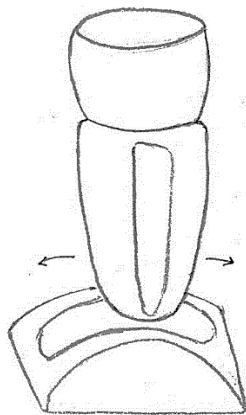


Figura 132. Boceto de Idea. Variante 5.5. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.

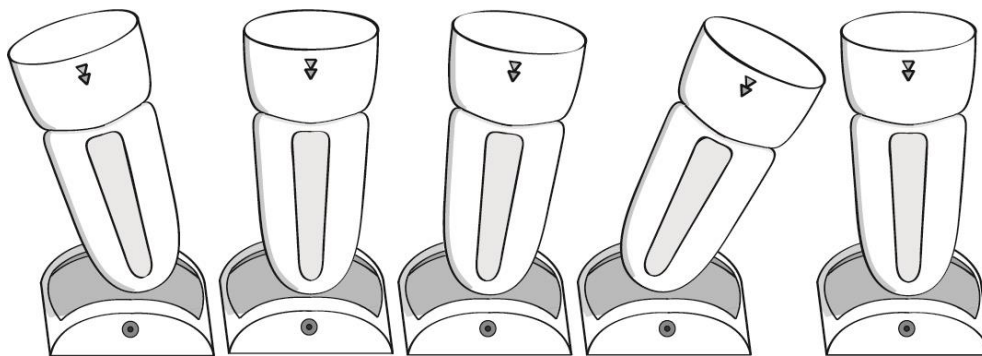


Figura 133. Bocetos de Idea. Secuencia de usos de la variante 5.5. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

2.1.5.6. Concepto 6 – El Andarele*

El Andarele* es un ritmo afro ecuatoriano esmeraldeño, compuesto por varios instrumentos musicales tradicionales, como la marimba*, el cununo*, bombo, guasá y guitarra. Esta danza alegre es considerada un baile clásico que no puede faltar en las celebraciones (El Comercio, 2019). Andarele* que significa caminar, continuar hacia adelante, tiene en su estructura movimientos orgánicos de vaivén frecuentes siendo un baile particularmente movido. (YouTube & Torres, 2016)

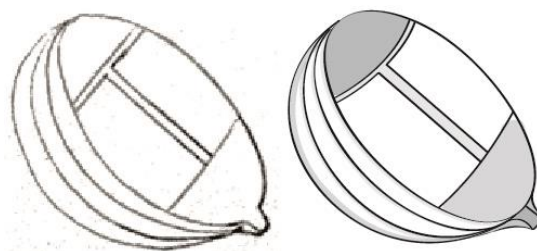


Figura 134. Bocetos de Idea. Variante 6.1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

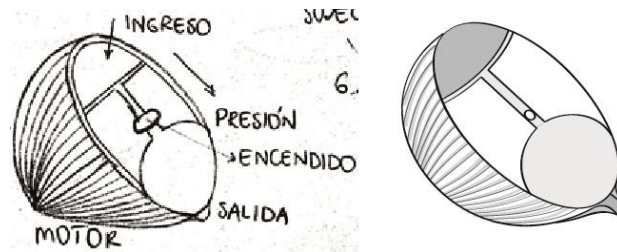


Figura 135. Bocetos de Idea e Información. Variante 6.2. Fuente (Repositorio Comunifactory, s.f.) Elaboración propia.

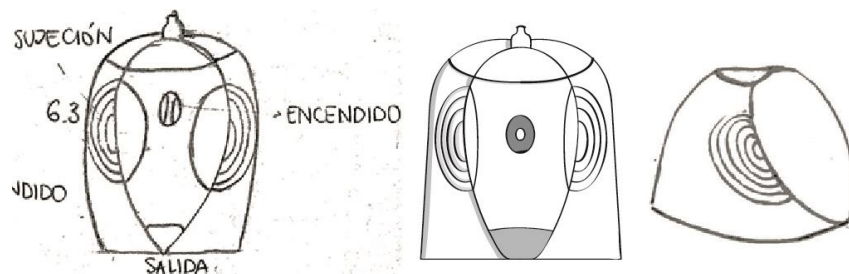


Figura 136. Bocetos de Idea e Información. Variante 6.3. Fuente (Repositorio Comunifactory, s.f.) Elaboración propia.

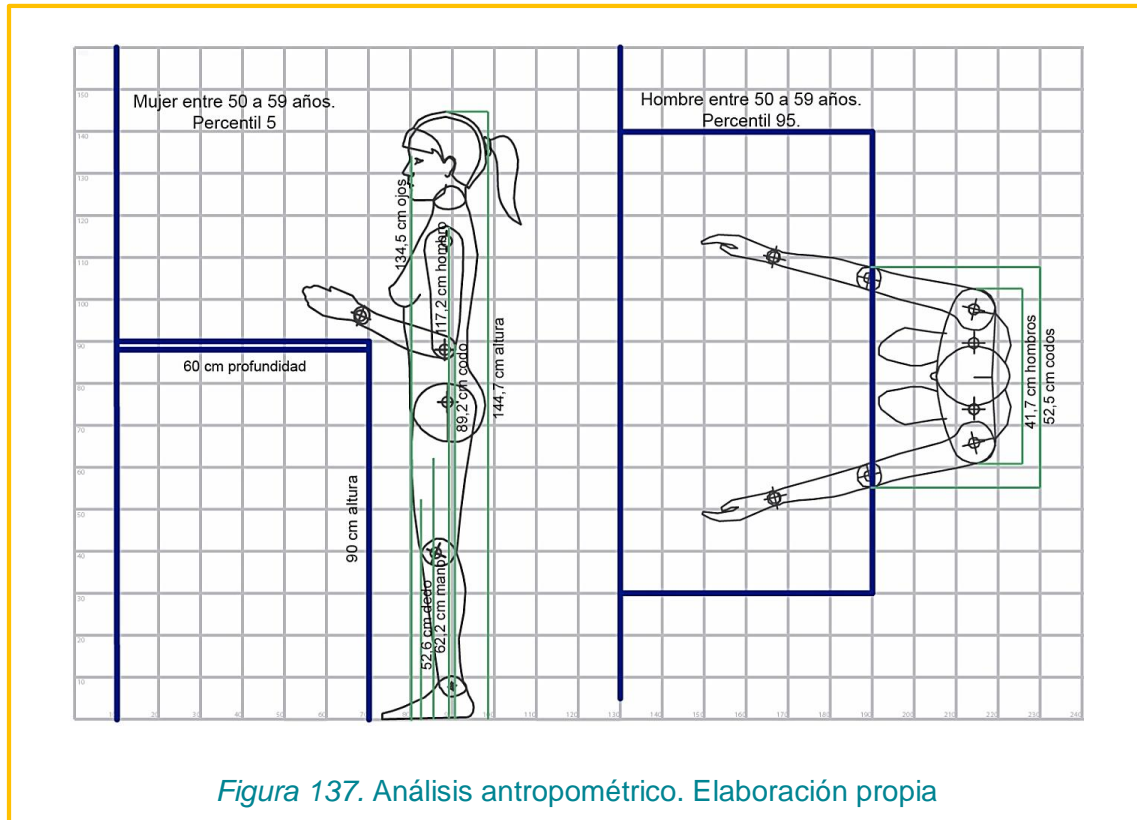
2.1.6. Evaluación ergonómica mediante somatografía

Para la evaluación ergonómica la malla de somatografía está compuesta por líneas distanciadas entre 10 cm en escala real. Las medidas antropométricas aplicadas van de acuerdo a los percentiles que se consideraron más apropiados de acuerdo a la actividad, observándose detalladamente en el capítulo 1, punto 1.5 Brief. Mediante la siguiente evaluación se determinará que concepto ergonómicamente cumple con las características idóneas para resolver el problema de diseño.

La puntuación de los ángulos que se analizarán está determinada por la herramienta de metodología RULA, que indica los ángulos de confort. En este análisis somatográfico se sondeará las posturas de los brazos y antebrazos en vista lateral, en el caso de las muñecas se va a suponer la posición neutra, pero de acuerdo a cada caso se evaluará la posibilidad de desviación radial o cubital y giro de muñera para la puntuación RULA. Debido a que la

postura de las extremidades superiores durante la actividad al ser exageradas o extremas son actualmente un punto crítico.

Para el desarrollo del análisis ver las tablas de las páginas 54, 55 y 56.



2.1.6.1. Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 1

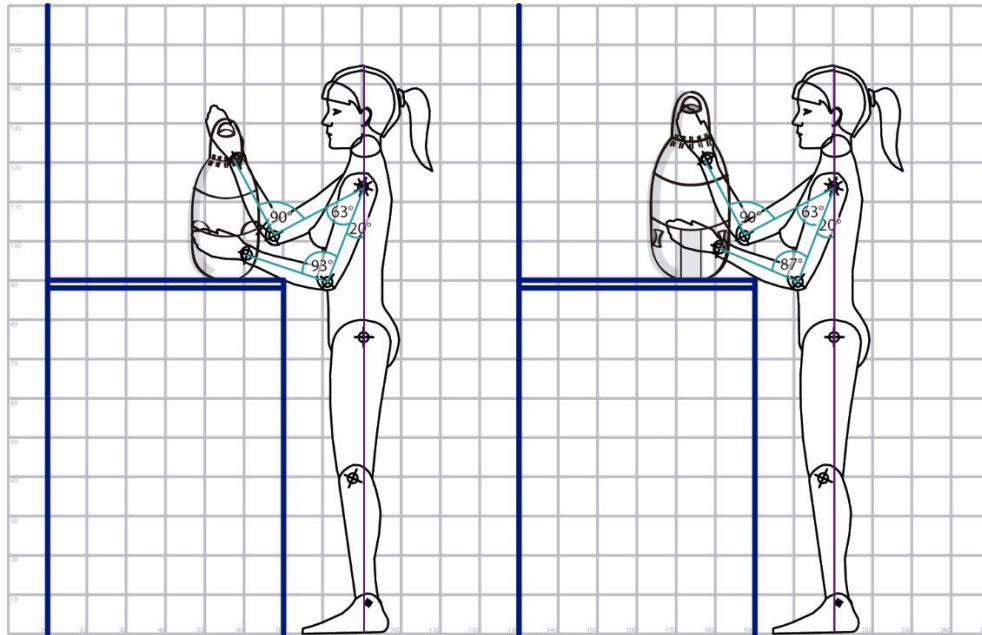


Figura 138. Concepto 1 - variantes 1.1 y 1.2. Elaboración propia

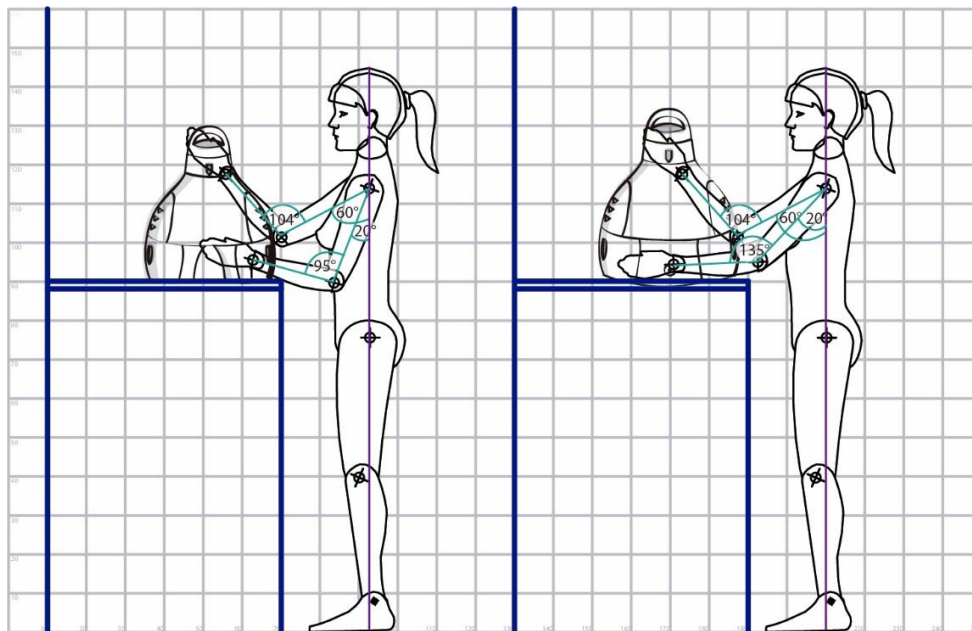


Figura 139. Concepto 1 – variantes 1.3 y 1.4. Elaboración propia

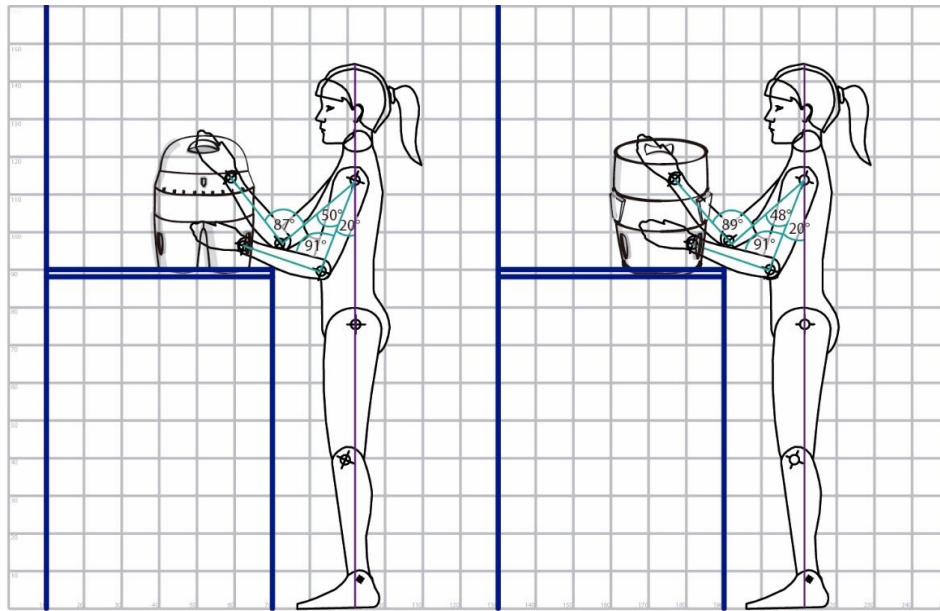


Figura 140. Concepto 1 – variantes 1.5 y 1.6. Elaboración propia

2.1.6.2. Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 2

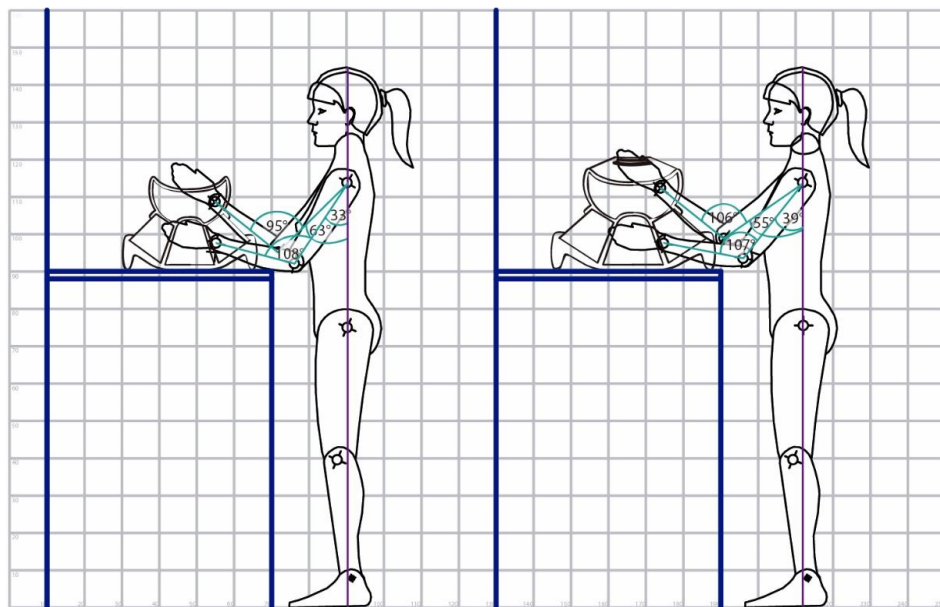


Figura 141. Concepto 2 – variantes 2.1 y 2.2. Elaboración propia

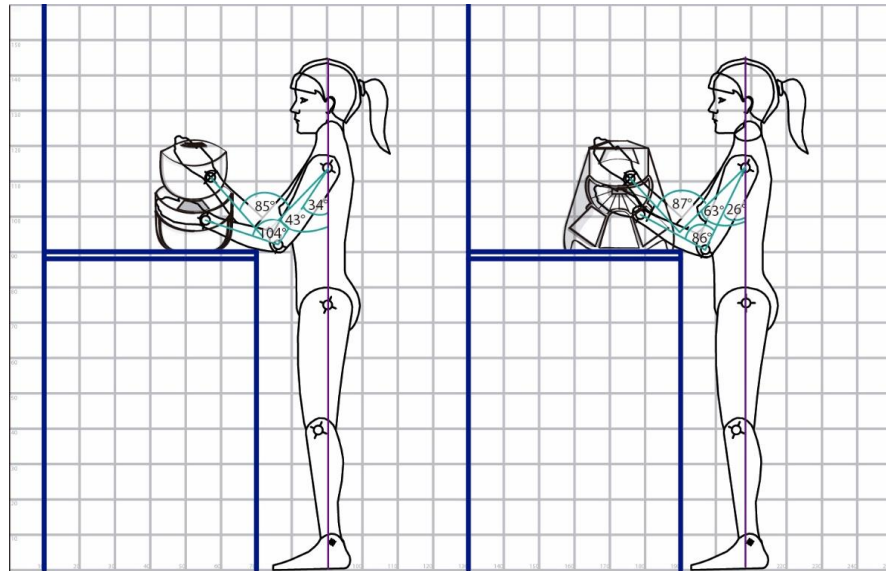


Figura 142. Concepto 2 – variantes 2.3 y 2.4. Elaboración propia.

2.1.6.3. Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 3

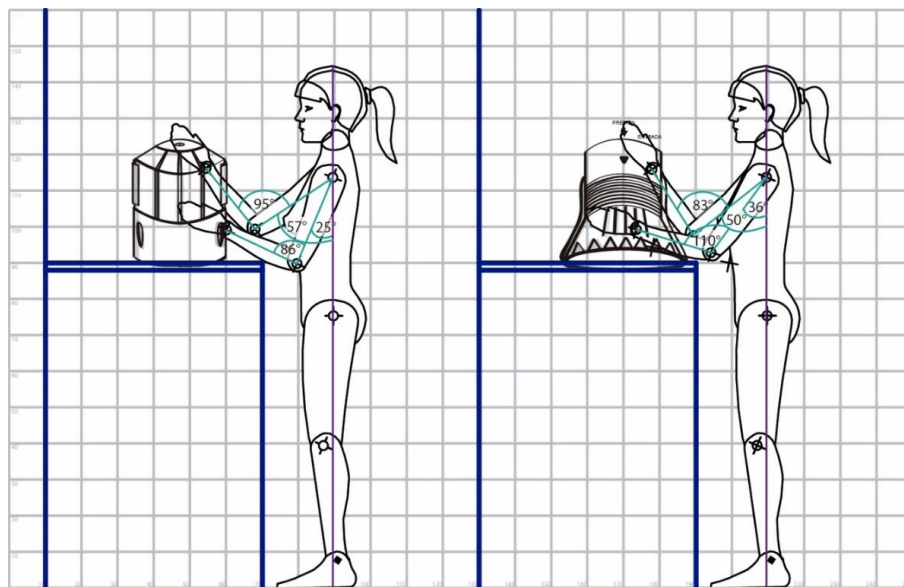


Figura 143. Concepto 3 – Variante 3.1 y 3.2. Elaboración propia.

2.1.6.4. Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 4

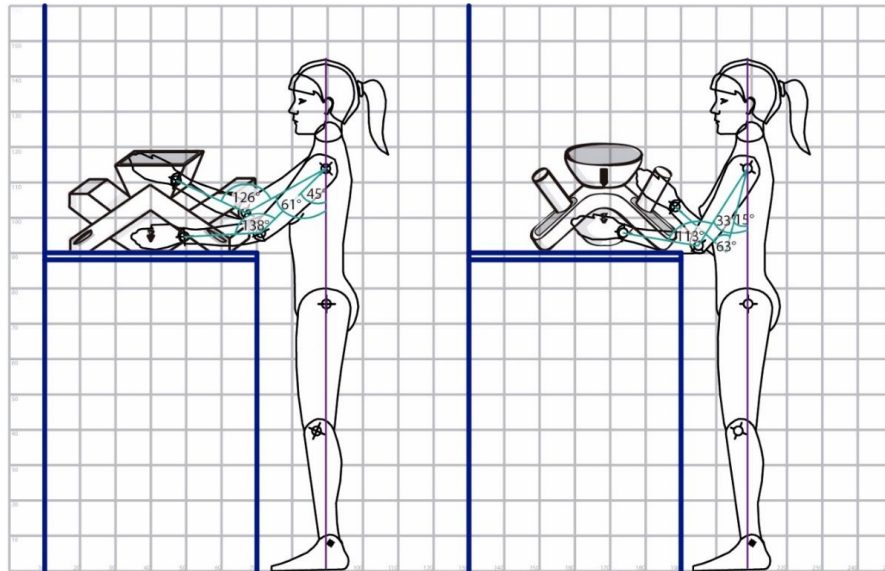


Figura 144. Concepto 4 – variantes 4.1 y 4.2. Elaboración propia.

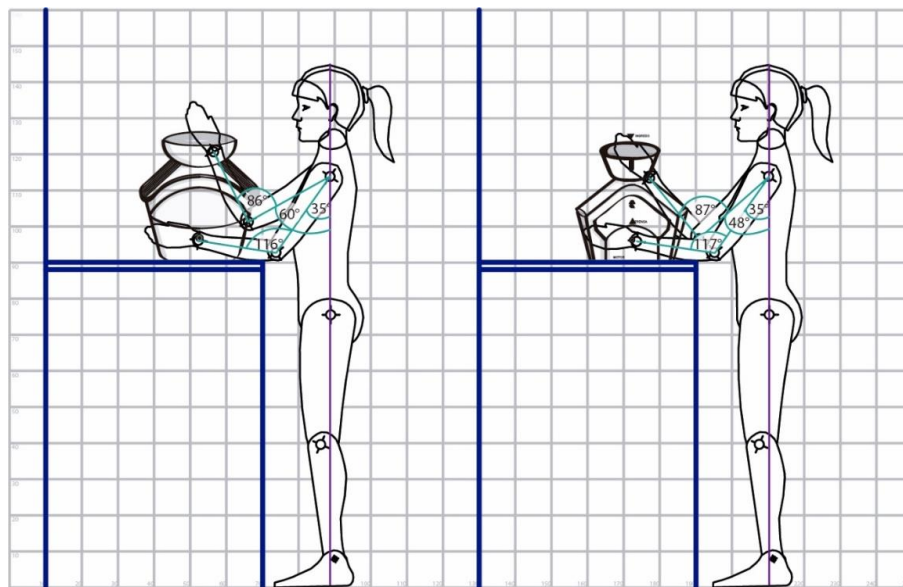


Figura 145. Concepto 4 – variantes 4.3 y 4.4. Elaboración propia.

2.1.6.5. Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 5

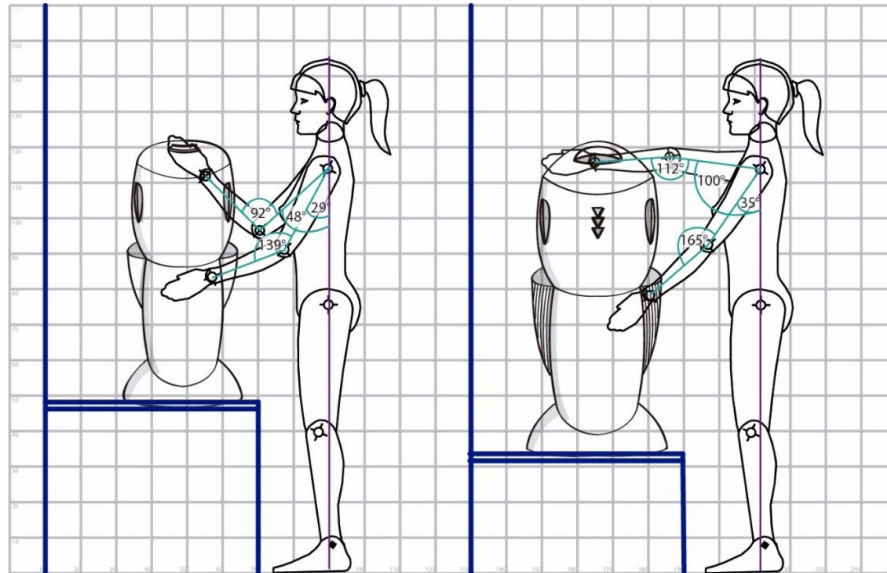


Figura 146. Concepto 5 – variantes 5.1 y 5.2. Elaboración propia.

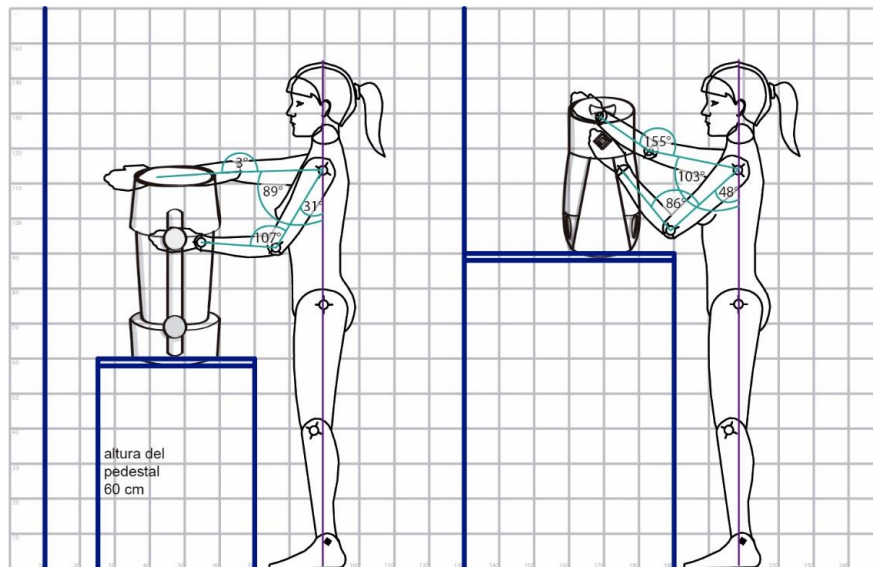


Figura 147. Concepto 5 – variantes 5.3 y 5.4. Elaboración propia.

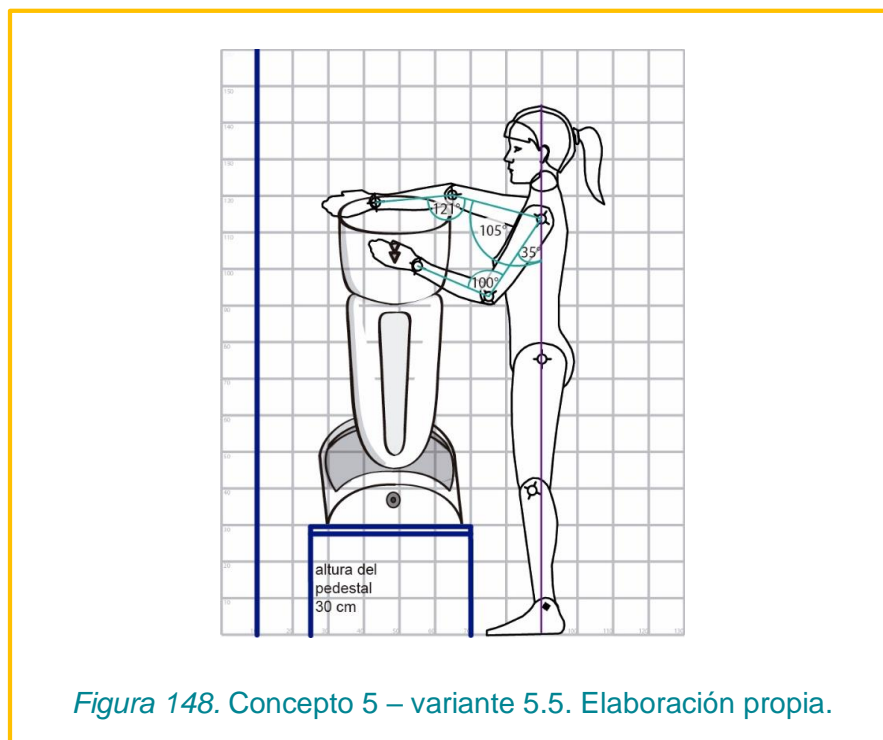


Figura 148. Concepto 5 – variante 5.5. Elaboración propia.

2.1.6.6. Evaluación ergonómica mediante somatografía Concepto 6

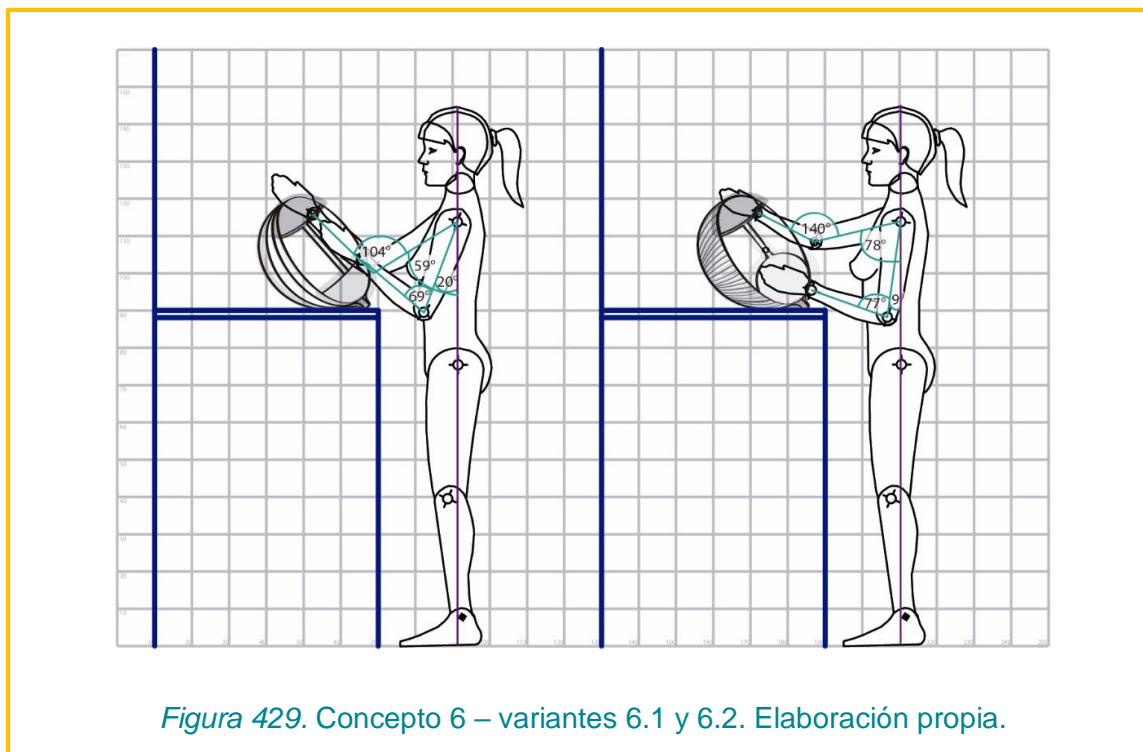
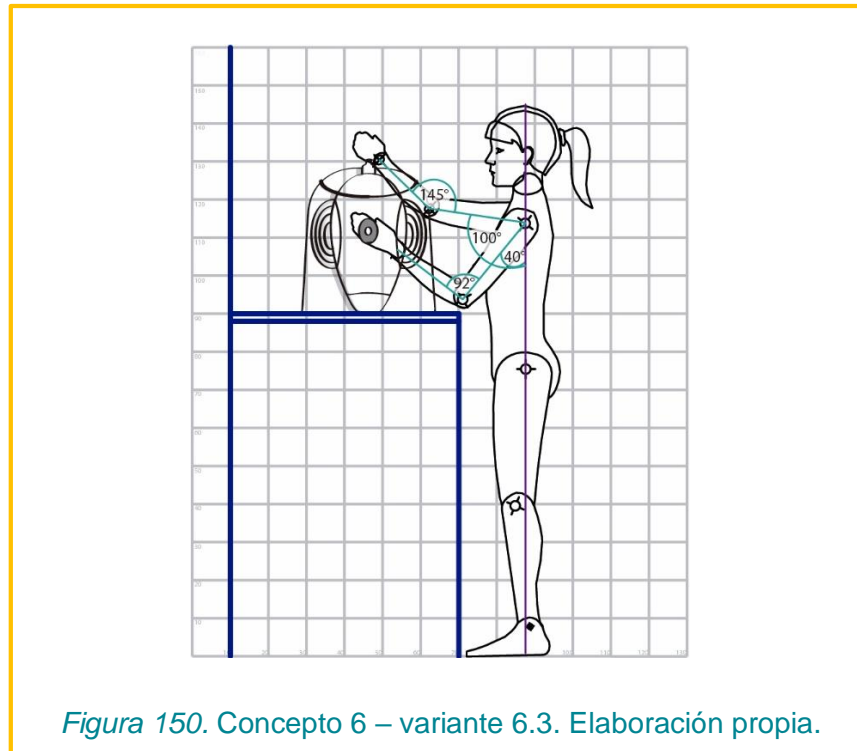


Figura 429. Concepto 6 – variantes 6.1 y 6.2. Elaboración propia.



2.1.6.7. Conclusión

Se analizó las posibles posturas en ambas extremidades superiores en cada variable de los seis conceptos, con el fin de determinar el objeto que resuelva de mejor manera el problema ergonómico actual.

Entre la variedad de propuestas de diseño presentadas en esta fase del proyecto, se opta por el concepto dos, debido a los resultados arrojados por el análisis RULA (ver análisis RULA en el anexo 10), además de la inclinación hacia este concepto por parte de los comitentes tanto funcional como estéticamente según lo verbal y gestualmente expresado durante las visitas a “Coco y Sabor”.

Las tablas de pauta para la realización del análisis RULA, en las páginas 54, 55 y 56.

2.1.7. Mecanismos funcionales

El proceso de investigación en cuanto a mecanismos y funcionamiento en 8vo semestre constó de información valiosa para resolver aciertos y errores en el desarrollo futuro del objeto de diseño. A continuación, algunas exploraciones para resolver el diseño de extractor por medio de transportación del alimento.

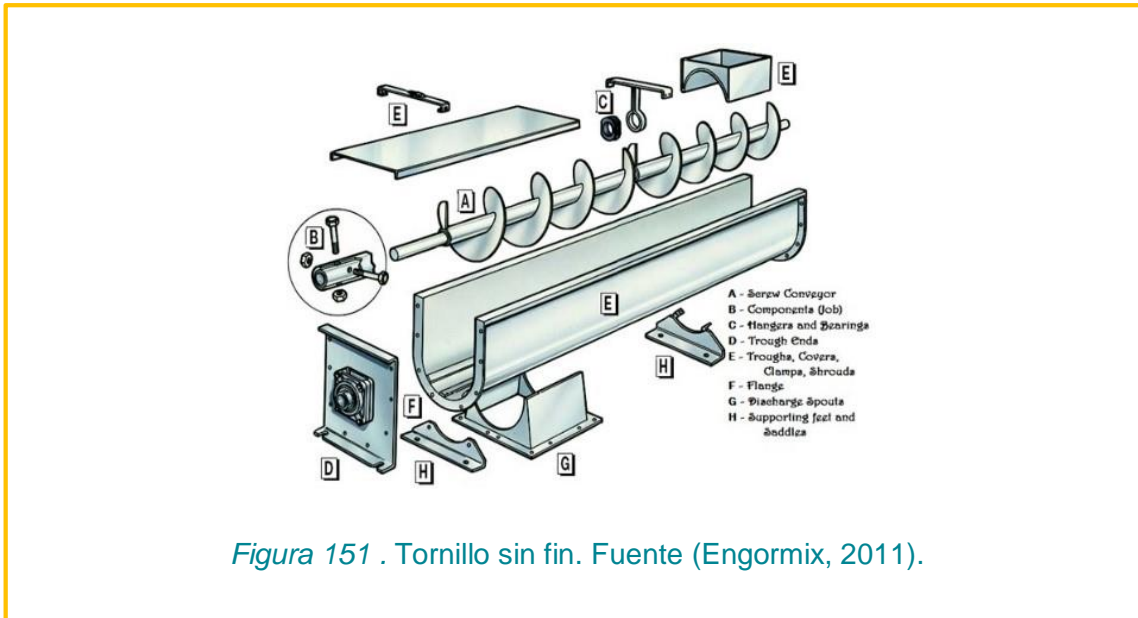


Figura 151 . Tornillo sin fin. Fuente (Engormix, 2011).

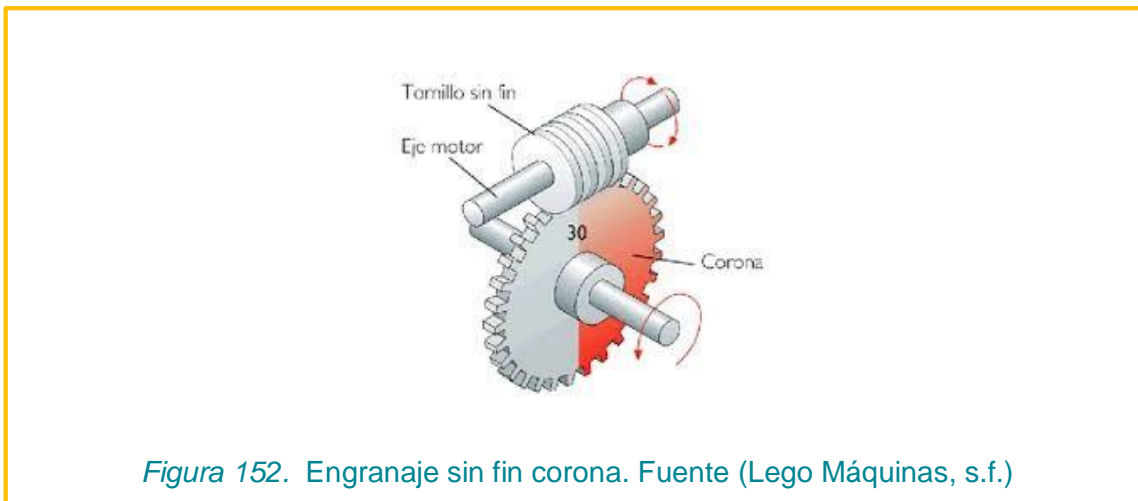


Figura 152. Engranaje sin fin corona. Fuente (Lego Máquinas, s.f.)

