

Equipamiento para la Preparación y Cocción de Alimentos como parte de Respuesta en
Situaciones de Desastres.

Oscar Diaff Valderrama, Iván Darío Durango Pelufo

Trabajo de grado para optar al título de Diseñadores Industriales

Director:

Jairo Córdoba Arango

Diseñador Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Diseño Industrial

Diseño Industrial

Bucaramanga

2017

Tabla de contenido.

Introducción	15
1. Planteamiento del problema.....	15
1.1 Justificación.....	15
2. Pregunta de diseño	17
2.1 Objetivo general	17
2.2 Objetivos Específicos	17
3. Marco teórico	18
3.1 Desastres.....	18
3.2 Atención.....	19
3.2.1 Organización y asignación de responsabilidades.	19
3.3 Recepción y almacenamiento de alimentos	20
3.3.1 Recepción de alimentos.....	20
3.3.1.1 Verificación de alimentos.	20
3.3.1.2. Almacenamiento de alimentos	21
3.3.1.3 Raciones de alimentos.....	22
3.3.1.4 Características.....	22
3.3.1.5 Tipos de raciones.	23
3.3.1.6 Preparación de alimentos.	24
3.4. Los utensilios para la preparación de alimentos.....	25
3.5 Selección del utensilio.....	30
3.6 Área de trabajo.	31
3.6.1 Uso.....	32
3.6.2 Modos de asir.....	33
3.6.3 Reposo	34
3.6.4 Lavado.	35
3.7 Materiales.....	35
3.8 Estudios sobre utensilios de cocina.	39
3.8.1 Material.....	41
3.9 Contaminación cruzada.	42
3.10 Cocción básica de alimentos.	43

3.11 Cocción de alimentos en exteriores.....	45
4. Biomasa.....	48
4.1 Biomasa Seca	49
4.2 Biomasa húmeda	50
4.3 Combustión	50
4.3.1 Pirólisis	51
4.4 Cocción de alimentos por combustión de biomosas.	51
4.5 Evaluación de la experiencia del usuario.	52
5. Análisis de las soluciones existentes.....	54
5.1 Cocinas solares.....	54
5.2 Cocinas a base de leña.....	55
5.3 Cocina a base de gas portátil.	58
5.4 Cocina a base de alcohol	60
5.5 Cocina a base de gasolina.....	62
6. Análisis de necesidades.....	64
6.1 Análisis del contexto.	64
6.1.1 Impacto del desastre	66
6.1.2 Auxilio.....	66
6.1.3 Rehabilitación.....	66
6.1.4 Reconstrucción.	66
6.1.5 Mitigación.....	67
6.1.6 Preparativos.	67
6.2 Protocolos experimentales.....	70
6.2.1 Protocolo experimental 1, fases de acción.....	70
6.2.2 Resultados.....	74
6.2.3 Conclusiones.....	76
7. Protocolo experimental 2, utensilios	78
7.1 Modelo de encuesta	79
7.1.2 Conclusiones.....	83
8. Protocolo experimental 3, cocción.....	83
8.1 Compilado de madera.....	86

8.2 Propuesta de una pila de combustión	87
8.3 Resultados.....	90
8.3.1 Conclusiones.....	91
9. Protocolo experimental 4, evaluación del producto.....	91
9.1 Conclusiones	96
10. Requerimientos y parámetros.	97
11. Desarrollo del concepto.	103
11.1 Alternativas de diseño.	105
11.1.1 Alternativa 1. Estufa tipo araña ajustable.....	106
11.1.2 Características.....	107
11.1.3 Alternativa #2. Estufa trípode.....	108
11.1.4 Alternativa #3. Estufa calentadora de agua	109
11.4 Evaluación de la alternativa.	110
11.5 Alternativa seleccionada.	111
11.5.1 Problemas encontrados en el modelo	114
12. Desarrollo de la alternativa.	114
12.1 Funcionamiento.....	115
12.2 Portabilidad	117
12.3 Alternativas segunda iteración	118
12.4 Diseño de detalle	121
12.4.1 Nombre e Imagen.	121
12.4.2 Manual de imagen	122
13. Construcción del equipamiento.....	136
13.1 Modelo de producción.....	136
13.2 Manual de uso.	139
14. Conclusiones Finales.	141
Bibliografía	142

Lista de tablas

Tabla 1. Medidas antropométricas de mano	34
Tabla 2. Variables de selección de utensilios en la cocina	40
Tabla 3. Temperaturas y tiempos de cocción de alimentos precederos y no precederos.....	44
Tabla 4. Diferentes combustibles y comburentes en exteriores.....	46
Tabla 5. Experimento con tres tipos de madera, sus temperaturas y tiempos de consumación....	89
Tabla 6. Experimento con madera seca de alta densidad.....	89
Tabla 7. Caracterización de la población, para el protocolo de las pruebas del producto	92
Tabla 8. Evaluación de tareas en el uso del dispositivo de cocción	94
Tabla 9. Tabla de requerimientos y justificaciones	97
Tabla 10. Matriz de evaluación de requerimientos	100
Tabla 11. Relevancia de los requerimientos planteados en las conclusiones	101
Tabla 12. Parametrización de los requerimientos	102
Tabla 13. Evaluación de las alternativas en base a los requerimientos descritos.	110

Lista de figuras

Figura 1. Utensilios frecuentes en el mercado Nylon	26
Figura 2. Utensilios frecuentes en el mercado elaborados con silicona.	27
Figura 3. Utensilios frecuentes en el mercado, acero inoxidable.	27
Figura 4. Secuencia operativa según los utensilios en la preparación y cocción de alimentos. ...	28
Figura 5. Ejemplo de cocina en forma de U	29
Figura 6. Ejemplo de cocina lineal y lineal paralela.....	29
Figura 7. Ejemplo de cocina en forma de L.....	30
Figura 8. Ejemplo de ubicación de utensilios	31
Figura 9. Puesto de trabajo y posiciones tomadas.	31
Figura 10. Agarres y sujeciones de los utensilios.	33
Figura 11. Consumo de energía mundial en el 2016.	47
Figura 12. Combustibles fósiles consumidos en el 2016.....	47
Figura 13. Grupos energéticos de la biomasa basados en su contenido de humedad.	49
Figura 14. Cocina solar DSPC y cocina Solar El fun panel.....	54
Figura 15. Cocina solar de caja abierta,	55
Figura 16. Estufa artesanal a leña.	56
Figura 17. Cocina Moderna leña.....	57
Figura 18. Cocina a base de leña con filtro de emisión de gases, personas desamparadas.	57
Figura 19. Cocina Biolite que genera energía para dispositivos electrónicos o luces leds.....	58
Figura 20. Cocinas Coleman para exteriores.	59
Figura 21. Cocina gas portable.	59
Figura 22. Hornilla solo con cargas independientes de alcohol.....	61

Figura 23. Hornilla con lata de refresco una sola carga.....	61
Figura 24. Cocina a base de alcohol diferentes tamaños del plato.	62
Figura 25. Vista interna hornilla de gasolina,.....	63
Figura 26. Ciclo para la gestión de riesgos.....	65
Figura 27. Mapa de atención de las zonas en atención de desastres.....	68
Figura 28. Kit de ayudas humanitarias para el desastre de Mocoa 2017.....	69
Figura 29. Problemas más frecuentes con los que se enfrenta una atención de desastres.....	74
Figura 30. Participación durante la atención del desastre.....	74
Figura 31. Limitaciones en la prestación de servicios durante el periodo de atención.....	75
Figura 32. Comportamiento en alimentación por las personas afectadas en el desastre.	75
Figura 33. Cómo suplen las entidades su propia alimentación.....	76
Figura 34. Imágenes tomadas por voluntarios de la defensa civil	77
Figura 35. Imágenes tomadas por voluntarios de la defensa civil	77
Figura 36. Imágenes tomadas por voluntarios de la defensa civil	78
Figura 37. Gráfico en el orden de los procesos de preparación.....	81
Figura 38. Procesos habituales de preparación.....	81
Figura 39. Utensilios que usa regularmente en el momento de cocinar	82
Figura 40. Utensilios de preferencia en el momento de preparar alimentos (hogar).....	82
Figura 41. Elementos que componen el modelo funcional de prueba	85
Figura 42. Fotos antes de realizar las pruebas con madera seca.....	85
Figura 43. Dispositivo encendido con pila y madera seca.....	86
Figura 44. Masa de aserrín alcohol y aceite para crear pila de combustión.	88
Figura 45. Temperaturas alcanzadas con los diferentes materiales	90

Figura 46. Tiempos de ebullición y de consumo del combustible,.....	90
Figura 47. Gráfica de errores y satisfacción frente a las tareas realizadas	96
Figura 48. Secuencia de implementación del dispositivo en el lugar requerido.....	103
Figura 49. Secuencia de uso del dispositivo de alimentación,.....	104
Figura 50. Alternativa 1 con posibilidad de dos combustibles,	106
Figura 51. Uso adicional de lámpara de gas	107
Figura 52. Alternativa 2 estructura para implementar diferentes recipientes.	108
Figura 53. Alternativa 3 con uso del espacio alrededor de la fuente energética para aprovechamiento de la temperatura.	109
Figura 54. Posibilidades formales del dispositivo.	111
Figura 55. Vista interna del dispositivo “rocket” con aprovechamiento de temperatura.	113
Figura 56. Vista desde arriba del dispositivo.....	113
Figura 57. Cámara de combustión y contenedores de la alternativa evolucionada	114
Figura 58. Detalle de las zonas internas del equipamiento.....	115
Figura 59. Guardado del dispositivo para transporte.....	118
Figura 60. Alternativa 1 de diseño e1 con el equipamiento general sin detalles.....	119
Figura 61. Alternativa 2 de diseño e1 con el equipamiento general sin detalles.....	120
Figura 62. Imagotipo del dispositivo.	121
Figura 63. “Mood Board” para el desarrollo de la imagen.....	122
Figura 64. Proceso de desarrollo creativo.....	122
Figura 65. Desarrollo del color de la imagen del producto.....	123
Figura 66. Desarrollo de conceptos por tareas y entorno.....	123
Figura 67. Caracterización de la imagen inicial para el desarrollo del Imagotipo	124

Figura 68. Imagotipo relacionado con alimentos y el número de atención de desastres	124
Figura 69. Imagotipo final	125
Figura 70. Mood Board” para el desarrollo de la imagen.....	125
Figura 71. Detalles de los elementos complementarios.....	126
Figura 72. Detalle de los utensilios y modos de uso.....	127
Figura 73. Utensilio compuesto por dos elementos sencillos.....	128
Figura 74. Detalle del dispositivo de carga.....	129
Figura 75. Detalle del dispositivo de carga.....	130
Figura 76. Compartimiento de Núcleo del fuego,.....	131
Figura 77. Entrada del abastecimiento de agua	132
Figura 78. Dispensador de agua.....	133
Figura 79. Vista frontal del dispositivo, hornilla,.....	134
Figura 80. Detalles del elemento de sujeción con el dispositivo de carga.....	135
Figura 81. Modelo de producción y construcción elemento 1	137
Figura 82. Modelo de producción y construcción elemento 2.....	137
Figura 83. Modelo de producción y construcción elemento 3.....	138
Figura 84. Modelo de producción y construcción elemento 2.....	138
Figura 85. Pasos 1, 2, 3 y 4 del instructivo de uso.....	139
Figura 86. Pasos 5, 6, 7 8 y 9 del instructivo de uso.....	140
Figura 87. Manual de uso.....	148
Figura 88. Manual de uso.....	148

RESUMEN

TITULO: EQUIPAMIENTO PARA LA PREPARACIÓN Y COCCIÓN DE ALIMENTOS COMO PARTE DE RESPUESTA EN SITUACIONES DE DESASTRES.*

AUTORES: Oscar Diaff Valderrama.

Iván Darío Durango Pelufo**

PALABRAS CLAVES: Desastres, Reubicación, Alimentación, Biomosas, Combustión.

DESCRIPCIÓN:

El presente estudio busca, mediante el desarrollo de un sistema integral, servir como parte de respuesta en la atención de desastres, desde la necesidad básica de la alimentación, así como, ayudar en los protocolos de atención que actualmente se están desarrollando en la UNGRD, los cuales en la actualidad no poseen cobertura para víctimas y entidades de ayuda que se encuentren en el lugar.

Para conseguir este objetivo, en un principio se realizaron diversas entrevistas y consultas en las entidades que sirvieron como respuesta en los desastres ocurridos en los municipios aledaños del área metropolitana a la ciudad de Bucaramanga, adicional a esto, se revisaron fuentes energéticas presentadas en los entornos que se desarrollan dichos eventos y luego de esto se lograron establecer los requerimientos y los parámetros necesarios para la construcción de un sistema que ayudara a realizar la cocción de alimentos, evaluando la etapa de atención determinante, las herramientas mínimas y la fuente energética que mejor se adaptara a los diversos ambientes que será implementado dichos protocolos.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director Jairo Córdoba Arango, Diseñador Industrial.

ABSTRACT

TITLE: EQUIPMENT FOR FOOD PREPARATION AND COOKING RESPONSE COMMITMENT IN DISASTER SITUATIONS.*

AUTHORS: Oscar Diaff Valderrama.

Iván Darío Durango Pelufo**

KEYWORDS: DISASTERS, RELOCATION, FOOD, BIOMASS, COMBUSTION.

DESCRIPTION:

The present study seeks, through the development of an integral system, to serve as a response in disaster care, from the basic need of food, and to assist in the protocols of care currently being developed in the UNGRD, which currently do not have coverage for victims and aid agencies that are in place.

In order to achieve this objective, several interviews and consultations were initially carried out in the entities that served as a response in the disasters that occurred in the municipalities bordering the metropolitan area to the city of Bucaramanga. In addition, energy sources presented in the environments that these events are developed and after that it was possible to establish the requirements and the necessary parameters for the construction of a system that will help to carry out the cooking of foods, evaluating the stage of determinant attention, the minimum tools and the energy source that best fit adapt to the different environments that will be implemented such protocols.

* Bachelor Thesis

** Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Diseño Industrial. Director Jairo Córdoba Arango, Diseñador Industrial.

Introducción

La alimentación representa uno de los tres aspectos necesarios del ser humano para su mínima supervivencia, la cual en situación de desastres se convierte en un causal importante de enfermedades ligadas a la desnutrición y contaminación del agua. Considerando este escenario se presenta una serie de opciones de desarrollo de sistemas que puedan suplir las dietas mínimas de supervivencia y rehabilitación de poblaciones inmersas.

Aunque son muchos los esfuerzos ejercidos por entidades del estado no se le ha dado prioridad a una respuesta precisa y de amplio cubrimiento respecto a la alimentación en el periodo crítico de atención de desastres (48 horas a 2 meses), el presente proyecto busca integrar adecuadamente muchos sistemas presentes para conseguir un auxilio en la preparación de alimentos, los dispositivos funcionan de manera armónica buscando tener una cobertura mayor eficaz y satisfactoria para entidades y población afectada.

1. Planteamiento del problema

1.1 Justificación

Colombia es un país que siempre estará sujeto a enfrentar grandes retos a nivel socio-económico que pueden de manera constante amenazar su desarrollo. Son varios los factores que entran a participar en esta situación; el desplazamiento de la población de zonas rurales a zonas urbanas, degradación del ambiente, el mal uso del suelo. A esto debe adicionársele la ubicación geográfica en la que se encuentra nuestro país siendo proclive a una serie constante de

fenómenos naturales; sismos, inundaciones, deslizamientos, entre otros, aumentados por las acciones humanas. Todo esto confirma un constante proceso de construcción y acumulación de potenciales riesgos. Cuando estos riesgos se materializan en desastres afectan el desarrollo de una región, subyugándolos a estar rezagados y eventualmente no poder conseguir las metas planteadas por el Estado.

Desde la tragedia de Armero en Noviembre de 1985 el Gobierno Nacional, encuentra necesario implementar protocolos que no solo fuesen de atención sino además de prevención en desastres. Como resultado el surgimiento de diversos organismos como por ejemplo el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD), que buscan desde entonces disminuir los episodios de desastres desde la prevención y la mitigación. Los factores antes mencionados aunados a las falencias que presentan actualmente estas entidades desde su concepción hasta la aplicación de los actuales Planes de Ordenamiento Territorial (POT) son un gran obstáculo en la obtención de mejor cobertura, tecnología e investigación.

En forma acumulativa en Colombia desde 1971 a 2011 se registraron más de 28.000 eventos de desastres generando pérdidas en más de US 7.100 millones y el incremento en el año siguiente fue de un 25% (web, 2016), evidenciando el aumento no solo de la población sino de los comportamientos de la misma; como es el caso de desplazamiento forzoso, mal manejo de desechos y el uso descontrolado de recursos. Cerrado el año 2016 el UNGRD reporta más de 500 eventos de los cuales más del 80% son por lluvia, deslizamientos o vendavales, dejando 13.513 familias afectadas y el trágico número de 22 personas fallecidas todo esto presentado en 279 municipios, la UNGRD ha invertido más de 1.267 millones de pesos para la entrega de

Asistencia Humana para Emergencias de los cuales más del 35% es para alimentación en la atención de 5.700 familias (web, 2016).

La alimentación, la salud y el refugio son las tres necesidades básicas de cualquier individuo bajo lineamientos constitucionales, el gobierno debe brindar estos tres aspectos y asegurarse de ello con mayor eficacia en situaciones de desastre. En Colombia actualmente los programas de alimentación y refugio para las personas víctimas de estos eventos se realiza un cubrimiento promedio a partir de los 2 meses siguientes sucedido el evento, lo cual lleva a cuestionar el cuidado de la población durante los primeros 60 días críticos, donde se proliferan enfermedades asociadas a la desnutrición y a la falta de refugios adecuados.

2. Pregunta de diseño

¿Cómo realizar la cocción de alimentos cumpliendo los estándares mínimos de salubridad, durante el proceso de atención a las personas víctimas de desastres?

2.1 Objetivo general

Diseñar un equipamiento para la preparación y cocción de alimentos que asista a las familias en la atención de desastres.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar en qué fase de atención del proceso post-desastre se incluirá el equipamiento.

- Identificar los componentes básicos que se requieren en la preparación de alimentos, así como su grado de pertinencia.
- Evaluar los diferentes mecanismos existentes para generar energía térmica, que sirva en la cocción adecuada de alimentos.
- Validar el grado de asistencia que proporciona el equipamiento en función de su uso y cobertura en la atención de desastres

3. Marco teórico

3.1 Desastres

Un desastre está definido como un evento calamitoso que detiene o retrasa el desarrollo de una población (UNGRD, Manual de logística para la atención de emergencias, 2013), el cual se puede obtener en las oficinas de la UNGRD en las gobernaciones departamentales. Estos eventos pueden ser de naturaleza ambiental o por acción del hombre, estos repercuten en la ecología, en la situación organizacional, la salud pública y además de otros factores en menor medida, como son trastornos psicológicos y emocionales.

Se ha determinado que en la atención de desastres existen múltiples etapas posteriores al evento, teniendo en cuenta que las primeras son denominadas de mayor componente crítico; desde el momento que ocurre el desastre hasta 48 horas sucedido el evento, las primeras 72 horas consecutivas y la etapa posterior a las 72 horas que generalmente se prolonga hasta que se estabilice la población, este proceso puede tomar de tres a cuatro semanas (UNGRD, Manual de logística para la atención de emergencias, 2013).

3.2 Atención

3.2.1 Organización y asignación de responsabilidades. El P.M.U. (Puesto de Mando Unificado) durante las primeras horas se encarga de la gestión y organización de todos los recursos físicos, humanos y logísticos que demanda la situación (UNGRD, Estandarización de Ayuda Humanitaria de Colombia, 2013), entre estos recursos humanos encontramos entidades como PONALSAR, Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos y Ejército Nacional, cada una con competencias, elementos y destrezas diferentes que contribuyen de manera sincronizadas a las labores requeridas por las diferentes características y requerimientos del evento calamitoso.

En las fases iniciales donde las prioridades son la atención inmediata y rescate, dichas entidades desatienden sus necesidades básicas de alimentación y refugio, por lo tanto, pasa a manos de la población menos afectada y que se encuentra fuera de peligro, hacerse cargo de algunas tareas de apoyo que sirven a las labores de ayuda y de consolidación a este grupo de voluntarios propios de la población (UNGRD, Guía metodológica para la elaboración de la estrategia de respuesta municipal, 2013). Estos adquieren responsabilidades que están asociadas con la alimentación del grupo en general. y es beneficioso que se tengan conocimientos previos o habilidades en atención de desastres para ser incluidos en la logística de manera más eficiente, es preferible que posean conocimientos técnicos o especializados, aunque también sugiere que el estado capacite rápidamente a dichos voluntarios.

3.3 Recepción y almacenamiento de alimentos

Esta actividad se compone de 3 fases: **recepción, verificación y almacenamiento**. En cada una de estas fases se hacen recomendaciones basadas en las prioridades y necesidades de la población general. Las necesidades particulares se les denomina a casos de desnutrición, menores o adultos mayores se tratara más adelante con mayor detalle.

3.3.1 Recepción de alimentos. Las personas encargadas de esta actividad deben revisar los productos que son entregados como primera ayuda, además separar los alimentos o productos que se encuentren en malas condiciones para ser descartados o desechados. Las características de estos productos a descartar son:

- Empaques o recipientes vacíos, esto con el fin de evitar que insectos o roedores proliferen en las bodegas que se destinen.
- Alimentos re-empacados, para evitar contaminaciones de los alimentos así como, la generación de bacterias que puedan contaminar otros alimentos.
- Destruir los productos que estén vencidos, además se debe tener los productos que estén próximos a vencerse en un espacio diferentes, todo esto para tener un orden de consumo.

3.3.1.1 Verificación de alimentos. Como siguiente paso después de la recepción y separación inicial, realizar una revisión minuciosa que tenga como objetivo desechar los alimentos en mal estado, así como, tener en cuenta fechas de vencimiento y estado de los empaques.

Los ítems a tener en cuenta son:

- Olores y sabores extraños.
- Presencia de moho.

- Deterioro producto de roedores u otros insectos.
- Productos con insectos.
- Empaques rotos o con derrames.
- Suciedad, polvo o partículas extrañas en empaques y alimentos.
- Latas oxidadas, abolladas o infladas.

3.3.1.2. Almacenamiento de alimentos. Se recomienda buscar un lugar seco, ventilado y que sea de fácil acceso a vehículos destinados a transportar las ayudas. Es importante también ubicar lejos de estancamiento de aguas (potables y sucias) (ACISAM), además evitar los lugares para desechos sólidos. En menor medida se tiene presente que esté alejado de contaminantes como polvo, lluvia y animales.

Es importante llevar un registro detallado del almacén (ACISAM), lo cual evita desperdicios y pérdidas por mala administración, hurto o vencimientos de alimentos; este registro escrito ayuda también a consumir los alimentos en el orden de llegada a la zona.

Es importante recalcar que a los alimentos perecederos no se les de almacenamiento, estos se deben usar de manera inmediata para evitar enfermedades, que son producto de la proliferación de bacterias, además evitar al máximo los desperdicios. Por último, se hacen unas recomendaciones que tienen que ver con el espacio destinado para el almacenamiento, se sugiere plataformas con 10 centímetros aproximadamente de separación del suelo y de las paredes a 50 centímetros, además darle un distanciamiento de un metro, para que sea de fácil acceso a los alimentos (ACISAM), se debe evitar clavos salidos que puedan dañar los empaques en la manipulación de almacenamiento.