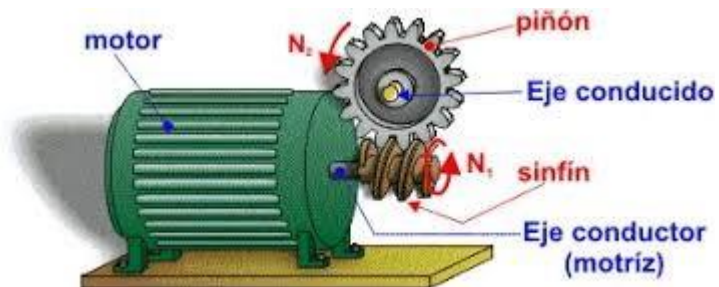
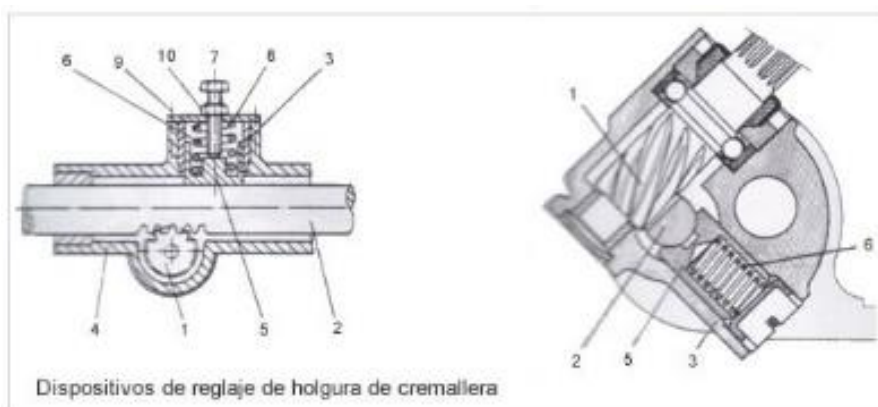


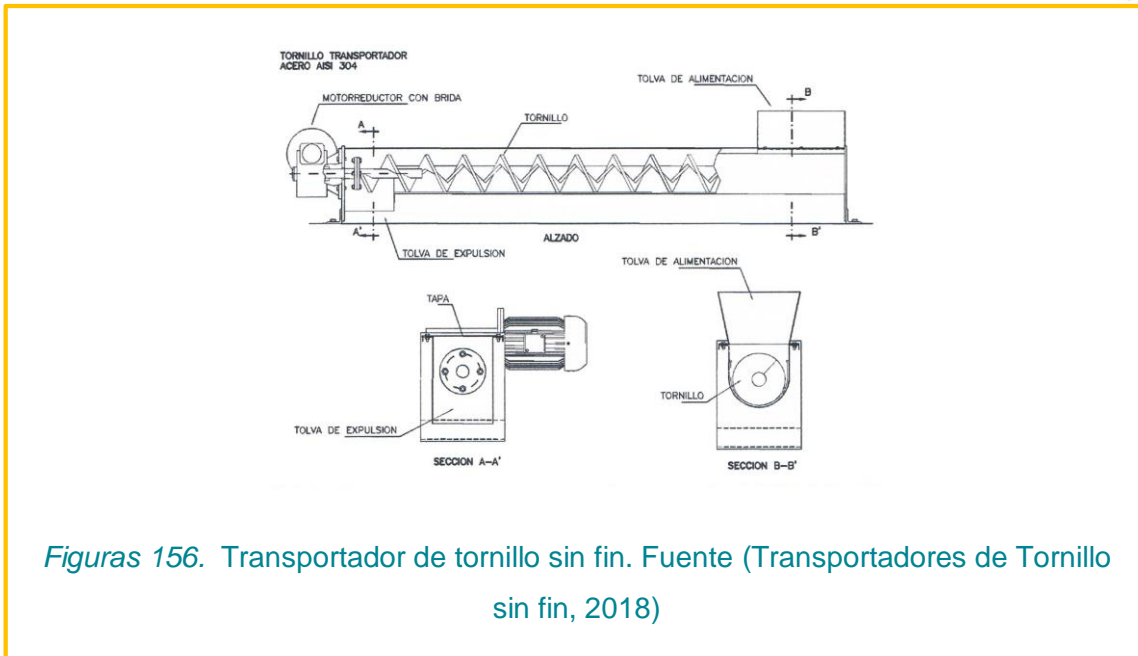
Figura 153. Tornillo sin fin y rueda dentada. Fuente (Aprendemos tecnología, 2013)



Figuras 154. Cremallera. Fuente (Central de Repuestos TR, 2017)

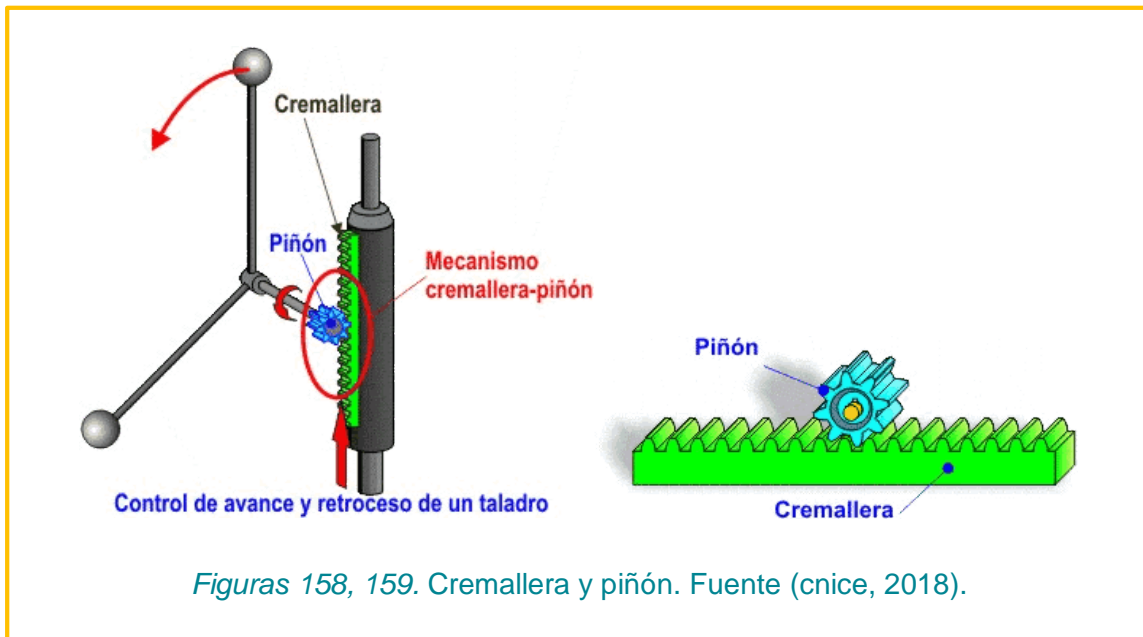


Figura 155. Prensa manual mecánica. Fuente (Prensa manual mecánica, s.f.)



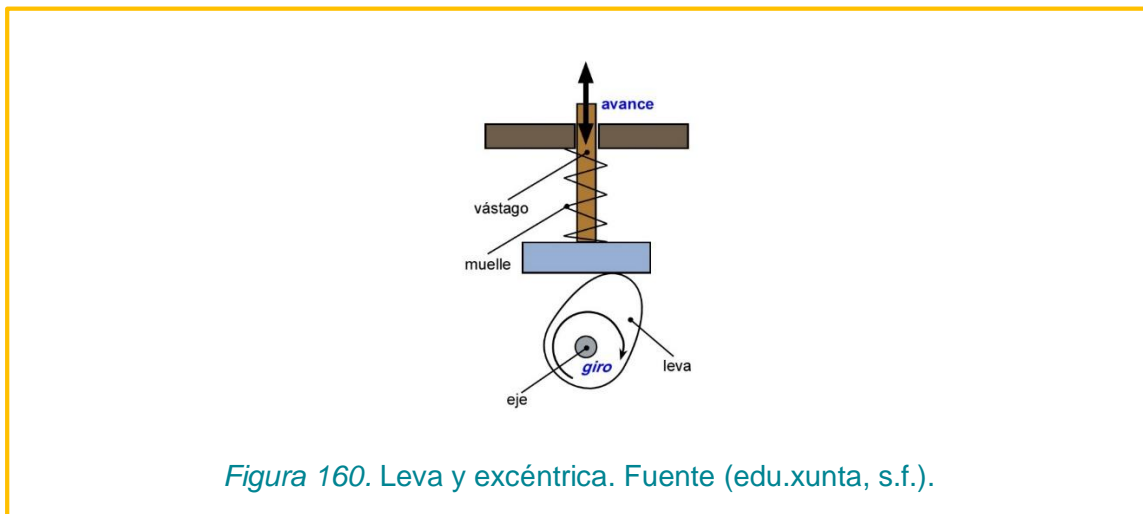
2.1.7.1. Cremallera y piñón

Este mecanismo está integrado por un piñón que es una rueda con dientes rectos y una cremallera que es una barra igualmente dentada. Para accionar el mecanismo, el piñón gira engranando los dientes en la barra, como consecuencia la barra gira longitudinalmente, de manera vertical u horizontal. El elemento que genere el movimiento puede ser una palanca de accionamiento manual (véase en la figura 124) o un motor que incluya reductor para controlar las revoluciones por minuto que requiere la actividad. (edu.xunta, 2019)



2.1.6.2. Prensa de tornillo y tuerca o leva y excéntrica

El movimiento de prensa se genera cuando la tuerca se mantiene en una dirección y siempre fija, de esta manera el tornillo que coincide con la rosca de la tuerca gira y avanza a través de la tuerca. (edu.xunta, 2019)



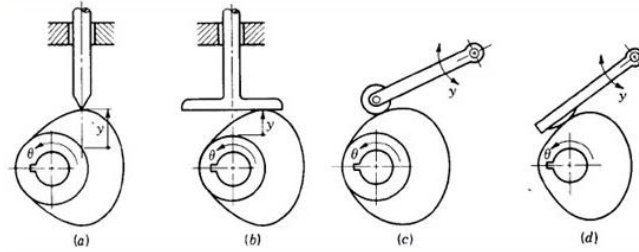


Figura 161. Leva y excéntrica. Fuente (Saura Villalba, 2013).

2.1.6.3. Prensa de palanca

El mecanismo puede estar conformado por una biela o palanca y una manivela o rueda excéntrica. El mecanismo se puede dar en muchos niveles, con varias bielas (Mecanismos, 2019). El movimiento giratorio puede ser accionado por un motor o de forma manual.

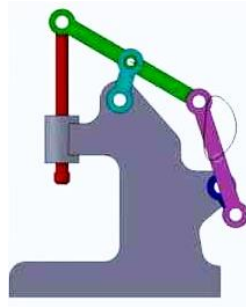


Figura 162. Prensa de palanca. Fuente (Efren, 2015).

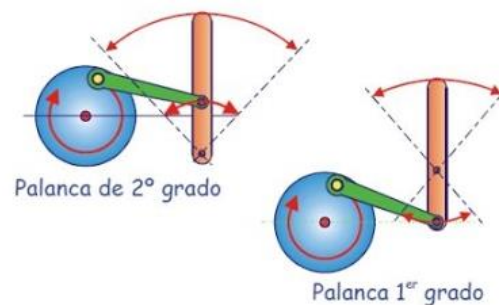


Figura 163. Tipos de palanca. Fuente (Mecanismos, 2019).

2.1.7. Evaluación de concepto

Para la evaluación del concepto se valora el cumplimiento de todos los requerimientos en cada caso. El concepto que cumpla positivamente con la mayoría de todos requerimientos de diseño del Brief, será la opción más viable. Por lo tanto, se realizará una “lista de verificación” para determinar cuál de estos cumple mayoritariamente.


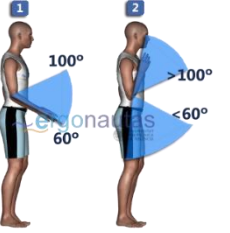


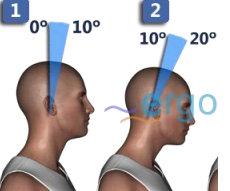
El puntaje será 1 si el concepto cumple con el requerimiento y 0 si no cumple. Se considera evaluar cada requerimiento mediante una ponderación donde el puntaje 9 es muy importante, 3 medianamente importante y 1 poco importante. Próximamente se multiplicará el valor designado a cada requerimiento, la ponderación, por el valor de cumplimiento.


Tabla 33

Evaluación de conceptos y requerimientos

N°	Variable específica	Características	Requerimientos	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	6 C	Sumatoria	Ponderación	Resultado
1	Antropometría	Mujer altura parada. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5	144,7 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6
2		Mujer. Altura de los ojos. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	134,5 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6
3		Mujer. Altura acromial (del hombro) parada. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	117,2 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6
4		Mujer. Altura radial (del codo) parado. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	89,2 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6
5		Mujer. Altura estiloidea (del carpo) mano, parado. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 50.	62,2 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6
6		Mujer. Altura dactílea (del dedo medio) parado. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 50.	52,6 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6

7		Hombre. Anchura biacromial (de los hombros). Edad entre 50 a 59 años. Percentil 95.	41,7 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6
8		Hombre. Anchura bicrestal (biliaca). Edad entre 50 a 59 años. Percentil 95.	32,4 cm	1	1	1	1	0	1	5	1	5
9		Hombre. Anchura de codo a codo. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 95.	52,5 cm	1	1	1	1	0	1	5	1	5
10		Hombre. Anchura metacarpial (de la mano). Edad entre 50 a 59 años. Percentil 95.	9,1 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6
11		Mujer. Largura del alcance lateral de la extremidad superior. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	65,3 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6
12		Mujer. Largura de la mano. Edad entre 50 a 59 años. Percentil 5.	16,7 cm	1	1	1	1	1	1	6	1	6
13		Reducir la frecuencia en los movimientos repetitivos de los miembros superiores al mínimo durante la actividad. Ocasional, poco frecuente y de corta duración.	Repetitiva (se repite menos de 4 veces cada minuto)	1	1	1	1	1	0	5	3	15
N	Biomecánica	Reducir y/o limitar los ángulos excesivos de movimientos articulatorios en miembros superiores. Evitar posturas extremas en los segmentos superiores del cuerpo.	Ángulos de confort	1	1	1	1	1	1	6	9	54
<p>Según el método RULA, las posturas son puntuadas de acuerdo a riesgo que sugieren. Puntuándose entre 1 y 4. Para los requerimientos de este TTC se tomará en cuenta las posturas más seguras y óptimas, puntuadas con 1 y/o un máximo de 2, apropiado para movimientos repetitivos no excesivos.</p>												

14	 <p>1 Brazo 2 20° >-20° 20° 45°</p>	<p>Posición: Desde 20° de extensión a 20° de flexión.</p>	1	1	1	1	0	0	4	3	12
15	 <p>1 100° 2 >100° 60° <60°</p> <p>Antebrazo</p>	<p>Posición: Flexión entre 60° y 100° Flexión <60° o >100°</p>	1	1	1	1	0	1	5	3	15
16	 <p>1 Muñeca 2 -15° 15°</p>	<p>Posición: Posición neutra Flexión o extensión > 0° y <15°</p>	1	1	1	1	0	0	4	3	12
17	 <p>Giro +1 muñeca</p>	<p>Posición: Pronación o supinación media</p>	1	1	1	1	1	1	6	3	18
18	 <p>1 0° 10° 2 10° 20°</p> <p>Cuello</p>	<p>Posición: Flexión entre 0° y 10° Flexión >10° y ≤20°</p>	1	1	1	1	0	1	5	3	15

19			Posición: Flexión entre 0° y 20°	1	1	1	1	0	1	5	3	15
20		Evitar el choque térmico por cambios de temperatura entre el agua fría y la masa licuada caliente.	Temperatura del agua para lavar debe ser fría alrededor de 20° o tibia alrededor de 30°.	1	1	1	1	1	1	6	3	18
21		Evitar quemaduras con agua caliente.	NM	0	1	0	1	1	0	3	3	9
22	Ergonomía Cognitiva	Modelo mental del usuario (el usuario recurre a conocimientos previos y a recuerdos), abordando procesos mentales.	Encendido. Accionamiento. Apagado.	1	1	0	1	1	1	5	9	45
23			Limpieza	0	1	0	1	1	0	3	9	27
24			Percepción, memoria, raciocinio y respuesta motora.	1	1	0	1	1	1	5	9	45
25		"Buena forma de presentación de informaciones a través de displays y correcta disposición de los controles, teclados, de forma que los operadores pudiesen accionarlos sin exigencias posturales"	NM	1	1	1	1	0	0	4	9	36
26		Modelo mental proporcionado por la interfaz (se vuelve ineficiente si el usuario debe interpretar una gran cantidad de información)	NM	1	1	1	1	1	1	6	9	54
27	Ergonomía Organizacional	La actividad es realizada durante el tiempo estimado de dos horas entre las 7 a 9 am. Por lo tanto se debe realizar por lo menos una pausa.	Turno 1: 55 min. Pausa de 10 min. Turno 2: 55 min	1	1	1	1	1	1	6	1	6
28	Uso	Extracción de leche de coco	Recibimiento del líquido en el compartimento 1	1	1	1	1	1	1	6	3	18

29		Separación de pulpa seca	Recibimiento de la pulpa seca en el compartimento 2	1	1	1	1	1	1	6	3	18
30		Retirado de compartimentos	NM	1	1	0	0	0	1	3	1	3
32		Guardado en la alacena o expuesto en el mesón de cocina	Altura de muebles altos de cocina: entre 70 a 90 cm	1	1	1	1	0	1	5	1	5
33	Profundidad: 35 cm o <		1	1	1	1	1	1	6	1	6	
34	Ancho entre: 30, 40, 50, 60, 80 y 90 cm o <		1	1	1	1	1	1	6	1	6	
35	Uso	Interpretación del producto	NM	1	1	0	1	1	0	4	9	36
36		Interacción	NM	1	1	1	1	1	0	5	9	45
37		Percepción de mejora	NM	1	1	0	1	0	0	3	9	27
38	Partes y acoplamiento	Tamaño	Altura máxima: 40 cm	1	1	1	1	0	1	5	3	15
39			Profundidad máxima: 35 cm	1	1	1	1	0	1	5	3	15
40			Ancho máximo: 35 cm	1	1	1	0	0	1	4	3	12
41		Motor	13 x 11 x 11 cm	1	1	1	0	0	0	3	3	9
42		Contenedor de líquido	Almacenamiento de 1litro o <	1	0	1	1	1	0	4	1	4
43		Distribución de pulpa seca	Tamaño proporcional equivalente al contenedor de líquido	1	1	1	1	1	0	5	1	5
44	Seguridad	"Prevención de accidentes mediante la precaución de disfunciones y de las consecuencias de errores humanos". Disposición de los accionamientos.	NM	1	1	0	1	1	1	5	3	15
46		La temperatura como factor cognitivo puede provocar accidentes o daños a largo plazo.	La temperatura de las superficies del objeto no debe superar los 43° Celsius.	0	1	0	1	1	1	4	1	4
48	Mecanismos	Interfaz entendible, accesible y simple. Los mecanismos deben ser visibles y accesibles según las medidas antropométricas óptimas para el accionamiento de displays del objeto.	Véase en sección de antropometría y ángulos de confort.	1	1	1	1	1	1	6	9	54

50	Adaptabilidad	Los usuarios son hombres y mujeres provenientes de la provincia de Esmeraldas, entre 48 y 60 años de edad.	Véase en sección de antropometría y ángulos de confort.	1	1	1	1	1	1	6	1	6
51		Discapacitados con amputaciones de falanges, capacidad de realizar pinza gruesa con los dedos. Por lo tanto se apega a los factores seguros ergonómicamente.		1	1	1	1	1	1	6	3	18
52	Versatilidad	Piezas cambiables	Contenedores de alimento Contenedor de entrada de alimento Émbolo Prensa Base Motor	1	1	0	1	0	1	4	3	12
53	Resistencia	Resistencia al uso	Fabricación en acero inoxidable AISI 304, debido a la excelente resistencia a la corrosión, puede ser utilizado en altas temperatura como en criogénicas (temperatura de ebullición del nitrógeno -195, 79°)	1	1	0	1	1	1	5	1	5
56	Procesos de fabricación v	Soldadura TIG para acero inoxidable (es una soldadura de gran calidad).	NM	0	0	0	1	1	0	2	1	2
57	Forma	En base a los elementos e historia de los afro esmeraldeños y africanos.	NM	1	1	1	1	1	1	6	9	54
58	Costo	De acuerdo al análisis tipológico y debido a que es un producto que no se ha producido industrialmente. Costos de fabricación.	\$2,400	1	1	1	1	0	1	5	3	15
59		Material	Ver en Capítulo 2									
60		Mano de obra										
61	Costo de diseño											

62			a. Las superficies de trabajo que entran en contacto directo con los alimentos deben ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, desinfectar y mantener; deben ser de material liso, no absorbente y no tóxico;	0	1	0	1	1	1	4	3	12
63		Art. 7.- Los equipos, recipientes y utensilios.-	b. No deben transmitir sustancias extrañas o tóxicas a los alimentos y deben ser de un material duradero; además, su diseño debe permitir que sea desmontable para facilitar la limpieza y la inspección;	1	1	0	1	1	1	5	3	15
64			c. Los recipientes y utensilios deben encontrarse en buen estado y ser reemplazadas de acuerdo a su uso;	1	1	0	1	1	1	5	3	15
65			d. Los equipos deben estar situados y diseñados de manera que sean fáciles de limpiar, desinfectar y mantener según la actividad que se realice.	0	1	0	1	1	1	4	1	4

66	Art. 8. - Control de equipos.	a. Los equipos utilizados para aplicar tratamientos térmicos deben ser diseñados para alcanzar y mantener las temperaturas óptimas para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos;	1	1	0	1	1	1	5		3	15
67	Art. 9.- Recipientes para Residuos y Sustancias No Comestibles.-	a. Los recipientes para los desechos, los subproductos y las sustancias no comestibles deben estar identificados y en caso de ser necesario de material impermeable;	1	1	1	1	1	0	5		1	5
68		k. Instalaciones Eléctricas y Redes de Agua. - 1. Se debe evitar la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos;	1	1	1	1	1	1	6		1	6
69	Art. 12.- Contaminación cruzada.-	c. Las superficies, utensilios, equipos y accesorios deben limpiarse y desinfectarse después de procesar los alimentos crudos;	1	1	1	1	1	1	6		1	6

70	Art. 16.- Procedimientos y Métodos de Limpieza.-	a. La limpieza puede ser llevada a cabo por el uso combinado de los métodos físicos, tales como aplicación de fricción con cepillos, calor, enjuague, lavado, con flujo turbulento, limpieza por aspiración u otros métodos que evitan el uso de agua, o métodos químicos utilizando detergentes álcalis o ácidos recomendados para estos usos;	1	1	0	1	1	0	4	1	4
N		b. Los procedimientos de limpieza mantendrán las etapas necesarias para:									
71		1. Eliminar los residuos gruesos de las superficies;	0	1	0	1	1	1	4	1	4
72		3. Enjuagar con agua potable, para eliminar la suciedad suspendida y los residuos de detergente;	1	1	1	0	1	1	5	1	5
73		5. Desinfección de acuerdo a las instrucciones del fabricante, incluso cuando no se requiera enjuague.	1	1	0	1	1	1	5	1	5

74		a. Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación;	1	1	0	1	1	0	4	3	12
75	<p>Art. 78.- De los equipos. - La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados.</p>	f. Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo físico para la inocuidad del alimento;	1	1	1	1	1	1	6	1	6
76		g. Las superficies exteriores y el diseño general de los equipos deben ser construidos de tal manera que faciliten su limpieza;	0	1	0	1	1	0	3	1	3
77		h. Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza y lisos en la superficie que se encuentra en contacto con el alimento. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán	1	1	0	0	1	0	3	1	3

89	Socio Cultural - Demográfico	La cultura afro ecuatoriana es muy rica en diferentes aspectos, la gastronomía, la vestimenta, las creencias, la danza, etc. Permitiendo abstraer de ella y de sus raíces africanas detalles formales y semiótica. La estética se basará en la cultura afro ecuatoriana y sus raíces africanas.	NM	1	1	1	1	1	1	6	9	54
90	Consolidar identidad	Utilizar figuras geométricas, presentes en la estética de la vestimenta, objetos y accesorios de las diversas culturas africanas y la cultura afro ecuatoriana esmeraldeña.	NM	1	1	1	1	1	1	6	3	18
91		Utilizar formas de abstracciones que evoquen el ámbito folclórico de los afro esmeraldeños, como figuras geométricas en módulos.	NM	1	1	1	1	1	1	6	9	54
92		Utilizar aspectos predominantes en la estética africana.	NM	1	1	1	1	1	1	6	9	54
93	Producto	Mejorar significativamente las interacciones entre usuario y objeto.	Aplicar análisis de sistema ergonómico de Gabriel García Acosta.	1	1	1	1	0	0	4	9	36
94		Aplicar teoría del diseño emocional de Donald Norman para generar relaciones afectivas del usuario al producto.	Diseñar un objeto que genere un nivel reflexivo de diseño emocional.	1	1	1	1	1	0	5	9	45
95	Proceso	"Innovaciones en todo lo que atañe a la usabilidad de las interfaces entre el operador y los equipos".	NM	1	1	1	1	0	0	4	9	36
			Sumatoria de requerimientos cumplidos	76	84	57	80	65	60			

Nota: Elaboración propia

2.1.8. Conclusiones

El concepto con mayor cumplimiento de requerimientos es El Palenque, cuyo desarrollo cuenta con cuatro variantes, que a medida que el proceso de diseño se profundice

presentará cambios equivalentes a los requerimientos tanto ergonómicos como morfológicos.

De acuerdo a la multiplicación de valor de cumplimiento de cada concepto por la ponderación dada a cada requerimiento, se obtuvieron siete requerimientos con la puntuación más alta, de cincuenta y cuatro puntos, obteniendo los requerimientos prioritarios.

2.2. Desarrollo de diseño

Esta es la tercera fase de diseño según INTI, en la cual se construye el producto mediante el desarrollo de la propuesta. Es en este punto del proceso de diseño es donde se define formalmente el producto y los elementos que lo constituyen. Se determinan las especificaciones técnicas para su producción, para definir los aspectos del objeto entre perceptivos y utilitarios. Intervienen análisis de los materiales de los cuales estará compuesto, los procesos de fabricación y vínculos entre las partes que conforman el todo.

La fase tiene como objetivos definir los sistemas de ensamble del objeto y fijar los tiempos, recursos y fondos. En esta fase se presencia gran parte del proceso interdisciplinar del diseño, puesto que se debe acudir a diferentes profesionales para resolver la construcción. También se utilizan herramientas de software para modelado 3D como Autodesk Inventor y Cinema 4D. Maquetas de estudio y/o prototipos rápidos y software para gestión de proyectos de diseño, en este caso análisis de costos (INTI, 2009). Posteriormente se generarán renders y planos técnicos para una futura producción.

2.2.1. Concepto a desarrollar

El concepto a desarrollar es “el Palenque”, para el desarrollo de este concepto se profundizará en la historia de lo que es el Palenque y el significado que tiene para el pueblo afro esmeraldeño. Mediante este análisis se determinará la morfología y la interrelación de las partes que componen el todo, en este caso del objeto a diseñar en este TTC. Prioritariamente se direccionará la información hacia el diseño de interacción con el usuario.

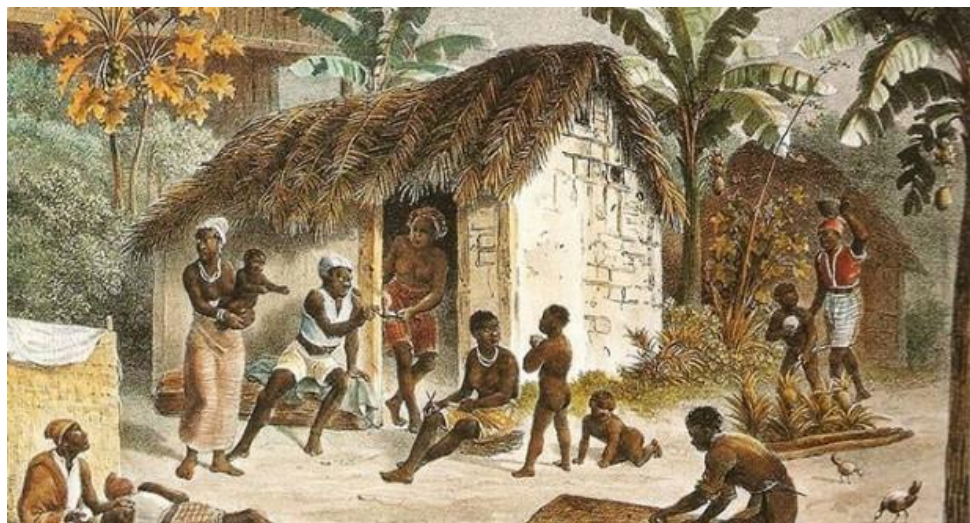


Figura 164. Palenque. Fuente (Definición de., s.f.).

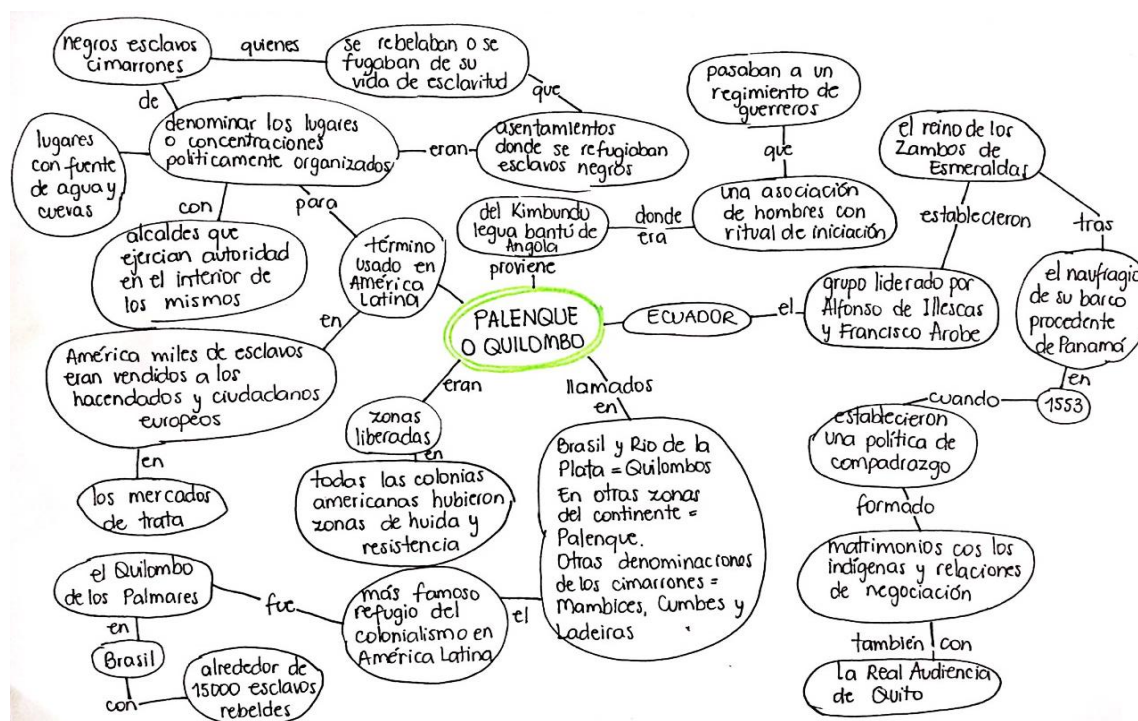


Figura 165. Mapa conceptual sobre el Palenque. Fuente (Pueblos Originarios, s.f.).

Elaboración propia.

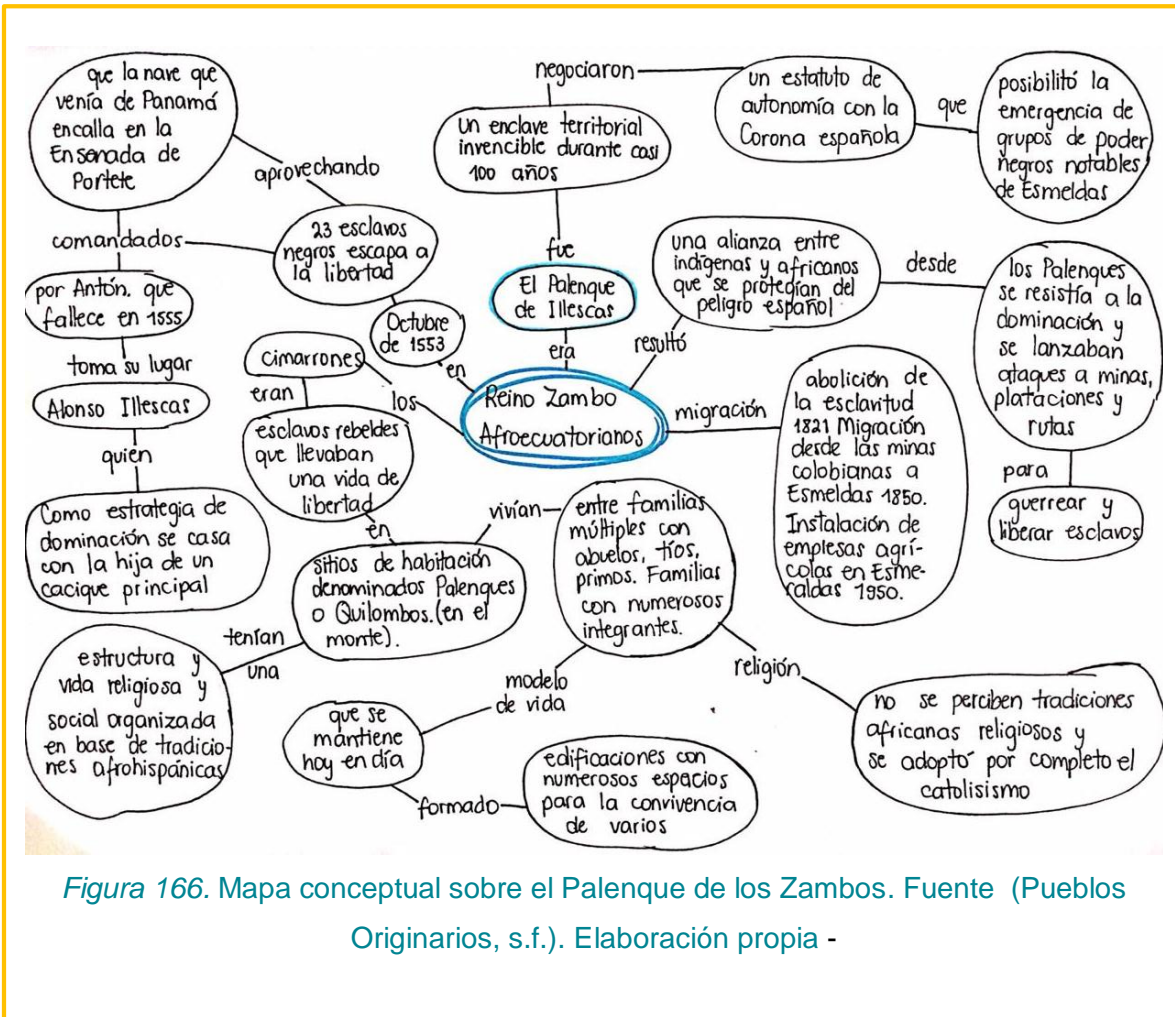


Figura 166. Mapa conceptual sobre el Palenque de los Zambos. Fuente (Pueblos Originarios, s.f.). Elaboración propia -

2.2.1.1. Descripción del concepto

El Palenque es un asentamiento donde se ubicaban las viviendas de los cimarrones que como se mencionó previamente eran esclavos que huyeron en busca de libertad. La constitución de estos asentamientos se conforma por la distribución de las casas, donde habitaban familias numerosas. Efectivamente el Palenque contaba con una jerarquización que era determinada por la política, esta misma jerarquización se manejaba dentro de cada casa, ya que convivían como hasta ahora lo hacen los afro esmeraldeños entre familiares desde los abuelos, tíos, primos, padres, hermanos, sobrinos etc. Así las familias numerosas designaban las actividades para el funcionamiento del hogar en diferentes zonas.

Para traducir la información se relacionarán las palabras clave como: distribución y jerarquización. Finalmente se plasmará este concepto en el proceso de Bocetaje, y desarrollo de la propuesta, cumpliendo con el diseño de dar un lineamiento mediante el análisis del Palenque en comparación con la realidad del comitente, así como la añoranza que expresa con respecto a sus raíces afro esmeraldeñas y todo lo que conlleva a su cultura.