Luego de esto se procede con una fase que requiere mayor capacitación, la cual es la preparación y distribución de las raciones de comida, así como, la cobertura a grupos de personas con necesidades específicas.

3.3.1.3 Raciones de alimentos. En base al CENSO realizado por el PMU en las primeras 12 horas, se debe organizar la distribución oportuna de los alimentos en relación a la llegada de los auxilios alimenticios, además se deben considerar algunos elementos importantes:

- Número de personas a alimentar.
- Número de personas a alimentar, que se denominen como población vulnerable (menores de 5 años, mujeres embarazadas, personas enfermas o lastimadas y mayores de 65 años.
- Patologías de reacción como alergias a ciertos alimentos o a componentes que intervengan en la preparación y cocción de alimentos.
- Enfermedades asociadas a la ingesta de azúcares, problemas de tensión, colesterol y demás patologías de cuidado.

3.3.1.4 Características. Dependiendo de las circunstancias, las raciones poseen unas características, las raciones en un comienzo son básicas, deben cumplir con las necesidades de manutención mínima de la población, para ello es importante tener presente a los grupos más vulnerables (menores de 5 años; mujeres en embarazo y lactantes; adultos mayores de 65 años), estas raciones debe contener tres tipos de alimentos elementales: carbohidratos (arroz, pan, cereal, pastas), fuente de energía (grasas o azucares) y proteína (carnes, pescado, leche, frijoles), también incluir verduras o frutas, como acompañamiento se debe incluir agua potable en proporción de la persona que se está alimentando dependiendo de las actividades que realice.

A continuación se mencionan algunos ejemplos de preparaciones: Arroz, frijoles y ensalada de tomate; arroz, frijoles y huevo revueltos con tomate; lentejas, aguacate, ensalada de repollo con tomate; arroz, carne, verduras, guiso de verduras, frijoles, carne; pastas, carne, verduras.

3.3.1.5 Tipos de raciones. Los tipos de raciones básicas se podrían dividir en tres grupos, los cuales son de supervivencia, mantenimiento temporal, rehabilitación y complementario.

Supervivencia: Posee un aproximado de 1500 kilocalorías por persona en el día, esta cantidad se considera lo mínimo necesario para que los seres humanos realicen todas las funciones básicas metabólicas y ocupacionales del ser humano en este escenario (López , Centeno, & Somarriba, 2012), el plan alimenticio se debe proporcionar por un periodo aproximado a una a dos semanas, ya que este programa no favorece al desarrollo de la comunidad, por su baja capacidad energética con relación a los esfuerzos que requiere la recuperación local. Las poblaciones vulnerables deben recibir una ración complementaria (Proyecto Esfera, 2004).

Dependiendo la cantidad de ayudas que reciba la población, este plan alimenticio tendría un valor de 2000 kilocalorías (Veintimilla, 2016), esto ayuda a que las personas posean mucha más energía para el consumo diario y con esto un aumento en el desempeño de las personas involucradas.

Rehabilitación: El valor para este plan alimenticio es alrededor de los 2500 kilocalorías por persona al día y la adición de 50 gramos de proteína diaria (Veintimilla, 2016), se le considera la ración completa para que las personas reestablezcan su organismo y puedan cumplir sus funciones de manera adecuada y además realizar tareas normalmente. Este plan es recomendado para mantener a largo plazo.

Complementaria: Esta ración tiene un valor cercano a las 600 kilocalorías y 20 gramos de proteína por persona día, se recomienda suministrarla a las personas que se encuentren en un alto riesgo de vulnerabilidad o que se presenten en recuperación por diferentes patologías asociadas al evento (INCAP, 2016). En la sección de anexos se me muestra la tabla de alimentos sugeridos en los programas alimenticios mencionados.

3.3.1.6 Preparación de alimentos. Para la preparación y cocción de los alimentos se tienen ciertos requerimientos básicos para asegurar la nutrición de la población, pero también se debe respaldar los protocolos de higiene y así evitar proliferación de epidemias potenciales ligadas a la ingesta de alimentos. Primero se debe establecer el lugar de preparación para ser posteriormente cocinados los alimentos.

Para la ubicación de la cocina se requiere un espacio que solo se utilice para preparación y cocción, es indispensable que sea limpio con acceso a agua “limpia”, en adición, se recomienda que este cerca a las bodegas de almacenamiento, no se debe estar a la intemperie, un espacio libre de polvo, olores y lugares de disposición residuos; Generalmente estas cocinas emiten gases o “humo”, por lo tanto estos dispositivos deben estar alejados de los dormitorios, en un espacio con buena ventilación. Siempre teniendo presente evitar el ingreso de animales y cuidar que los insectos no proliferen en este espacio (UNGRD, 2015).

Lavar los alimentos, superficies, elementos y manos con agua potable, antes de realizar la preparación, principalmente los alimentos que no requieren de cocción o que se sirven crudos (frutas y verduras), evitar la las enfermedades transmitidas por alimentos.

Para realizar la cocción de alimentos se debe tener una temperatura mínima 57,5 °C (Global Foodbook, 2017), el tiempo de cocción varía según la preparación, después de esto se deben

mantener los alimentos tapados hasta el momento ser servidos, no es recomendable tenerlos temperatura ambiente, por más de tres horas. Estos alimentos preparados se deben tener separados para evitar el contacto de otros ingredientes crudos. Algunos de ellos que no requieren cocción (ensaladas, verduras y frutas) deben tratarse con cuidado y es importante que los utensilios usados solo tengan contacto con estos alimentos. Por otro lado los alimentos enlatados (frijoles espaguetis, sardinas, lentejas, etc.) deben agregarse a la preparación general 5 minutos de completar la cocción. Se reitera la necesidad de no dejar alimentos cocinados guardados, ya que al no existir cadenas de conservación en frío adecuada para preservarlos.

3.4. Los utensilios para la preparación de alimentos.

Los utensilios de cocina o de preparación de alimentos son herramientas usadas para la transformación de alimentos y ser cocinados posteriormente. Los utensilios han evolucionado desde las primeras herramientas usadas por el hombre en la edad de piedra, donde se empiezan a tomar elementos del ambiente como piedras, ramas y formaciones naturales; en la edad media se configuraron herramientas de corte manufacturadas para el uso en mesa, aunque utensilios como el cuchillo se usaba desde finales del paleolítico, éste era obtenido de manera natural con cristales de roca.

A partir de la edad media la cubertería o los utensilios para comer y preparar alimentos se evidencian por los registros observados en obras y piezas conservadas (Crisol, 2010). La cultura occidental y la cultura europea difieren en varias formas del uso y según la diplomacia en el uso de cubiertos para la mesa; en la cocina es algo estandarizado por el desarrollo europeo quien dicta los paradigmas de la alta cocina.

Los utensilios de cocina se han logrado desarrollar de múltiples maneras en base a su función, en el mercado tenemos respuestas específicas para cada situación en la cocina, debido al frenesí de consumo cada vez encontramos elementos o productos que responden a necesidades más específicas.

En un estudio de mercadeo desarrollado en la Universidad De Chile con respecto a los utensilios, se aprecia que la selección para la compra de estos productos son dos ítems: uno está ligado a la representación visual o semiótica del producto y la otra es uso propio del mismo (Pulgar, 2007). Para los intereses del proyecto nos enfocaremos en describir los productos del mercado actual con sus características y usos, además, se revisará un estudio de rasgos distintivos en relaciones de sentido, utilizando la metodología de análisis componencial (Calvo, 2000).

Nylon

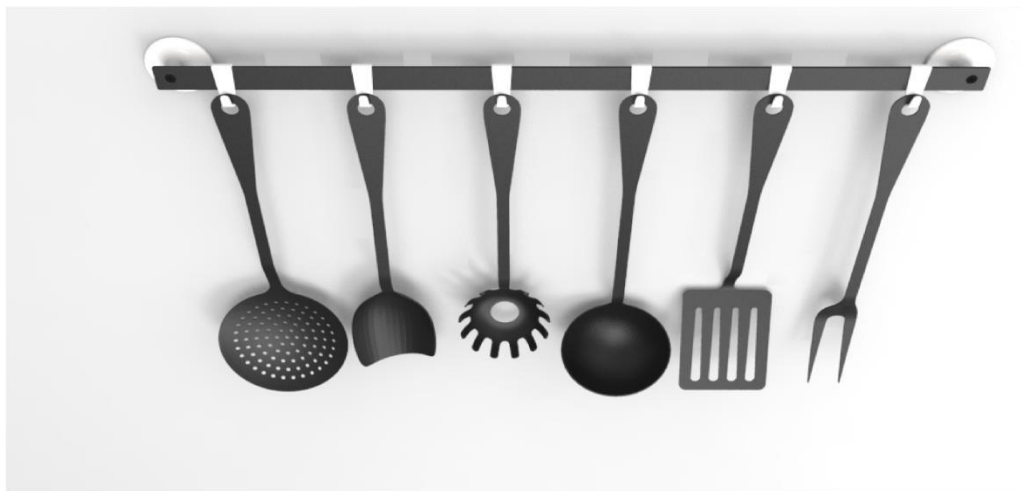


Figura 1. Utensilios frecuentes en el mercado Nylon

Silicona



Figura 2. Utensilios frecuentes en el mercado elaborados con silicona.

Acero Inox



Figura 3. Utensilios frecuentes en el mercado, acero inoxidable.

Para entender mejor el uso o los elementos de estudio, se establecerá una secuencia operativa que experimentan los utensilios, para así, observar pertinencia de dicho elemento en la preparación y cocción de los alimentos. La secuencia que es establecida corresponde a un estándar de preparación de alimentos determinados bajo un análisis lógico de casi todos los procesos de cocción.

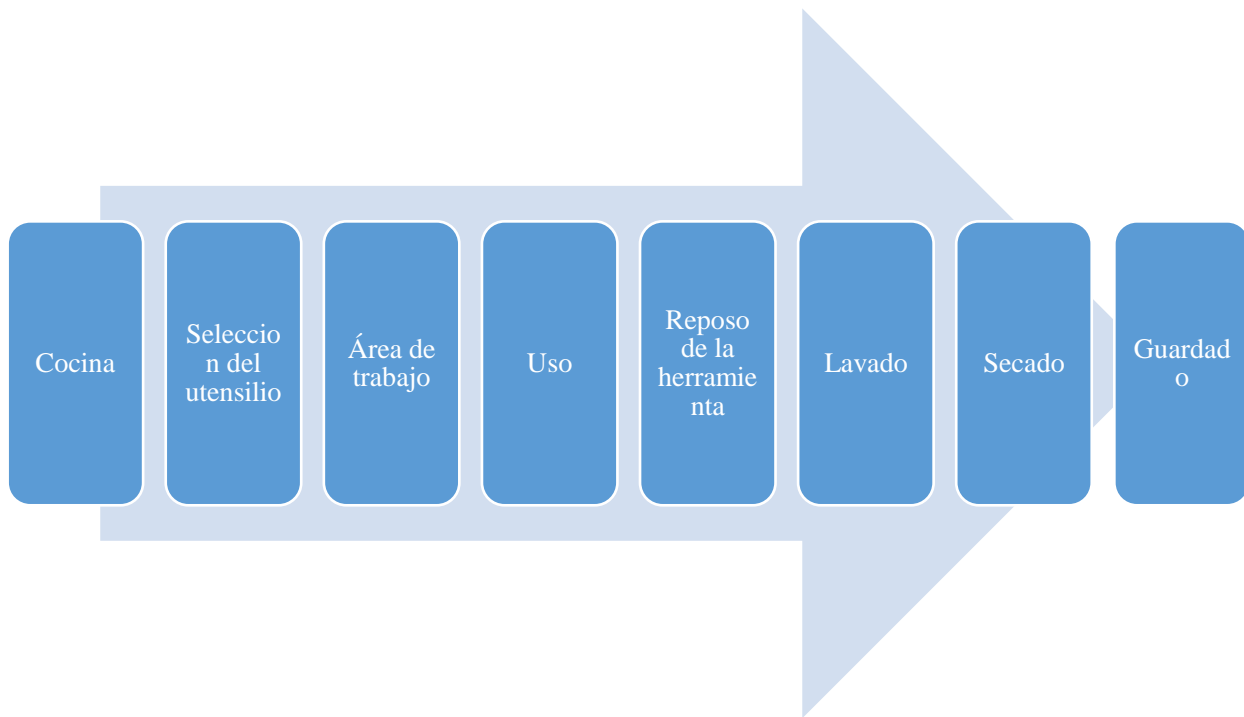


Figura 4. Secuencia operativa en base a los utensilios en la preparación y cocción de alimentos.