2.2.2. Idea original

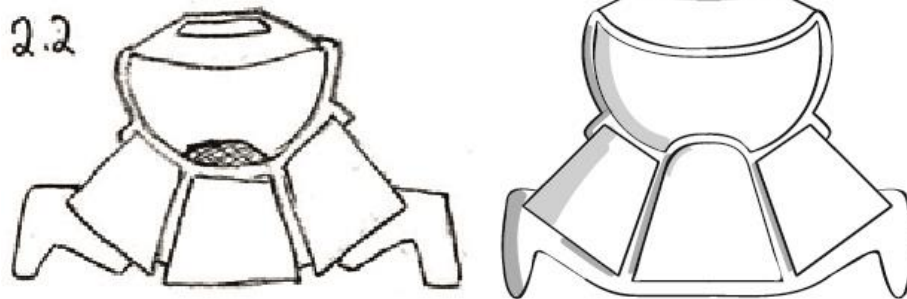
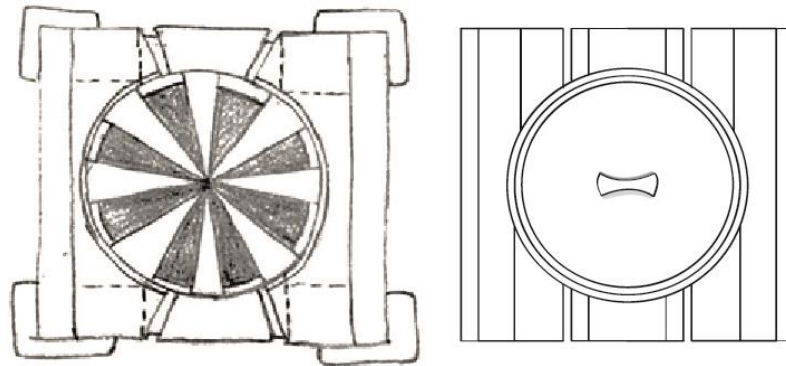


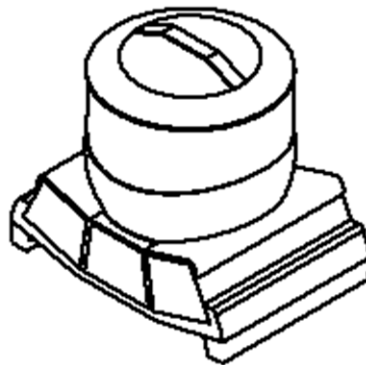
Figura 167. Boceto de Idea. Idea original. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)

Elaboración propia.



*Figura 168. Boceto de Idea. Vista superior. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)
Elaboración propia.*

2.2.2.1. Variante 1



*Figura 169. Dibujo de Perspectiva. Variante 1 del concepto elegido.
Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.*

En este caso, formalmente, la parte superior del objeto está compuesto por revolución. La parte inferior de los compartimentos receptores son una extrusión. Posteriormente se realizó un análisis de los mecanismos planteados en el punto 2.1.6 para explorar el funcionamiento.

2.2.2.1.1. Exploración de Variante 1

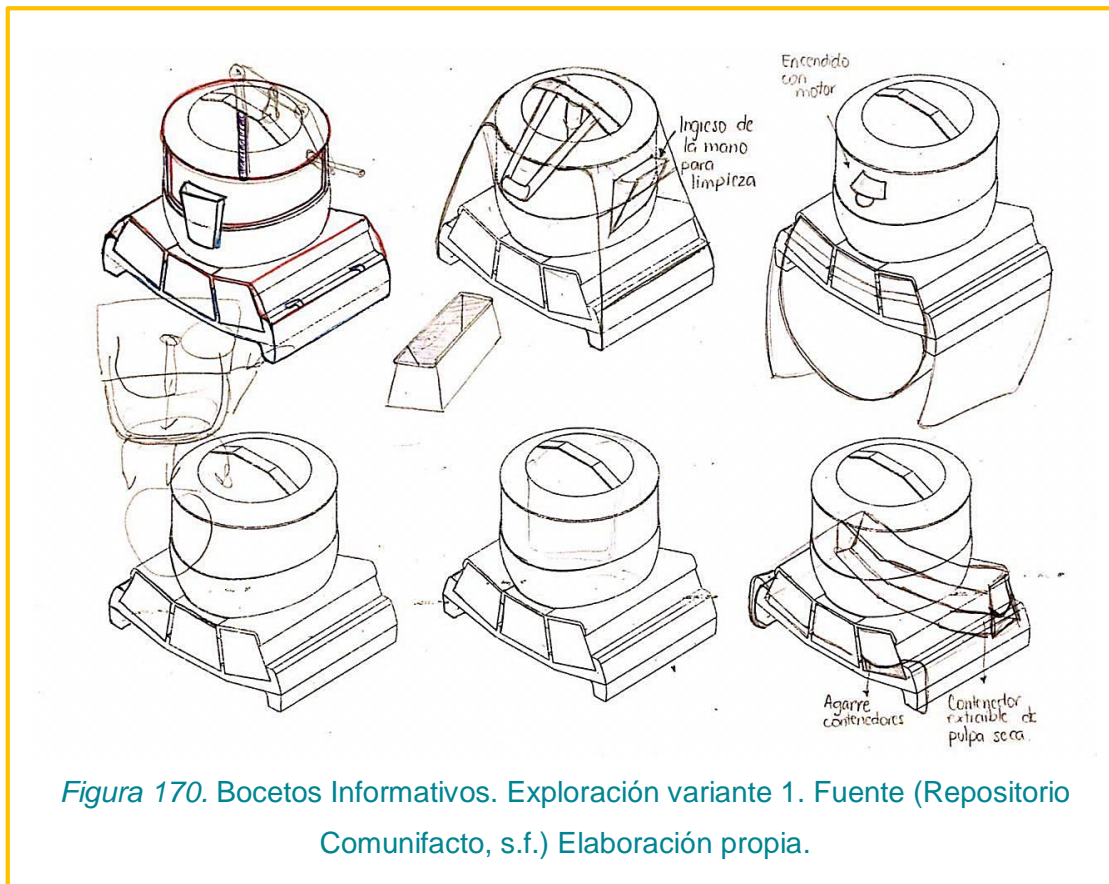


Figura 170. Bocetos Informativos. Exploración variante 1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

En este caso se exploraron formas de integrar los tres mecanismos para determinar cuál de ellos realizará la función de manera más óptima, por otro lado, se tomó en cuenta las interacciones mediante los accionamientos que se producirán entre usuario y objeto. Se exploró la posibilidad del accionamiento manual, así como la ubicación y la forma de la entrada del alimento. En cada caso de exploración se perciben cambios notables en la morfología, imperativo en consecuencia del concepto.

2.2.2.1.2. Conclusiones

Formalmente la variante 1 se ve desintegrada, en primer lugar, debido a que durante el desarrollo del diseño se produjo un desapego de la idea original plasmada en el punto 2.1.4.2. Por otro lado, el funcionamiento presenta dificultades debido a la manera de realizar el prensado. Se genera una dificultad en el funcionamiento al momento de distribuir la pulpa seca en los compartimentos laterales y la leche de coco en el compartimento central, por lo

tanto, se tomará en cuenta otra manera de eliminación de residuos (pulpa seca) y que permita una experiencia positiva durante el uso.

2.2.2.2. Variante 2

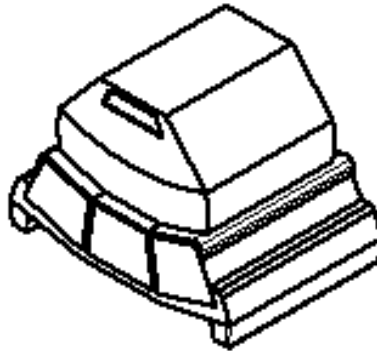


Figura 171. Dibujo de Perspectiva. Variante 2. Fuente (Repositorio Comunifactory, s.f.). Elaboración propia.

En esta segunda variable se plantea una opción plenamente ortogonal, expresándose la extrusión en todas las partes. Al explorar esta variable se analizó la distribución de elementos interiores, como parte del funcionamiento.

2.2.2.2.1. Exploración de Variante 2

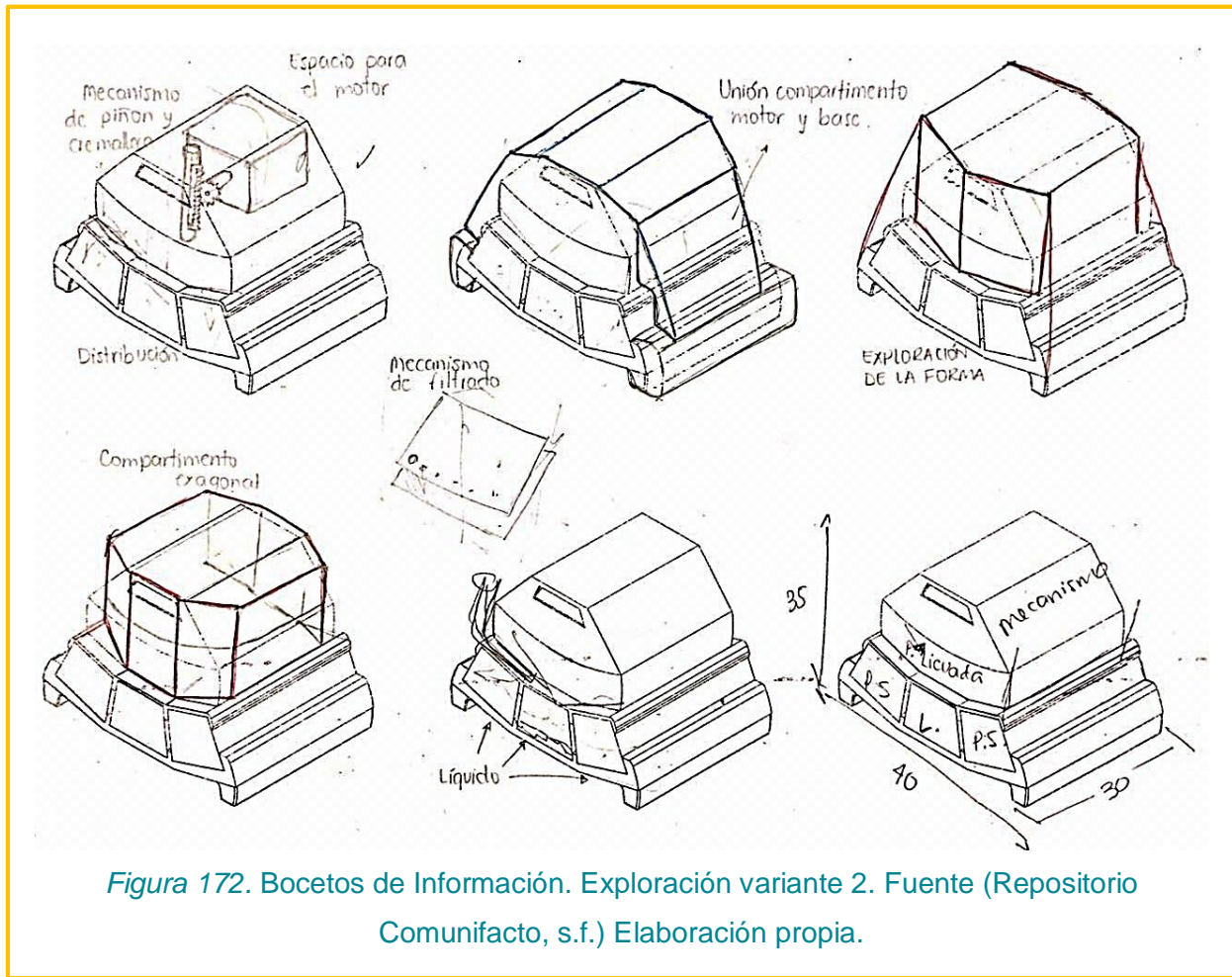


Figura 172. Bocetos de Información. Exploración variante 2. Fuente (Repositorio Comunifactory, s.f.) Elaboración propia.

Esta variante la morfología es ortogonal, así se exploraron diferentes formas que mantengan las formas rectas. Se analizó la utilización de los mecanismos planteados en el punto 2.1.6, para determinar que mecanismo funcionaría mejor de acuerdo al espacio interior que la forma del objeto permita integrar, obviamente relacionando a la par forma y función sin desligar del concepto del Palenque al objeto.

2.2.2.2. Conclusiones

Formalmente los elementos no son muy amigables al uso, las esquinas sugieren un elemento más rudo en el uso, debido a que sería propenso a que el usuario sufra golpes o daños durante el uso. La relación entre forma y función no llegan a cumplir con el concepto, puesto que El Palenque es una agrupación de elementos relacionados entre sí para

conformar un todo funcional mediante la jerarquización y en este caso el elemento superior se mantiene formalmente aislado de su base debido al tamaño superior con relación al resto de partes. Se puede notar que estéticamente mantiene un aspecto industrial y delimita es aspecto cultural, que posiblemente no cumpla con la percepción del usuario de un objeto de uso con referentes a su cultura para la actividad de extracción de leche de coco.

2.2.2.3. Variante 3

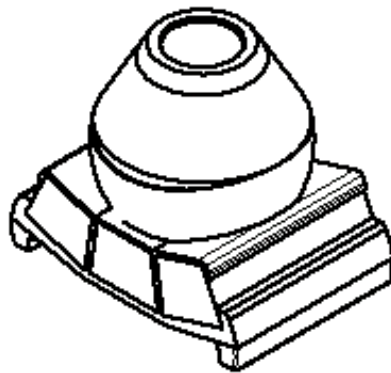
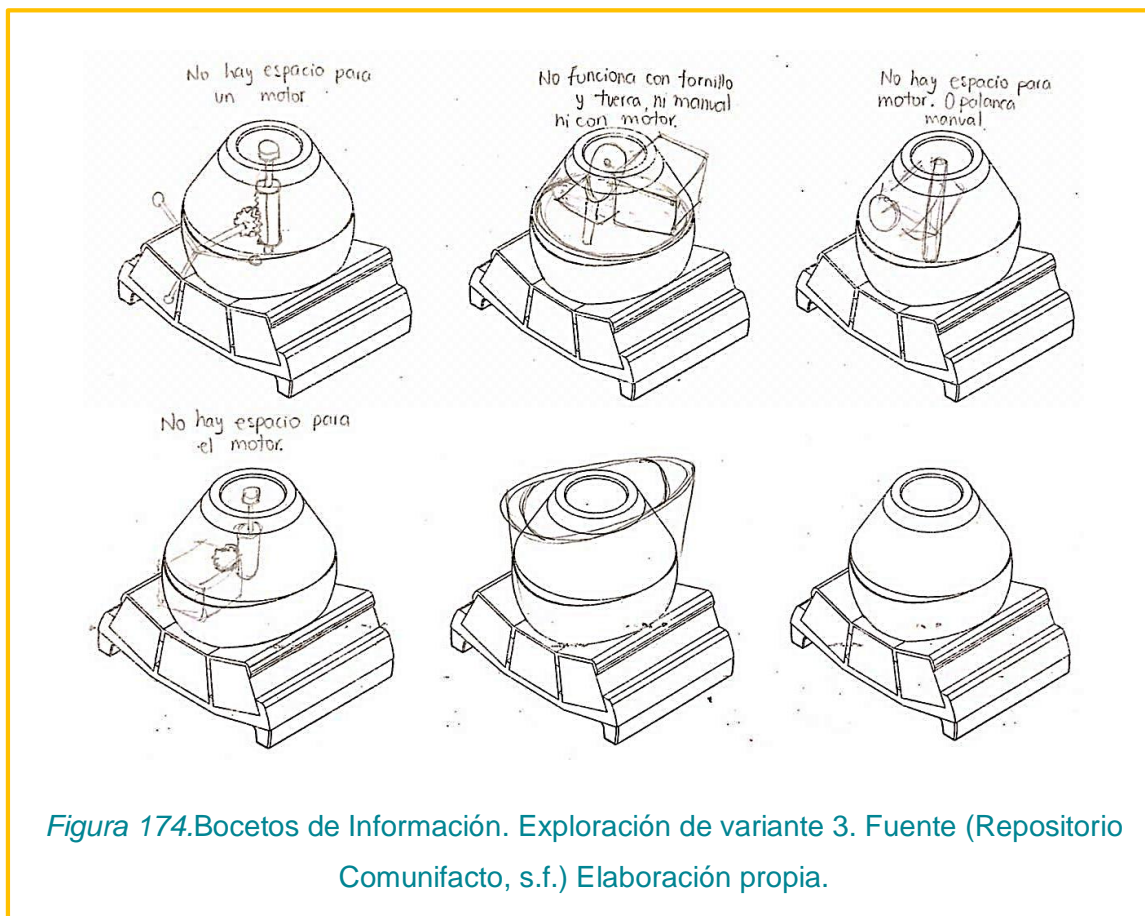


Figura 173. Dibujo de Perspectiva. Variante 3. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

En esta tercera variable al igual que en la primera se vuelve a explorar en la parte superior la revolución en la forma, manteniendo la extrusión en la base. Incluyendo morfológicamente la jerarquización desde la forma del cono truncado con apertura hacia abajo.

2.2.2.3.1. Exploración de Variante 3



2.2.2.3.2. Conclusiones

La forma en este caso genera varias dificultades, el grupo de mecanismos y motor no tienen espacio suficiente, independientemente del tipo de mecanismo a incluir en el funcionamiento del objeto existen problemas para ubicar el motor y para su futuro mantenimiento. Por otro lado, la exploración del ingreso para el alimento altera por completo la morfología, deformando la idea inicial de la forma cónica en la parte superior. En este caso, también se ven desligados los elementos del todo.

2.2.3. Teoría y Metodología para el desarrollo del Proyecto de Diseño en Modelos



Figura 175. Tarjeta ID 13. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)



Figura 176. Tarjeta ID 17. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)



Figura 177 Tarjeta ID 18. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)



Figura 178. Tarjeta ID 20. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.)

2.2.4. Generación de variantes mediante modelos

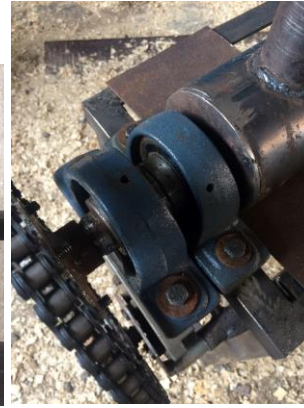
Para la generación de modelos se realizó un proceso extenso de pruebas durante los diferentes momentos que se llevaron a cabo para esta etapa.

En primer lugar, se encuentra el desarrollo realizado en octavo semestre con el siguiente modelo:



Figuras 179, 180, 181. Modelo Operacional y de Desarrollo. Proceso octavo semestre.

Elaboración propia



Figuras 182, 183, 184, 185, 186, 187. Modelo Operacional y de Desarrollo. Proceso octavo semestre Fuente. Elaboración propia



*Figuras 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194. Modelo Operacional y de Desarrollo.
Proceso octavo semestre. Elaboración propia*



Figuras 195, 196, 197, 198. Modelo Operacional y de Desarrollo. Proceso octavo semestre. Elaboración propia

El siguiente proceso se realizó después de egresar, llevándose a cabo el modelado del proceso de ideación o Bocetaje.



Figuras 199, 200. Modelos post egreso. Elaboración propia



Figuras 201, 202. Modelos post egreso. Elaboración propia



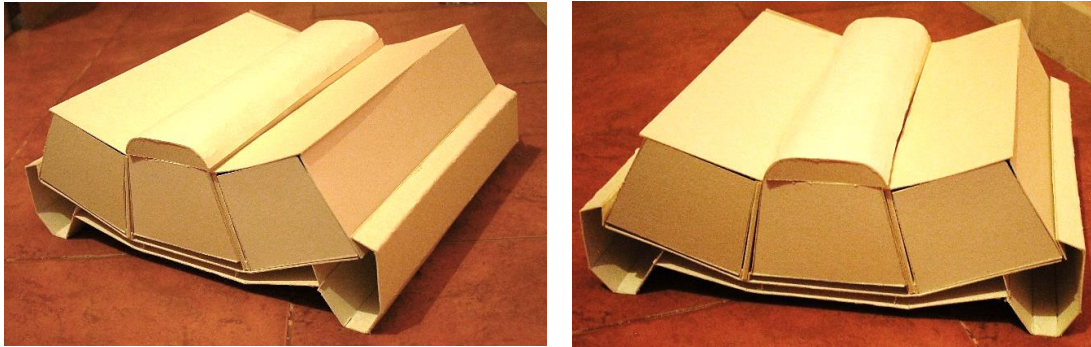
Figuras 203, 204, 205, 206. Modelos post egreso. Elaboración propia.



Figuras 207, 208, 209, 210, 211. Modelos post egreso. Elaboración propia

Finalmente siguiendo un tercer proceso de diseño se desarrollan los siguientes modelos que responder al concepto del Palenque, donde se exploran maneras de obtener mejores resultados aplicando diversos materiales.

2.2.4.1. Modelo 1



Figuras 212, 213. Modelo Operacional y de Desarrollo. Modelo 1. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia

La generación de variantes mediante bocetos y modelos en cartón se ve limitada. Pensando en el comportamiento de la lámina de acero inoxidable se utilizó planchas de cartón para la fabricación del modelo de estudio, pero debido al uso de este material se limita la exploración morfológica, debido a este motivo no se puede obtener un valor estético en este caso. La exploración mediante este modelo permitió determinar errores y optar por una forma distinta de demostrar físicamente la formalidad en cuanto a lo antes mencionado, para su uso puntualmente. Para mejorar la exploración de la forma en el modelo se realizarán futuros modelados utilizando un material maleable que permita modelar de manera rápida la configuración.

Para este caso, la generación de modelos se utilizará arcilla roja, material que permite modificar la forma rápidamente y modificar las partes como se requiera. Los modelos se realizarán en escala 1:3.



Figuras 214, 215. Modelo Operacional. Modelo 2. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

2.2.4.2. Modelo 2



Figuras 216, 217. Modelo Operacional. Modelo 2. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

La parte izquierda del modelo muestra la posición del contenedor lateral, donde la pared frontal sigue a la estructura externa, con el filo superior inclinado hacia dentro del objeto.

2.2.4.3. Modelos 3 y 4



Figura 218. Modelo Operacional. Modelo 3 y 4. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.



Figura 219. Modelo Operacional. Modelo 3 y 4. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.) Elaboración propia.

En este caso el compartimento de la prensa está ubicado en posición más adelantada que en la figura anterior. En esta vista se generó dos opciones formales. El lado izquierdo el contenedor mantiene la pared frontal



Figura 220. Modelo Operacional. Modelo 4 – Vista frontal. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.

2.2.5. Selección de variante

La selección de variantes se realizará entre cinco modelos elaborados en arcilla roja, donde exploró posibilidades en cuanto a la estética, interacción y función. Mediante los tres criterios se dará una puntuación donde 0 no aplica, 1 aplica medianamente y 2 aplica. Con el fin de obtener como resultado la opción más óptima.

Tabla 34

Selección de variante 1

Variantes	Estética	Interacción	Función	Total
Modelo 1	0	1	2	3
Modelo 2	2	1	2	5
Modelo 3	1	1	2	4
Modelo 4	1	0	1	2

Nota: Elaboración propia

2.2.5.1. Conclusión

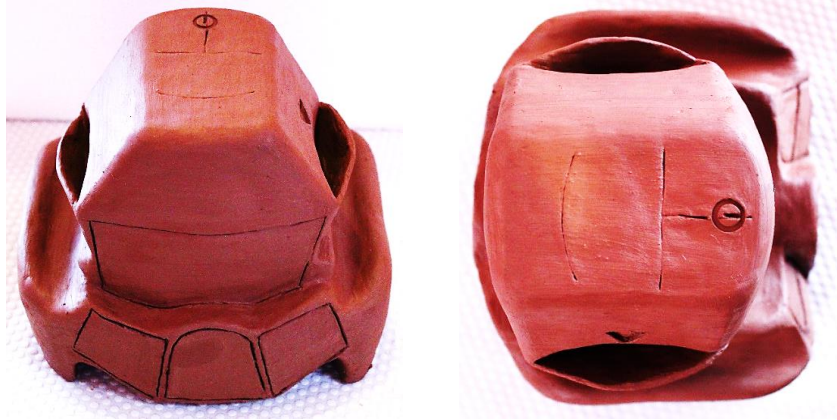
El modelo dos cumple con la estética según el concepto del palenque, así como la función de contener el alimento en compartimentos, a pesar de ello cumple medianamente con la interacción con el usuario, por lo tanto, es un criterio prioritario que se debe mejorar y pulir.

2.2.5.2. Modelo final en arcilla



Figuras 221, 222, 223, 224. Modelo Operacional. Vistas modelo final de arcilla.

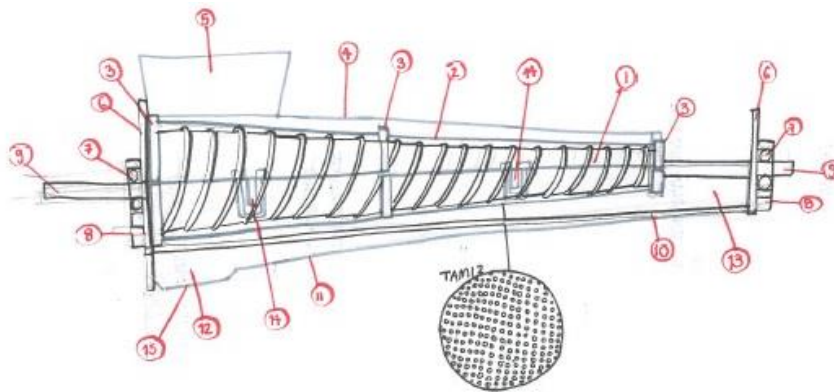
Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.



Figuras 225, 226. Modelo Operacional. Vistas modelo final en arcilla. Fuente (Repositorio Comunifacto, s.f.). Elaboración propia.

2.2.6. Diseño en detalle

En el proceso inicial durante el octavo semestre de la carrera se llevó a cabo el desarrollo de un procesador de alimentos basado en la trasportación del alimento mediante tornillo sin fin, cuyo resultado generó el siguiente diseño en detalle.



BOCETO DE DETALLES

Figuras 227. Planificación de partes del objeto. Elaboración propia.

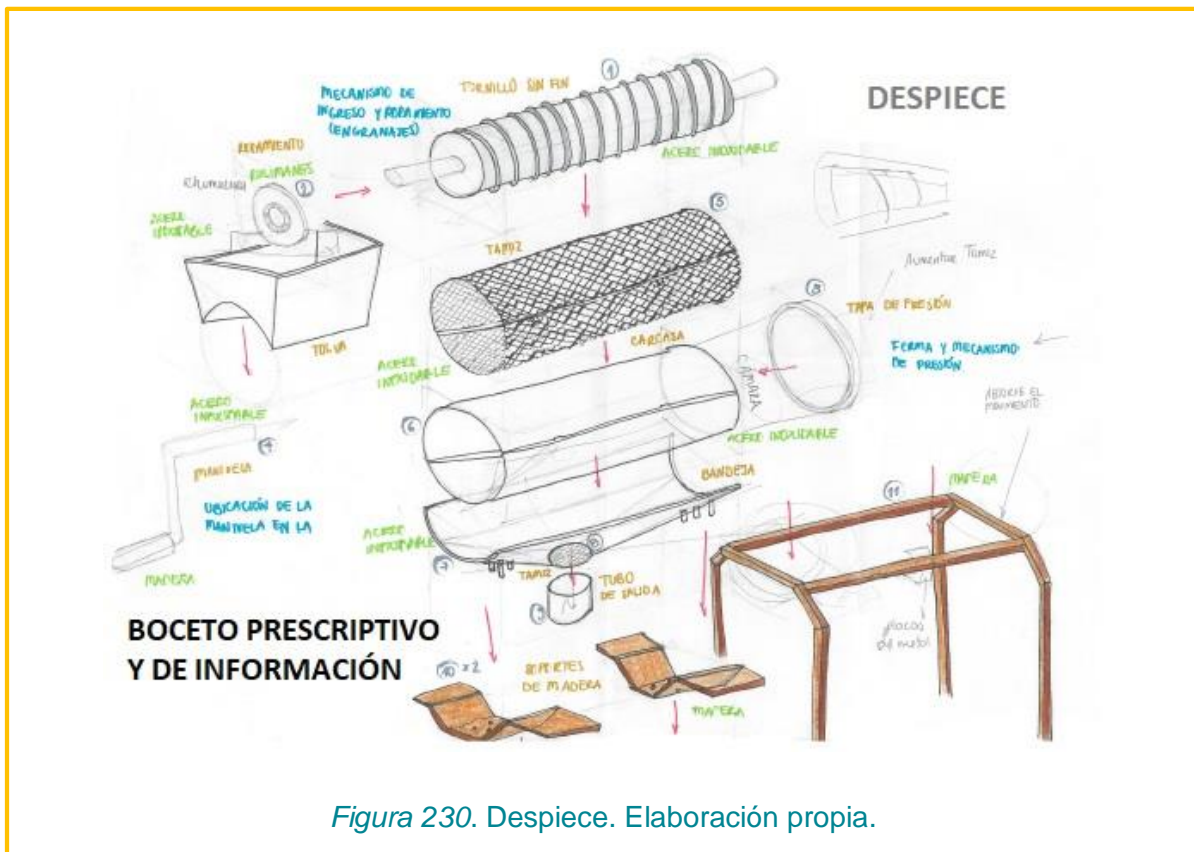


Figura 230. Despiece. Elaboración propia.

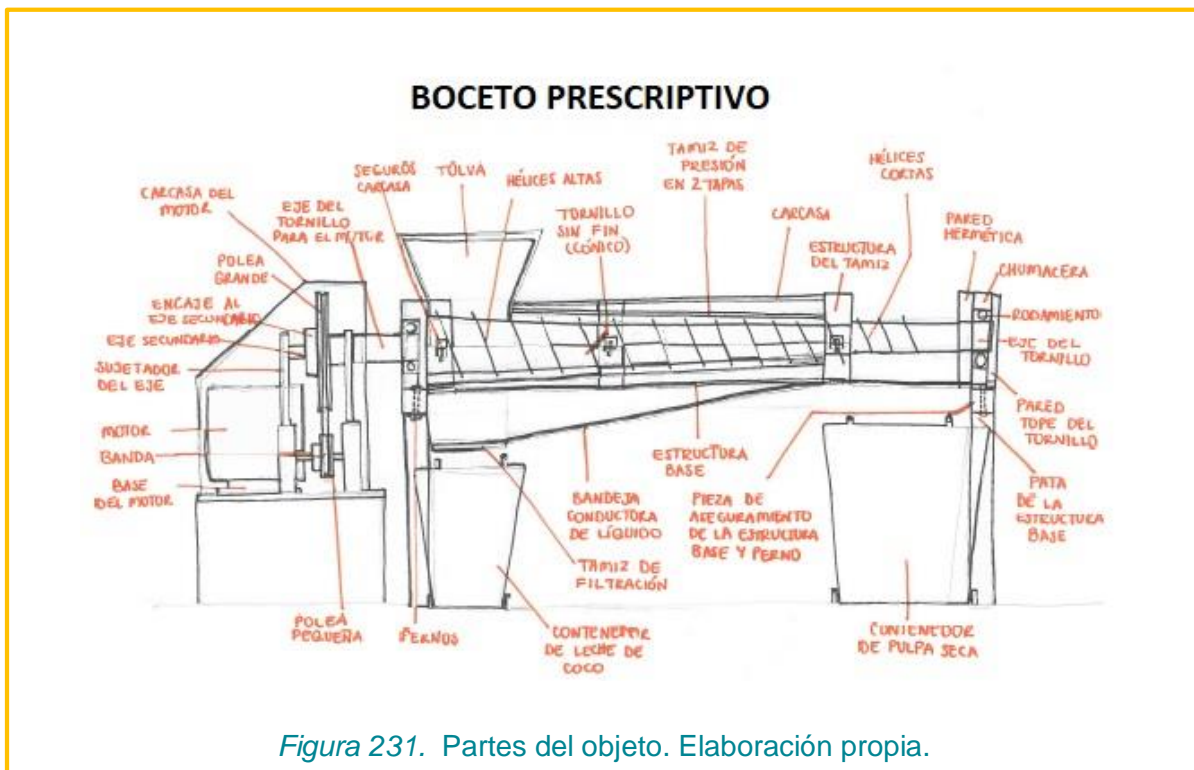


Figura 231. Partes del objeto. Elaboración propia.

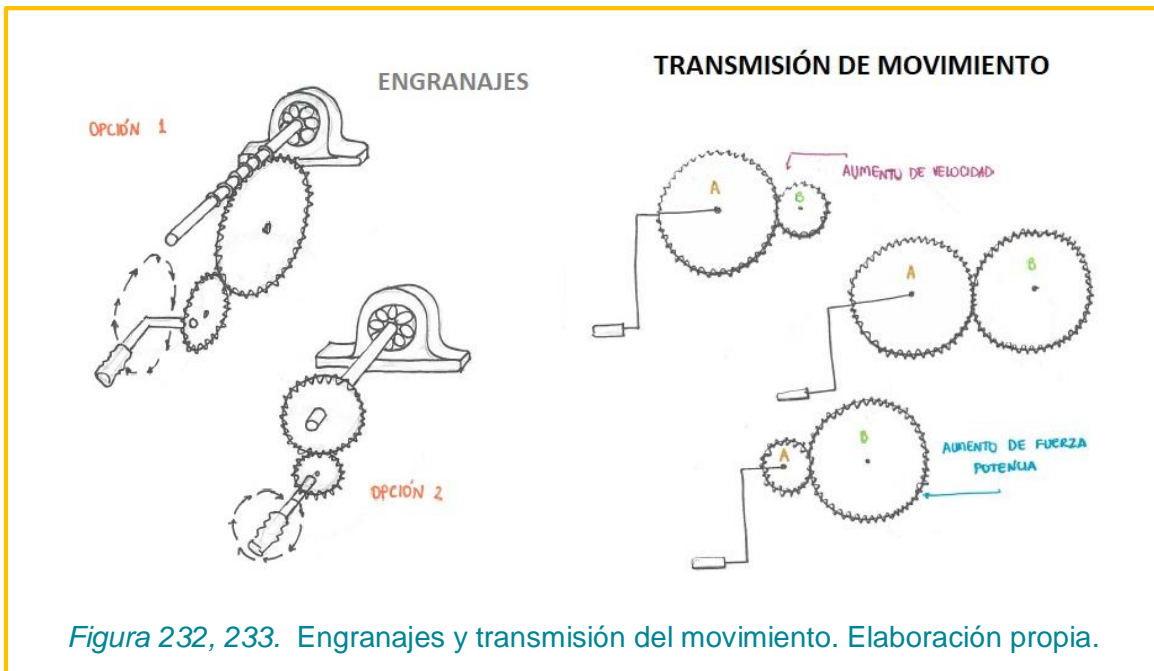


Figura 232, 233. Engranajes y transmisión del movimiento. Elaboración propia.

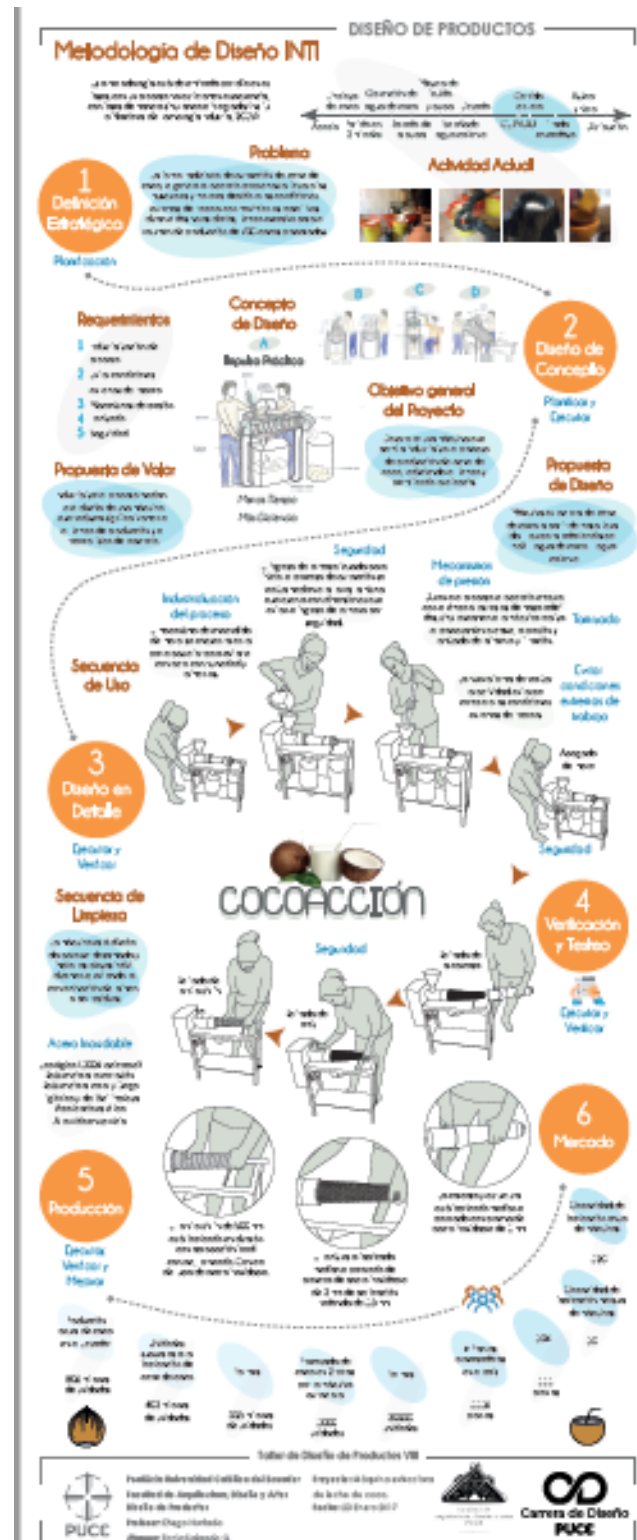


Figura 234. Lámina de presentación de objeto de octavo semestre. Elaboración propia.

La construcción del objeto se lleva a cabo con detalles pensados para el ensamble, desarmado para la limpieza y armado para el uso. Este proceso se llevó a cabo en conjunto con bocetos y la utilización de Inventor Autodesk.

2.2.7. Materiales

2.2.7.1. Acero inoxidable

El acero inoxidable cuenta con características esenciales para el contacto con alimentos, entre estas están:

- Ecológico (100% reciclable)
- Resistencia a la corrosión por picadura
- Resistencia al calor y al fuego
- Higiénico y de fácil limpieza
- Apariencia estética (tendencia en elementos y diseño interior de cocina)
- Larga vida en uso

(VTROX, s.f.)