Adaptado de: Pulgar, 2007. Línea de Utensilios de Cocina. Recuperado de: http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/pulgar_s/sources/pulgar_s.pdf

3.4.1 Cocina. En condiciones ideales el lugar destinado para la preparación y cocción de alimentos está compuesto de espacios y dispositivos electrónicos y no electrónicos, además de mobiliario para almacenamiento y una zona destinada para el lavado, estas cocinas se conocen en diferentes distribuciones, las cuales son: en forma de U, lineal, en forma de L y lineal paralelas.

Distribución en forma de "U"

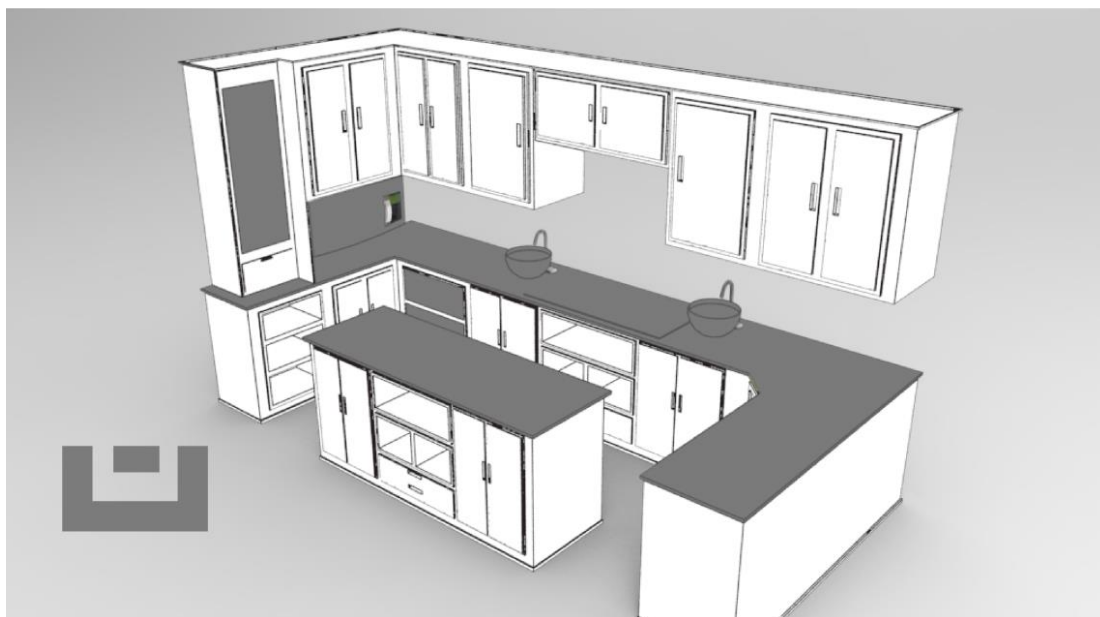


Figura 5. Ejemplo de cocina en forma de U

Distribución en forma lineal

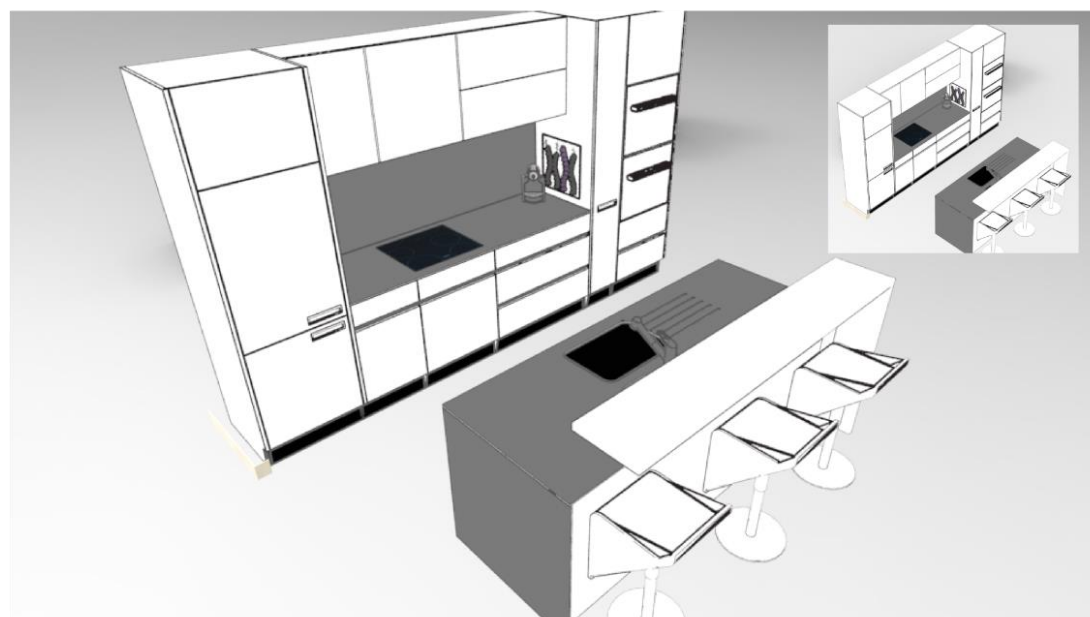


Figura 6. Ejemplo de cocina lineal y lineal paralela

Distribución en forma de "L"

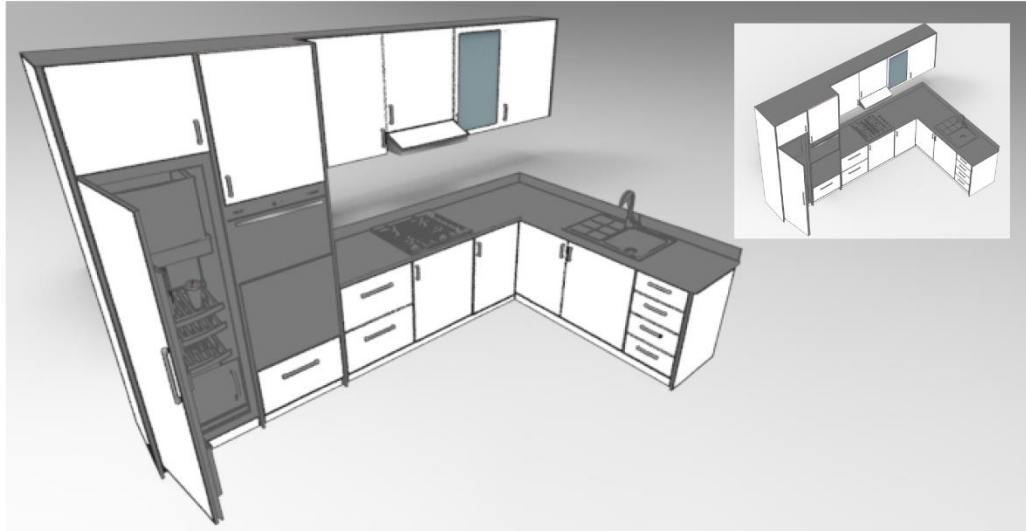


Figura 7. Ejemplo de cocina en forma de L

3.5 Selección del utensilio.

La selección del utensilio está directamente ligada a la función, pero la posición de almacenamiento se hace por dos consideraciones: la frecuencia de uso y una preferencia particular, quizás por componente de decoración o tradición, en algunas ocasiones el producto adquiere propiedades decorativas y luego es utilizado para lo que está configurado,

La selección del utensilio en muchas ocasiones se encuentra ligada a la percepción visual sobre la necesidad explícita de la preparación que se está realizando, esto precisamente ocasiona un abastecimiento excesivo de objetos que muchas veces no son usados con regularidad, por el contrario priorizar o jerarquizar los elementos de uso frecuente y ubicarlos al alcance del cotidiano, hacen que el usuario interactúen de manera fluida y constante.

Ubicación regular de utensilios



Figura 8. Ejemplo de ubicación de utensilios

3.6 Área de trabajo.

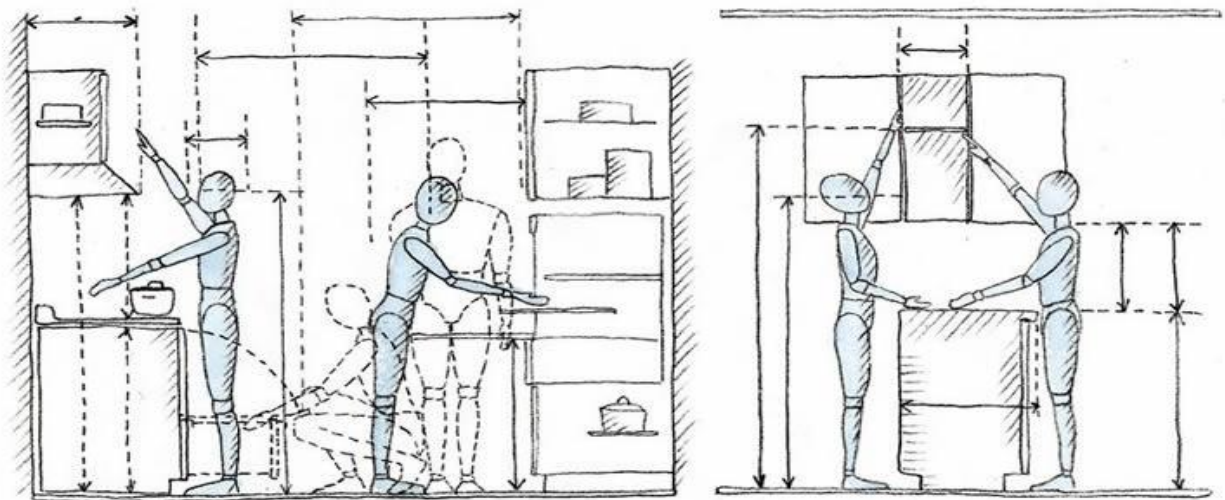


Figura 9. Puesto de trabajo y posiciones tomadas. Adaptado: Ergonomía en la cocina
<http://www.mueble-cocina.com/guia-compra-cocinas/ergonomia-cocina/>

Según la figura 9 se ven las posiciones que se suelen adoptar en el momento de la preparación y cocción de alimentos, es una actividad que se realiza tres veces al día y con diferentes intensidades horarias con intervalos aproximados de 30 a 90 min por preparación, por lo tanto no se considera una carga fuerte, pero es importante tener en cuenta la carga que puede generar, entonces se podrá trabajar con estas alturas o dentro de un rango de tolerancia no mayor o menor a los 20 cm (Melo J. L., 2012).

3.6.1 Uso. Para determinar los utensilios que más se utilizan en el momento de la cocción de alimentos, se tendría que evaluar las cocciones frecuentes en el cotidiano de las amas de casa, lo cual, es muy difícil sin clasificar los grupos poblacionales y las tendencias de compra cotidiana, pero aun así no se determina con exactitud las preparaciones, por lo tanto, el uso de los mismos se entenderán por percepciones personales ligadas a la dieta común, a continuación se mencionan los más conocidos en el mercados.

Cucharon sopero: la mayoría tienen la capacidad de 80cc aproximadamente, tiene mayor ángulo en el mango para entrar mejor en las ollas.

Paleta calada: son planas, ligeramente flexibles y tiene un bisel en la parte delantera para separar el alimento, posee generalmente una superficie 800x800 mm, posee un calado para dejar pasar los líquidos.

Espumadera o escurridor: tiene un diámetro aproximado de 100 mm, de forma cóncava y troquelado para permitir el paso del aceite o líquidos que se desea separar el exceso.

Cuchara: misma función del cucharon pero más versátil y tiene una capacidad aproximada de 30 CC.

Servidor de tallarines: posee la capacidad de agarrar pasta (tallarines o espaguetis) su disposición formal es para permitir el drenado de los líquidos sin perder el elemento a recoger sirve porciones cercanas a los 150 gramos de pasta (Pulgar, 2007)

3.6.2 Modos de asir. Los utensilios que son usados habitualmente en la cocina sugieren tomarse de diversas maneras, dependiendo en gran medida del uso y del tipo de esfuerzo hecho. El asa debe permitir la sujeción de preferencia por el usuario o la requerida por la tarea, así como, facilitar el paso de una sujeción a otra. El modo de pinza presenta dificultades en el asa actuales, y esto se debe a la forma del corte transversal del mango.

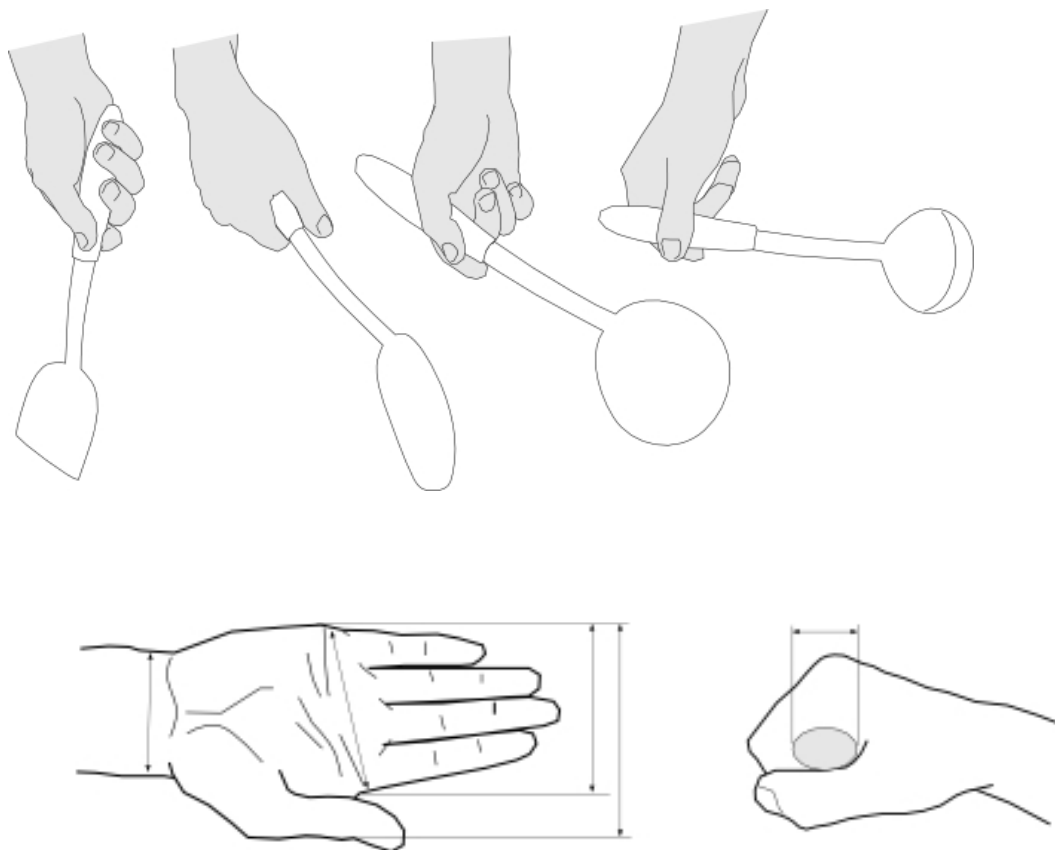


Figura 10. Agarres y sujeciones de los utensilios. Adaptado de: Pulgar, 2007. Línea de Utensilios de Cocina. Recuperado de:

http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/pulgar_s/sources/pulgar_s.pdf

Tabla 1.

Medidas antropométricas de mano

Dimensiones en cm	Percentil					
	Mujeres.			Hombres.		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
A Ancho de la mano incluyendo dedo pulgar	8,2	9,2	10,1	9,8	10,7	11,6
B Ancho de la mano excluyendo dedo pulgar	7,2	8,0	8,5	7,8	8,5	9,3
C Diámetro de agarre de la mano.	10,8	13,0	15,7	11,9	13,8	15,4
D Perímetro de la mano.	17,6	19,2	20,7	19,5	21,0	22,9
E Perímetro de la articulación de la muñeca	14,6	16,0	17,7	16,1	17,6	18,9

Nota: Las medidas corresponden al anillo descrito por los dedos pulgar e índice. Adaptado de: (Melo J. L., 2012). Ergonomía desde el punto de vista de la Higiene y seguridad industrial. Recuperado de: <https://ergonomia-y-cibernetica.wikispaces.com/file/view/Antropometria+y+Ergonomia.pdf>

3.6.3 Reposo. El reposo del utensilio corresponde a una situación que se presenta frecuentemente en el momento de cocinar y aunque no se le dé importancia a esta acción, esta actividad es una de las principales causas de contaminación cruzada y de contagio de enfermedades de transmisión de alimentos. La mejor opción respecto a higiene del utensilio es disponer de un plato o un lugar aislado de las superficies que son proclives a contaminarse más a menudo. Estos procedimientos no solucionan del todo los problemas de superficies contaminadas

pero ayuda a disminuir riesgos, de manera intuitiva se ha desarrollado procedimientos rudimentarios y caseros

3.6.4 Lavado. El lavado regularmente de los utensilios se realiza en una zona destinada para eso, para realizar el lavado se retiran los residuos sólidos con agua, detergente, esponja a mano. Este proceso eventualmente necesita un proceso de remojo para poder limpiar con precisión el utensilio, ya que, la proliferación de bacterias se presenta con mayor frecuencia en elementos de cocina mal lavados, además de que trae insectos que contaminan aún más el escenario, luego de estos se pasa a secado al aire o por un trozo de tela; es importante tener en cuenta el trapo que sirve para limpiar, ya que es el segundo lugar donde más se encuentran bacterias en la cocina.

3.7 Materiales.

Nylon 66: Suele ser el material que más se utiliza en la industria de los utensilios de cocina, es el más conocido de las poliamidas que tiene como principal característica su punto de fusión elevado para ser un plástico (255-265 °C) además de que es duro y resistente, absorben poca agua y su estabilidad dimensional frente a estímulos externos es alta. Las poliamidas se moldean fácilmente por inyección, rotomoldeo o extrusión, el nylon 6.6 puede ser blanco, translucido y semicristalino (Textos Científicos, 2005).

Propiedades Físicas y Mecánicas:

Punto de fusión: 255 °C

Densidad 1.14g/cm³

Limite elástico: kg/cm²

Módulo de Young: 22849,8 kg/cm²

Caucho silicona. La silicona es un polímero inodoro e incoloro hecho en su mayoría de silicio, la silicona es inerte, flexible y de estructura estable a temperatura extremas (-118 a 316 °C), tiene muchas aplicaciones industriales y en aplicaciones médicas además de cocina e implementos de aseo (Merefsa, 2016).

Propiedades Físicas y Mecánicas:

Tracción a la ruptura: 60-70 kg/cm²

Alargamiento a la ruptura: 400-450%

Temperatura de servicio: -50 °C a 200 °C

Temperatura máxima de servicio: 350 °C en periodos cortos

Madera. La madera posee características que son muy variables y depende de la diversidad que hay en la naturaleza, los diferentes pisos térmicos y variadas geografía de Colombia, permite que existan muchos tipos de árboles que sirven para muchos usos, mobiliario, construcción, decoración, utensilios, etcétera; respecto a sus propiedades se dividen por su constitución anatómica, el desarrollo y la sección del árbol.

Propiedades Físicas y mecánicas: En la metodología de Klinger y Talero (Triana Gomez, Gonzalez Roso, & Paspur Posso, 2008), la cual se fundamenta en ensayos realizados con 0% de humedad, esto con el fin de determinar las propiedades físicas y mecánicas de la madera (es de ciertas maderas semi duras y duras encontradas en la región de amazonia (Triana Gomez, Gonzalez Roso, & Paspur Posso, 2008)), cada valor se ajustó con el fin de cumplir estrictamente dicha metodología.

Flexión: (kg/cm^2). Esfuerzo Límite Proporcional entre 250 y 1001.

Flexión: (kg/cm^2). Módulo de rotura entre 400 y 1801

Flexión: ($1000 \text{ kg}/\text{cm}^2$). Módulo de elasticidad entre 70 y 201

Compresión paralela (kg/cm^2).esfuerzo en Limite Proporcional entre 200 y 601

Compresión paralela (kg/cm^2). Módulo de rotura entre 300 y 951

Cizallamiento (kg/cm^2). Entre 40 y 176

Tenacidad o impacto (m.kg.cm^2) Entre 0.19 y 1041 (Triana Gomez, Gonzalez Roso, & Paspur Posso, 2008)

Aluminio. Es el elemento metálico que más se encuentra en la corteza de la tierra, y en el grupo de los metales no ferrosos, es el material que más se usa en la industria, así como, en muchas aplicaciones de la vida moderna debido a su ligereza ($2.70 \text{ g}/\text{cm}^3$) (Ingemecanica, 2017); sus aleaciones poseen buena conductividad térmica y eléctrica, es estable al aire y altamente resistente a la corrosión, el Aluminio que se usa con mayor frecuencia en la industria de los alimentos son las aleaciones 1050 y 1200

Propiedades Físicas y Mecánicas:

Densidad: $2.70 \text{ g}/\text{cm}^3$ a 20°C

Punto de fusión: 660 oC

Punto de ebullición: 2467 oC

Conductividad eléctrica: $37.8 \times 10^6 \text{ S}/\text{m}$ (siemens por metro)

Conductividad térmica $209\text{-}230 \text{ W}/\text{m}^*\text{K}$

Carga rotura: 90 N/mm² (aleación 1200) y 90 N/mm² (aleación 1050)

Limite elástico: 34 N/mm² (1200) y 34 N/mm² (1050)

Alargamiento: 40% en 1200 y 40% 1050

Dureza (BRINELLI): 23 HB (1200) y 21HB (1050) (Ingemeccanica, 2017)

Acero inoxidable. Es una aleación de acero compuesta con un mínimo de 10% al 12% de cromo en masa (Global Foodbook, 2017), presenta una elevada resistencia a la corrosión formando una capa externa que se conoce con el nombre de capa pasivadora, esta capa es posible reaccione con algunos ácidos, logrando la oxidación del hierro; la aleación mas usada en la industria de los alimentos es

Propiedades físicas y mecánicas:

Esfuerzo de fluencia: 35.000psi

Esfuerzo Ultimo: 84.000 psi

Elongación: 55%

Dureza: 149 BHN

Impacto: 110 pies*lb

Módulo de elasticidad en tensión: 28×10^6

3.8 Estudios sobre utensilios de cocina.

Varios son los estudios realizados de los elementos de operación manual, no eléctricos, activos, que poseen mango y que intervienen en la preparación de alimentos, basados en un análisis componencial, con el fin de distinguir los rasgos que caracterizan y distinguen cada uno de dichos elementos, todo basados en sus relaciones funcionales y de sentido.