El bajo contenido de carbono del acero inoxidable aleación 304 otorga una mejor resistencia a la corrosión en soldaduras. (Acero Inoxidable - AISI 304, 2019)

Tabla 35

Tipos de acero

TIPOS DE ACERO	CARACTERÍSTICAS	PROPIEDADES	APLICACIONES	COMPOSICIÓN QUÍMICA							
AISI 430	Acero Inoxidable Ferrítico, Magnético	Buena ductilidad.	Campanas extractoras, hornos eléctricos, utensilios de cocina, industria automotriz (accesorios) etc.	AISI 430	%C	%Cr	%Ni	%Mn	%Si	%P	%S
		Buena resistencia a la oxidación sometido a temperaturas elevadas.			0,12	16-18	-	1	1	0	0,03
		Buen comportamiento a operaciones de doblamiento.									
		Su soldabilidad es inferior a la de los aceros Austeníticos.									
		Buena aptitud al pulido.									
AISI 304	Acero Inoxidable Austenítico, No Magnético	Excelente resistencia a la corrosión	Industria química, petroquímica, alimenticia, industria médica, tanques, tuberías, etc.	AISI 304	%C	%Cr	%Ni	%Mn	%Si	%P	%S
		Muy buena conformabilidad y soldabilidad.			0,08	18-20	8-10,5	2	1	0	0,03
		Excelente factor higiene-limpieza.									
		Se pueden utilizar tanto en temperaturas criogénicas como a elevadas temperaturas.									
		Excelentes propiedades mecánicas.									
AISI 316	Acero Inoxidable Austenítico, No Magnético	Además de las propiedades anticorrosivas que ofrece el acero AISI 304 Tenemos: Mejor resistencia a la corrosión por cloruros. Se emplea cuando las condiciones de servicio exigen una mayor resistencia a la corrosión por picaduras, estas pueden ser por elementos corrosivos como el flúor, cloro, bromo y yodo.	Ambientes salinos, procesos industriales, etc.	AISI316	%C	%Cr	%Ni	%Mo	%Si	%P	%S
					0,08	16-18	10-14,0	2-3,0	1	0	0,03

Nota: Tomada de (VTROX, s.f.)

El acero inoxidable de mayor aptitud para ser utilizado en la fabricación de piezas del objeto de diseño de este TTC, debido a su uso preferente en la industria alimenticia a causa de la cantidad de virtudes para la aplicación en este ámbito.

2.2.7.1.1. Lámina perforada

La lámina perforada es una lámina metálica lisa. En la superficie de la lámina se muestran múltiples perforaciones que pueden venir en diferentes presentaciones acorde a la forma y tamaño de la perforación. Las perforaciones van de acuerdo al uso para el que se requiera esta lámina, las formas predeterminadas pueden ser: redondas, cuadradas, rectangulares, ovaladas, largo redondeadas y diseños decorativos. (Reper Metal, 2019)

En este caso la textura de la muestra de masa licuada de coco contiene partículas sólidas que van desde los 2mm a 0,8mm de grosor. En función de filtrar estas partículas gruesas

del producto alimenticio final (leche de coco), se utilizarán varias capas de filtrado en el objeto. La forma de las perforaciones será circular debido a la variabilidad en la forma de las partículas del alimento, siendo mayoritariamente alargada.

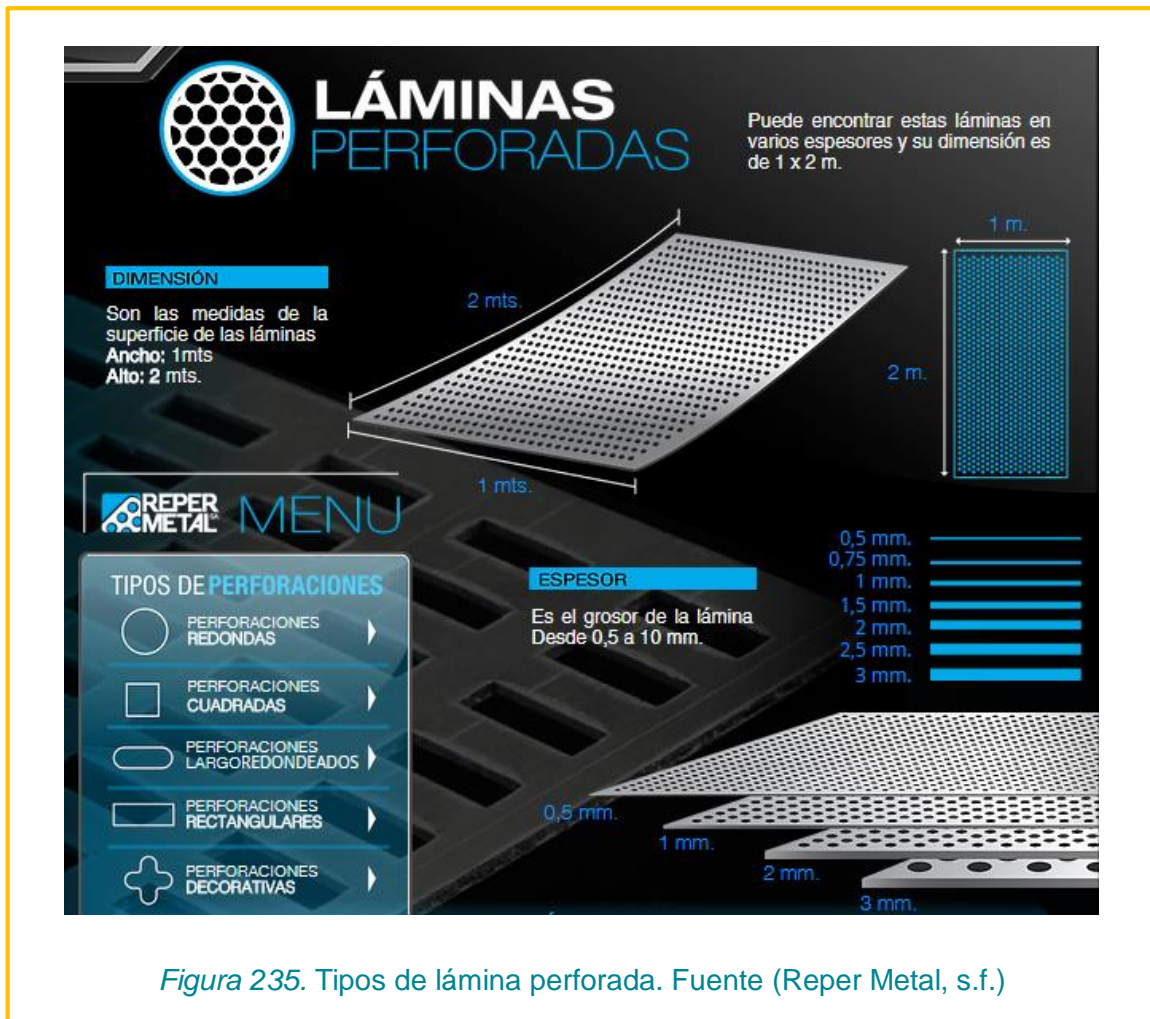


Figura 235. Tipos de lámina perforada. Fuente (Reper Metal, s.f.)



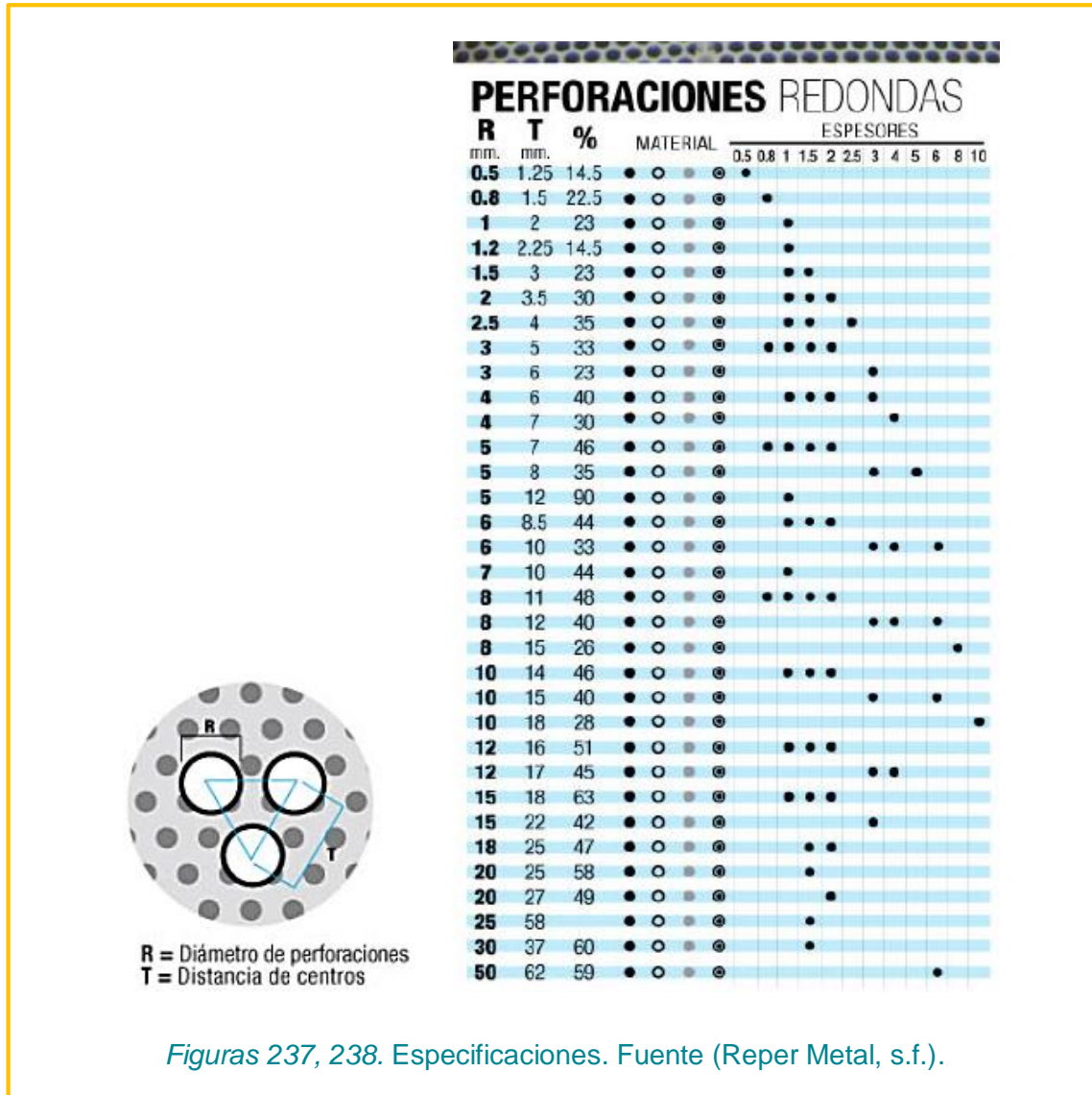
Figura 236. Variedad de perforaciones redondas. Fuente (Reper Metal, s.f.).

2.2.7.1.1.1. Aplicaciones de uso alimenticio

- Molinos de martillo
- Filtros de granuladoras
- Recipientes filtrantes
- Contenedores

En este caso las láminas perforadas serán utilizadas para la fabricación de contenedores, en cuanto a los compartimentos que reciben la leche de coco, la bandeja que recibe la masa licuada y ciertas partes del exterior que puedan tener contacto con el alimento.

2.2.7.1.1.2. Especificaciones



Figuras 237, 238. Especificaciones. Fuente (Reper Metal, s.f.).

Para objetivo de integrar la lámina perforada a manera de filtro en el objeto de uso de este TTC, se utilizarán la lámina:

- 0.5mm de radio, 1.25mm de distancia entre centros y 0,8mm de espesor.

2.2.7.1.2. Mallas

Llamadas mallas o telas metálicas. Son diseñadas para formar parte de la transformación de materias. Se forman al unir de manera congruente hilos de acero inoxidable de forma

entrelazada para formar telas metálicas, cuya estructura laminar y flexible de paso a que la materia (masa licuada de pulpa de coco, agua de coco y agua caliente) atravesase entre las aberturas del tejido de hilos metálicos reteniendo las partículas gruesas y filtrando lo fino (leche de coco). Este material es ideal para realizar proceso del ámbito de producción de alimentos como: selección, clasificación, distribución, tamizado y purificación de muchas sustancias, granos o partículas (Reper Metal, 2019).



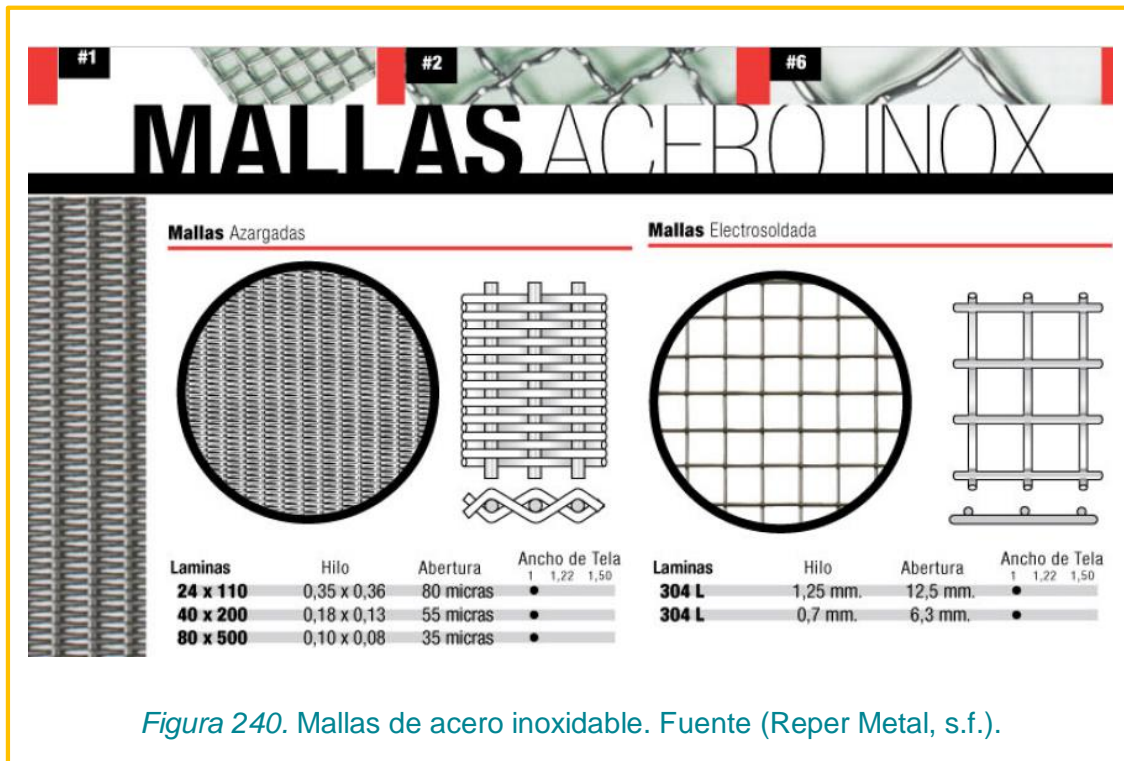
2.2.7.1.2.1. Aplicaciones de uso alimenticio

Las mallas metálicas tienen uso principalmente como:

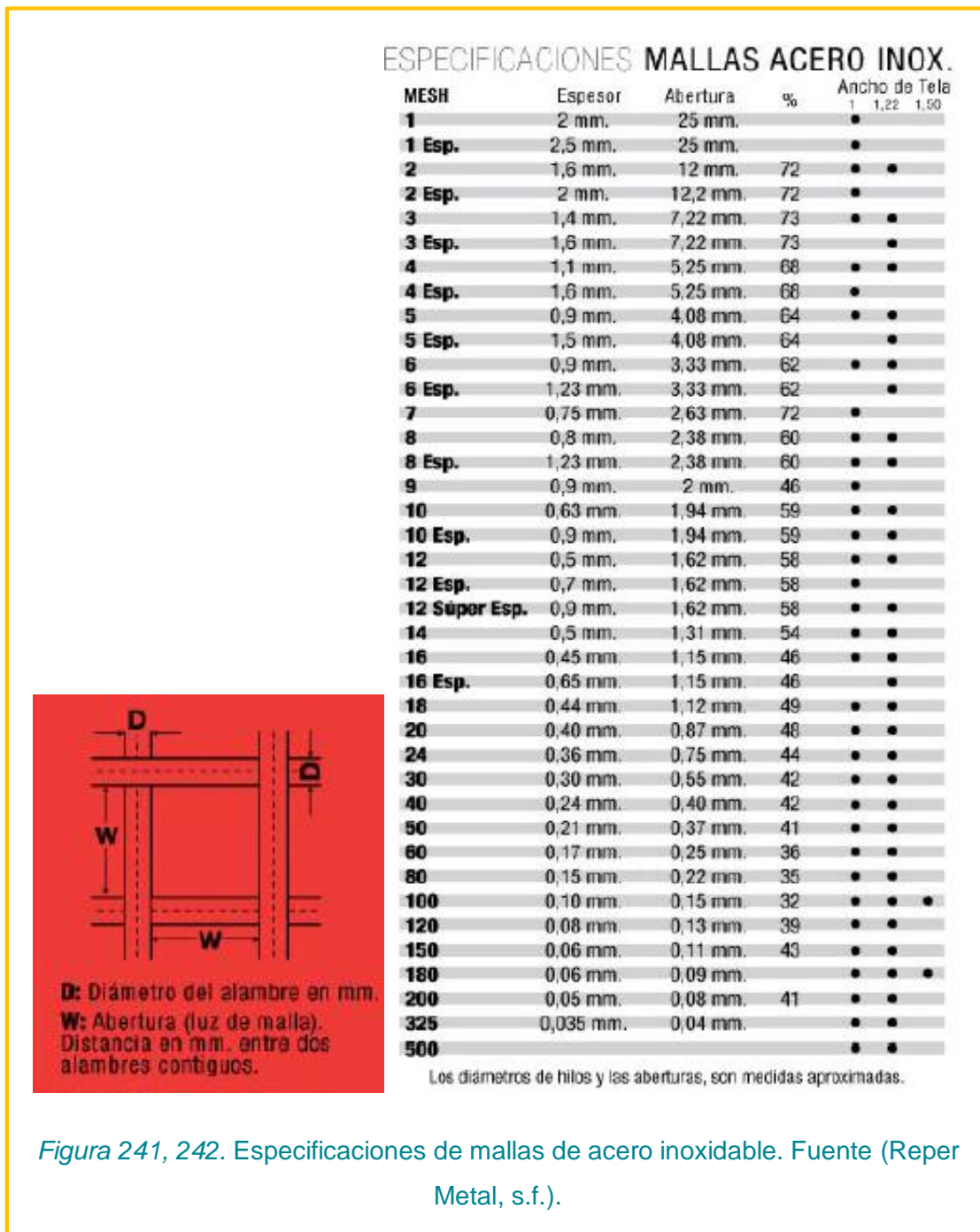
- Filtro para harinas
- Filtro para sales
- Filtro para condimentos
- Filtro de líquidos en retención de partículas

El acero inoxidable garantiza por lo tanto el adecuado tratamiento de los alimentos, permite la segura manipulación de los mismos y asegura la fácil limpieza, permitiendo condiciones apropiadas que la producción de alimentos requiere. (Reper Metal, 2019)

En el caso del objeto de diseño de este TTC se requiere filtrar al máximo las partículas gruesas debido a que el producto alimenticio obtenido actualmente mediante un proceso rudimentario resulta con una calidad muy fina en cuanto a la textura del alimento (leche de coco).



2.2.7.1.2.2. Especificaciones



Para objeto de integrar la malla de acero inoxidable a manera de filtro en el objeto de uso de este TTC, se utilizará la malla:

- Malla 200 – de 0,05mm de grosor, 0,08mm de abertura

2.2.7.1.3. Lámina

La norma de fabricación de láminas de acero inoxidable AISI 304 se basa en la norma de fabricación NTE INEN 115 (NTE INEN 115, 2019). Se encuentra en espesores de 0,40mm a 15,00mm y en largos estándar de 1220 x 2440mm. (Dipac Manta S.A., 2019)

2.2.7.2. ABS

El Acrilonitrilo Butadieno Estireno, llamado por sus siglas ABS es un tipo de termoplástico duro. Al fabricar piezas con ABS se deben marcar acorde a la norma ISO 11469 (DIN 58840). Este tipo de plástico se utiliza para la fabricación de carcasas de electrodomésticos.

2.2.7.2.1. Propiedades

- Resistencia térmica
- Dureza y rigidez
- Ductilidad a baja temperatura
- Resistencia al impacto
- Brillo
- Se puede pigmentar con variedad de colores
- Liviano

(Tecnología de los Plásticos, s.f.)

2.2.7.2.2. Policarbonato

El policarbonato es un termoplástico, con gran resistencia al impacto y al calor. Este material según el Ingeniero Homero Murgueitio “permite una transparencia visual de hasta un 90%”. Algunas características del policarbonato son:

- Aislamiento térmico que permite la pérdida de calor del contenido.
- Material liviano.
- Resistente a golpes y caídas, a diferencia de otros materiales translúcidos como el vidrio.
- Mayor tiempo de vida.

- Al pasar el tiempo no tiene al cambio de tono a amarillo.

(Acero Mundo, 2019)

El policarbonato se adquiere en láminas de 120 x 240 cm.

Es de suma importancia que el policarbonato que se utilizará en la fabricación del objeto a desarrollar para este TTC, será libre de BPA. El BPA o Bisfenol A es una sustancia capaz de alterar el equilibrio hormonal del organismo, convirtiéndose en un disruptor endócrino. Este compuesto químico se encuentra presente en plásticos duros, generalmente en los transparentes. (Momlab, 2018)

2.2.8. Métodos de fabricación

2.2.8.1. Métodos de fabricación de partes en acero inoxidable

2.2.8.1.1. Corte

El corte de láminas de acero inoxidable hasta de 1,5 mm de espesor, en cortes rectos se utiliza la cizalla de guillotina. Este proceso funciona mediante una palanca y dos cuchillas, una situada fijamente en la mesa y la otra ubicada en la palanca, de manera que se puede mover y aplicar presión. Generalmente la cizalla cuenta con un peso en el lado contrario del agarre de la palanca para equilibrar el movimiento (Barriuso, s.f.)

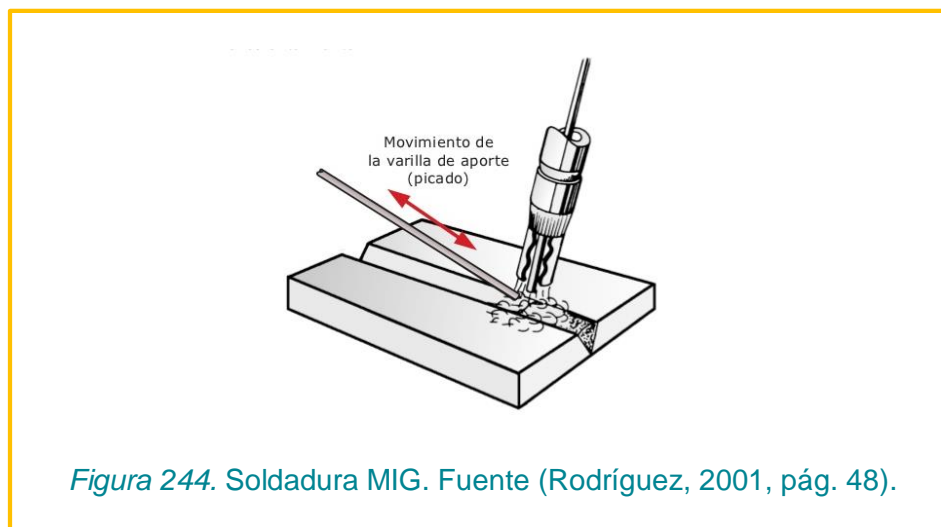


Figura 243. Cizalla de guillotina manual. Fuente (Maquituls, s.f.)

2.2.8.1.2. Soldadura

La soldadura es una unión metálica que permite unir dos superficies sólidas, mediante el proceso de depositar material de aporte entre ambas partes a unir y también fusionando el material el electrodo con el acero (Oerlikon, 2018).

El Ingeniero Salim Vargas (Vargas, 2019) recomienda...”el uso de la suelda MIG* es apta para la fabricación de elementos en acero inoxidable, porque este tipo de suelda no altera los componentes del acero y por eso se utiliza para fabricar elementos donde se van a contener alimentos”. Este tipo de soldadura tiene como ventaja ser un método limpio y cuenta con todas las disposiciones de prevención para el cuidado de medio ambiente (Instituto Asteco, 2017). Por otro lado, el material de aporte para acero inoxidable AISI 304 que Vargas recomienda es la varilla L318.



2.2.8.2. Métodos de fabricación de partes en ABS

2.2.8.2.1. Impresión 3D

La impresión 3D es un proceso aditivo, relativamente nuevo que está en auge en cuanto al ámbito de fabricación de piezas rápidas. Este proceso permite generar formas complejas sin requerimiento de moldes. El diseño del objeto o pieza a imprimir se realiza previamente en un software 3D. En el caso del objeto de diseño de este TTC, la impresión 3D es un proceso óptimo y práctico. Así mismo la herramienta de modelado 3D de Autodesk, Inventor

permite realizar el modelado de las piezas, así como el ensamblado digital de las mismas, antes de la fabricación del objeto mediante impresión 3D y finalmente los planos técnicos del objeto.

La tecnología de impresión 3D existe en diferentes tipos y distintos materiales. En este caso se utilizará la fabricación con filamento fundido (FFF), que se conoce también como modelado por deposición fundida. El proceso consiste en extrudir* materiales plásticos que previamente se calientan y derriten, la impresora deposita mediante una boquilla que va colocando capa por capa del material hasta generar la forma deseada. Los materiales plásticos que se utilizan para la fabricación de objetos mediante este proceso son diversos, entre esos y muy típico se encuentra el ABS (Autodesk, 2019).

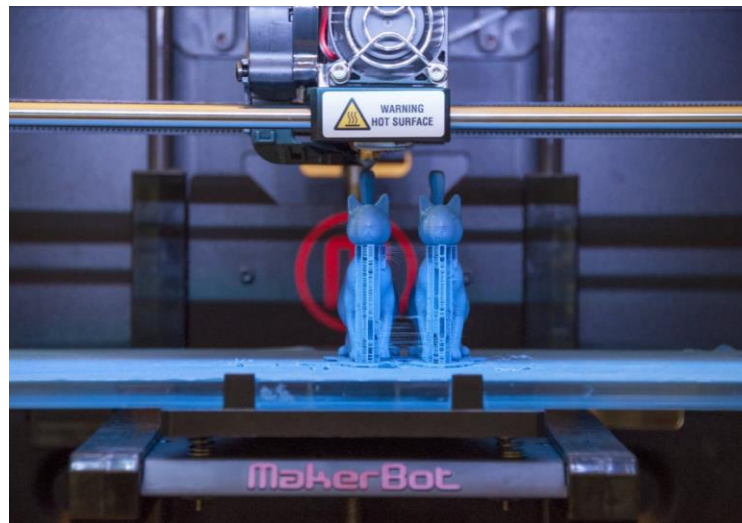


Figura 245. Impresión 3D. Fuente (Autodesk, 2019).

El proceso de impresión 3D es apropiado como método de fabricación de ciertas partes del objeto a diseñar en este TTC debido a que la necesidad del comitente sería de implementar una unidad en la sede de la microempresa “Coco y Sabor”.

2.2.8.2.2. Configuración de impresión 3d para piezas

El software más óptimo para realizar la impresión es Ultimaker Cura. El programa permite modificar su configuración de acuerdo a los requerimientos de cada pieza. En el caso de las piezas para un objeto de uso para alimentos se requiere la máxima calidad con perfil extra fino.

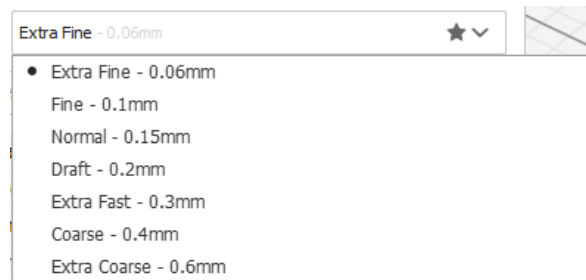


Figura 246. Perfil de impresión 3d. Fuente software Ultimaker Cura.

Las configuraciones de impresión 3D abarcan:

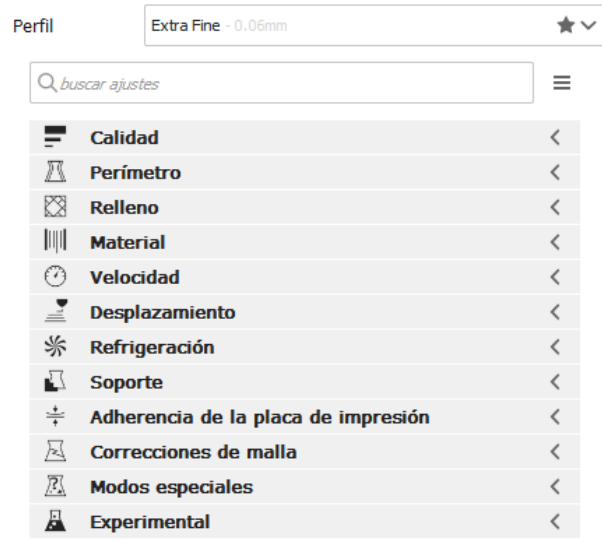


Figura 247. Configuraciones de Ultimaker Cura para impresión 3d. Fuente software Ultimaker Cura.

Calidad			
Altura de capa		0.06	mm
Altura de capa inicial		0.3	mm
Ancho de línea		0.4	mm
Ancho de línea de pared		0.4	mm
Ancho de línea de la pared exterior		0.4	mm
Ancho de línea de pared(es) interna(s)		0.4	mm
Ancho de línea superior/inferior		0.4	mm
Ancho de línea de relleno		0.4	mm
Ancho de línea de falda/borde		0.4	mm
Ancho de línea de la capa inicial		100.0	%

Figura 248. Configuración de calidad para perfil extra fino. Fuente software Ultimaker Cura.

Perímetro			
Grosor de la pared		0.8	mm
Recuento de líneas de pared		2	
Distancia de pasada de la pared exterior		0.2	mm
Capas de la superficie superior del forro		0	
Grosor superior/inferior		0.8	mm
Grosor superior		0.8	mm
Capas superiores		14	
Grosor inferior		0.8	mm
Capas inferiores		14	
Patrón superior/inferior		Líneas	▼
Patrón inferior de la capa inicial		Líneas	▼
Direcciones de línea superior/inferior		[]	
Entrante en la pared exterior		0	mm

Figura 249. Configuración de perímetro para perfil extra fino. Fuente software Ultimaker Cura.

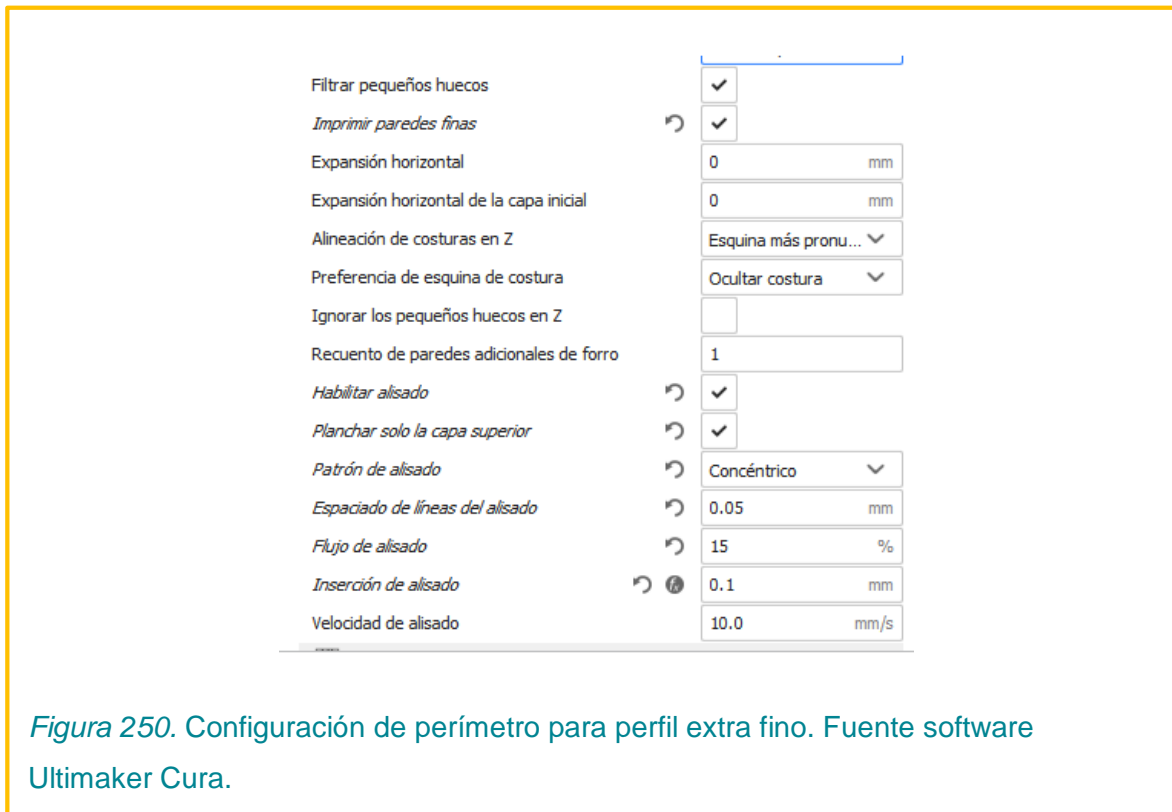


Figura 250. Configuración de perímetro para perfil extra fino. Fuente software Ultimaker Cura.

En este punto del perímetro es de suma importancia habilitar la opción de alisado para obtener un acabado liso en el exterior de las paredes de las piezas.

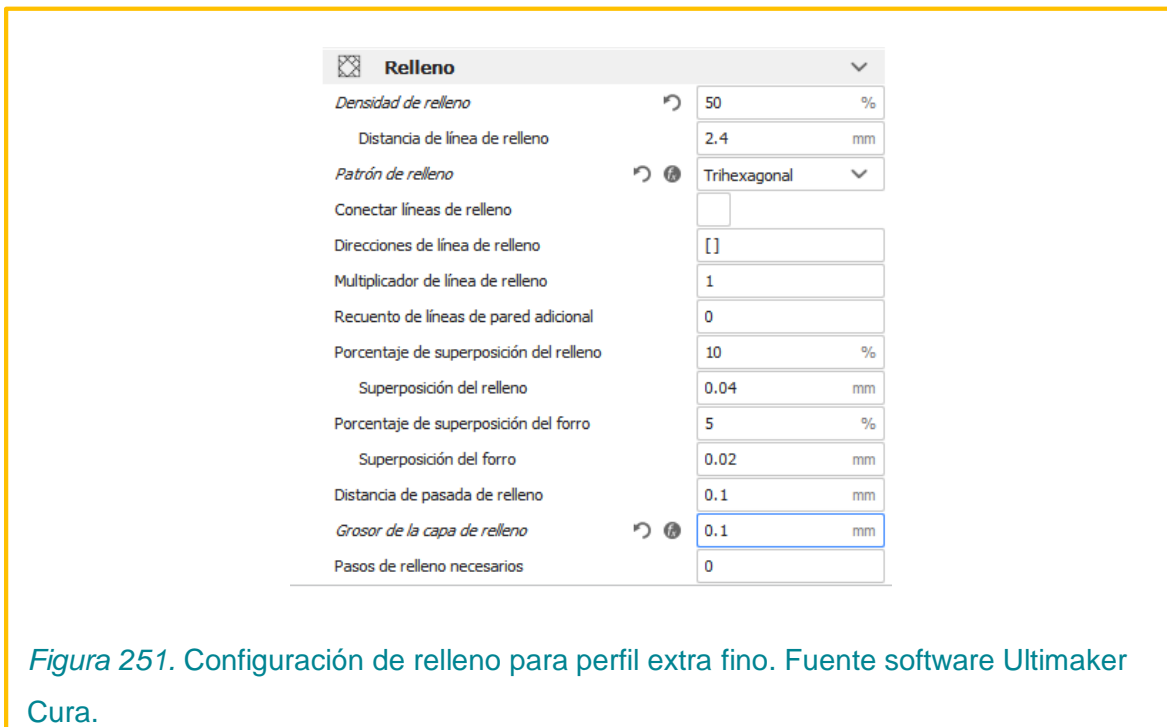


Figura 251. Configuración de relleno para perfil extra fino. Fuente software Ultimaker Cura.

Las configuraciones de material, velocidad, desplazamiento, refrigeración, adherencia de la placa de impresión y correcciones de malla, se decidirá por parte del fabricante debido a que estos parámetros pueden variar de acuerdo a la impresora y a las prestaciones que esta pueda ofrecer.

La configuración de soporte es de gran importancia, en este caso depende de cada pieza de acuerdo a la posición en la que esta se imprima.

2.2.8.3. Métodos de fabricación para el policarbonato

2.2.8.3.1. Termoformado

El Termoformado es un proceso relativamente simple y típico en la fabricación de productos plásticos. El proceso consiste en utilizar una lámina plástica del material requerido (policarbonato), una matriz o molde elaborado en un material rígido y resistente, y la aplicación de calor en la lámina plástica para que al absorber el aire entre el molde y la lámina caliente (blanda), esta tome la forma que se pretende. (Lefteri, 2008)

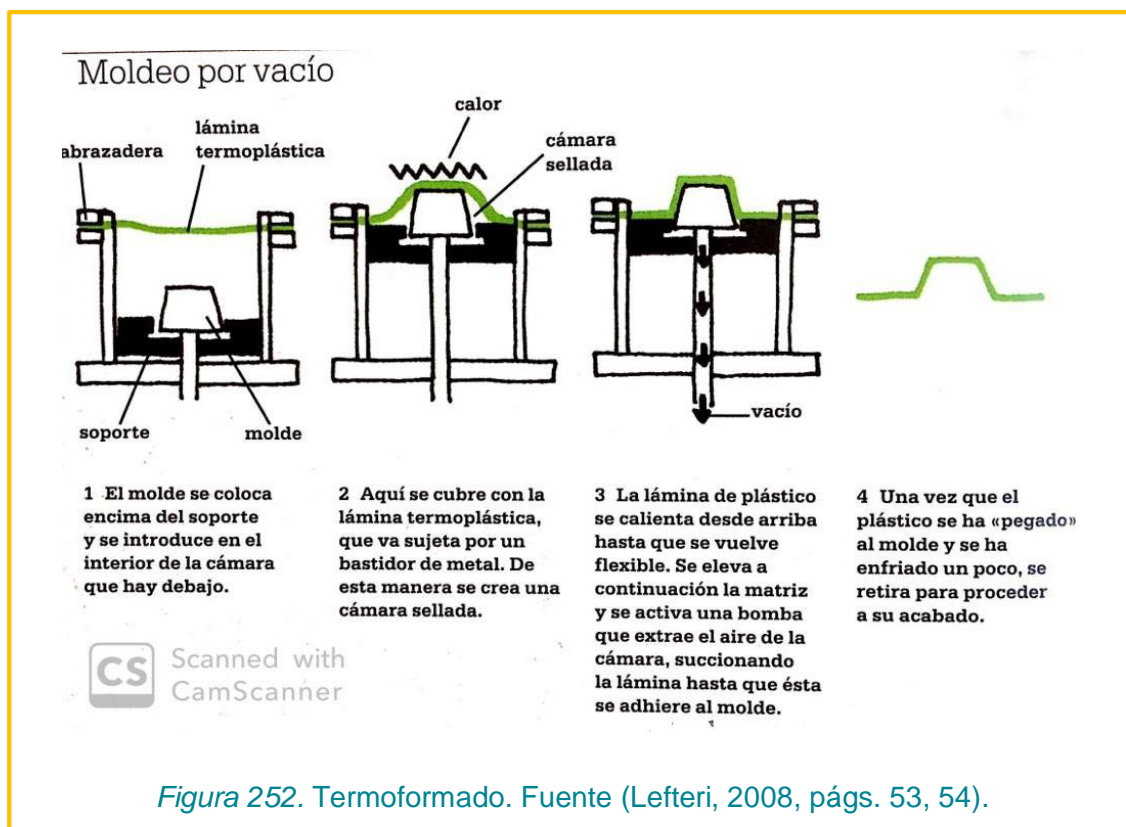


Figura 252. Termoformado. Fuente (Lefteri, 2008, págs. 53, 54).

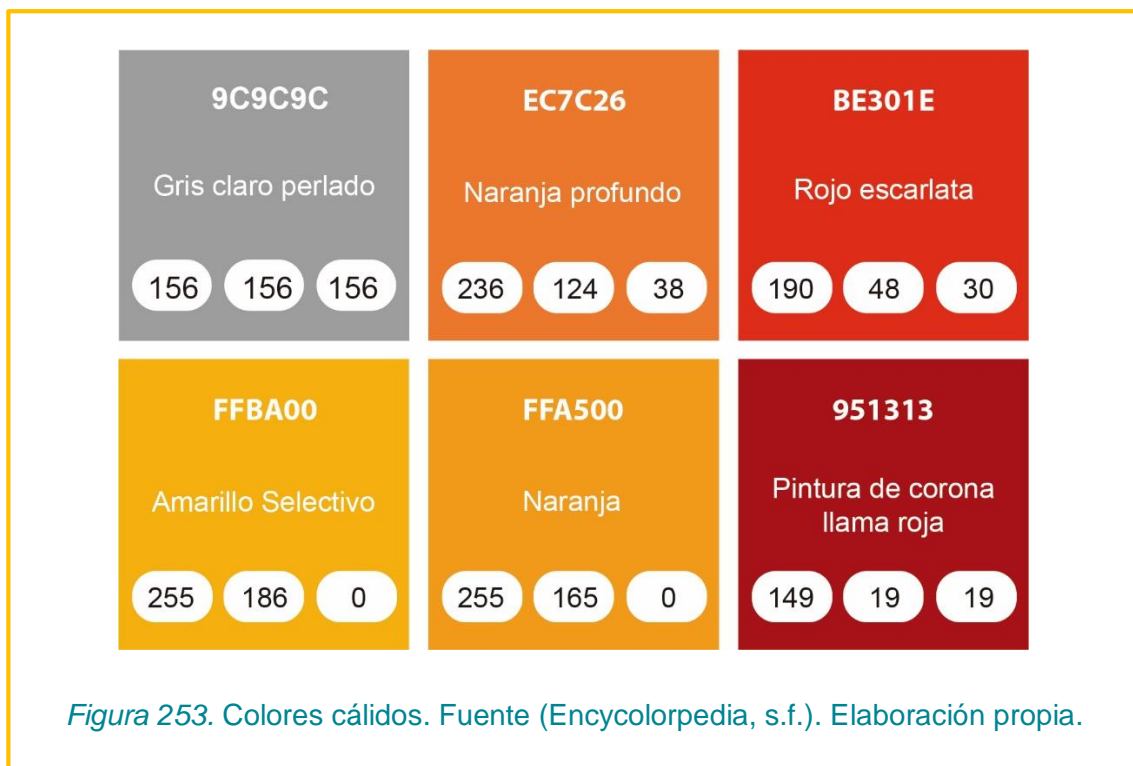
En el objeto de diseño de este TTC las partes que se fabricarán en policarbonato Termoformado serán los contenedores de alimento, con el fin de que, al utilizar para la fabricación de estas partes, un material traslúcido apto para alimentos. Dado que, se pretende influir en las sensaciones del usuario por medio de los sentidos, se procura que el procesamiento del alimento se pueda observar durante la actividad.

2.2.9. Cromática del producto

José Antonio Gallardo Frade (2016, pag86) manifiesta que “El color para el ser humano está íntimamente ligado a sus sueños, esperanzas y deseos, y proyecta su personalidad, estado de ánimo y temores. Es código y símbolo a la vez, refleja su condición humana, nada escapa a su interpretación.”

El color es parte importante en el diseño de objetos, ya que influye de manera importante en la medida de aceptación del comprador y usuario. El color genera sensaciones, conlleva a las emociones y adquiere pregnancia en el subconsciente.

2.2.9.1. Los colores y sus efectos en los humanos



La respuesta psicológica del observador ante estos colores es la sensación de calidez, estimulación, excitación, alegría, agradable. En el caso de los naranjas y amarillos pueden provocar confort. Es importante mencionar que la paleta de colores cálidos en la figura 163 se asocia con sabores agradables. (Gallardo Frade, 2016)

La paleta de colores de la figura 163. Se exploró debido a la relación de los colores cálidos habituales en elementos esmeraldeños y africanos. Este análisis será una pauta para la selección cromática en el objeto a diseñar.



Figura 254. Color gris. Fuente (Encycolorpedia, s.f.). Elaboración propia.

La respuesta psicológica del observador ante este color es percibir sensaciones de neutralidad, limpieza, frescura, calma y comodidad. Este color es compatible con otros colores, sean cálidos o fríos. (Gallardo Frade, 2016)

Este color es la representación más apegada al gris propio del acero inoxidable, que se encontrará presente en ciertas partes del objeto debido a la asepsia que proporciona en el contacto con los alimentos.

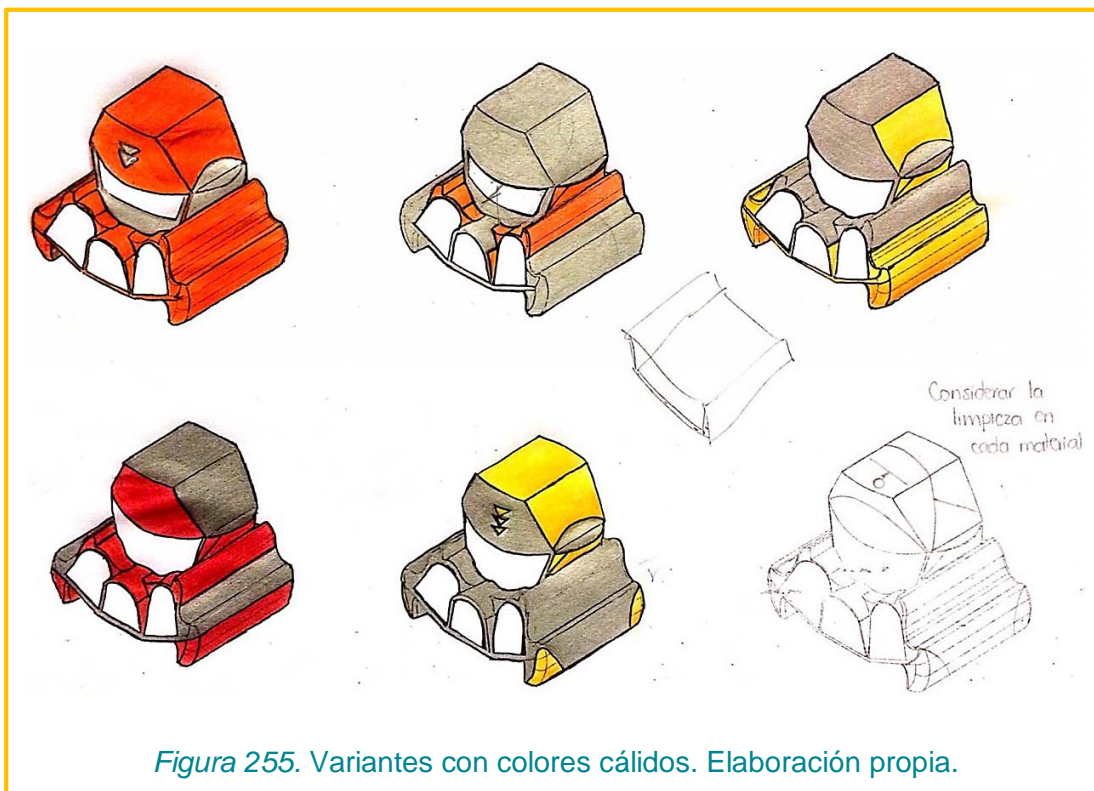


Figura 255. Variantes con colores cálidos. Elaboración propia.

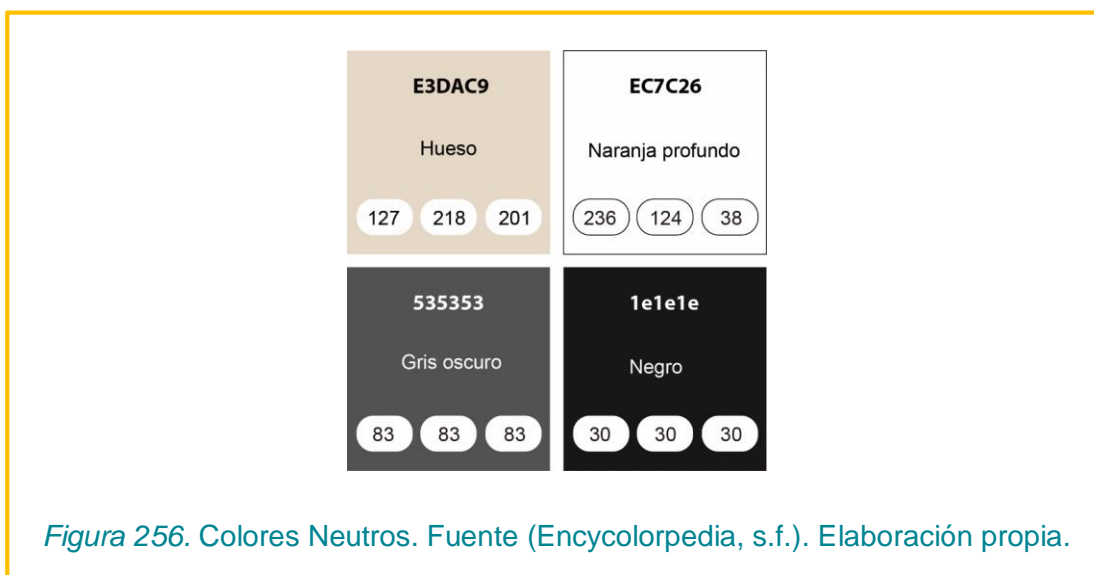
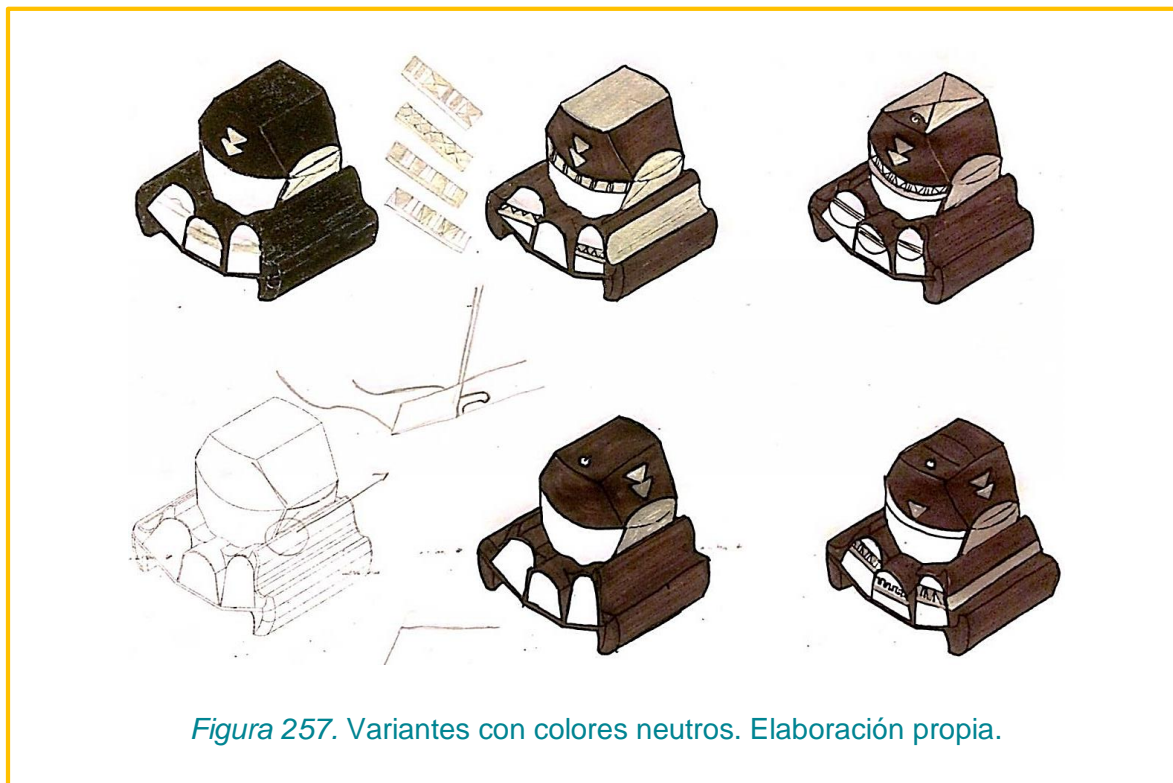


Figura 256. Colores Neutros. Fuente (Encycolorpedia, s.f.). Elaboración propia.

Los cuatro colores son neutrales debido a la facilidad de combinarse con otros colores. Los colores, blanco, hueso y gris dan la percepción de limpieza, fresca y se percibe como

estéril. El color negro demuestra solidez, pesadez y comodidad, junto con el color gris llaman la atención del que observa. (Gallardo Frade, 2016, pág. 149)



2.2.9.2. Cultura y sociedad

El diseñador, debe considerar los aspectos psicológicos, pero también los aspectos culturales y sociales, a medida que los colores en el objeto sean vistosos, sentidos e interpretados de modo asertivo. Debido a que la relación entre la cultura-sociedad conlleva a una interpretación de las actividades que realiza el ser humano. (Gallardo Frade, 2016)

2.2.9.3. Muestra a los comitentes



Figuras 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266. Muestras del desarrollo de diseño a los comitentes

Los colores cálidos en las variaciones entre el rojo, naranja y amarillo son muy utilizados en las culturas africanas y denotan detalles llamativos y alegres en elementos afro esmeraldeños, sin embargo la aplicación de este tipo de cromática en un objeto cuyo uso será el procesamiento de alimentos y su entorno está sujeto a una cantidad de variables futuras como el cambio en las tendencias en cuanto a cromática en objetos de este tipo, en donde se encontrará ubicado el objeto en un tiempo a futuro, etc. Se convierten en prioritarios estos aspectos, tomando en cuenta la interpretación de la actividad de los usuarios. Considerando los aspectos psicológicos del color en este caso, los colores neutros se adecuan al entorno inspirando a la percepción de limpieza y de acuerdo como se maneje esta cromática se conjuga para llamar la atención del observador.

2.2.10. Detalles de construcción

Los detalles de construcción responden de maneras diferentes en los diferentes casos de la exploración,

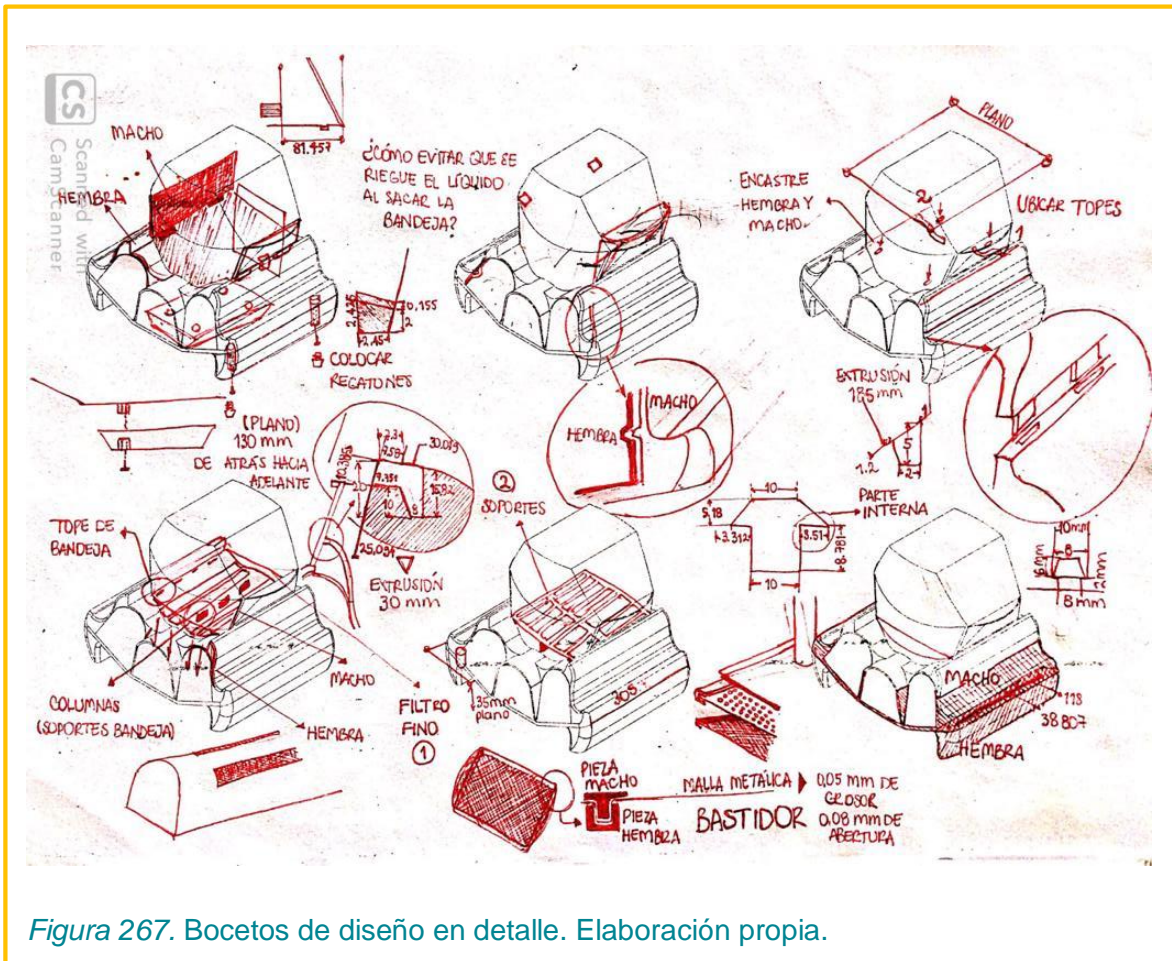


Figura 267. Bocetos de diseño en detalle. Elaboración propia.

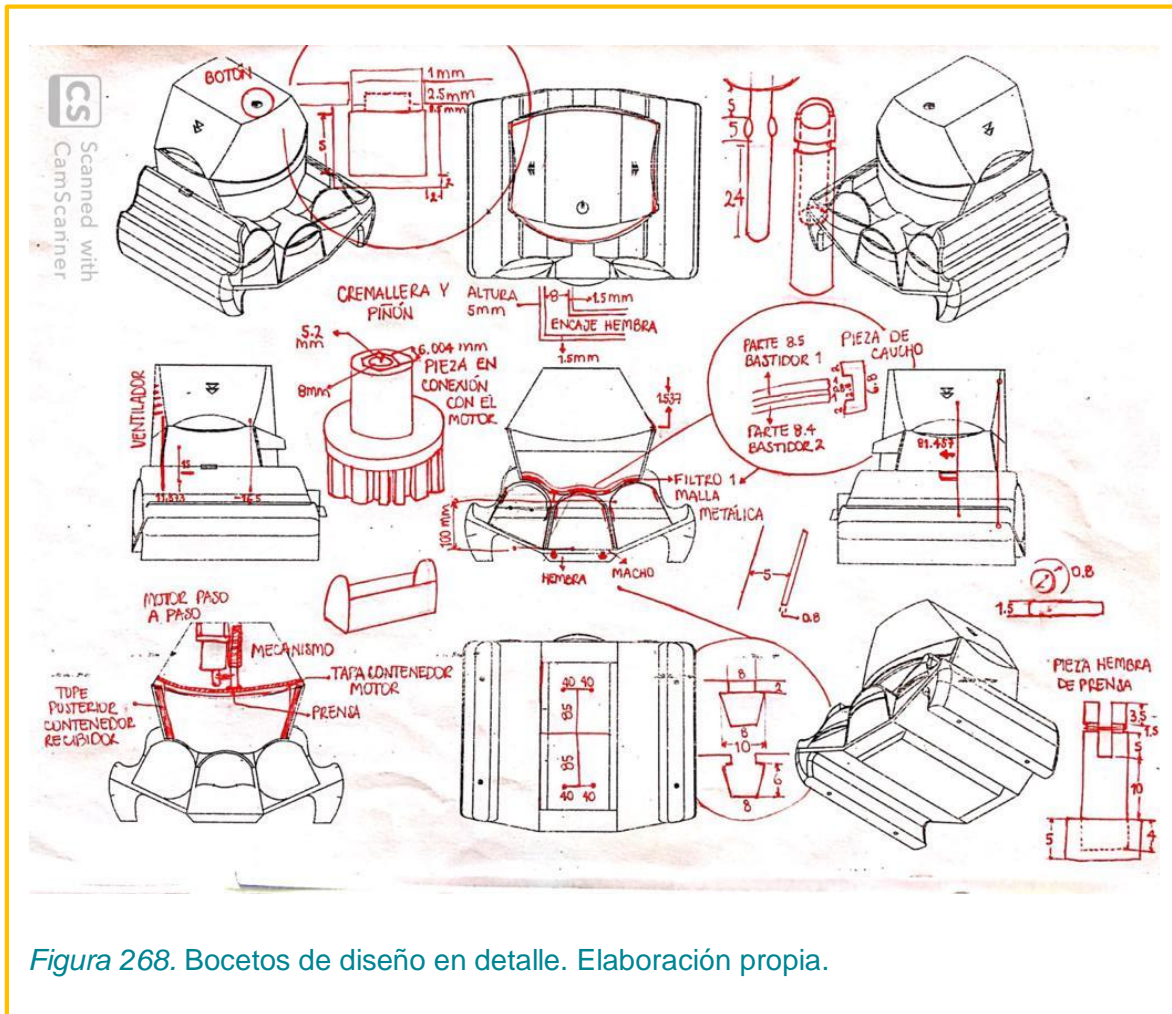


Figura 268. Bocetos de diseño en detalle. Elaboración propia.

2.2.10.1. Modelado 3d

El modelado 3D se realizó en Autodesk Inventor, donde se modeló cada parte, se ensambló el objeto, se generaron despieces y finalmente los planos técnicos.

Estos archivos permitieron la generación de otros documentos como el manual de uso, etc.

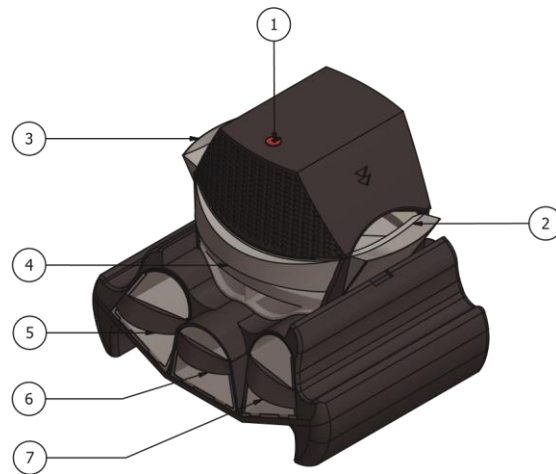


Figura 269. Partes del objeto en conjuntos. Elaboración propia.

1. Botón de encendido y apagado: Oprima este botón para encender Kuona e iniciar el prensado del alimento. Al volver a oprimirlo la prensa se retraerá para poder ingresar nuevamente el alimento.
2. Conducto derecho de alimento: Ingrese el alimento a prensar, por el conducto.
3. Conducto izquierdo de alimento: Ingresa el alimento a prensar, por el conducto.
4. Bandeja de filtros y pulpa seca: La bandeja contiene los filtros y contiene la pulpa que queda como residuo.
5. Contenedor Izquierdo: Recibe y contiene el alimento previamente filtrado (leche de coco).
6. Contenedor Central: Recibe y contiene el alimento previamente filtrado (leche de coco).

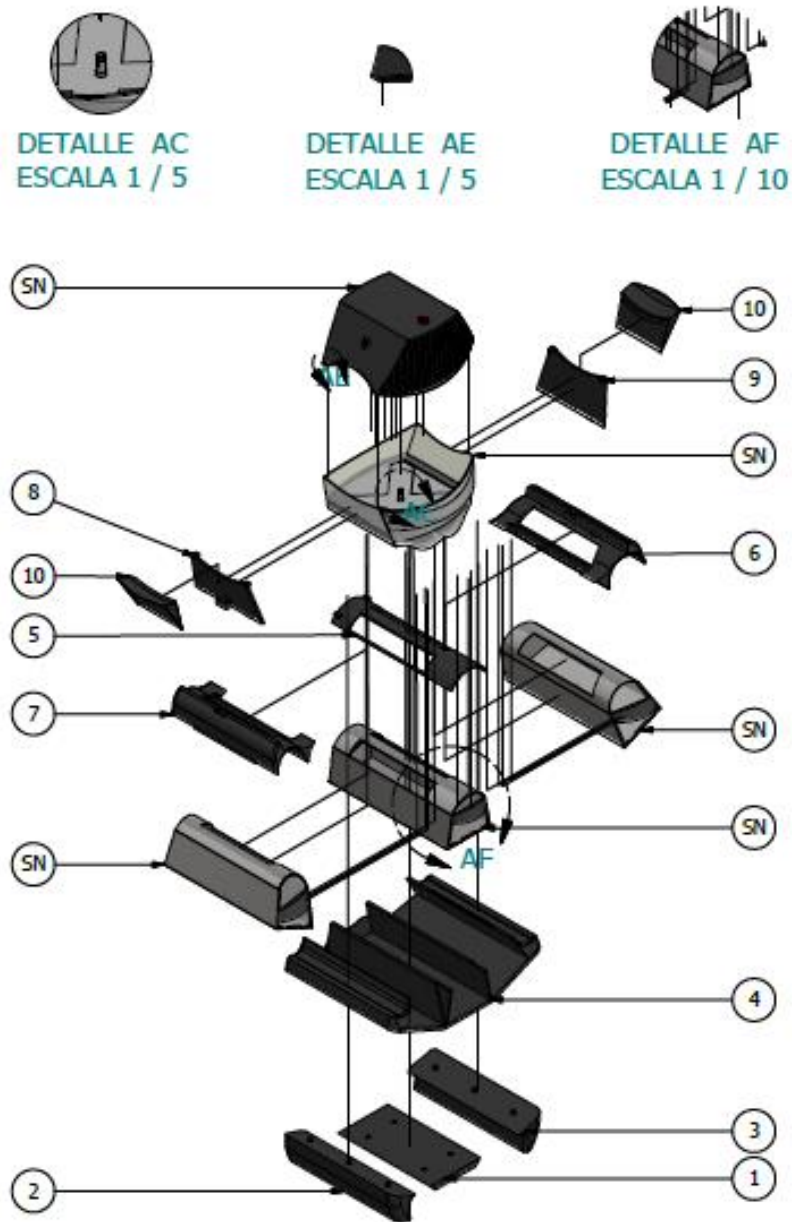


Figura 270. Diseño en de Detalle. Despiece. Elaboración propia.

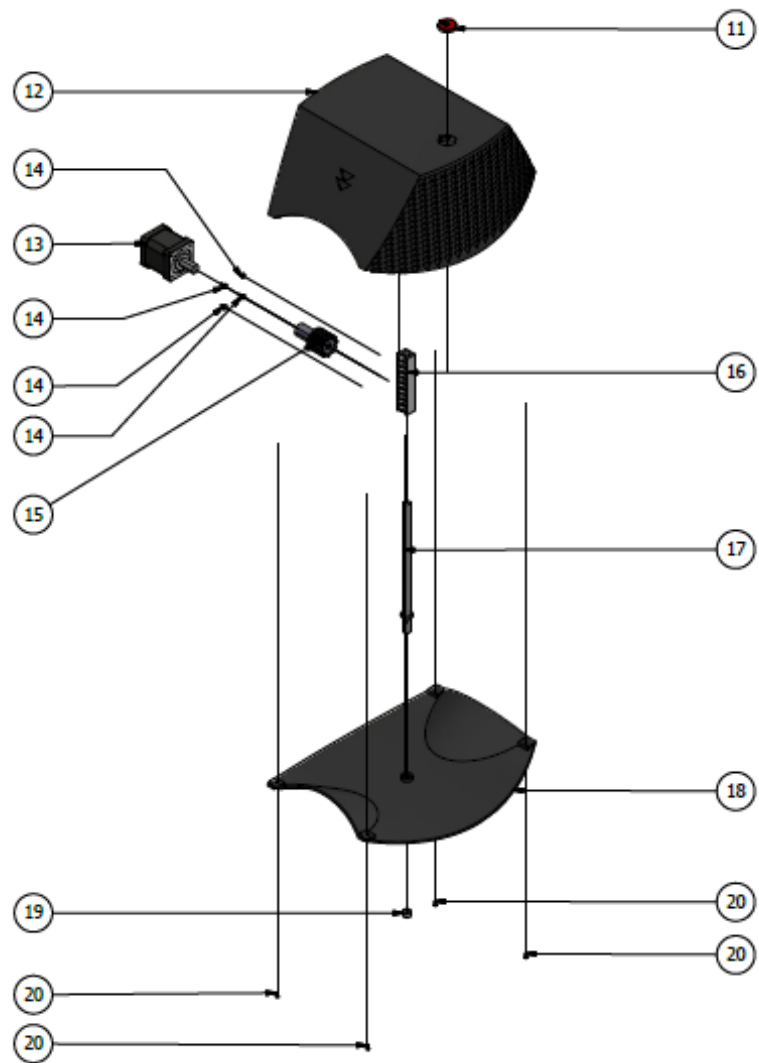


Figura 271. Diseño en de Detalle. Despiece. Elaboración propia.

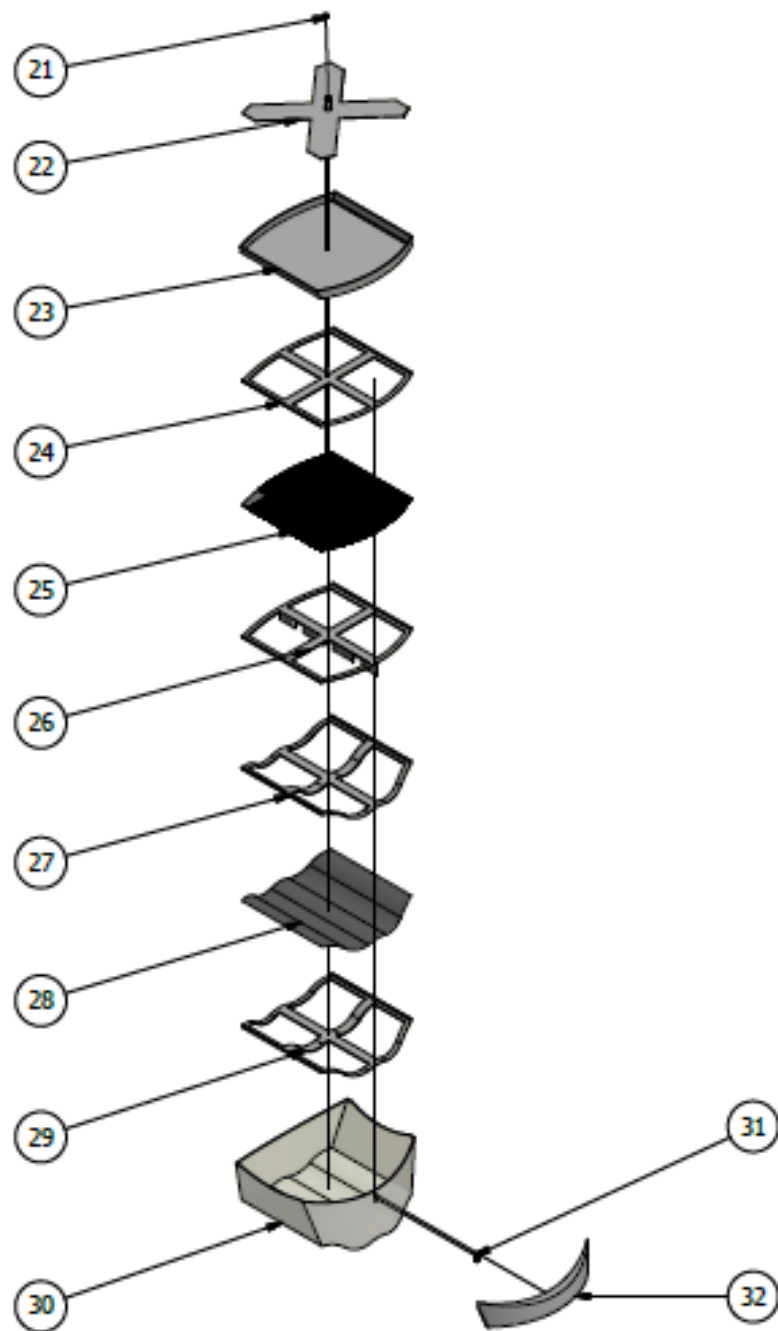
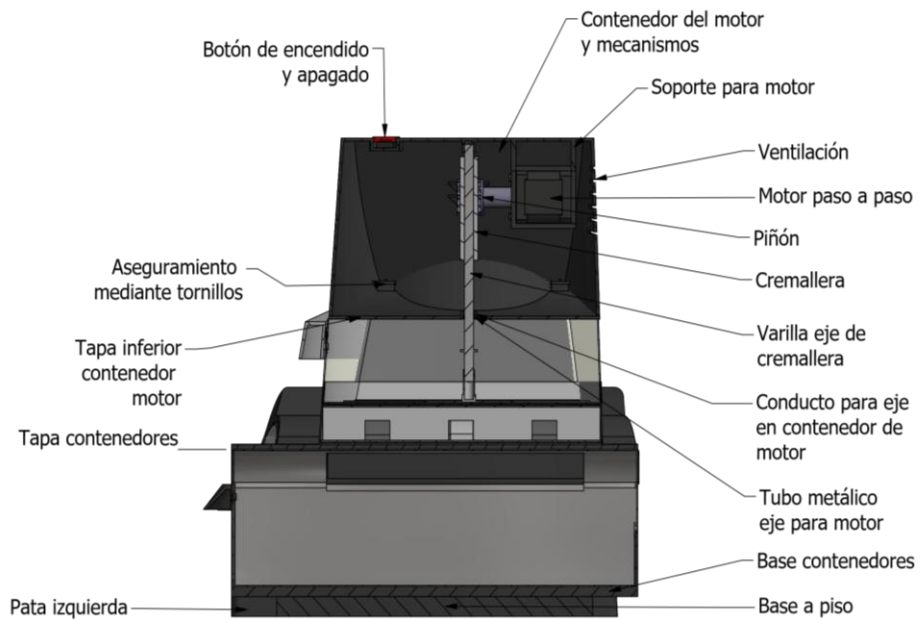
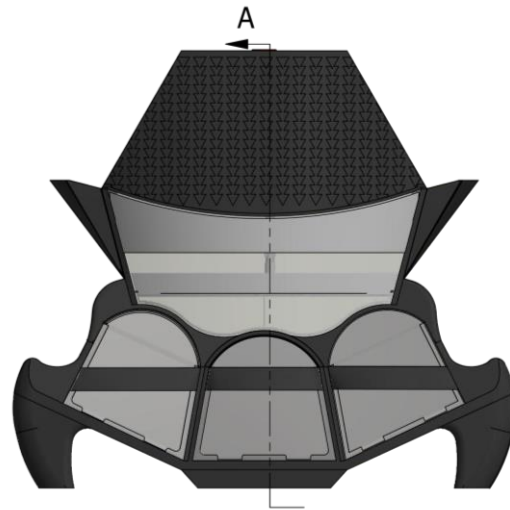
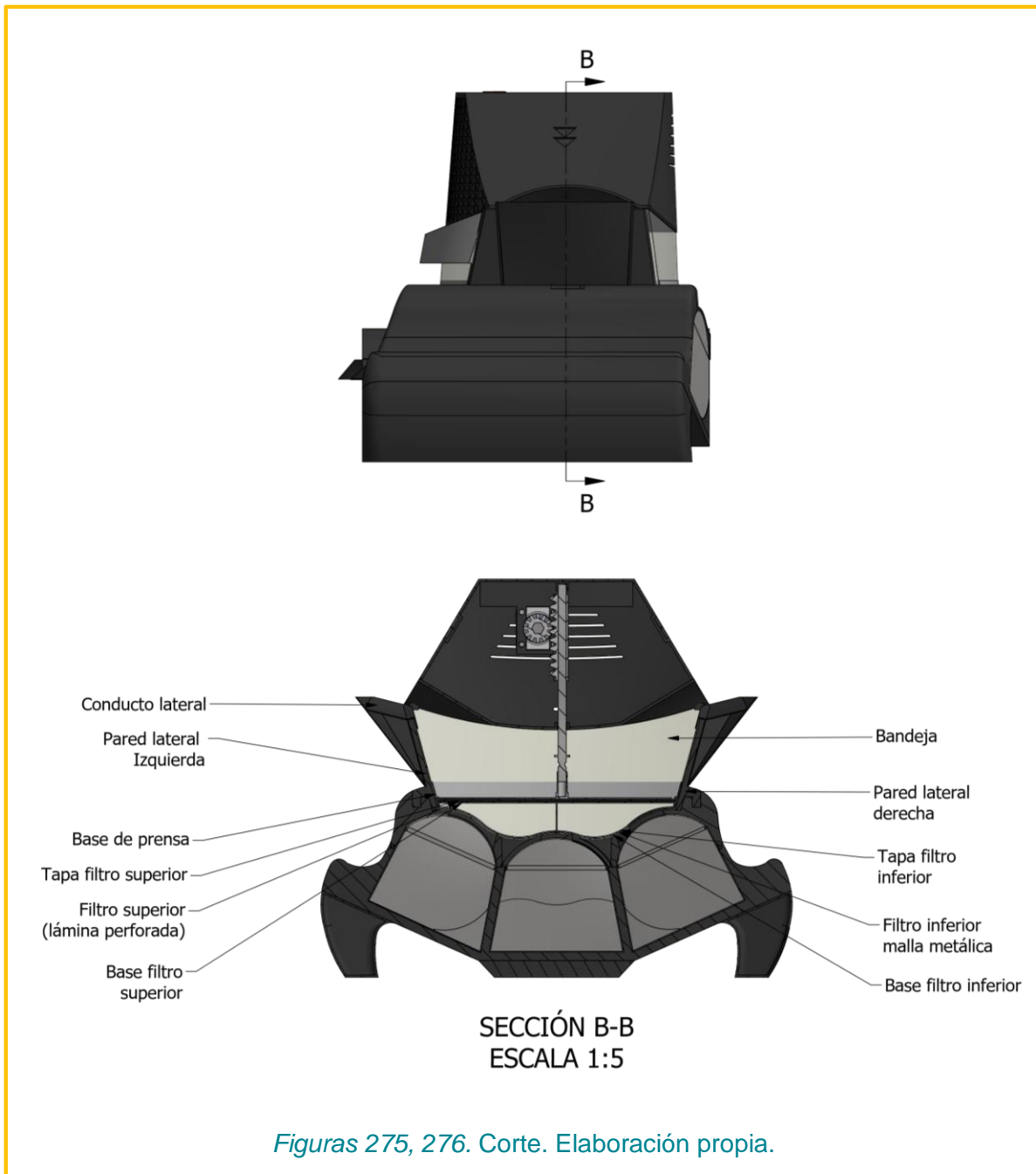


Figura 272. Diseño en de Detalle. Despiece. Elaboración propia.