Toman en cuenta principalmente cuatro variables que tienen que ver con: forma, tamaño, material y finalidad o función. Bajo los requerimientos planteados en los objetivos de este proyecto se desliga el mango de los análisis ya que no es un elemento diferenciador entre los utensilios o herramientas además del contenido de conceptos ergonómicos y esa no es la finalidad del proyecto.

Los estudios se realizan bajo una serie de premisas con personas al azar que tienen alguna relación con la preparación de alimentos, se selecciona una muestra con cierto grado de escolaridad para establecer una comunicación clara y concisa, lo cual no se debe realizar un proceso lingüístico para adecuar lo que en metodologías de diseño se conoce como “voz del cliente”.

Para Lyons (1995), los significados, razones y conclusiones de comunicación, pueden ser espacios borrosos o indeterminados. Cuando de cierto modo no existe ambigüedad en estas situaciones de comunicación respecto a las personas que realizaron las premisas y el análisis se le conoce como “prototipos o estereotipos”, en base a esto, lo que describirán dichas personas no será sujeto a un grado alto de incertidumbre, por el contrario, se le concederá un grado alto de credibilidad. Dicho de una manera más coloquial, se usan términos bastante usados en la

cotidianidad, cosas como: cuchillo para carne, cucharón, cucharón para las pastas, batidor, tenedor, entre otros.

Todas estas herramientas poseen “rasgos comunes” tanto visuales como semióticos y cuando son mencionados en las opiniones generales de las personas nos llevan a mencionarlos como base de una de las diferentes clasificaciones, estos “rasgos” son:

- Auxiliares en la elaboración de alimentos.
- Asas.
- No eléctricos.
- Operación manual.
- Activos.

En el apéndice se ilustra un cuadro “rasgos comunes” respecto a los utensilios de cocina que se mencionan y se encuentran en el mercado, para evidenciar su alto nivel de relación.

A continuación se definen las variables que servirán para la selección de elementos en la cocina respecto a finalidad, forma, tamaño y material, la primera que será mencionada es la variable de finalidad.

Tabla 2.

Variables de selección de utensilios en la cocina

Finalidad	Forma	Tamaño
Aplastantes	Cóncavos	Neutro
Cortantes	Planos	Grande
Triturantes	Redondos	Pequeño
Punzantes	Ovalados	
Mezcladores	Ahuecados	
Batientes	Puntiagudos	

Finalidad	Forma	Tamaño
Servidores	Con filo liso y dentado	
Separadores	Con salientes	
Afinidad		
Dosificadores		
Trasvasadores		
Escarbadores		

Nota: Variables de selección de utensilios en la cocina, presentes en el mercado

3.8.1 Material. Para la variable de material se conocen de madera y de materiales poliméricos que mencionamos anteriormente que son nylon 66 y caucho de silicona, también se conocen algunos como son el acero inoxidable (hierro, níquel cromo y manganeso) (Area y Tecnología, 2014) , el aluminio se utiliza también por su altísima conducción térmica pero con altos riesgos para las personas, ya que esto da una altísima probabilidad de adquirir patologías asociadas al Alzheimer, los cerámicos y el hierro fundido fueron materiales usados en la antigüedad pero debido que se comprobó los efectos de usarlos se descontinuaron del mercado (Velázquez, 2008).

En el estudio de cuatro variables se puede hacer una definición componencial de los elementos que son usados con mayor frecuencia, esto se evidenciara en un cuadro en el apéndice

Se concluye que los utensilios poseen un significado prototípico basado en su concepción primaria, pero es posible realizar ejecuciones diferentes a lo que está establecido. A pesar de esto se deben separar y categorizar independientemente de las connotaciones de símbolo de cada individuo.

3.9 Contaminación cruzada.

Las ETA's (Enfermedades Transmitidas por Alimentos) (Organización Panamericana de la Salud, 2016) se refiere a enfermedades causadas por la ingesta de un alimento contaminado que provoca algún efecto nocivo, estas se pueden clasificar en: Microbianas, parasitarias y virales.

Microbianas: Es causada por una bacteria ingerida la cual causa inflamación gastrointestinal y ciertos trastornos metabólicos en la persona que consumió el alimento contaminado, entre estas bacterias encontramos la conocida salmonella sp y la (INCAP, 2016) Clostridium Botulinum que es la causante del botulismo.

Parasitarias: Son provocados por organismos protozoarios que ingresan al organismo en su estado de huevo y se alojan en alimentos mal cocidos, principalmente en productos cárnicos de res o porcino, también por el mal lavado de vegetales, estos organismos se desarrollan solamente dentro de un huésped y en periodos prolongados, los más comunes son la Taenias (solitaria); los protozoos (la giarda) y los Nematodos (Organización Panamericana de la Salud, 2016).

Virales: Este tipo de enfermedades son causadas por la ingesta de un animal que presentara el virus en su organismo, la característica principal es que después de adquirido el virus se puede transmitir persona a persona, con la probabilidad de que se genere una epidemia a largo plazo, las más comunes son: Novovirus, Hepatitis A y Rotavirus.

Además de considerar las enfermedades que puedan producirse por la indebida preparación de alimentos y la ingesta de ellos mismos; un problema que en ocasiones resulta muy grave casi como el desastre mismo es la ingesta de agua contaminada, la cual produce una serie de

enfermedades crónicas como son: Cólera, fiebre tifoidea, Shigella, poliomielitis, meningitis, hepatitis, diarrea entre otras.

Generalmente todas estas patologías se pueden prevenir con un tratamiento adecuado del agua desde la separación de partículas sólidas hasta la descontaminación a nivel químico, para lograr el estándar mínimo para su debido consumo.

3.10 Cocción básica de alimentos.

La cocción es un proceso en el cual se eleva la temperatura de un alimento para cambiar sus propiedades físicas y químicas para que sea apetecible, posible de digerir, saludable y comestible. Este cambio de propiedades sucede gracias varios procesos internos los cuales se conocen como: ablandamiento, coagulación, hinchamiento o disolución.

La cocción de alimentos que será pertinente y tenido en cuenta como primera medida será la proporcionada por las ayudas humanitarias en Colombia, independientemente del momento o fase de la atención post-desastre, los alimentos no perecederos y semi-perecederos siempre presentarán una ventaja por sus métodos y cuidados de almacenamiento, además de que presentan una alta concentración proteica, carbohidratos y nutrientes indispensables en la dieta diaria a un costo relativamente menor que con los alimentos perecederos.

Con respecto a los aspectos técnicos de la cocción existen muchos experimentos en que se determinan los rangos de temperatura y el tiempo en el caso de los alimentos antes mencionados encontraremos unas tablas que servirán para determinar los requerimientos técnicos del producto.

Pasadas las 48 horas críticas y la llegada de las ayudas del estado a los lugares de estabilización de la población afectada, los vecinos aledaños que no sufrieron de manera directa los efectos del desastre suelen convertirse en parte integral de la solución brindando y compartiendo alimentos que no se encuentran contemplados en los programas de la UNGRD, es normal que por donaciones particulares o de terceros, se observen alimentos como lo son: cárnicos con hueso, viseras de pollo, embutidos, u otros alimentos perecederos. Estos alimentos ayudan a incluir proteína en grandes cantidades pero además, traen consigo ciertas complicaciones respecto a la salud por su fácil contaminación, deterioro y origen de patógenos mortales (Carrillo & Reyes, 2013).

Adelante, en la tabla 3 podemos observar los alimentos que se presentan con mayor frecuencia en las preparaciones realizadas por las familias, entidades y miembros encargados de coordinar todas las operaciones administrativas; así como, los tiempos que demora una cocina en el hogar convencional con combustión de gas natural (Metano 81.86%, Etano 11.61%, Propano 1.92% y I-butano 0.23%) con un poder calorífico superior a los 55528 kJ/kg que en temperatura son aproximadamente unos 1963 °C y se utilizaron dos técnicas de cocción que son tradicional y con olla a presión (National Restaurant Association, 2015).

Tabla 3.

Temperaturas y tiempos de cocción de alimentos precederos y no precederos.

Alimento	Temperatura (°C)	Olla a presión (aluminio) (Min)	Olla diámetro 24 (aluminio) Entregada en ayudas(Min)
Vacuno con hueso	62.7	20	60
Asado en olla	62.7	25	75
Pollo estofado	73.8	20	60

Arvejas	57.2	10	30
Espárragos	57.2	5	15.
Habas	57.2	5	10
Zanahorias	57.2	4	25
Papas enteras	57.2	15	40
Tomates	57.2	3	10
Lentejas	57.2	30	70
Arroz	57.2	10	30
Pastas	57.2	7	15

Nota: Valores de tiempos y temperaturas de cocción de diferentes tipos de alimentos, en diferentes clases de ollas

3.11 Cocción de alimentos en exteriores.

Son muchos los dispositivos y las maneras de cocinar en exteriores, la mayoría de ellas se realizan de manera artesanal o improvisada con elementos del ambiente, pero también existen elementos con grados de tecnología considerable y algunos con unos ítems de innovación muy interesantes. Con el gran problema que la mayoría de estos dispositivos están orientados en el ambiente lúdico.

Las temperaturas alcanzadas por las fuentes energéticas diversas son óptimas para cumplir el proceso de cocciones mencionadas en la tabla 3, mostrando que cualquier dispositivo o solución artesanal logra efectivamente el proceso de cocción de alimentos, como es debido para la eliminación de bacterias y propagación de enfermedades.

Tabla 4.

Diferentes combustibles y comburentes en exteriores

Combustible	Oxidante	Tad (°C)
Butano	Aire	1970
Etano	Aire	1955
Gasolina	Aire	2138
Metano	Aire	1963
Metanol	Aire	1949
Gas natural	Aire	1960
Propano	Aire	1980
Propano	Oxígeno	2526
Madera	Aire	1980
Queroseno	Aire	2093

Nota: *Tad: Temperatura llama adiabática

Dado el hecho que todas las fuentes son viables para cocinar, se empiezan a analizar otros criterios que jerarquizan las diversas formas de generar un aumento de la temperatura, estos criterios a considerar son: huella de carbono, material para generar la combustión, eficiencia, autonomía, ciclo de vida del dispositivo, portabilidad, etcétera. La lista podría prolongarse de manera continua hasta llegar a detalles muy mínimos. Sin embargo dicho lo anterior, las energías renovables solamente corresponden a un porcentaje inferior al 5% del uso mundial según las cifras del año 2016 en consumo de energías primarias, esto basado en el uso cotidiano en condiciones ideales de vida.

Irónicamente, en los países donde se ha desarrollado con mayor eficacia las energías renovables son los que poseen menos tasa de desastres al año que los otros países que si son altos consumidores de petróleo, gas y carbón (80% de las energías primarias en el 2016) (Universidad

de Antioquia, 2017). Esto limita a los países en un evento calamitoso a recurrir a fuentes de energía de lo que posee en su entorno, llevando a que la mayoría usa los combustibles fósiles no solo como fuente de combustión directa, además como acelerante en la quema de maderas y productos a base de celulosa.