SECCIÓN A-A
ESCALA 1:5

Figuras 273, 274. Corte. Elaboración propia.



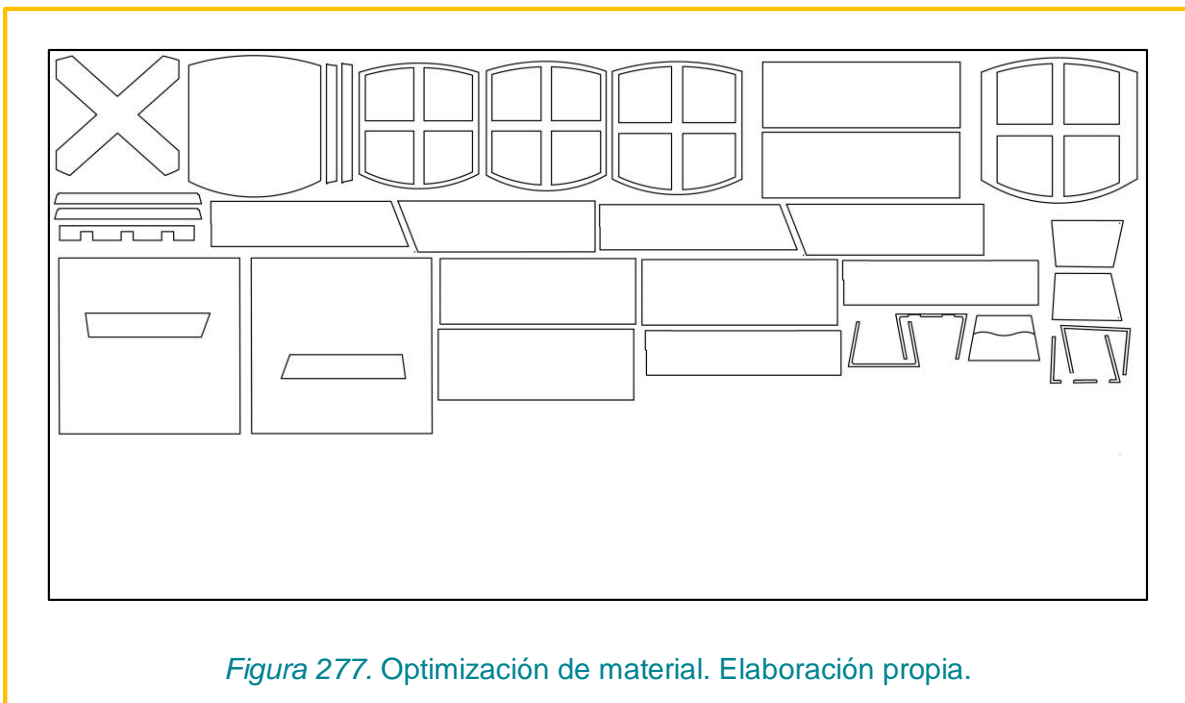
En las figuras previas se puede observar las piezas para ensamble y mediante las figuras de cortes la configuración del objeto mediante la suma de todas sus partes. Es importante

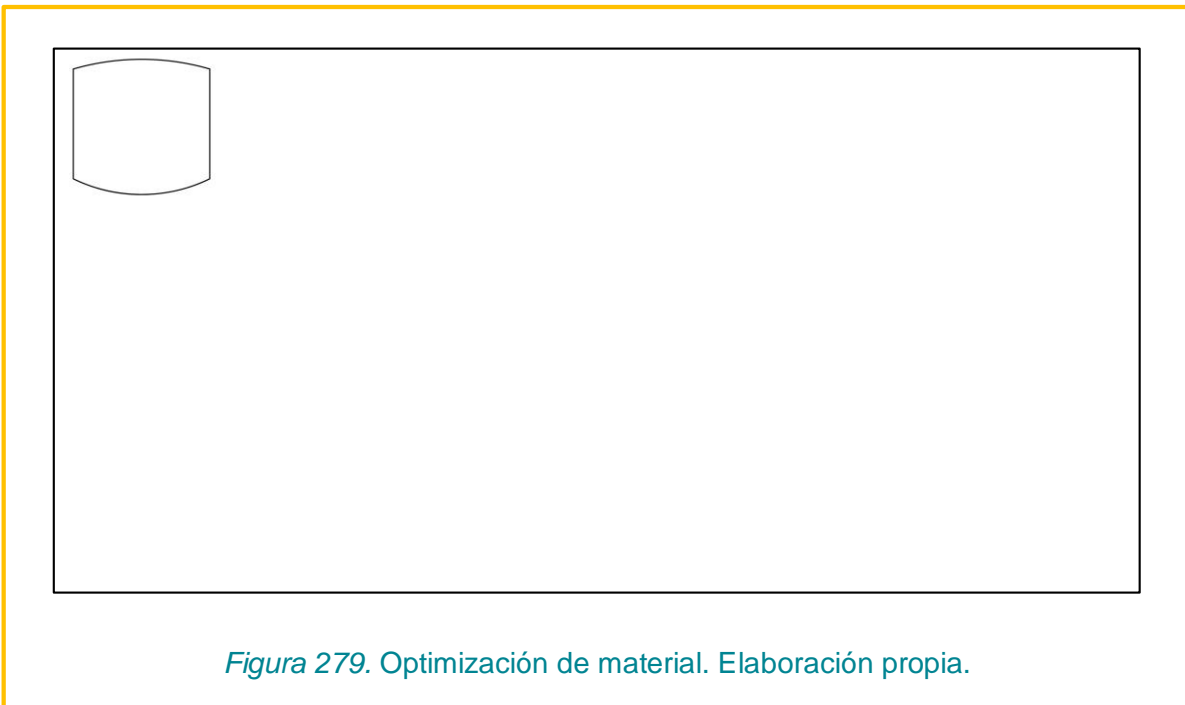
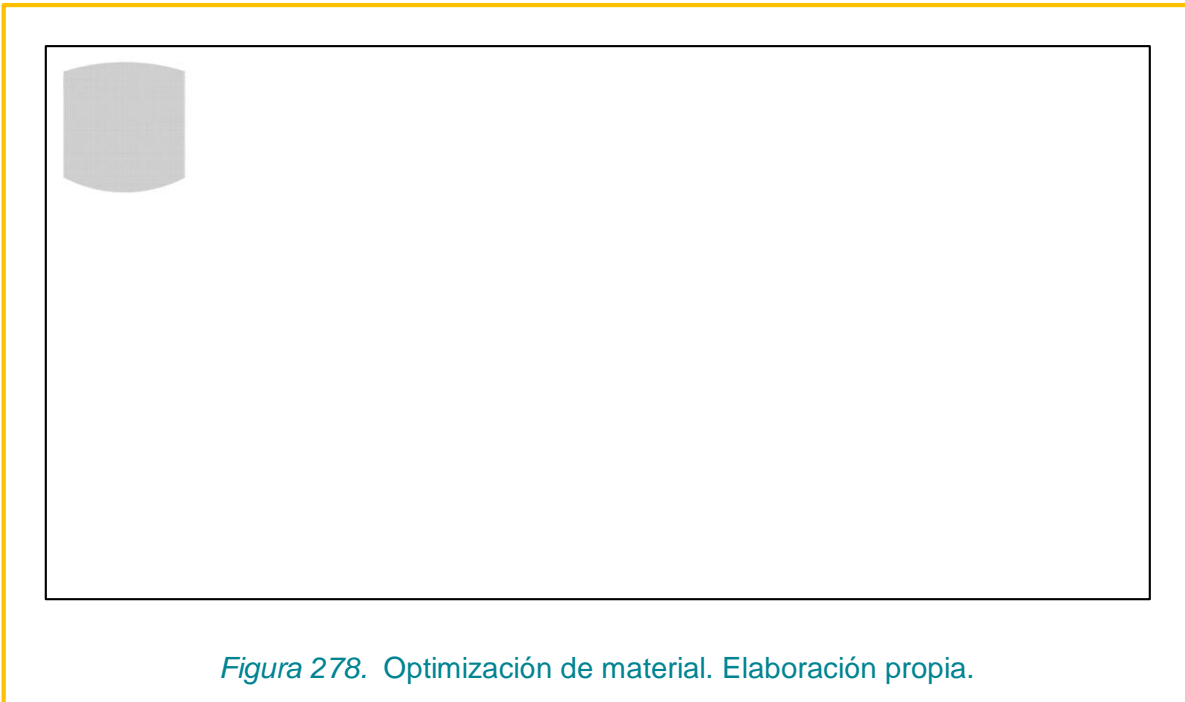
detallar que el ensamble consta de piezas que quedarán fijas para el resto de tiempo de vida del objeto sin ser desmontadas, excluyendo el motivo de remplazo de una pieza en particular debido a mantenimiento o daño por golpe.

El desmontaje de piezas para la limpieza del objeto consta de las bandejas de recopilación de alimento y tapas correspondientes, filtros y tapas correspondientes, prensa y conductos laterales.

En los modelos 3D se puede apreciar la materialidad del objeto en cada parte y que la posibilidad de mantener la extracción de leche de coco como un proceso que se relaciona particularmente de manera visual con el usuario como es actualmente.

2.2.10.2. Optimización de material





Las láminas de acero inoxidable que se requieren para la fabricación de las piezas metálicas tiene las dimensiones de uno por dos metros. Se requiere para la fabricación de catorce

piezas tres tipos de lámina. Una lámina metálica de acero inoxidable, una lámina perforada de acero inoxidable y una lámina de malla de acero inoxidable como de determina en la sección de materiales en este TTC.

2.2.10.3. Volumen de los contenedores

Los contenedores de leche de coco son los que reciben el alimento filtrado. Aquí se almacena la leche hasta ser distribuida en los respectivos vehículos donde se lleva el producto alimenticio a la venta al público.

Estos son tres contenedores ubicados en la parte inferior del objeto y la bandeja recibidora de masa licuada, ubicada bajo el contenedor del motor. La forma de estos es irregular, por lo tanto, para obtener la capacidad o el volumen del líquido a contener se utilizó Autodesk Inventor.

Tabla 36

Volumen de los Contenedores

Contenedor	mm^3	Litros
Contenedores Izquierdo y Derecho	2059257,93 mm^3	2,05
C. Central	3197738,06 mm^3	3,19
Bandeja recibidora de masa licuada	4283565,36 mm^3	4,28

Nota: Elaboración propia

2.2.10.4. Motor

El tipo de motor propio para el tipo de prensado que se requiere es el motor paso a paso, este es un dispositivo electromecánico que permite movimientos precisos, principalmente en este caso permite mover un paso a la vez la prensa por cada impulso que se aplique. Los grados que el motor permite están entre los 90° y 1.8°, adaptándose a los requerimientos de los objetos.

El tipo de motor propio para el objeto de diseño de este TTC es específicamente el motor paso a paso unipolar. La característica de este tipo de motor es la facilidad para controlarlo y también será un motor de cinco cables, con cuatro bobinas de un polo común.

Otra característica de los motores paso a paso es el pequeño tamaño de los mismos, caben en espacios reducidos, son motores livianos y de bajo costo. (Ingeniería Mecafenix, 2019)



Figura 280. Motor paso a paso vista lateral. Fuente Instal Bomba Tecnología Hidráulica. Elaboración propia.

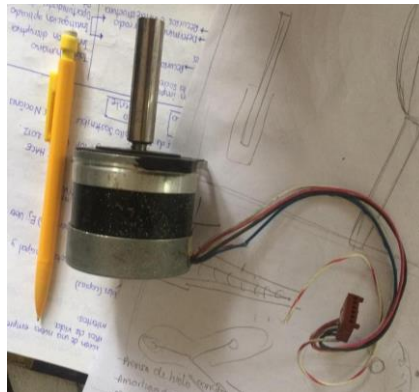


Figura 281. Motor paso a paso vista frontal. Fuente Instal Bomba Tecnología Hidráulica. Elaboración propia.

2.2.11. Renders



Figura 282. Objeto en el entorno. Elaboración propia.



Figura 283. Usuario, objeto y entorno. Interfaz de encendido. Elaboración propia.



Figura 284. Motor paso a paso vista frontal. Fuente Instal Bomba Tecnología Hidráulica. Elaboración propia.



Figura 285, 286. Motor paso a paso vista frontal. Fuente Instal Bomba Tecnología Hidráulica. Elaboración propia.

En los renders se puede observar que se ubican ciertos elementos del entorno como se encuentran en la actividad actual, puntualmente las licuadoras. Al ser una actividad que se realiza en equipo son dos personas las que realizan el trabajo, por lo tanto, el ingreso del líquido lo realizan ambos usuarios. Esta decisión para el diseño del objeto se optó debido

a la necesidad percibida de trabajo conjunto entre los socios, permitiéndoles trabajar de manera natural como se viene realizando desde sus antepasados.

2.2.12. Análisis Sostenible

Tabla 37

Rueda de Lids

		Puntuación	Evaluar del 1 al 5	
Nivel de componentes del producto	1. Selección de materiales bajo impacto.	3,6	Materiales limpios	4
			Materiales renovables	5
			Menor contenido energético en materiales	4
			Materiales reciclados	0
			Materiales reciclables	5
2. Reducción de uso de materiales	4,5	Reducción en peso	5	
		Reducción en volumen a transportar	4	
Nivel estructura de producto	3. Técnicas para optimizar la producción	4,8	Técnicas alternativas de producción	5
			Menor cantidad de pasos de producción	5

Nivel sistema producto			Menor consumo energético al fabricar	5	
			Energía más limpia al trabajar	4	
			Menos insumos y consumibles y/o más limpios	5	
	4.Optimización del sistema de distribución	5		Packaging: menos / más limpio / reusable	
				Modo de transporte energéticamente eficiente	5
				Logística energéticamente eficiente	5
	5.Reducción del impacto durante el uso	5		Menor consumo de energía	5
				Fuente de energía más limpia	
				Menos consumibles	
				Consumibles más limpios	5
				Sin desperdicio de energía	5
				Sin consumibles	5
	6.Optimización de vida útil	4,6		Confiabilidad y durabilidad	5
				Fácil mantenimiento y reparación	5
				Estructura de producto modular	5
				Diseño clásico	3

		Fuerte relación con el usuario	5
7.Optimización del sistema de fin de vida	4,83	Reuso del producto	5
		Refabricación / "recauchutado"	5
		Reciclado de materiales	5
		Desarmabilidad	5
		Recuperabilidad de materiales	5
		Incineración segura	4

Elaboración propia



Figura 287. Resultados de valoración de Rueda de Lids. Elaboración propia.

2.2.13. Costos del proyecto: Diseño y Producción

El diseñador cuenta con las capacidades humanas, el conocimiento y las habilidades, representando para el proyecto el verdadero capital intelectual. Es por eso que el recurso humano es el más importante en el proyecto de diseño (Montaña & Moll, 2007). Debido a esto se vuelve imperioso dar un valor real al desempeño realizado por parte del profesional o en este caso futura profesional, en medida de las aplicaciones teóricas y prácticas puestas en marcha en el presente TTC. Para determinar el valor económico del proyecto se tomará como pauta un análisis detallado de actividades que componen el proceso de diseño.

Jorge Piazza (2017, pag16) manifiesta que “El diseño vende soluciones, por lo tanto, se convierte en un servicio, el mismo que se mide por el tiempo empleado y la estructura que se dedique a este fin. Al momento de presupuestar diseño, se deben comprender las variables que este implica.”

Las tareas realizadas se dividen en dos grupos: las de gestión relacionadas con el comitente (gestión externa), y las que se refieren al proyecto en sí (gestión interna) tiempo dedicado al seguimiento contable y financiero.

2.2.13.1. Gestión externa

2.2.13.1.1. Tiempo gestión

Todo lo que se refiere al tiempo empleado al manejo del comitente, como: entrevistas, reuniones, visitas de campo, presentación de propuestas, etc. Es el tiempo que se utiliza para recopilar, conocer, entender y traducir la información sobre el comitente, el entorno y la actividad. Finalmente, la generación de requerimientos de diseño. (Piazza, 2017)

2.2.13.1.2. Tiempo de diseño

Tiempo dedicado al desarrollo del diseño, como: generación de conceptos de diseño y propuestas, cuando se plasma la solución en términos visuales. En este tiempo, se requiere de las capacidades de resolución de problemáticas mediante la expresión gráfica de bocetos (lápiz y papel). (Piazza, 2017)

2.2.13.1.3. Tiempo operativo

Tiempo empleado para plasmar las ideas en 3D, uso de computadora y herramientas de modelado 3D. (Piazza, 2017)

2.2.13.1.4. Tiempo seguimiento

Es el tiempo dedicado al de las posibles condicionantes tecnológicas, etc. (Piazza, 2017)

2.2.13.1.5. Costo del desarrollo del proyecto o Costos de diseño

Tabla 38

Actividades realizadas durante el proyecto

Tiempo	Actividades	Horas
Tiempo de gestión	Entrevistas a los socios de la microempresa “Coco y Sabor”	10
	Visitas de campo durante el proceso de fabricación de leche de coco.	15
	Investigación bibliográfica	400
	Definición de requerimientos	10
Tiempo de diseño	Bocetos	40
Tiempo operativo	Modelado digital en 3D (Inventor)	80
Tiempo de diseño	Evaluación de conceptos y variantes	12
	Modelos y prototipos de estudio	45
Tiempo de seguimiento	Exploración de materiales	16
Tiempo operativo	Planos constructivos	30
	Renders	10
Tiempo de gestión	Validación usuario directo	3
Total horas del proyecto:		671

Nota: Elaboración propia

Conociendo el total de horas invertidas en este proyecto. Se dividen para la cantidad de horas laborables al mes, que es de ciento sesenta. Así se obtiene el tiempo invertido en el proyecto.

Cabe recalcar que al dividir para la cantidad de horas laborables al mes se están abarcando en general todas las actividades y/o proyectos a los que se dedique un estudio y el proyecto en particular del que se está estudiando en este documento se encuentra inmerso en el general de las actividades previamente dichas.

2.2.13.1.6. Costos directos (costos reales)

Los gastos directos son los insumos o servicios que se ha gastado realmente en el periodo de duración de este TTC. Tomando en cuenta los servicios, papelería, insumos, modelos y prototipos, gestión externa y servicios contratados.

Tabla 39

Costos directos

Costos directos (Costos real)			
Insumos:	Concepto	Detalle	Valor
Servicios	Transporte (bus y automóvil)		\$80
Papelería	Papel para bocetado	100 hojas bond A4	\$1.00
	Copias b/n	100 unidades	\$20.00
	Impresiones b/n	45 unidades entre A4 y A3	\$6.50
	Impresiones a color	12 unidades entre A4 y A3	\$9.00
Insumos	Fracción de tablero de MDF	1220 x 1220 mm y 12 mm de espesor	\$12
	Cartón paja	2 unidades 594 x 841 mm	\$3.56

	Cartón corrugado	12 unidades 841 x 1189 mm	\$21.36
	Goma líquida UHU	4 unidad de 125 ml	\$17.20
	Silicón caliente	15 unidades	\$1.50
	Arcilla roja	3 kg	\$13.20
Modelos y prototipos	Prototipo octavo semestre fabricado en hierro, con motor de 1/2 caballo	-	\$300
	Modelo en madera octavo semestre	-	\$30
Gestión externa	Corte láser	\$0.40 por minuto de corte	\$45
	Impresión 3D	4 piezas	\$19
Servicios contratados	Carpintero	-	\$30
	Experto en soldadura	-	\$200
	Tornero	Fabricación de tornillo sin fin en madera	\$100
Total Costos Directos:			\$909

Nota: Elaboración propia

2.2.13.2. Gestión Interna

2.2.13.2.1. Costos indirectos

Los costos indirectos son todo lo que involucra la gestión interna mensualmente. El objeto es relacionar con el tiempo invertido en este proyecto a partir de la sumatoria de costos mensuales para mantener en pie un estudio de diseño en la modalidad prevista. De esta manera se puede obtener la información de lo que se requiere monetariamente del proyecto y su relación en tiempo.

Tabla 40

Costos indirectos

Costos indirectos	COSTO MENSUAL
-------------------	---------------

Espacio físico	Arriendo	\$350.00
Servicios Básicos	Luz	\$30.00
	Agua	\$30.00
	Celular	\$30.00
	Internet	\$30.00
Depreciación	Computador (\$1,200)	\$20.00
Gastos de Mantenimiento	Equipo de computo	\$3.33
	Espacio físico	\$20.00
Gastos Administrativos	Contabilidad y tributación	\$50.00
	Gastos financieros (Bancarios)	\$5.00
Gastos de Gestión	Transporte y gestión externa	\$60.00
	Alimentación	\$80.00
Nómina	Remuneración	\$1,000.00
	IESS	\$220.00
	Seguro médico	\$80.00
Total Costos Indirectos mensuales:		\$2,008.33
Total, Costos Indirectos totales <i>Tiempo proyecto(Meses):</i> 4.19		\$8,422.45
Total Costos General:		\$9,331.77

Nota: Elaboración propia

2.2.13.2.2. Distribución de margen de ganancia

Tabla 41

Margen de ganancia

Distribución de Margen de Ganancia		Total Costos General:	\$9,331.77
	Ganancia bruta estimada	20.00%	\$1,866.35
	Factura sin IVA		\$11,198.12
Impuestos	Fracción excedente	\$11,310.00	-
	Impuesto a la renta	12%	-
	Ganancia después de impuestos		\$1,866.35
Reservas	Ahorro (Un sueldo)	\$1,000.00	\$349.48
	Imprevistos (Un mes de costo fijo)	\$2,008.33	\$701.87
	Tecnología (Un computador e impresora 3d)	\$850.00	\$297.06
Utilidades	Ganancia neta	4.63%	\$517.95

Nota: Elaboración propia

Tabla 42

Tarifa de impuesto a la renta

Año 2019 - Expresado en dólares			
Fracción Básica	Exceso hasta	Impuesto Fracción Básica	% Impuesto Fracción Excedente
0	11.310	0	0%
11.310	14.410	0	5%
14.410	18.010	155	10%
18.010	21.630	515	12%
21.630	43.250	949	15%
43.250	64.860	4.193	20%
64.860	86.480	8.513	25%
86.480	115.290	13.920	30%
115.290	En adelante	22.563	35%

Nota: Tomada de (SRI, 2019)

2.2.13.2.3. Precios de mercado (Tablas europeas)

Tabla 43

Precios de mercado según la Asociación de Diseñadores de la Comunidad Valenciana

ELECTRODOMÉSTICOS		
Encimera	550 h	Desde 22.000 € + royalties
Campana extracción	650 h	Desde 26.000 € + royalties
Pila	350 h	Desde 14.000 € + royalties
Horno	450 h	Desde 18.000 € + royalties
Microondas	400 h	Desde 16.000 € + royalties
Lavadora	500 h	Desde 20.000 € + royalties
Lavavajillas	500 h	Desde 20.000 € + royalties
Frigorífico	400 h	Desde 16.000 € + royalties
Pequeño electrodoméstico (cafetera, exprimidor, batidora, tostadora...)	500 h	Desde 20.000 € + royalties

Nota: Tomada de (ADCV, 2019)

Se tomó como referencia el tarifario de la tabla 40, debido a que la Cámara de Diseño pretende presentar en el mercado ecuatoriano estos costos en dólares como pauta para generar un valor hora a los servicios de diseño en el país.

Tabla 44

Precios referenciales por servicios de diseño

Descripción	Tasa hora	Precio
Tasa hora de mercado referente:	\$ 45.00	\$ 30,195.00
Tasa hora calculada:	\$ 16.69	\$ 11,198.12

Nota: Elaboración propia

2.2.13.3. Conclusión

El análisis de costos de este TTC se realizó de acuerdo a la realidad profesional en cuanto a gestionar diseño. Es por eso que, para obtener el costo real del valor por hora que debería

cobrar un diseñador se propuso una ganancia bruta del 20%, valor que después de impuestos es de \$1866,35 sin tomar en cuenta las reservas, para un proyecto de este tipo.

Considerando que el proyecto de diseño de este TTC se ha llevado a cabo pensando en el valor social del proyecto se puede decir que la diseñadora responsable de este proyecto pretende ofrecer los servicios de diseño a la microempresa “Coco y Sabor”, como colaboración aportando con una solución de diseño a diferentes problemáticas que presente. Siendo así se concluye que la tabla de margen de ganancia tendría una ganancia del 0%, encontrándose en el punto de equilibrio. La tabla de margen de ganancia sería la siguiente:

Tabla 45

Tabla de margen de ganancia en punto de equilibrio

Distribución de Margen de Ganancia		Total Costos General:	\$9,331.77
	Ganancia bruta estimada	14.45%	1,348.44
	Factura sin IVA		10,680.21
Impuestos	Fracción excedente	\$11,310.00	-
	Impuesto a la renta	12%	-
	Ganancia después de impuestos		1,348.44
Reservas	Ahorro (Un sueldo)	\$1,000.00	349.48
	Imprevistos (Un mes de costo fijo)	\$2,008.33	701.87
	Tecnología (Un computador e impresora 3d)	\$850.00	297.06
Utilidades	Ganancia neta	0.00%	0.03

Nota: Elaboración propia

2.2.14. Costos de fabricación

Los costos de fabricación se analizarán con cotizaciones de empresas de Quito, fabricante de objetos y piezas en acero inoxidable, fabricantes de objetos y piezas en impresión 3D y fabricantes de objetos y piezas en policarbonato y caucho silicón.

Tabla 46

Costos de Fabricación

Número de piezas	Material	Proceso	Proveedor recomendado	Costo de Fabricación
16	ABS	Impresión 3D	MATTER MAKERS	\$797.10
2 Conductos laterales	ABS	Impresión 3D	Finlandia N36-146 y Suecia Quito – Ecuador Teléfono: 099 812 9153 Email: mateo.arcos@mattermakershub.com Contacto: Mateo Arcos	\$90
1	Policarbonato monolítico termoformable en color transparente de 3 mm de espesor.	Termoformado	Polux Design Group Inés de Medina n53-195 y Los Pinos 099 758 3836 / 022 419 126 Info@poluxuio.com www.poluxuio.com	\$103.5
3	Policarbonato monolítico termoformable en color transparente de 3 mm de espesor.	Corte Láser		\$8.43
2	Caucho silicón para alimentos	Catalizado en molde		0.08
5	Acero Inoxidable AISI 304	Fabricación en torno	Mecánico Industrial	\$42

3	Duralón	Fabricación en torno	Salim Vargas Conocoto 099 123 2054	\$126
10	Acero Inoxidable	Corte de lámina metálica y soldadura MIG	Tecni Gas Barrio Tena - Calle Panzaleo a (200m) de la Cancha Cordovéz	\$295
2	Acero Inoxidable	Corte de lámina metálica perforada, malla metálica y soldadura MIG	099 795 3371 / 099 434 0030 tenigasw@hotmail.com wilmerwladimir@hotmail.com	\$16
1	Motor paso a paso	-	Instal Bomba Ing. Mónica Vásquez Av. Venezuela y Carchi N°11-99 (Esq) Bajos de la Basílica 022 953 607 / 098 759 1218 www.instalbomba.com	\$434
Total: 45				Total: \$1612,11

Nota: Elaboración propia

Según el análisis tipológico realizado en el capítulo uno y el costo estimado en los requerimientos del Brief, el costo de fabricación estaba en \$2400 por lo tanto el costo de fabricación finalmente se encuentra \$787,89 menos de lo estimado.

2.2.14.1. Cotizaciones de proveedores

Tabla 47

Cotización proveedor de piezas en acero inoxidable

PROFORMA		PROFORMA/NUMERO 106			
Cliente:		Quito, 30 de julio de 2019			
Atención: Tania Salgado		NR OF PCS		Pág.1/1	
ITEM	CANT	DETALLE	V. UNIT		V. TOTAL
1	1	Base contenedor central. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			25.00
2	1	Base contenedor derecho. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			25.00
3	1	Base contenedor izquierdo. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			25.00
4	1	Base Filtro Inferior. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			30.00
5	1	Base De Prensa y Tapa Filtro Superior. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			50.00
6	1	Estructura de prensa. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			20.00
7	1	Tapa contenedor central. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			20.00
8	1	Tapa contenedor derecho. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			20.00
9	1	Tapa contenedor izquierdo. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			20.00
10	1	Tapa filtro inferior y base filtro superior. Fabricado en acero inox. 304 de 1mm de espesor.			60.00
			SUBTOTAL		295.00
			12% IVA		-----
			TOTAL		295.00

Nota: Fuente Techni Gas.

Tabla. 48

Cotización de piezas de impresión 3D en ABS

Descripción	Precio unit.	Cant.	Impuestos	Total
Impresión parte 1 petg	45.73	1.00	X	45.73
Impresión parte 2 petg	38.23	1.00	X	38.23
Impresión parte 3 petg	38.47	1.00	X	38.47
Impresión parte 4 petg	248.93	1.00	X	248.93
Impresión parte 5 petg	24.30	1.00	X	24.30
Impresión parte 6 petg	45.73	1.00	X	45.73
Impresión parte 7 petg	45.23	1.00	X	45.23
Impresión parte 8 petg	27.83	1.00	X	27.83
Impresión parte 9 petg	27.67	1.00	X	27.67
Impresión parte 11 petg	0.33	1.00	X	0.33
Impresión parte 12 petg	95.47	1.00	X	95.47
Impresión parte 18 petg	49.47	1.00	X	49.47
Impresión parte 32 petg	15.47	1.00	X	15.47
Impresión parte 37 petg	2.80	1.00	X	2.80
Impresión parte 41 petg	3.03	1.00	X	3.03
Impresión parte 45 petg	3.00	1.00	X	3.00
Subtotal				\$ 711.70
Imponible				\$ 711.70

Impuesto %		12.000 %
Total Impuesto	\$	85.40
Otros	\$	-
TOTAL	\$	797.10

Nota: Fuente Matter Makers.

Finalmente, las cotizaciones de dos conductos laterales que también se fabricarán en acrilonitrilo butadieno estireno o ABS (por sus siglas en inglés Acrylonitrile Butadiene Styrene) acrilonitrilo butadieno estireno o ABS (por sus siglas en inglés Acrylonitrile Butadiene Styrene) que conversaron verbalmente con el mismo proveedor, sumándose en los costos el valor de \$90 por ambas piezas extras a la cotización digital recibida.

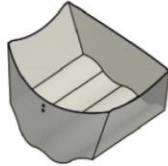



ITEM	DESCRIPCION	GRAFICO	CANT	P. UNIT.
1.	PIEZA 30 (según planos enviados) BANDEJA CONTENEDORA Elaborada en policarbonato monolítico termo formable en color transparente de 3 mm de espesor, Dimensiones Generales. 247x229 mm,		1	37.85
2.	MOLDE PARA PIEZA 30 (según planos enviados) Molde elaborado en MDF Vida útil de molde: 300 unidades antes de su primer mantenimiento.		1	65.65
3.	PIEZA 31 (según planos enviados) Elaborado en neopreno Dimensiones Generales. 11 x20.8 mm		1	0.04
4.	PIEZA 35 (según planos enviados) Tapa y Cara Frontal de Contenedor Izquierdo Elaborada en policarbonato monolítico termo formable en color transparente de 1 mm de espesor, Dimensiones Generales. 105X100 mm aprox.		1	2.44
5.	PIEZA 36 Empaque para contenedores Elaborado en neopreno Dimensiones Generales. 11 mm de diámetro.		1	0.04

Figura 288. Cotización de piezas en policarbonato, moldes y empaques plásticos.
 Fuente Polux.

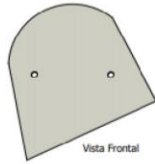
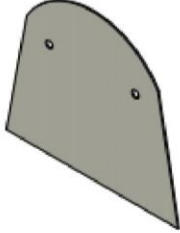
ITEM	DESCRIPCION	GRAFICO	CANT	P. UNIT.
6.	PIEZA 44 (según planos enviados) Cara Frontal Contenedor Derecho Elaborada en policarbonato monolítico termo formable en color transparente de 1 mm de espesor, Dimensiones Generales. 105X100 mm aprox.		1	2.44
7.	PIEZA 40 (según planos enviados) Cara Frontal Contenedor central Elaborada en policarbonato monolítico termo formable en color transparente de 1 mm de espesor, Dimensiones Generales. 127.6x108 mm aprox.		1	3.55

Figura 289. Cotización de piezas en policarbonato, moldes y empaques plásticos.
 Fuente Polux.

La cotización de cinco piezas en hacer inoxidable y tres piezas en duralón no se pudieron obtener por medio digitales o físicos. El mecánico Industrial Salím Vargas realizó la cotización verbalmente definiendo los detalles de la construcción de las piezas, cuyo fin será estar ubicadas en el contenedor del motor para realizar el accionamiento de los mecanismos como cremallera, piñón, entre otros. Mecanismos que se encontrarán fuera del contacto físico con los usuarios en el día a día.

En relación a lo antes expuesto, el costo de cada cotización es sumado, como se observa en la tabla de costos de fabricación, teniendo como resultado el costo total de fabricación de todas las piezas sin excepción.

2.2.15. Conclusiones

Se debe dejar en claro que el objeto de diseño de este TTC no será fabricado en serie, a razón de esto se optó por la impresión 3D en algunas de las piezas, puesto que los costos se reducen al ser fabricadas por única vez o si fuera el caso en cuanto a la reparación de una pieza, este método de fabricación es relativamente rápido, permite obtener piezas con

formas complejas, es posible mejorar la materialidad de la pieza generando mayor grosor o soportes. La razón de fabricar unitariamente el objeto es debido a que en la sede se labora en equipo, por lo tanto, se requiere un solo objeto como parte de lo expresado por el comitente.

El costo se relaciona a que se fabricará el objeto por vez primera, siendo un objeto nuevo para el mercado y en cuanto a diseño, todo objeto es mejorable, por lo tanto, el resultado de este TTC quedará abierto a futuras mejoras, sin embargo, el extenso proceso investigativo queda plasmado en este documento como base y aporte.

Así se concluye el análisis de costos de diseño y producción, especificando cada punto a manera de acerca lo más posible a la realidad del mercado ecuatoriano en diseño, de esta manera no quedan sueltas dudas del costo de fabricación, ganancia y costo del objeto para cubrir gastos necesarios para el funcionamiento de un estudio y que el mismo se encuentre en capacidad de realizar proyectos de este nivel y se justifique de manera sólida la gestión que se realiza para poder poner un precio real, justo y adaptado a la realidad.

Capítulo 3

Comprobación

3.2. Protocolo 1 de validación del objeto

Tabla 49

Protocolo 1 de validación

I. Datos del Informe

a. Responsable

Tania Salgado G.

b. Nombre de la Comprobación

Validación de ergonomía cognitiva para TTC.

II. Introducción

La validación del objeto de diseño desarrollado para el trabajo de fin de carrera, busca determinar las interacciones entre objeto y usuario, para esto se pretende comprobar postulados referentes a la ergonomía cognitiva, durante la actividad de extracción de leche de coco.

III. Problema

Las interacciones en la actividad actual generan fatiga y cansancio mental en los usuarios de Coco y Sabor.

IV. Hipótesis

Los usuarios expresan satisfacción durante el uso del objeto comprendiendo las interacciones intuitivamente, distinguiendo entre las más sencillas y las más críticas mediante un modelo mental entendible y pragmático durante la realización de la actividad.

V. Objetivos

- Validar un modelo mental entendible definiendo la existencia de aprendizaje, razonamiento, atención, memoria, resolución de problemas, toma de decisiones y emociones durante cada punto del proceso.
- Determinar si los accionamientos del objeto como encendido y apagado con el botón superior, ingreso de alimento en el conducto lateral, retirado e ingreso de la bandeja para eliminar los residuos y retirado de contenedores de líquido se comunican intuitivamente con el usuario. (aprendizaje)
- Distinguir qué interacciones, entre, encendido y apagado, ingreso del alimento, retirado de la bandeja y retirado de contenedores de líquido, son las más críticas durante el uso. (atención - resolución de problemas – toma de decisiones)
- Contrastar entre varias sesiones, las acciones durante el uso del objeto por vez primera con las siguientes, donde ya existe una experiencia previa con la interfaz. (memoria – emociones)
- Registrar en videos y fotografías los procesos a realizar.

VI. Materiales

- Modelo de cartón
- Hojas de papel
- Lápiz
- Borrador

VII. Equipos

- Celular: iPhone 5s (para la filmación de videos)
- Cámara fotográfica (Canon Eos Rebel T7i)

VIII. Procedimientos

- a) Preparar los equipos en el entorno donde se realiza la actividad, colocando la cámara fotográfica a la altura del hombro del usuario de menor estatura.
- b) Preparar el celular para las filmaciones.
- c) Designar la sucesión de turnos entre todos los comitentes.
- d) Solicitar a los usuarios ingresar en turnos individuales.
- e) Realizar una explicación leve a manera de introducción sobre el proceso llevado a cabo y mostrando finalmente el objeto.
- f) Solicitar al usuario que interactúe con el modelo suponiendo el uso del mismo.
- g) Filmar y fotografiar.
- h) Determinar si los accionamientos del objeto se comunican intuitivamente.
- i) Determinar que interacciones son las más críticas durante el uso.
- j) Finalizar los turnos individuales.
- k) Designar a los usuarios ingresar en turnos de parejas.
- l) Solicitar a los usuarios que interactúen con el modelo, sabiendo que cada uno interactuó con el modelo previamente por separado.
- m) Contrastar la primera experiencia en interacción con el objeto, con la segunda para determinar las interacciones menos pragmáticas.
- n) Filmar y fotografiar.
- o) Finalizar los turnos de parejas.
- p) Reunir a todos los comitentes y solicitar llenar las encuestas individualmente.
- q) Finalmente analizar la actividad definiendo la existencia de aprendizaje, razonamiento, atención, memoria, resolución de problemas, toma de decisiones y emociones durante cada punto del proceso.

IX. Observaciones

Ver el video de la validación en el anexo 7.

X. Análisis

El modelo de estudio fue colocado en la zona de trabajo de la microempresa “Coco y Sabor”, lugar donde laboran a diario los socios de la misma.

Al iniciar la validación se explicó el fin del diseño del objeto, y se solicitó a los comitentes pretender el uso del mismo para corroborar la hipótesis planteada. Sin embargo, el presidente solicitó información sobre las partes y el ensamblado de las mismas, sección por sección.

A pesar de brindar la información superficialmente con respecto a su uso, impartir una introducción sobre el funcionamiento del objeto permite al usuario generarse incógnitas durante todo el proceso.

Se observa en el video la interpretación principalmente que el presidente realiza de la información brindada y determina para el resto de comitentes pautas para el desarrollo de la actividad.

Para un análisis cuantitativo de los resultados arrojados en la validación se realizaron encuestas a ocho comitentes presentes en la actividad, siendo la encuesta la siguiente:

Encuesta para la Validación del objeto de TFC

Tema: Diseño de un objeto para la fabricación de leche de coco en la Microempresa "Coco y Sabor" para mejorar la realización de la actividad en cuanto al uso del objeto dentro del proceso. (caso de estudio la Microempresa Coco y Sabor)

Encuestadora: Tania Salgado

Nombres del Encuestado:

1. ¿Fue difícil entender cómo se usa el objeto? Describa las partes más difíciles:

.....

2. ¿Qué parte tuvo que observar por más tiempo para comprender como funcionaba?

.....

3. Al realizar la actividad en grupo ¿Qué acción fue difícil de realizar por segunda vez? Marque una o varias.

<input type="checkbox"/>	Cómo encender el objeto
<input type="checkbox"/>	Como ingresar la masa licuada al objeto
<input type="checkbox"/>	Cómo retirar la bandeja
<input type="checkbox"/>	Cómo retirar los contenedores de líquido

4. Seleccione su nivel de comodidad al utilizar el objeto, entre 1 y 5. Si 1 es: muy incómodo, y 5 es: muy cómodo. Encierre con un círculo.



5. Seleccione las emociones que sintió la primera vez que utilizó el objeto.



6. Seleccione las emociones que sintió después de utilizar el objeto en equipo.



7. ¿Qué cambiaría en el objeto?

.....

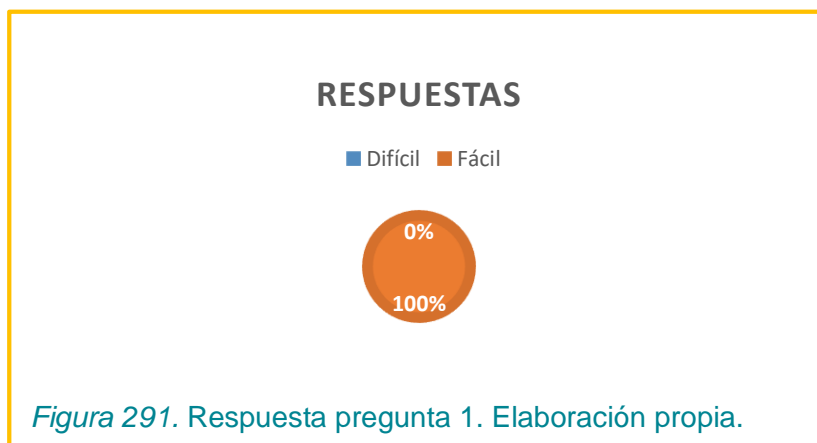
Figura 290. Encuesta para Validación. Fuente (TUDelft, s.f.). Elaboración propia.

(Ver las encuestas a los comitentes en el anexo 11)

Resultados de las encuestas

La muestra se tomó a ocho comitentes, las respuestas se plantearán de acuerdo a número de pregunta. Las preguntas no respondidas en cada encuesta, se plantean como no aplica.

Pregunta 1. ¿Fue difícil entender cómo se usa el objeto? Describa las partes más difíciles:

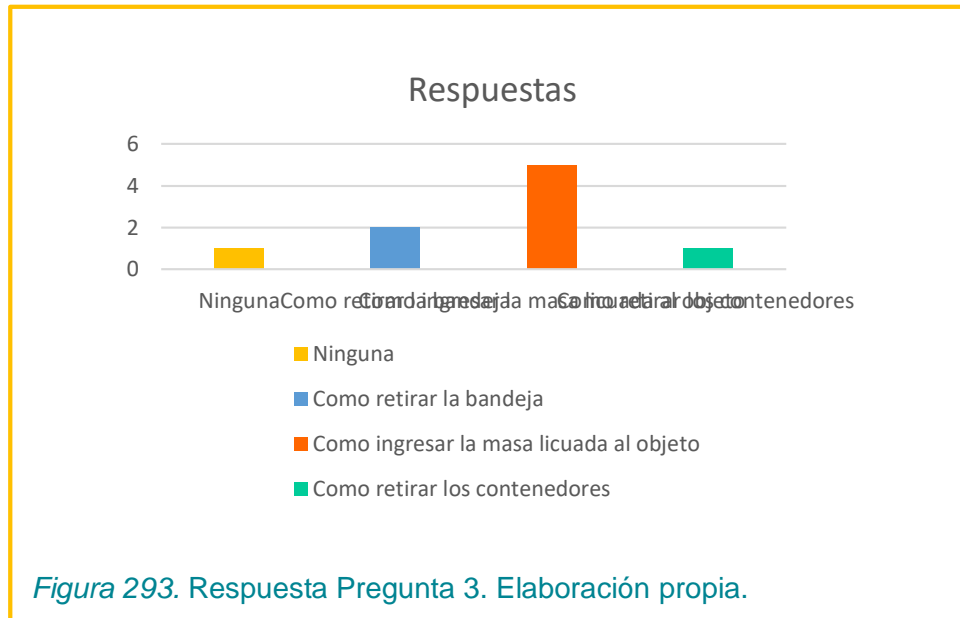


1.2 Bandeja / Señalética / Contenedores

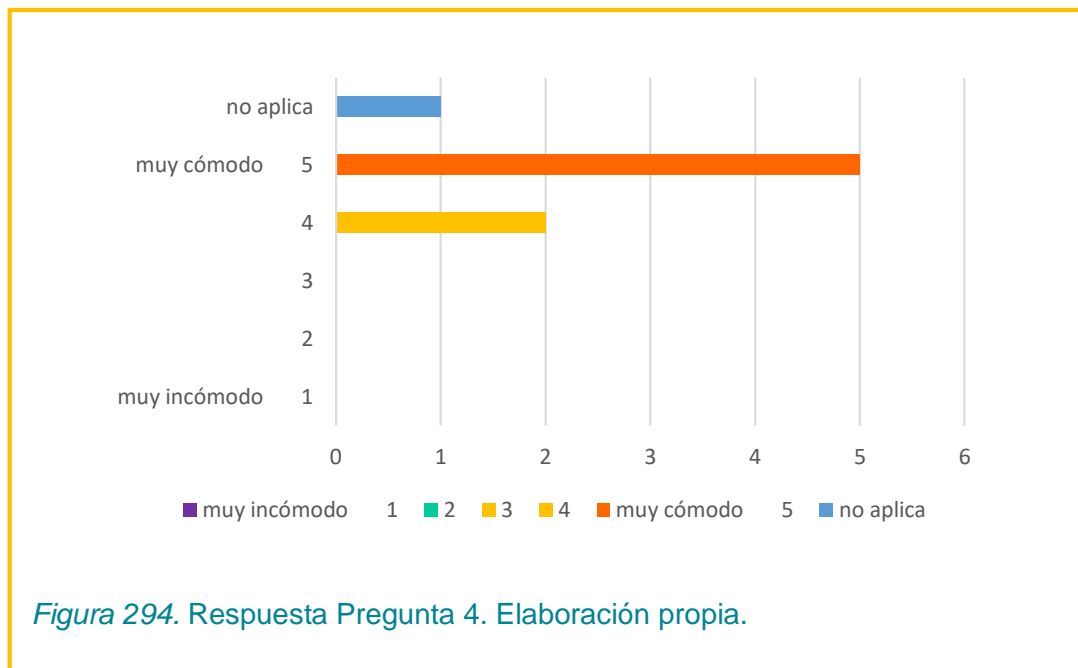
Pregunta 2. ¿Qué parte tuvo que observar por más tiempo para comprender como funcionaba?



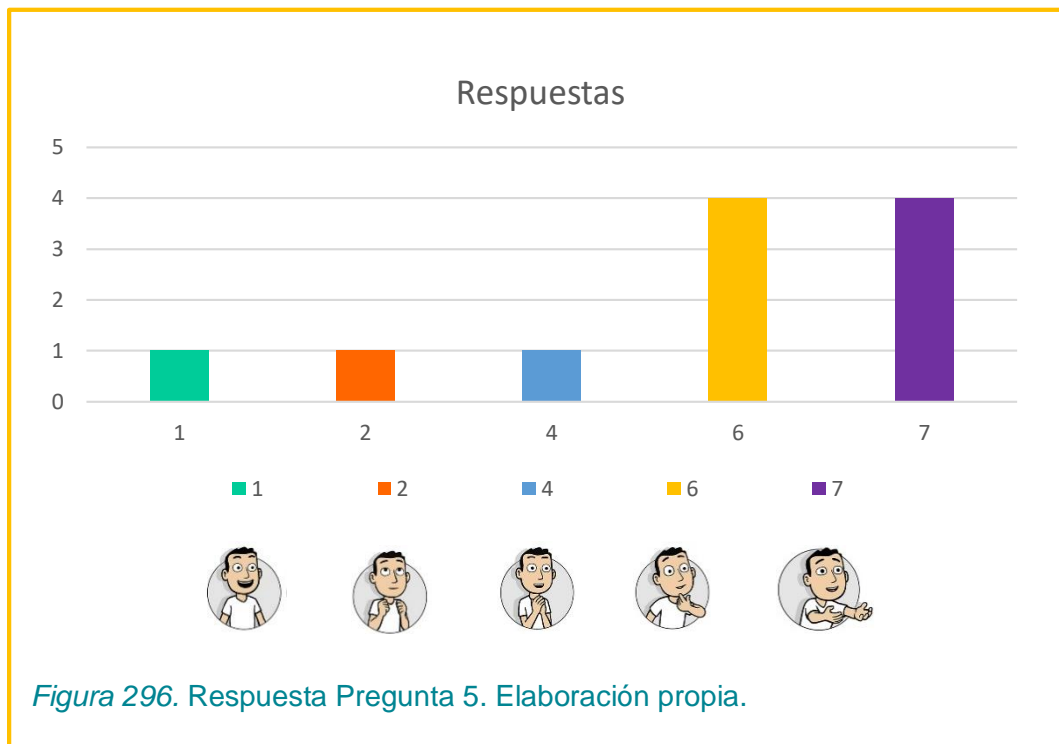
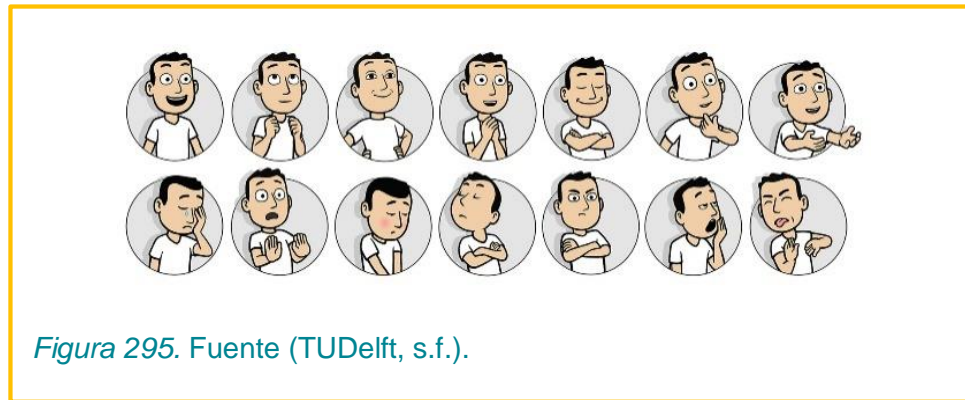
Pregunta 3. Al realizar la actividad en grupo ¿Qué acción fue difícil de realizar por segunda vez? Marque una o varias.



Pregunta 4. Seleccione su nivel de comodidad al utilizar el objeto, entre 1 y 5. Si 1 es: muy incómodo, y 5 es: muy cómodo. Encierre con un círculo.



Pregunta 5. Seleccione las emociones que sintió la primera vez que utilizó el objeto.



Pregunta 6. Seleccione las emociones que sintió después de utilizar el objeto en equipo.



Figura 297. Fuente (TUDelft, s.f.).

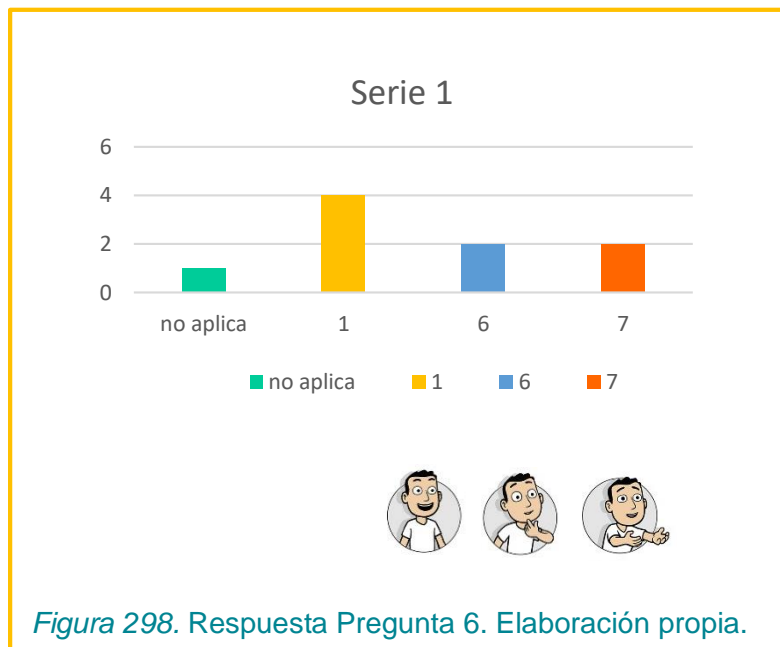


Figura 298. Respuesta Pregunta 6. Elaboración propia.

Pregunta 7. ¿Qué cambiaría en el objeto?



XI. Conclusiones

- El razonamiento permitió el entendimiento intuitivo de la secuencia de las partes según la explicación en primera instancia. Como se puede ver en el video con leves pautas que se brindó los comitentes pudieron interpretar de manera fácil la mayoría de interfaces.
- Durante el proceso se observó la atención que los comitentes le brindaron al objeto y a consecuencia la actividad de presentarles por primera vez el modelo de estudio se volvió muy interactiva y retroactiva para ambas partes.
- El aprendizaje fue evidente durante la segunda parte de la actividad en el desenvolvimiento en parejas, donde desarrollaron la actividad con pericia e incluso con perspicacia al solucionar problemas si en algún punto del proceso era crítico, recordando lo antes atendido en la primera parte de la actividad.
- La toma de decisiones fue un punto crítico del modelo mental debido a que antes de decidir la opción que parecería correcta para el uso del objeto la mayoría de lo comitentes esperaban a preguntar antes de tener la iniciativa.
- Entre los cuatro accionamientos que se busca definir si se comunican intuitivamente con el usuario, el ingreso del alimento causó varios conflictos en la

comprensión. La mayoría de los comitentes generó preguntas sobre este accionamiento hasta poder comprender por completo su uso.

- En la segunda parte de la actividad el accionamiento de ingreso de masa licuada fue igualmente crítico, debido a que el aprendizaje no fue correcto en la primera parte de la validación, incluso en la actividad en parejas los comitentes seguían generando dudas sobre el modo de ingresar el alimento licuado al objeto.
- A pesar de las dudas en ciertos puntos del proceso los comitentes se mostraron entusiasmados, con intenciones claras de adquirir el objeto. Manifestaron interés desde el primer momento en que tuvieron contacto con el objeto.
- La micro empresa se compone por veinte y dos socios, pero como se mencionó antes mayoritariamente son cuatro de ellos los que laboran en el lugar de la sede quienes forman parte de la directiva y con quienes se ha llevado a cabo todo el proceso investigativo de este TTC. Para la validación estuvieron presentes ocho de los socios, por lo tanto, para cuatro de ellos era la primera vez que observaban el objeto, en este caso fue beneficioso para esta última fase debido a que las opiniones de estos comitentes estuvieron libres de inclinaciones previas a otras variantes presentadas en la sede. Se puede notar emociones positivas en cuanto al deseo, interés, curiosidad, satisfacción y contento la primera vez y después de usar el objeto.
- La validación pudo haber arrojado más información particular de cada usuario si inicialmente se trabajaba la actividad individualmente con cada comitente, al haber iniciado con los ocho socios reunidos el líder generó la mayor parte de la interpretación limitando la expresión verbal de los demás socios.
- Los comitentes de mayor edad tuvieron más problemas en comprender las partes que componen el objeto y el uso de las mismas.
- El uso de la herramienta PREMO para determinar las emociones que el objeto provocó en el usuario fue de gran importancia debido a la facilidad de su aplicación al sentirse identificado, finalmente se corroboró durante el análisis del video.

XII. Recomendaciones

- Incluir más símbolos a manera de indicaciones en el objeto como direccionamiento para una mejor comprensión de su uso.
- Juntar las bandejas que reciben el producto alimenticio final (leche de coco) y generar un conducto directo con una llave y manguera para distribuir desde el mismo objeto a los vehículos donde venden la leche de coco en las calles, de esta manera las pausas durante el proceso se reducirían más al no tener que retirar estas partes para distribuir el alimento en los vehículos.
- Otro de los comitentes sugirió verbalmente que la bandeja que recibe la masa licuada sea de acero inoxidable debido a la higiene que este material brinda, sin embargo, esta recomendación generada por el comitente no se tomará en cuenta debido a que el proceso de extracción está estrechamente relacionado con los sentidos y es importante que el usuario pueda visualizar el proceso que realiza el objeto durante la actividad, por motivos cognitivos y de seguridad.
- Realizar la validación iniciando la introducción de la actividad a realizar individualmente con cada socio.
- Mejorar formal y estructuralmente el conducto de ingreso de masa licuada, así como la comunicación de estas partes.

Nota: Fuente “Coco y Sabor”. Elaboración propia

3.3. Protocolo 2 de validación del objeto

Tabla 41

Protocolo 2 de validación del objeto

III. Datos del Informe

a. Responsable

Tania Salgado G.

b. Nombre de la Comprobación

Validación de ergonomía física para TTC.

IV. Introducción

La validación del objeto de diseño desarrollado para el trabajo de fin de carrera, busca determinar las interacciones entre objeto y usuario, para esto se pretende comprobar postulados referentes a la ergonomía física, durante la actividad de extracción de leche de coco.

XIII. Problema

Los usuarios realizan un proceso de extracción de leche de coco perjudicial físicamente en miembros superiores.

XIV. Hipótesis

El objeto soluciona las posturas extremas y movimientos repetitivos en articulaciones, permitiendo la comodidad de los usuarios en la actividad de extracción de leche de coco en la sede de “Coco y Sabor”.

XV. Objetivos

- Analizar el grado de las posturas de los miembros superiores que se generen durante la actividad.
- Determinar si las posturas analizadas previamente, permiten la comodidad de los usuarios en la actividad.
- Evaluar la cantidad de veces que los usuarios repiten un movimiento.

XVI. Materiales

- Modelo de cartón
- Hojas de papel
- Lápiz
- Borrador

XVII. Equipos

- Celular: iPhone 5s (para la filmación de videos)
- Celular: iPhone 6s (para fotografiar el proceso de la actividad)

XVIII. Procedimientos

- a) Preparar los equipos en el entorno donde se realiza la actividad, colocando la cámara fotográfica a la altura del hombro del usuario de menor estatura.
- b) Preparar el celular para las filmaciones.
- c) Designar la sucesión de turnos entre todos los comitentes.
- d) Solicitar a los usuarios ingresar en turnos individuales.
- e) Solicitar al usuario que interactúe con el modelo suponiendo el uso del mismo.
- f) Filmar y fotografiar.
- g) Finalizar los turnos individuales.
- h) Designar a los usuarios ingresar en turnos de parejas.
- i) Solicitar a los usuarios que interactúen con el modelo, sabiendo que cada uno interactuó con el modelo previamente por separado.
- j) Filmar y fotografiar.
- k) Finalizar los turnos de parejas.
- l) Mediante la herramienta RULA analizar los ángulos que se generen en las articulaciones durante diferentes puntos de la actividad tomando en cuenta la sucesión de interacciones durante el proceso.
- m) Concluir por medio de RULA si los ángulos generados durante la actividad permitirán la comodidad del usuario en la actividad.
- n) Evaluar la cantidad de veces que los usuarios repiten un movimiento, según la secuencia de la actividad.

XIX. Análisis

Para el análisis de puntuaciones de las siguientes tablas ver las pautas de las páginas 54, 55 y 56.

Tabla 50

Análisis RULA mujer

Posturas a priori que se evaluarán	Miembro	Lado por evaluar: Derecho Datos Angulares Requeridos	Puntuación según RULA	Puntuación del caso
	Brazo	Flexión >90°	4	4
	Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2	2
	Muñeca	Flexión o extensión > 0° y <15°	2	2
		Giro de muñeca: Pronación o supinación media	2	
	Brazo	Flexión >45° y <90°	3	4
		Brazos abducidos	+1	
	Antebrazo	Flexión <60° o >100°	2	2
	Muñeca	Posición neutra	1	1

Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.

					Pronación o supinación media		+2		
Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.									
	Brazo	Extensión >20° o flexión >20° y <45°			2	2			
	Antebrazo	Flexión <60° o >100°			1	1			
		Flexión o extensión >15°			3	3			
		Pronación o supinación extrema			2				
Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.									
	Brazo	Extensión >20° o flexión >20° y <45°			2	2			
	Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°			1	1			



Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.

Muñeca	Flexión o extensión >15°	3	3
	Pronación o supinación extrema	2	2

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Para el análisis de puntuaciones de las siguientes tablas ver las pautas de las páginas 54, 55 y 56.

Tabla 51

Puntuación del grupo A, lado derecho

			Muñeca							
			1		2		3		4	
			Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
	Brazo derecho	Antebrazo derecho	1	2	1	2	1	2	1	2
Imagen 1	4	2	-	-	-	4	-	-	-	-
Imagen 2	4	2	-	4	-	-	-	-	-	-
Imagen 3	2	1	-	-	-	-	-	4	-	-

Imagen 4	2	1	-	-	-	-	-	4	-	-
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Tabla 52

Puntuación por tipo de actividad, lado derecho

Imagen	Puntuación	Puntuación por tipo de actividad	Resultado
1	4	+1	5
2	4	+1	5
3	4	0	4
4	4	0	4

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Tabla 53

Puntuación por carga o fuerzas ejercidas

Imagen	Puntuación	Puntuación por carga o fuerzas ejercidas	Resultado
1	4	0	4
2	4	+1	5
3	4	0	4
4	4	+1	5

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Tabla 54

Puntuación final RULA

Imagen	Puntuación	Puntuación D							Nivel	Promedio
		1	2	3	4	5	6	7		
Imagen 1	5	-	-	-	5	-	-	-	3	3
Imagen 2	5	-	-	-	-	6	-	-	3	
Imagen 3	4	-	-	-	4	-	-	-	3	
Imagen 4	4	-	-	-	-	5	-	-	3	



Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Según las puntuaciones obtenidas en las imágenes 1,2 y 4, el nivel de actuación es 3, requiere el rediseño de la tarea. La imagen 3 se encuentra en el nivel de actuación 2, donde pueden requerirse cambios en la tarea.

Tabla 55

Análisis RULA hombre

Posturas a priori que se evaluarán	Miembro	Lado por evaluar: Derecho Datos Angulares Requeridos	Puntuación según RULA	Puntuación del caso
	Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1	1
	Muñeca	Posición neutra	1	1

 <p>Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.</p>		Flexión o extensión >15°	3	3
		Pronación o supinación extrema	2	
 <p>Fuente Coco y Sabor. Elaboración propia.</p>	Brazo	Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	1
	Antebrazo	Flexión entre 60° y 100°	1	1
	Muñeca	Flexión o extensión <15°	2	2
		Pronación o supinación extrema	2	

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Tabla 56

Puntuación del grupo A, lado derecho

			Muñeca							
			1		2		3		4	
			Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca		Giro de muñeca	
	Brazo derecho	Antebrazo derecho	1	2	1	2	1	2	1	2
Imagen 1	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-
Imagen 2	3	1	-	-	-	-	4	-	-	-
Imagen 3	1	1	-	-	-	-	-	3	-	-
Imagen 4	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Tabla 57

Puntuación por tipo de actividad, lado derecho

Imagen	Puntuación	Puntuación por tipo de actividad	Resultado
1	2	+1	3
2	4	+1	5
3	3	0	3
4	2	0	2

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Tabla 58

Puntuación por carga o fuerzas ejercidas

Imagen	Puntuación	Puntuación por carga o fuerzas ejercidas	Resultado
1	2	0	2
2	4	+1	5

3	3	0	3
4	2	+1	3

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia

Tabla 59

Puntuación final RULA

Imagen	Puntuación	Puntuación D							Nivel	Promedio
		1	2	3	4	5	6	7		
Imagen 1	3	-	3	-	-	-	-	-	2	2,25
Imagen 2	5	-	-	-	-	6	-	-	3	
Imagen 3	3	-	-	3	-	-	-	-	2	
Imagen 4	2	-	-	3	-	-	-	-	2	

Nota: Fuente (Ergonautas, 2019). Elaboración propia.

Según las puntuaciones obtenidas en las imágenes 1, 3 y 4 el nivel de actuación es 2 y pueden requerirse cambios en la tarea. El nivel es 3 en la imagen 2 y Se requiere el rediseño de la tarea.

XX. Conclusiones

- La puntuación de la interfaz encendido y apagado genera problemas ergonómicos debido a la altura donde está ubicado el accionamiento. La frecuencia en la repetición de la acción de la interfaz determina una dificultad ergonómica.
- La interfaz de ingreso del alimento tiene dificultades ergonómicas debido a que debe alzar el vaso de la licuadora varias veces durante el proceso de la actividad y esto genera problemas en la muñeca y hombro, sobre todo en el caso del comitente femenino a casusa de su altura más baja.

- La altura general del objeto deberá disminuir sin afectar la interacción con el usuario masculino de mayor estatura.
- El esfuerzo o carga en cada una de las interacciones es correcta y no afecta ergonómicamente a los usuarios.
- Las interacciones de encendido/apagado e ingreso de alimentos son las más críticas debido al tipo de actividad ya que ambas son repetitivas, repitiéndose más de cuatro veces por minuto (esto puede ser subjetivo en la interacción de ingreso del alimento).
- En el caso de los usuarios extremos (amputaciones de las falanges), el objeto cumple con las necesidades y difiere con las mismas dificultades ergonómicas del resto de socios.
- El objeto resuelve los problemas aplicación de la fuerza, brazos abducidos y hombros elevados en todos los casos de los comitentes.
- Los comitentes expresaron de forma verbal y escrita la comodidad que sintieron durante la actividad de validación del objeto, sin embargo, según el análisis RULA de posturas de miembros superiores, se encuentran ciertas dificultades a corregir.
- Al evitar ingresar las manos en el alimento en altas temperaturas y seguido a esto al agua fría se resuelve el daño en articulaciones, generando mejor movilidad durante la actividad y posterior a esta.

XXI. Recomendaciones

- Reubicar en el objeto la interfaz de encendido y apagado.
- Generar un apoyo para disminuir el esfuerzo físico en la interfaz de encendido y apagado.
- Generar un apoyo para disminuir el esfuerzo físico en la interfaz de ingreso del alimento.
- Disminuir la altura del objeto en función de que los accionamientos se encuentren a una altura menos perjudicial ergonómicamente.
- Ubicar los compartimentos que reciben la leche de coco en un ángulo menos elevado para disminuir la altura general del objeto y permitir que estos puedan contener mayor cantidad de líquido.

- El ingreso de alimento debe abarcar una curvatura mayor asemejándose más a un émbolo para evitar derrames del alimento durante el ingreso.

Nota: Fuente “Coco y Sabor”. Elaboración propia

3.4. Validación y Modelo final – Operativo



Figura 300. Validación. Elaboración propia.



Figura 301. Validación. Elaboración propia.

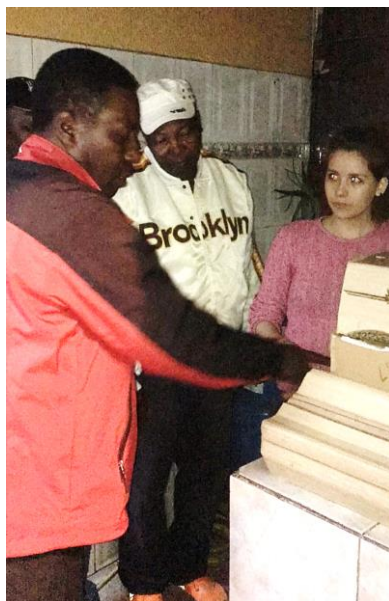


Figura 302. Validación. Elaboración propia.



Figura 303. Validación. Elaboración propia.



Figura 304. Validación. Elaboración propia.



Figura 305. Modelo Operativo. Elaboración propia.



Figura 306. Modelo Operativo. Elaboración propia.

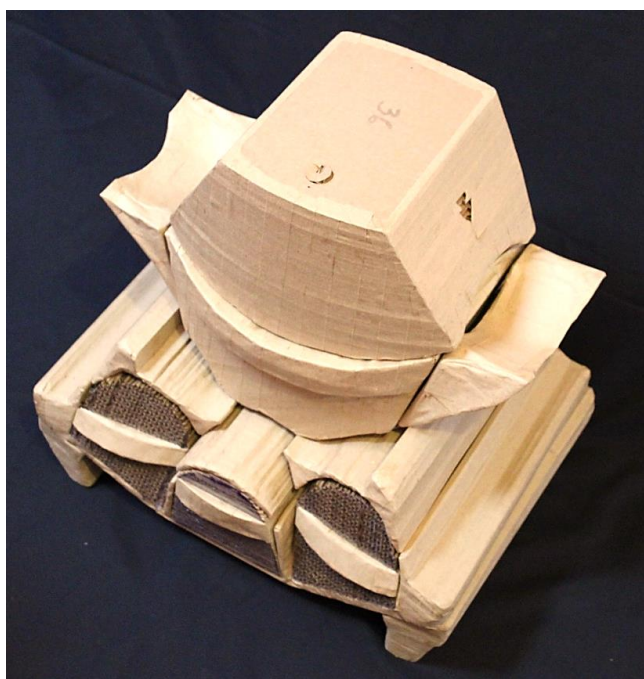


Figura 307. Modelo Operativo. Elaboración propia.

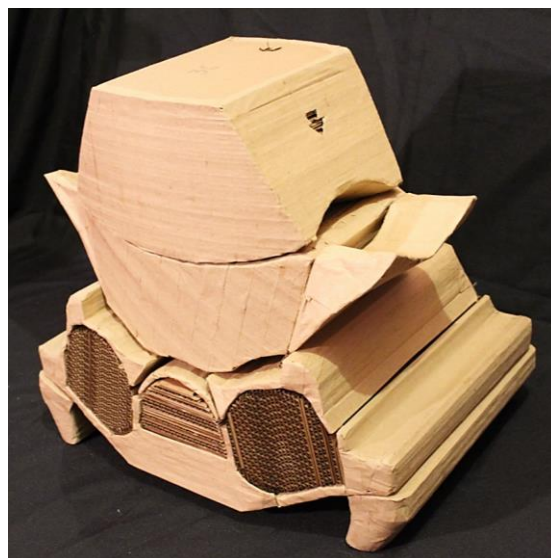


Figura 308. Modelo Operativo. Elaboración propia.

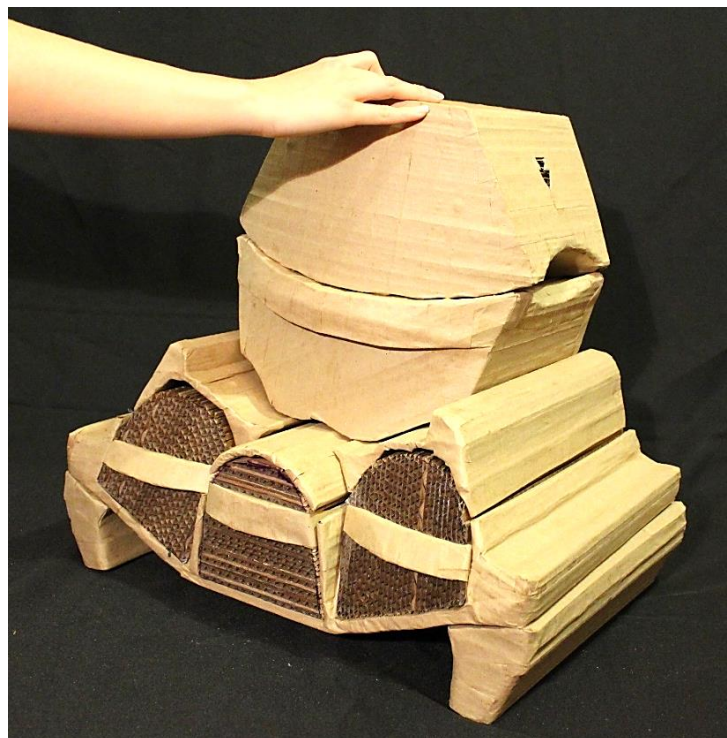


Figura 309. Modelo Operativo. Elaboración propia.



Figura 310. Modelo Operativo. Elaboración propia.

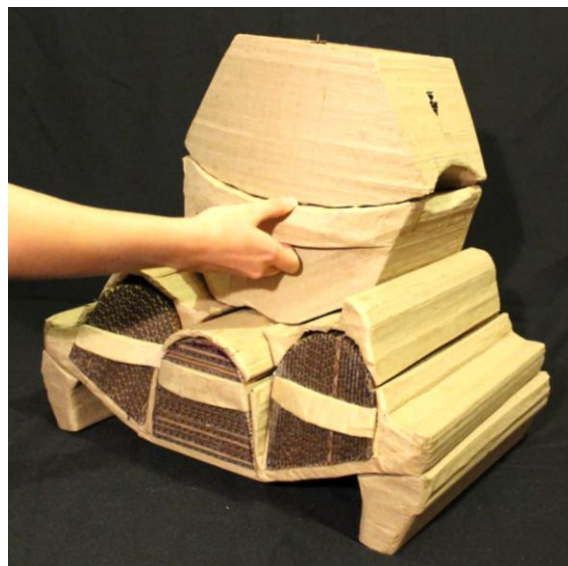


Figura 311. Modelo Operativo. Elaboración propia.



Figura 312, 313. Modelo Operativo. Elaboración propia.

4.1. Conclusiones

El tema del TTC tiene un valor social muy rico para un proyecto de este nivel. La micro empresa “Coco y Sabor” está conformada por mujeres y hombres que han cumplido metas importantes en sus vidas, como culminar sus estudios secundarios y poder darles el mismo estudio o mejor a su descendencia. Los socios son personas abiertas a ayudar y me permitieron el ingreso a su lugar de trabajo dejando la puerta abierta para cada vez que requiera una nueva visita, por lo tanto, la investigación que se realizó tomó varias sesiones tanto de observación, análisis de su labor como de la vida de aquellos que se convirtieron más allá de ser los comitentes de mi proyecto, en grandes amigos. Es así como se puede observar tanto en el cuerpo de este TTC como en los anexos el cumplimiento del primer objetivo específico planteado.

Este proyecto de TTC tuvo un proceso de altos y bajos debido a que se formuló hasta por tercera vez debido al cambio de tutor de tesis, de esta manera se culmina un proceso que llevó a cabo más de dos años. Todas las fases del INTI plasmadas en este proyecto fueron hechas durante el tercer cambio de tutor, generando un proceso creativo que me permitió

comprender nuevas maneras de adentrarme en un proceso de diseño. Las variantes generadas durante el proceso creativo permitieron una amplia gama de opciones para determinar aquella que resolvería óptimamente los problemas que los socios manifiestan.