Combustibles Fósiles

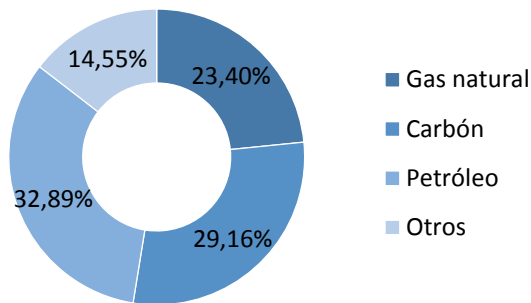


Figura 11. Consumo de energía mundial en el 2016. Adaptado de: **(BP Global, 2016)**. BP Statistical Review of World Energy 2016. Recuperado de: https://www.bp.com/es_es/spain/prensa/notas-de-prensa/2016/bp-statistical-review-world-energy-2016.html

Combustibles Fósiles

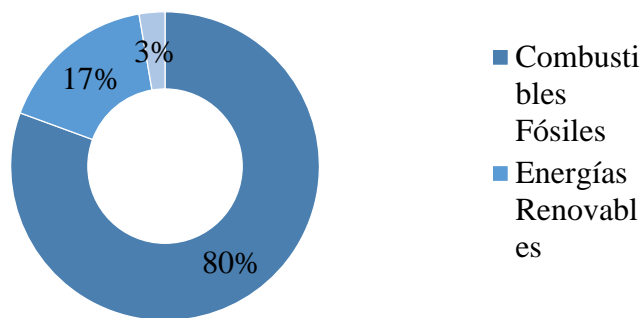


Figura 12. Combustibles fósiles consumidos en el 2016. Adaptado de: BP Global, 2016. BP Statistical Review of World Energy 2016. Recuperado de: https://www.bp.com/es_es/spain/prensa/notas-de-prensa/2016/bp-statistical-review-world-energy-2016.html

Considerar opciones energéticas diferentes a las tradicionales o de combustibles fósiles es imperativo en los tratamientos modernos de cocción rústica, disminuir el uso de acelerantes y elementos tóxicos para el ambiente, aprovechando el máximo potencial energético que proveen estos materiales, sin embargo a pesar de los avances respecto a la eficiencia que ahora se tienen con dispositivos de combustión de biomasa en las poblaciones afectadas no se ven beneficiadas con dichos avances. Por lo tanto es necesario proponer un mejor uso de las biomasa.

4. Biomasa

Se entiende por biomasa un conjunto de materia orgánica renovable de origen vegetal, animal o procedente de la transformación de la misma, es una fuente energética altamente versátil obtenida en estado sólido, líquido y gaseoso. Cualquier clase de biomasa proviene de la reacción de la fotosíntesis vegetal, que sintetiza sustancias orgánicas a partir del CO₂ del aire y de otras sustancias simples (AGENBUR, 2014).

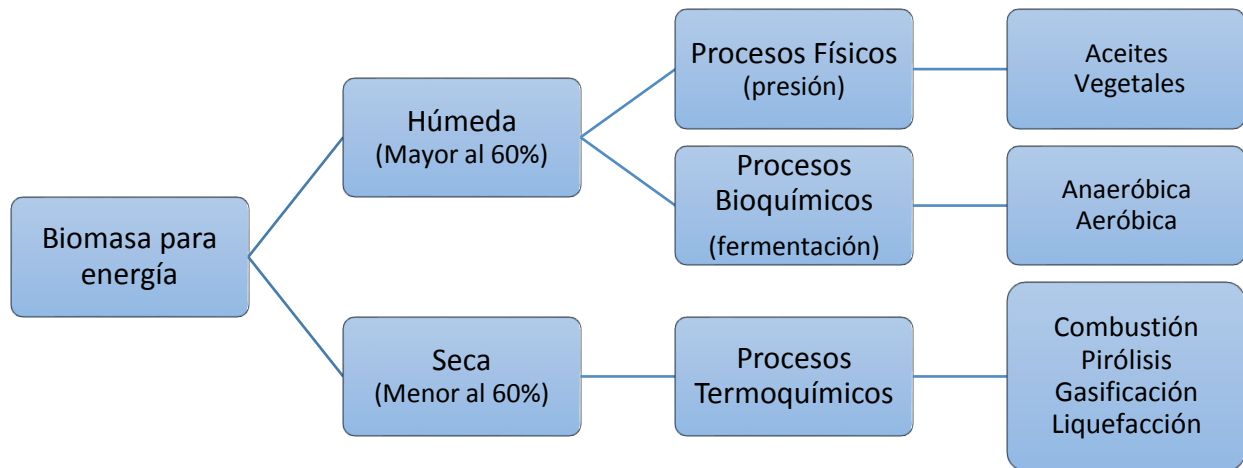


Figura 13. Grupos energéticos de la biomasa basados en su contenido de humedad. Adaptado de: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2008. Biomasa: Industria. Recuperado de: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10980_Biomasa_industria_A2008_A_402485e2.pdf

4.1 Biomasa Seca

Es la que se obtiene en forma natural con un porcentaje de humedad inferior al 60% en su composición interna, por ejemplo la leña, la paja, yesca. Este tipo de biomasa es favorable en procesos fisicoquímicos y termoquímicos, los cuales, producen energía térmica de manera inmediata o también la posibilidad de productos secundarios como lo son: combustibles sólidos, líquidos y gaseosos (Secretaría de Energía, 2008).

4.2 Biomasa húmeda

Se denomina así debido al porcentaje de humedad en el momento de la obtención es superior al 60%, un ejemplo de los elementos son: restos vegetales, residuos animales, vegetación acuática. Es muy eficiente bajo procesos químicos y físicos, obteniendo combustibles líquidos y gaseosos (Huelmo, 2017). Las clasificaciones que se mencionaron anteriormente son arbitrarias y se hacen para ilustrar de manera concisa la separación de la biomasa que fue pertinente en el proyecto.

Los procesos termoquímicos de conversión necesarios para la biomasa seca son la combustión directa y la pirólisis; en la combustión directa se encuentra como resultado calor y vapor, que son la búsqueda habitual de energía en las situaciones de desastres (Energiza, 2015). Para la pirolisis el resultado es diferente ya que se pueden obtener diferentes productos, tales como: Carbón vegetal; gas pobre; gas rico y líquidos piroleñosos.

4.3 Combustión

Es el proceso más sencillo y que se usa regularmente, en el pasado y en la actualidad, este permite el uso de energía térmica en diferentes niveles desde domestico hasta usos industriales de gran nivel. Las tecnologías que se han desarrollado para la combustión son un rango muy elevado desde pequeños fogones al aire libre hasta calderas de alto rendimiento.

En la combustión tradicional se aprecia los diferentes tipos de dispositivos que tiene el mercado y casi todos funcionan bajo el mismo concepto como tal, consta de una cámara donde se hace la combustión del elemento ayudado en una menor proporción de combustibles flamables para acelerar el proceso de inicio del fuego. Es sabido que el fuego necesita de

oxígeno para crear una reacción de oxidación violenta para poder generar calor e incandescencia, todo esto fluyendo hacia un ambiente de menor temperatura compensando la velocidad de las partículas que interactúan entre ellas.

Dichos dispositivos poseen tres elementos en común, la cámara donde se aloja el núcleo del fuego, entrada del aire o de oxígeno para su combustión y una salida o “boquilla” donde se realiza la cocción de alimentos (Romero Salvador, 2010).

4.3.1 Pirólisis. Consiste en la quema de biomásas como residuos foresto industriales en presencia de oxígeno, en forma parcial y controlada, para obtener como producto una combinación variable de combustibles sólidos (carbón vegetal), líquidos (efluentes y piroleñosos) y gaseosos (gas pobre), aunque el producto principal en el cual está enfocado la pirolisis es la producción de carbón vegetal, los demás mencionados son subproductos del proceso.

El carbón vegetal como combustible posee una aceptación grande en la producción de energía térmica por sus ventajas, las cuales lo convierten en el idóneo en respuestas eficaces en la cocción en exteriores, estas ventajas son su poder calórico mayor al de la biomasa inicial y que su peso es inferior al de la biomasa inicial, aunque también presenta una desventaja importante en la duración de la misma y eso limita su uso a periodos cortos de tiempo.

4.4 Cocción de alimentos por combustión de biomásas.

Las temperaturas alcanzadas por los dispositivo y el tiempo de duración que tenga el proceso de combustión depende de la cantidad de la biomasa, de la forma que esta apilada y la cantidad de oxígeno presente en la reacción, este último es el determinante en los subproductos y eficiencia

de la tarea. Todo esto, para cocinar alimentos entregados como parte de respuesta en situación de desastres, para un grupo poblacional de cinco personas (número de personas que componen una familia contemplado en el protocolo de la UNGRD) y además, se estén cumpliendo los estándares mínimos por la organización mundial de la salud.

Implementar en el contexto local dispositivos para la preparación y cocción de alimentos es un desafío que no se han tomado muchos, ya que en la actualidad no se tiene una solución diferente a los métodos clásicos de combustión directa, en fogatas improvisadas. Como tal, no hay un mercado de productos que sean usados en ambientes tan complejos como son los espacios de rehabilitación posteriores a un desastre, si bien es cierto que existen diversos productos para la cocción en exteriores, ninguno configurado enfocado en desastres.

La pertinencia de evaluar el resultado final es crucial para una posibilidad de aceptación en la UNGRD, defensa civil y familias afectadas estabilizadas, esto para crear una línea de desarrollo de productos en el contexto mencionado con anticipación y dar más soporte a toda la población víctima de desastre

4.5 Evaluación de la experiencia del usuario.

Para la evaluación de cualquier dispositivo, sistema, producto o medio web, es importante primero que todo aclarar una serie de atributos que componen en contexto sobre las características en las pruebas de experiencia con usuario, las cuales se hará posterior a los protocolos de evaluación que son planteados con detalle más adelante.

La usabilidad es un atributo de calidad, que consiste básicamente en la facilidad de usarlo, por supuesto que esto depende del grupo poblacional que esté interactuando, esto nos indica que no es un atributo universal y estandarizado. Se dimensionan en dos grupos que son: dimensión objetiva o inherente y la dimensión subjetiva o aparente.

La primera básicamente tiene que ver con la medición que se pueda realizar mediante la observación en la interacción del individuo con el producto, esta interacción se mide debido a los siguientes atributos

- Facilidad de aprendizaje.
- Eficiencia.
- Calidad de ser recordado.
- Eficacia.

Por otra parte la dimensión subjetiva tiene que ver más con la percepción del usuario y como se siente con el resultado manifestado, el atributo que principalmente se tiene en cuenta, es el de la satisfacción y al no poderlo cuantificarlo se debe asignar indicadores para lograr una materialización en la interpretación de las acciones que realice el usuario final.

No solo se debe tener en cuenta cuan “usable” puede llegar a ser un producto, además, es importante denotar cuan accesible es el mismo frente al entorno que será presentado o propuesto, los atributos ligados a cuan “accesible” es el dispositivo o el sistema en cuestión son: Perceptible, operable, comprensible y robusto; estos aspectos si bien están ligados a la interfaz que presenta el producto son de vital importancia en el momento de evaluar los comportamientos poblacionales con el elemento que se interactuando (Montero Y. H., 2015).

5. Análisis de las soluciones existentes.

5.1 Cocinas solares.

Con la necesaria evolución de las energías renovables, se presentan múltiples respuestas en mundo con el aprovechamiento del sol, aire y las corrientes marítimas, una de estas soluciones para la cocción en exteriores es mediante la energía solar, como todos los productos en la actualidad presenta una cantidad de pros y contras que se mostraran más adelante, aunque, es una posibilidad para tener en cuenta para procesos de diseño posteriores a este proyecto.

La cocción por energía solar se hace mediante una concentración de los rayos solares en un punto determinado del dispositivo (generalmente en el centro del volumen virtual) que por la geometría de la misma, busca una reflexión dirigida para el interior y crear un efecto constante de flujo de un haz de luz para producir energía térmica. Existen tres tipos de cocinas solares: las cuadradas, las compuestas por planos y las parabólicas.



Figura 14. Cocina solar DSPC y cocina Solar El fun panel, Tomado de: Red global de cocina solar. Recuperado de:http://es.solarcooking.wikia.com/wiki/Red_Global_sobre_la_Cocina_Solar

Se requiere una caja (generalmente de cartón) y un panel o foil de aluminio, en este tipo de cocinas lo más determinante es la cantidad de paneles planos y el volumen virtual, ya que, a mayor tamaño este conseguirá más rápido su temperatura máxima, por lo tanto una cocción más eficiente.