La actividad de extraer leche de coco es sobre valorada en la gastronomía ecuatoriana, puesto que a pesar de consumir una gran variedad platos que contienen este ingrediente no se conoce la fabricación del mismo y más allá de su exquisito sabor tampoco se comprende el valor nutricional tanto de la fruta como la leche de esta, teniendo un potencial nutricional alto. El coco es un ingrediente muy común en la cocina costeña, es por esto que el desarrollo del diseño de este objeto desde sus inicios me generó gran curiosidad y entusiasmo para finalmente concluir con un objeto cuyo valor estético y funcional permitan a los socios continuar con una labor para ellos ancestral, pero que brinde innovación sin la ruptura de las raíces de la negritud esmeraldeña.

Principalmente llegar de manera cognitiva con este objeto de diseño al comitente se plasma en la validación. Al observar las emociones generadas en los socios durante la presentación del objeto en el lugar de trabajo, se puede comprender la necesidad de los mismos de adquirir el objeto, debido a la importancia de estar dirigido a una labor tan importante que a pesar de haberla realizado durante toda su vida hoy en día es el sustento de veinte y dos hogares. No obstante, la actividad actual de extracción de leche de coco afecta de maneras diversas a los usuarios. Es evidente el cambio ergonómico que se genera en la actividad, de pasar de ser netamente manual y rudimentaria a utilizar el objeto. A pesar de ciertas mejoras que podrían hacerse en el objeto, al incluir en la actividad la utilización del objeto mejora en gran medida, permitiendo un desarrollo de la actividad más adecuado para una labor que se realiza diariamente. Por lo tanto, se puede notar el cumplimiento del objetivo dos planteado al inicio de este TTC, al permitir las mejoras de la usabilidad durante la actividad.

Para finalizar la cuarta y última fase del INTI se validó el objeto con los comitentes en el lugar donde laboran diariamente los socios de “Coco y Sabor”. Se realizó una introducción inicial donde los comitentes participaron con interés, generando preguntas sobre las dudas durante el proceso. Durante el proceso de aproximadamente cuarenta minutos se filmó y fotografió en diferentes puntos para posteriormente, analizar los videos, definiendo todo lo que conlleva al modelo mental de los comitentes en interacción con el objeto, también se

analizó mediante la herramienta de ergonomía física RULA las posturas generadas por usuarios de diferente sexo y diferentes percentiles. Se puede notar el cumplimiento del tercer objetivo específico planteado al inicio de este TTC.

La interpretación de la información es un punto clave en los inicios de un proceso de diseño y en este caso, durante los tres momentos que tuvo el desarrollo de este proyecto se observaron desde diferentes perspectivas las necesidades de los usuarios. Sin duda el proceso ha sido extenso y emotivo, pero finalmente se logró profundizar en lo que el usuario realmente necesita desde una perspectiva más humana. Como diseñadores basarse en los tecnicismos de la materia es parte del trayecto en el desarrollo del diseño, pero se diseña para seres humanos, cuyas vidas abarcan y entrelazan varios ámbitos como la familia, el hogar, los anhelos, etc. Inmiscuirse en la vida del usuario es imperativo y en este proyecto pude aprender diversas formas de llegar al comitente en un ámbito social particularmente desconocido.

Durante el proceso de validación se generaron ciertas dificultades al momento de brindar información escrita mediante las encuestas realizadas a los comitentes, por lo tanto, se realizó una segunda explicación para brindar información de cómo llenar cada punto de la encuesta sin dar pautas a la respuesta.

Los dos procesos iniciales que se realizaron para este TTC, durante octavo semestre y post egreso se cambiaron por un tercer proceso definitivo debido a que la tesis se inclinaba en gran medida a la carrera de Ingeniería Mecánica y se alejaba del diseño de productos. En relación a esa conclusión se obtuvo como resultados sobre todo en el proyecto realizado en octavo semestre, que resolvían un funcionamiento, pero dejaba de lado al usuario, al entorno, al diseño emocional y sobre todo a las interfaces que finalmente repercuten negativamente en la actividad actual. El cambio de orientación en el diseño finalmente resuelve necesidades prioritarias de las que a pesar de la gran cantidad de información recopilada no contaban con un buen direccionamiento o filtración de esa información. Resolver el tiempo que demora la actividad se convertía realmente en una solución relativa, puesto a que los usuarios al realizar la acción en menos tiempo simplemente realizarán más cantidad de alimento y finalmente continuarán realizando la actividad en el mismo tiempo y con más producción. Esto indica que se estaba dando soluciones referentes a Ingeniería Mecánica e Industrial y si ciertamente el diseño es interdisciplinar, esto no quiere

decir que los resultados del mismo se desplacen de su ámbito. Es debido a este motivo, que se decidió indagar en nuevas teorías de diseño, profundizando en las verdaderas necesidades del usuario, agregando una propuesta de valor mediante el diseño centrado en el usuario y en las interfaces. Así también la relación con el usuario se convirtió en el núcleo de este TTC, generando estética en la cultura del usuario y así relacionando al objeto con el mismo de tal manera que, como los mismos socios comentaron, se regresa a su Esmeraldas y se da valor a su historia, a su negritud y se realza su orgullo mediante el trabajo diario.

El conocimiento aprendido durante todo este proceso me permite llenar vacíos que quedaron en ciertos ámbitos de la formación de un profesional en Diseño, principalmente en la parte económica del proceso donde la noción del proyecto se debe evaluar coherentemente para poder desarrollarnos como diseñadores en el medio y ser un profesional competitivo. Es decir que el TTC me ha permitido explorar parte de lo que es la realidad del diseñador en el ámbito laboral, temas que se han visto extremadamente de manera superficial durante el tiempo de estudiantes.

En cuanto a la construcción del objeto, al analizar la fabricación pieza por pieza se plantearon cambios en la materialidad y forma de ciertas partes debido a que los proveedores expresaban la dificultad y costo de fabricar piezas en materiales de cierto tipo. El conducto pensado en un inicio en acero inoxidable, en razón de que esta es la parte que tiene el primer contacto con el alimento, tuvo que ser pensado en ser fabricado en ABS debido a la forma que esta parte tiene y que los procesos para fabricar con acero inoxidable son caros y requieren de maquinaria que permita estas formas complejas.

La integración de nuevas tecnologías también permite la producción de un objeto accesible para una microempresa, debido a que la producción en masa pide requerimientos como matricería y el análisis de diversos tipos de producción, pero que finalmente reduce sus costos al producir una cierta cantidad de productos que resultan en abaratar los costos a diferencia de la producción única o individual. En este caso se optó por la impresión 3D para varias de las partes que conforman el objeto, generando una fabricación más rápida, garantizando la calidad y permitiendo obtener partes en materiales que de haber sido hechos mediante otros procesos se elevarían sus costos.

4.2. Recomendaciones

El proceso se llevó a cabo en general con cuatro socios de la microempresa “Coco y Sabor”, sin embargo, el presidente en su calidad de líder tiene la última palabra. Debido a esto la validación pudo generar opiniones individuales diversas si inicialmente se realizaba un proceso por separado con cada uno de los socios.

En cuanto al objeto puntualmente, la cantidad de piezas en contacto con el alimento se pueden reducir. Se debe tener en cuenta que sintetizar la cantidad de partes que realizan la función del filtrado no debe alterar el proceso de dos etapas de filtrado para eliminar partículas gruesas y finas, tema que se deja abierto para una continuación futura de este proyecto.

Se puede indagar más en el aspecto productivo. A pesar que durante la vida profesional es un tema que se adquiere mediante la experiencia ganada, como estudiante no solo se puede basar en teorías encontradas en lecturas de libros, gráficas o videos de internet. Es importante integrarse a la producción, visitar a los fabricantes, observar, admirar detalladamente, tocar y analizar los materiales. Encuentro una falencia en los conocimientos que se plasman sobre todo en el análisis de optimización de material a pesar del arduo esfuerzo y extensas horas de investigación aplicadas. Esta problemática se generó por desconocimiento, pero abre las puertas a la mejora y a explorar diferentes caminos para llegar al fin de la producción de un objeto.

Pienso que deberían acercar a los estudiantes a la realidad laboral de manera que se puedan experimentar relaciones con los clientes, entendiendo de mejor manera el perfil de cada usuario. Como sorpresa de este TTC, adquirir información a pesar de la apertura de los comitentes llegó a ser complicado debido a que realizar encuestas para todos los socios era imposible si asistían todos, debido a que algunas personas son analfabetas y otras bajo nivel de lectura y escritura. Pienso que en el desarrollo del diseñador debe existir la relación frecuente con muchos tipos de comitentes y así aprender a tomar caminos en el proceso de diseño que permitan la comunicación, la obtención de información y un buen desarrollo del proceso hasta el final diseño del producto.

En enriquecimiento de este proyecto no se puede plasmar en pocas palabras al final de este documento, considero que se puede profundizar el entendimiento del documento con el análisis de tablas y figuras. Gráficamente este proyecto es amplio. Enfocado a los futuros lectores se puede tomar como pauta el índice para tomar en cuenta toda la composición de partes que los tres capítulos que se desarrollan mediante las cuatro fases que la metodología ocupada aporta.

El desarrollo del proyecto tiene la necesidad en gran medida en basarse en herramientas digitales, por lo cual, durante este TTC ha sido realmente importante el autoeducación en diferentes softwares que brinden facilidades para resolver el diseño en las diferentes etapas. Incluir en la educación del diseñador la tecnología es indiscutiblemente obligatorio, la estructura de este proyecto de diseño se realizó en parte en software contable como es Excel para poder llevar a cabo la gestión de diseño a la cual se le dio énfasis al finalizar el segundo capítulo. Por lo tanto, es importante no solo incluir aprendizaje de diseño, que durante la carrera tampoco se ha incluido en gran manera, sino también inmiscuirse en herramientas que brinden aporte al trabajo del diseñador ya que el diseño es interdisciplinar no solo en la fase investigativa.

En este proceso final para la culminación de la carrera de diseño atravesé por tres profesores con tres diferentes métodos de diseñar. Pienso que esto puede ser beneficio en la manera que el estudiante puede enriquecer su conocimiento con madurez tomando todo aquello que se le imparta hasta definir su propio método, ya que para mi forma de ver es lo bello del diseño. Sin embargo, me parece que la organización y la flexibilidad de cada profesor y/o tutor debe ser más abierta. En mi caso finalmente el proceso que lleve a cabo para culminar este TTC me abrió los ojos a diversas posibilidades, pero sería un gran cambio permitir a los futuros diseñadores tomar caminos diversos descubriendo sus propias metodologías sin cerrar la puerta a lo que otros docentes nos pudieron o podrán enseñar, el diseñador debe saber un poco de todo, permítannos apropiarnos de los conocimientos sin celo y con mucha generosidad.

4.3. Bibliografía

- Acero Inoxidable - AISI 304. (21 de mayo de 2019). *Goodfellow*. Obtenido de Acero Inoxidable - AISI 304 (Fe/Cr18/Ni10) - Hoja - Información sobre el Material: <http://www.goodfellow.com/S/Acero-Inoxidable-AISI-304-Hoja.html>
- Acero Mundo. (1 de febrero de 2019). *AceroMundo*. Recuperado el 27 de mayo de 2019, de Características y uso del Policarbonato: <https://aceromundo.com.mx/policarbonato-como-lamina/>
- Acosta, G. G. (2002). *La ergonomía desde la visión sistémica*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá.
- ADCV. (2019). *Asociación de Diseñadores de la Comunidad Valenciana*. Recuperado el 7 de junio de 2019, de ADCV: <https://ec.linkedin.com/company/adcv-asociacion-de-diseadores-de-la-comunidad-valenciana>
- Agencia Nacional de Regulación Control y Vigilancia Sanitaria. (16 de 10 de 2015). Obtenido de Normativa Técnica Sanitaria sobre Prácticas Correctivas de Higiene: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/12/R-ARCSA-DE-057-2015-GGG-Pra%CC%81cticas_Correctas_Higiene_PCH_Alimentos.pdf
- Air Freshener. (2016). *Air Freshener*. Recuperado el 10 de marzo de 2019, de Men Wodaabe African Tribes: <https://airfreshener.club/quotes/men-wodaabe-african-tribes.html>
- Alamy. (13 de febrero de 2019). Obtenido de Una marimba africana, Balafón o Balafo, con resonadores de calabaza. Un instrumento de percusión africana de madera - Genérico Foto e Imagen de stock: 83313116: <https://www.alamy.es/foto-una-marimba-africana-balafon-o-balafo-con-resonadores-de-calabaza-un-instrumento-de-percusion-africana-de-madera-generico-83313116.html>
- Artesanía de Africa. (s.f.). *Artesanía de Africa. Cestera cesto de calabaza y palmera con tapa. mpande*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de http://www.artesaniadeafrica.com/spa/catalogo_decoracion.asp?var1=Cester%ED

a&var2=cesto%20de%20calabaza%20y%20palmera%20con%20tapa.%20mpande
&nar1=6&nar2=220

Autodesk. (2019). *Autodesk*. Recuperado el 27 de mayo de 2019, de ¿Qué es la impresión 3D? | Tecnología de impresión 3D: <https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/solutions/3d-printing/fused-filament-fabrication-fff-large-1152x747.jpg>

Ayuda en Acción. (29 de octubre de 2018). *Ayuda en Acción*. Obtenido de Tribus de África más conocidas y las que no conoces | Ayuda en Acción: <https://ayudaenaccion.org/ong/blog/africa/tribus-de-africa/>

Barriuso. (s.f.). *Como utilizar cizallas para cortar metal*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de LinkedIn SlideShare: <https://es.slideshare.net/MaquinariaBarriuso/como-utilizar-cizallas-para-cortar-metal>

Blog de viajes Tarannà. (29 de agosto de 2017). Obtenido de Diez etnias con cultura ancestral de África: <https://blog.taranna.com/diez-etnias-casi-intacta-cultura-ancestral-africa/>

calameo.com. (07 de marzo de 2019). *calameo.com*. Obtenido de LA CADERONA: <https://es.calameo.com/books/000105439bb7b4bf95870>

Canal Gestión Integrada. (11 de Mayo de 2016). *Canal Gestión Integrada*. Obtenido de Ergonomía Ambiental: <https://revistadigital.inesem.es/gestion-integrada/la-ergonomia-ambiental-i/>

Cañas Delgado, J. J. (2004). *Personas y Máquinas - El diseño de su integración desde la Ergonomía Cognitiva*. Madrid: Ediciones Pirámide (Grupo Anaya, S.A).

CENEA. (2015). *La Ergonomía Laboral del s.XXI*. Recuperado el 8 de octubre de 2018, de <http://www.cenea.eu/empresa-de-ergonomia/comites-tecnicos-y-asociaciones-de-ergonomia/>

cnice. (2018). *Mecanismo cremallera y piñón*. Recuperado el 12 de abril de 2019, de Mecanismo_cremallera-piñón:

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/mec_cremallera-pinon.htm

Coogler, R. (Dirección). (2018). *Pantera Negra* [Película]. Recuperado el 17 de diciembre de 2018

Definición de. (s.f.). *Definición de quilombo*. Recuperado el 12 de abril de 2019, de <https://definicion.de/quilombo/>

Dipac Manta S.A. (23 de mayo de 2019). *Dipac Manta S.A.* Obtenido de Planchas Inoxidable: <http://www.dipacmanta.com/acero-inoxidable/planchas-inoxidables>

Ecuador Multicolor Canal Uno Historia , Danza e Interculturalidad Afroecuatoriana. (09 de junio de 2017). Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=FBBPNI-Iglk>

EcuRed. (s.f.). *EcuRed*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de Atabaque: <https://www.ecured.cu/Atabaque>

edu.xunta. (12 de abril de 2019). *Priñón cremallera*. Obtenido de https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947673/contido/51_pincremallera.html

edu.xunta. (12 de abril de 2019). *Tornillo tuerca*. Obtenido de https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947673/contido/54_tornillotuerca.html

edu.xunta. (s.f.). *Leva y excéntrica*. Recuperado el 12 de abril de 2019, de https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947673/contido/55_leva_y_excntrica.html

Efren, S. (24 de octubre de 2015). *Mecanismo de perforación de Prensa*. Recuperado el 23 de mayo de 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=Tva5pWLRt0w>

El Comercio. (7 de marzo de 2019). *El Comercio*. Obtenido de En Esmeraldas se propone dedicar un día para el Andarele:

<https://www.elcomercio.com/tendencias/esmeraldas-creacion-dianacional-baile-andarele.html>

Encycolorpedia. (s.f.). *Encycolorpedia*. Recuperado el 21 de mayo de 2019, de <https://encycolorpedia.es/ff4000>

Equipo Técnico MIES. (s.f.). *Ministerio de inclusión Económica y Social*. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de MIES: http://www.economiasolidaria.org/files/Ley_de_la_economia_popular_y_solidaria_ecuador.pdf

Ergonautas. (2016 - 2017). *Ergonautas*. Obtenido de Método Rula: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Ergonautas. (23 de 01 de 2019). *Evaluación postural mediante el método RULA*. Obtenido de Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>

Estrada Muñoz, J., Camacho Pérez, J. A., Restrepo Calle, M. T., & Parra Mesa, C. M. (1995). *Acopla95*. Medellín: Universidad de Antioquia.

Etnias y poblaciones. (16 de septiembre de 2018). *Etnias y poblaciones*. Recuperado el 18 de diciembre de 2018, de Cultura africana y viajes: <https://www.culturafricana.com/F-2018/NIG-1-NIGER-Gerewol-y-sur%20de-Niger-10dias-16sep-2018.pdf>

Flickr. (18 de octubre de 2014). *Flickr*. Recuperado el 18 de diciembre de 2018, de Wodaabe during Cure Salee, In-Gall, Niger: <https://www.flickr.com/photos/a-weidinger/15379348829>

Franky, J. (2015). *El acto de diseñar*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Franky, J. (2015). *El acto de Diseñar*. Quito: PUCE. Recuperado el 18 de Octubre de 2018

Fundación Universitaria Konrad Lorenz. (14 de febero de 2006). *El estudio de la migración: retos para la psicología social y la psicología ambiental*. Bogotá: Revista

Latinoamericana de Psicología. Obtenido de El estudio de la migración: retos para la psicología social y la psicología ambiental:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80516206>

Gallardo Frade, J. A. (2016). *El color en el diseño industrial*. México: Grupo Industrial Monte Sion, S. A. de C. V.

Gallego, F. (2001). *Aprender a generar ideas - innovar mediante la creatividad*. Barcelona: Paidós.

Getty Images. (s.f.). *Getty Images*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de General Peter Gadet, center, sits with Major General James Koang... Fotografía de noticias:
<https://www.gettyimages.es/fotos/dinka-tribe?sort=mostpopular&mediatype=photography&phrase=dinka%20tribe&license=rf,rm&page=1&recency=anydate&suppressfamilycorrection=true>

Grupo Inara. (10 de febrero de 2016). *Grupo Inara*. Obtenido de LAS ALTURAS DE TRABAJO EN LA COCINA: <https://grupoinara.com/consejos-blog/consejos/las-alturas-de-trabajo-en-la-cocina>

Grupo Nicolás Correa Calderería. (11 de noviembre de 2016). *Grupo Nicolás Correa Calderería*. Obtenido de Qué tipo de soldadura se utiliza para acero inoxidable - GNC: <http://www.gnccaldereria.es/que-tipo-de-soldadura-se-utiliza-para-acero-inoxidable/>

Guerrero, G. (5 de octubre de 2017). Ingeniero Agroindustrial. (T. Salgado, Entrevistador) Quito, Ecuador. Recuperado el 5 de octubre de 2017

Heredia, D. J. (10 de octubre de 2013). Obtenido de Criogenia, Definiciones y distincione: <https://danyjavierheredia.wordpress.com/criogenia-definiciones-y-distincione/>

IBV. (2017). *Instituto de Biomecánica de Valencia*. Recuperado el 12 de dicimebre de 2017, de <http://www.ibv.org/en/>

IEE. (s.f.). *Asociación Española de Ergonomía*. Recuperado el 2 de octubre de 2018, de ¿Qué es la Ergonomía?: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

INEC. (2001). *Estudios Demográficos en Profundidad*. Recuperado el 21 de octubre de 2017, de Migración y Distribución Espacial: http://www.ecuadorencifras.gob.ec//documentos/webinec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/Migracion%20y%20Distribucion%20Espacial%201990-2001.pdf

INEC. (Diciembre de 2016). *Reporte de Economía Laboral*. Recuperado el 10 de septiembre de 2017, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Informe-Economla-laboral-dic1616-01-2017.pdf>

Ingeniería Mecafenix. (22 de mayo de 2019). *Ingeniería Mecafenix*. Recuperado el 13 de noviembre de 2018, de Motor paso a paso ¿que es y como funciona?: <https://www.ingmecafenix.com/electricidad-industrial/motor-paso-a-paso/>

Inoxcenter. (26 de febrero de 2019). *Inoxcenter*. Obtenido de Características del Acero Inoxidable: <http://inoxcenter.com/caracteristicas-acero-inoxidable/>

Instituto Asteco. (11 de julio de 2017). *Instituto Asteco*. Recuperado el 28 de mayo de 2019, de Beneficios del proceso de soldadura MIG – MAG: <https://institutoasteco.com/asteco/procesos-de-soldadura/>

Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (2012). *Guía de Buenas prácticas de Diseño*.

INTI. (1 de septiembre de 2009). *Proceso de Diseño*. Recuperado el 22 de Octubre de 2018, de Instituto Nacional de Tecnología Industrial: <https://mail.google.com/mail/u/0/#search/dely/15c6656b39381d8c?projector=1>

JN Aceros. (26 de febrero de 2019). Obtenido de Soldadura del Acero Inoxidable | Manual del Acero de JN Aceros: <http://www.jnaceros.com.pe/blog/acero-inoxidable-introduccion/soldadura-acero-inoxidable/>

Kansei Cocinas. (3 de febrero de 2017). *Kansei Cocinas | Servicio profesional de Diseño y Decoración de Cocinas*. Obtenido de Las Medidas de los Muebles de Cocina: <https://kanseicocinas.com/2014/07/las-medidas-de-los-muebles-de-cocina/>

- La Tercera. (24 de febrero de 2019). Obtenido de La Tercera:
<https://www.latercera.com/noticia/cual-es-la-temperatura-maxima-que-soporta-el-cuerpo-humano/>
- Lefteri, C. (2008). *Así se hace - Técnicas de fabricación para diseño de producto*. (C. Rodríguez Fischer, Ed.) Barcelona, España: Blume. Recuperado el 28 de mayo de 2019
- LinkedIn SlideShare. (s.f.). Recuperado el 3 de mayo de 2019, de Instrumentos musicales afro de colombia: <https://es.slideshare.net/Aanaa9/instrumentos-musicales-de-colombia-41757348>
- Maquituls. (s.f.). *Todo lo que necesitas saber sobre las cizallas*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de Maquituls: <https://www.maquituls.es/noticias/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-las-cizallas/>
- Marimba web. (s.f.). *Marimba*. Recuperado el 17 de diciembre de 2018, de Marimba de chonta | Increíble historia musical: <https://marimbaweb.info/marimba-de-chonta/>
- Mas, J. A. (s.f.). *ergonautas*. Recuperado el 10 de octubre de 2017, de ergonomía online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Masson, I. (15 de diciembre de 2017). Entrevista a Ergónoma. (T. Salgado, Entrevistador)
- Mecanismos*. (15 de abril de 2019). Recuperado el 23 de mayo de 2019, de 3.1.- SISTEMA RUEDA EXCÉNTRICA-BIELA-PALANCA - MECANISMOS: <https://sites.google.com/site/gabrielmecanismos/Home/parte-iii/03---transformacion-del-movimiento-giratorio-en-oscilante/3-1---sistema-rueda-excentrica-biela-palanca>
- MiBienestar. (S/A). *MiBienestar.es*. Recuperado el 11 de enero de 2019, de Biomecánica: <http://www.mibienestar.es/iquienes-somos.html>
- Milton, A., & Rodgers, P. (2013). *Métodos de investigación para el Diseño de Producto*. Barcelona: Blume.

- Ministerio de Salud Pública. (11 de mayo de 2017). Obtenido de Normativa Técnica Sanitaria para alimentos Procesados: https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/03/ARCSA-DE-067-2015-GGG_Alimentos-Procesados_incluye-RESOL-019-y-010-2.pdf
- Momlab. (29 de enero de 2018). *Momlab*. Recuperado el 27 de mayo de 2019, de PLÁSTICOS: QUÉ SIGNIFICA LIBRE DE BPA? | Momlab | Productos Para Bebés y Mamás: <https://www.momlab.com.uy/plasticos-que-significa-libre-de-bpa/>
- Montaña , J., & Moll, I. (2007). *el diseño en la empresa - Casos de éxito*. Valencia: ADCV. ASOCIACIÓN DE DISEÑADORES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA. Recuperado el 22 de mayo de 2019
- Norman, D. (2005). *El diseño emocional*. Barcelona, España: Paidós.
- NTE INEN 115. (22 de mayo de 2019). *Norma Técnica Ecuatoriana*. Obtenido de TOLERANCIA PARA PLANCHAS Y PLANCHONES DE ACERO AL: http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_115_2r.pdf
- Obsidiana. (25 de febrero de 2019). *Historia de África*. Recuperado el 4 de junio de 2019, de Black Panther | Mejor Diseño de Vestuario: <https://obsidiana-blog.com/disenode-vestuario/black-panther-mejor-diseno-de-vestuario/>
- Oerlikon. (15 de octubre de 2018). *Manual de soldadura*. Recuperado el 28 de mayo de 2019, de Exsa: file:///C:/Users/Usuario1/Desktop/Manual_de_Soldadura.pdf
- Paladar, D. a. (27 de Octubre de 2015). *Directo al Paladar*. Recuperado el 20 de octubre de 2017, de El coco y sus derivados: lo que debes saber: <https://www.directoalpaladar.com.mx/ingredientes-y-alimentos/el-coco-y-sus-derivados-lo-que-debes-saber>
- Panero, J., & Zelnik, M. (1979). *Dimensiones humanas y espacio interior*. Nueva York: Publicaciones Watson Guptill .
- Panero, J., & Zelnik, M. (1983). *Las Dimensiones Humanas en los espacios Antropométricos*. Barcelona: Gustavo Gili, SA.

- Piazza, J. (2017). *Como presupuestar diseño*. Buenos Aires: Platina & Shablon .
- Pinterest. (10 de marzo de 2019). *Pinterest*. Obtenido de Men of the Dinka cultural group wear corsets: <https://www.pinterest.ca/pin/412501647090118106/>
- Pinterest. (s.f.). *Pinterest*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de BIJAGO PEOPLE: GUINEA BISSAU (AFRICAN) MATRIARCHAL TRIBE THAT MANIFESTS ONE OF THE MOST ORIGINAL CULTURES OF WEST AFRICA | African culture | African tribes, Guinea bissau, Africa: <https://www.pinterest.com/pin/700309810785411193/?lp=true>
- Pinterest. (s.f.). *Pinterest*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de Dinka woman in Southern Sudan wearing her beaded corset a sign of eligibility as these alluring loose bead bodices are worn by the Dinka... | AAASudanese | African tribes, African culture, Africa: <https://www.pinterest.com/pin/419538521513582760/?lp=true>
- Pueblos Originarios. (s.f.). *Reino Zambo. Esmeraldas. Afroecuatorianos*. Recuperado el 12 de abril de 2019, de <https://pueblosoriginarios.com/sur/andina/zambo/zambos.html>
- Reper Metal. (s.f.). *Planchas y Láminas de Acero en Quito*. Recuperado el 21 de mayo de 2019, de Planchas y Láminas de Acero en Quito: <https://www.repermetal.com/>
- Repositorio Comunifacto. (s.f.). *Figure 2.pdf*. Recuperado el 3 de julio de 2019, de http://dementeterritorial.com/repositorio/comunifacto/ID_Cards_spanish_version.pdf
- Rincón Becerra, O. (2010). *Ergonomía y procesos de diseño*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rincón Becerra, O. (2010). *Ergonomía y Procesos de Diseño*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rodriguez Vidal, M. C. (2010). *Principios para un abordaje Macroergonómico: útil, práctico y aplicado*. Bogotá: Guadalupe S.A.

- Rodriguez Villate, D. E. (2006). *¿Cómo mueren los objetos?* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez, P. C. (2001). *manual de soldadura electrica mig y tig* (Vol. 1). Buenos Aires, Argentina: Alsina. Recuperado el 28 de mayo de 2019, de <https://es.slideshare.net/jose1001/manual-de-soldadura-electrica-mig-y-tigpdf>
- Sánchez Valencia, M. (2006). *Diseñar desde el pensamiento analógico por modelos*. Bogotá: Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.
- Santacruz, W. (7 de octubre de 2017). Entrevista a Ingeniero Mecánico. (T. Salgado, Entrevistador)
- Sanz Adán , F., & Lafargue Izquierdo, J. (2002). *Diseño Industrial - desarrollo del producto*. Madrid: Thomson.
- Saravia Pinilla, M. H. (2006). *Ergonomía de la concepción: su aplicación en el diseño y otros procesos proyectuales*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado el 20 de octubre de 2018
- Saura Villalba, J. (3 de junio de 2013). *Tecnología Industrial B1CC*. Recuperado el 20 de mayo de 2019, de Aplicación Leva y Excentrica: <https://proyectedejulio.wordpress.com/aplicacion-leva-y-excentrica/>
- Solórzano, O. P. (28 de Abril de 2011). *Superintendencia de Economía Popular y Solidaria*. Obtenido de Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria: <http://www.seps.gob.ec/documents/20181/25522/Ley%20Org%C3%A1nica%20de%20Econom%C3%ADa%20Popular%20y%20Solidaria.pdf/0fb9b64e-fecf-485e-ba73-63df33aa9e6f>
- SRI. (marzo de 2019). *Impuesto a la Renta - Servicio de Rentas Internas del Ecuador*. Recuperado el 1 de junio de 2019, de SRI: <http://www.sri.gob.ec/web/guest/impuesto-renta#%C2%BFcu%C3%A1-es>
- Tecnología de los Plásticos. (s.f.). *ABS*. Recuperado el 23 de mayo de 2019, de <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2011/06/abs.html>

The Afar of East Africa. (20 de octubre de 2015). *World Mission Prayer League*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de The Afar of East Africa • World Mission Prayer League: <https://wmpl.org/unreached/afar/>

The Himba People Of Namibia . (23 de enero de 2019). *Arebbusch Travel Lodge*. Obtenido de The Himba People Of Namibia | Namibian Cultures: <https://www.arebbusch.com/the-himba-of-namibia/>

tuareg. (24 de febrero de 2017). *talismanes amuletos y símbolos*. Recuperado el 22 de mayo de 2019, de cruz tuareg de plata: <https://talismanesyamuletos.com/colgante/cruz-tuareg-de-plata-amuleto-magreb/>

TU Delft. (s.f.). *Pieter Desmet*. Recuperado el 18 de junio de 2019, de PREMO: <https://studiolab.ide.tudelft.nl/studiolab/desmet/premo/>

Ulrick, K. (2013). *Diseño y desarrollo de productos*. Nueva York: McGraw-Hill Interamericana.

ultimahora.com. (22 de enero de 2017). *Choque térmico puede comprometer al organismo*. Obtenido de <https://www.ultimahora.com/choque-termico-puede-comprometer-al-organismo-n1057136.html>

Valencia, I. d. (2017). *IBV*. Recuperado el 8 de octubre de 2018, de Aplicaciones Biomecánicas: <http://www.ibv.org/productos-y-servicios/productos/aplicaciones-biomecnicas?start=12>

Vargas, S. (27 de mayo de 2019). Ingeniero Mecánico. (T. Salgado G, Entrevistador) Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 27 de mayo de 2019

VTROX. (s.f.). *VTROX*. Recuperado el 21 de mayo de 2019, de SOLUCIONES ACERO INOXIDABLE: <http://vtrox.cl/soluciones-acero-inoxidable/>

WorldofBacara. (s.f.). *WorldofBacara*. Recuperado el 3 de mayo de 2019, de African Dinka Headrest Congo Wood Stool Headrest 19: <https://www.worldofbacara.com/listing/610755288/african-dinka-headrest-congo-wood-stool>

YouTube, & Torres, P. (10 de mayo de 2016). *YouTube*. Obtenido de Andarele esmeraldeño: https://www.youtube.com/watch?v=Zd_AFijwdts

Zoede. (26 de septiembre de 2017). *Zoede*. Recuperado el 22 de mayo de 2019, de The Dinka Tribe of South Sudan | Culture & LifeStyle: <https://zoede.com/dinka-tribe-south-sudan/>

4.4. Anexos

4.4.1. Anexo 1: Glosario de términos

Suri: Etnia seminómada de África oriental.

Tuareg: Etnia nómada, habitantes del extremo sur de Libia, hasta el sur de Argelia, Níger, Mali, Bukina Faso y norte de Nigeria.

Turkana: Pueblo nativo del condado de Turkana en el noreste de Kenia. Son principalmente pastores seminómadas.

Boroboro: Cultura africana conocida también como Wodaabe, son pastores y comerciantes nómadas. Habitan en Chad, Níger, Nigeria y la República Centroafricana.

Bijago: Etnia africana matriarca, habitan en el archipiélago de Bijagós, situado en el océano atlántico frente al territorio de Guinea Bissau.

Himba: Pueblo seminómada nativo de la región de Kunene al norte de Namibia, también habita el extremo suroccidental de Angola. Son criadores de ganado.

Afár: Pueblo africano que habita la región de Afár, la zona oriental de Etiopía y territorios de Eritrea y Djibuti.

Dinka: Etnia africana, habitante del Sudeste de Sudán. Son pescadores, ganaderos y agricultores.

Cununo: Instrumento musical tradicional de Esmeraldas, de forma cónica.

Guasá: Instrumento musical de percusión, tradicional de las regiones del Pacífico sur. Fabricado a manera de sonajero con semillas secas en su interior y ambos extremos cerrados, generándose una vibración con el golpe de las semillas en su interior.

Marimba: Instrumento de percusión tradicional del pueblo afro esmeraldeño que consiste en el conjunto de barras de madera que al golpear con mazos generan diferentes sonidos, con tubos a manera de resonadores que intensifican los sonidos.

Andarele: Baile y música tradicional de los afro esmeraldeños, interpretado con la marimba, cununos, Guasá, bombo y el canto de un solista.

Cimarrón: Esclavo rebelde de la época de colonización española que huyó en busca de libertad para asentarse en tierras de América del Sur.

Palenque: Asentamiento de cimarrones con viviendas conformadas por varias habitaciones que albergan familias numerosas. Cada palenque cuenta con un líder y una distribución política establecida claramente en niveles.

Soldadura MIG: Soldadura por gas inerte de metal.

Extrudir: Hacer presión en un material sea metal o plástico fundido, para producir barras, tubos o varillas, etc., a través de una matriz.

Amortización: Término económico y contable que refiere a la distribución de gastos en el tiempo. Se utiliza también como sinónimo de depreciación en cualquiera de sus métodos.

4.4.2. Anexo 2: Visitas de campo y Evidenciación de la Actividad

4.4.2.1. Visitas de Campo y evidencias de la actividad

PDF en la carpeta Anexo 2

Las visitas a la microempresa “Coco y Sabor” se realizaron de manera continua, en cada ocasión se recabó información influyente en el proceso de diseño. Entender el entorno donde laboran los socios, el tipo de vida que llevan, los logros, preocupaciones, añoranzas,

expectativas en la vida de los usuarios es realmente destacado en este proyecto. El afán de recopilar información relevante para el proyecto, conllevó a concluir sobre necesidades no expresadas en los usuarios y a pretender cubrir esas necesidades mediante una solución de diseño.

4.4.2.1.1. Video de Evidencias de Investigación de Campo

Video en la carpeta Anexo 2.

4.4.3. Anexo 3: Entrevistas y Grabaciones

4.4.3.1. Entrevista al usuario extremo

Grabación en la carpeta Anexo 3.

4.4.3.2. Entrevista a Ergónoma Isabel Masson

Grabación en la carpeta anexo 3.

4.4.4. Anexo 4: Fotografías del proceso de modelado

4.4.4.1. Modelos en Arcilla

PDF en la carpeta anexo 4.

4.4.4.2. Proceso de modelado en catón

PDF en la carpeta anexo 4.

4.4.4.3. Modelo Operacional final

PDF en la carpeta anexo 4

4.4.5. Anexo 5: Manual de Usuarios y Planos Técnicos

4.4.5.1. Planos Técnicos

PDF en la carpeta Anexo 5

4.4.5.2. Manual de usuario

PDF en la carpeta Anexo 5

4.4.6. Anexo 6: Cotizaciones

4.4.6.1. Cotización Piezas de Impresión 3D

PDF en la carpeta Anexo 6.

4.4.6.2. Cotización de piezas en Policarbonato y Caucho Silicón

PDF en la carpeta Anexo 6.

4.4.6.3. Cotización de piezas en Acero Inoxidable

PDF en la carpeta Anexo 6.

4.4.7. Anexo 7: Validación de TTC

4.4.7.1. Fotografías de la Validación

Fotografías en la carpeta Anexo 7.

4.4.7.2. Video de la Validación

Video en la carpeta Anexo 7.

4.4.7.3. Encuestas de validación a los comitentes

PDF en la carpeta anexo 7.

4.4.8. Anexo 8: Proceso Octavo Semestre

4.4.8.1. Bocetos

PDFs en la carpeta Bocetos en la carpeta Anexo 8

4.4.8.2. Modelos

PDF en la carpeta Anexo 8

4.4.8.3. Prototipo Octavo Semestre

PDF en la carpeta de Anexo 8

4.4.8.4. Lámina Octavo Semestre

PDF en la carpeta de Anexo 8

4.4.8.5. Secuencia de Uso

PDF en la carpeta de Anexo 8

4.4.8.6. Planos Técnicos

PDF en la carpeta de Anexo 8

4.4.8.7. Validación

Video en la carpeta Anexo 8

4.4.9. Anexo 9: Proceso Post Egreso

4.4.9.1. Bocetos

PDF en la carpeta Anexo 9

4.4.9.2. Modelos

PDF en la carpeta Anexo 9

4.4.10. Anexo 10: Análisis RULA de conceptos

PDF en la carpeta Anexo 10