Este tipo de cocina presenta opciones económicas y prácticas para las familias que enfrentan eventos calamitosos pero dada la fragilidad de sus componentes la durabilidad está comprometida constantemente, esto representa un gran problema, por los terrenos donde generalmente se encuentra la “zona segura”.



Figura 15. Cocina solar de caja abierta, Tomado de: Red global de cocina solar, http://es.solarcooking.wikia.com/wiki/Red_Global_sobre_la_Cocina_Solar

5.2 Cocinas a base de leña.

La etimología de la palabra “hogar” está ligada a la palabra “fuego”, esto se remonta a los inicios de la humanidad y de todas civilizaciones siguientes que se dieron entorno al fuego y los artículos producidos de esto, además de que el contenido semiótico del fuego guía a la persona a entender que se trata de un “calor de hogar”.

Algunas estufas a leña son altamente eficientes y son más económicas que las de funcionamiento a gas, combustibles fósiles o con electricidad, esto da un sentido de protección y bienestar en las situaciones donde la población se encuentre en exteriores y además, la vulnerabilidad es elemento determinante para el progreso de una comunidad o población.



Figura 16. Estufa artesanal a leña. Tomado de:
<http://ilucompartida.blogspot.com.co/2011/04/isla-del-sol-lago-titicaca-bolivia-ii.html>

Las comunidades que pasaron por un desastre y se encuentran en su etapa de reubicación, optan por este método de cocción de alimentos habitualmente, limitando el grupo a los preparaciones y recetas que se realicen en la comunidad, siendo esto un gran inconveniente en dietas especiales y personas vulnerables que requieran atenciones especiales.



Figura 17. Cocina Moderna leña. Tomado de <https://www.pinterest.com.mx/pin/298715387763890187/>

Cocinas leña en hierro fundido



Figura 18. Cocina a base de leña con filtro de emisión de gases, personas desamparadas. Adaptado de: EcoInventos, 2016. BioLite. Energía allá donde vayas. Recuperado de: <https://ecoinventos.com/biolite-cocinar-de-manera-ecologica/>



Figura 19. Cocina Biolite que genera energía para dispositivos electrónicos o luces leds. Adaptado de: EcoInventos, 2016. BioLite. Energía allá donde vayas. Recuperado de: <https://ecoinventos.com/biolite-cocinar-de-manera-ecologica/>

Más adelante se profundizará en el proceso de la cocción con leña, dado que es el elemento más eficiente considerando las condiciones ambientales y logísticas que se presentan con mayor frecuencia en la atención de estos eventos, también es un campo que no ha tenido un desarrollo significativo más que los usos de comodidad y confort, desechando su potencial energético y las posibilidades de optimización que giran en torno al fuego.

5.3 Cocina a base de gas portátil.

Las cocinas por combustión de gases como lo son el butano o propano son muy comunes en el mercado y podemos encontrar productos con excelentes acabados, funcionamiento, componentes, incluso sistemas completos que se encuentran ya posicionados de manera fuerte en el contexto de los campistas y personas del mundo “*outdoor*”, Coleman y Zippo son las

marcas más reconocidas que trabajan en este tipo de cocinas. Con un precio en el mercado de 250.000 pesos colombianos hasta los 800.000 las de dos hornillas y a 99.000 pesos colombianos, las pequeñas tienen una duración aproximada de 8 horas y media las grandes hasta 20 horas cada recarga; en ambas cocinas se hierve un litro de agua en un tiempo aproximado a los 5 minutos



Figura 20. Cocinas Coleman para exteriores. Bushcraft y Camping, 2017. Bushcraft y Camping.

Recuperado de: <http://www.ferrehogar.es/Hornillo-Sportster-II-Coleman-533>



Figura 21. Cocina gas portable. Adaptado de: Quemador de gas Estufa de gas de 3000 W Solo quemador Campamento de alta calidad fuera de la forma fija de 500, 2017. Recuperado de:

<https://page.auctions.yahoo.co.jp/jp/auction/269272428>

Estos métodos están limitados de cierta manera ya que no son energías renovables teniendo problemas en la autonomía de uso a través del tiempo, por lo tanto, está limitada a sus componentes únicos de sí mismo, ya que su fuente energética además de costosa es exclusiva del producto, por lo tanto, es una forma de cocción deficiente para ciertos usuarios; este tipo de cocinas se usan desde hace más de 40 años y sus mejoras consisten en optimización de materiales y en usabilidad.

Estas cocinas tienen un poder energético de 2500 a 2600 W, ello evidencia sus alta demanda en el mercado, siendo las de gas independiente más económicas pero las dos estando en rangos similares de poder energético el cual oscila entre 2000 y 2500 W, dependiendo la limpieza de los componentes que lo conforman.

5.4 Cocina a base de alcohol

Las cocinas a base de alcohol son productos que llevan un buen tiempo en el uso informal, pero son recientemente impulsados al comercio, debido a lo económico del elemento de combustión, existen alternativas formales de un producto que se compone por una hornilla pequeña y unos orificios que son usados como “*respiraderos*” que permiten la entrada de oxígeno, logrando una llama similar a la de estufa en el hogar, además de que se puede construir reutilizando latas de soda o cerveza que se desechan y es una gran solución para prolongar los ciclos de vida de las latas que se encuentran desechadas en el mundo.



Figura 22. Hornilla solo con cargas independientes de alcohol. Adaptado de Pinterest, 2017.

Recuperado de: <https://co.pinterest.com/pin/308989224413433622/>



Figura 23. Hornilla con lata de refresco una sola carga. Adaptado de: EcoInventos, 2017. Como

hacer una cocina con una lata. Recuperado de: <https://ecoinventos.com/como-hacer-una-estufa-de-alcohol-con-una-lata/>



Figura 24. Cocina a base de alcohol diferentes tamaños del plato. Adaptado de: Pinterest, 2017.

Recuperado de: <https://co.pinterest.com/pin/308989224413433622/>

Es notoria que la desventaja de este producto es su periodo corto de combustión, por lo tanto esto lo convierte en un método con un alto grado de insuficiencia para cocciones prolongadas o que se necesite varias veces al día, ya que es poco práctico tener muchas cargas o líquidos para suplir las necesidades de uso “*in situ*”; es de vital importancia analizar el embalaje de los contenedores y el transporte de los mismos.

5.5 Cocina a base de gasolina.

Uno de los métodos más conocidos y más tradicionales usados en espacios donde no existe abastecimiento de gas, son las cocinas con gasolina, con petróleo o sus derivados. Dichas cocinas

son un sistema que a pesar de que se abastece con gasolina y los peligros que ello implica, es efectivo teniendo un espacio en la atención de desastres, dado los gastos de mantenimiento y su facilidad de uso, aunque no es un mecanismo recomendado, corresponde a una respuesta inmediata que no depende de muchos elementos para un buen funcionamiento.



Figura 25. Vista interna hornilla de gasolina, Adaptado de: Classic Camp Stoves, 2007. From Russia with a roar. Recuperado de: <https://classiccampstoves.com/threads/from-russia-with-a-roar.6178/>

Lo negativo quizás de este producto, es que funciona por combustión de la gasolina, que cada día se ve más difícil de conseguir debido a los problemas latentes en el mismo desastres como son: el transporte y obtención del mismo en espacios afectados, por lo tanto, debe usarse para ciertas etapas ya que dan un apoyo prolongado en el proceso de atención de desastres.

6. Análisis de necesidades.

Para identificar las necesidades de alimentación que se presentan posteriores al desastre en la población involucrada en éste, se debe contemplar el contexto de manera holística, es así que los elementos ambientales y de situación presentes para el funcionamiento del equipamiento propuesto como parte de la respuesta, sea una herramienta eficaz en la cocción de alimentos para todos los grupos poblacionales relacionados en el evento calamitoso.

6.1 Análisis del contexto.

De acuerdo a los protocolos con los cuales procede la Unidad para la Gestión de Riesgos y Desastres (UNGRD), incluir el equipamiento para preparación y cocción de alimentos, dentro de las primeras 48 horas no es de vital importancia, ya que la prioridad en este lapso es la búsqueda, rescate y estabilización (UNGRD, 2015). Por lo tanto el equipamiento se implementará en la siguiente fase, manteniéndose la situación de crítica (48 horas a 4 semanas).

Los desastres son difíciles de estandarizar, por ende ejecutar acciones de respuestas es muy complejo. Generalmente depende de tomas de decisiones intuitivas, donde los operarios del P.M.U. (Puesto de Mando Unificado) deben decidir que unidades, equipos, planes y operativos son necesarios en la atención, y, esto se debe realizar en el lapso de 5 horas después de transcurrido el evento calamitoso.

En el proceso de empalme entre la fase de auxilio y la fase de rehabilitación, los organismos de rescate (Defensa Civil, Cruz Roja, PONALSAR y Bomberos) evidencian agotamiento y

desgaste, propios de la situación en que se encuentran. Teniendo en cuenta que, estas entidades no son cobijadas plenamente dentro de los esquemas de apoyo alimenticio; los cuales si son contemplados para la población afectada, por lo tanto, la alimentación de los rescatistas depende en su gran mayoría de ellos mismos y con el auxilio de la población que ha logrado ser estabilizada. Habría que decir también, que los miembros de estas entidades llegan a sufrir grandes problemas físicos, debido al desgaste por efectos del trabajo y la mala nutrición.

Para determinar la fase más adecuada de atención, en primer lugar, se debe entender las etapas que contienen los protocolos de atención oficiales en desastres y cómo se comportan las entidades regularmente; en la figura 31, se muestra el ciclo para la gestión de riesgos que se orienta a todos los campos de acción, no solamente en lo que se refiere a alimentación.



Figura 26. Ciclo para la gestión de riesgos. Adaptado de: ACISAM, 2017. Manual interno de crisis en situación de desastres.

6.1.1 Impacto del desastre. Se deben tener varias consideraciones en esta etapa del ciclo, tales como: magnitud del desastre, consecuencias inmediata y los efectos a largo plazo del mismo. Estos requerimientos determinarán los planes de acción e igualmente, como se utilizaran los recursos que se destinaran para la atención del evento. Es complejo en esta etapa dar números exactos, dado que la prioridad es realizar acciones oportunas; con esto en cuenta, lo único que se debe realizar de manera inmediata es un censo detallado de damnificados, población vulnerable y casos especiales.

6.1.2 Auxilio. Esta actividad posee un constante problema, ya que no existe un sistema ideal o una forma estandarizada de operar frente a los sucesos, por lo tanto, las acciones son resultados de un protocolo similar a eventos ya sucedidos, lo cual es poco preciso y probablemente se puedan cometer errores (UNGRD, 2015). Los equipos de rescate tienen en términos generales suplir las necesidades básicas de las víctimas, las cuales son: nutrición, salud y refugio, independiente de la intensidad del desastre y del plan de acción a realizar.

6.1.3 Rehabilitación. Tomando como referencia las tres necesidades de acciones básicas, se procede a iniciar un proceso de rehabilitación en el cual intervienen las diferentes entidades públicas y privadas, el cual, se realiza con el acompañamiento de las entidades mencionadas a lo largo de un proceso, la fase que podría durar más de 5 años.

6.1.4 Reconstrucción. Esta actividad está propuesta con visión a futuro de lo que espera la comunidad, pero enfrenta constantes problemas sociales inherentes a la situación, tales como: suplantación, fraudes, corrupción; se evidencia un cambio de dinámica, que resulta frustrante para la población víctima (Camargo, 2017).

6.1.5 Mitigación. En el planeamiento de la reubicación durante la reconstrucción se establecen requerimientos con los que se busca reducir impactos ambientales y anticipar las posibles zonas de riesgos, el Estado busca con prontitud predios que sean de acceso inmediata.

6.1.6 Preparativos. En esta etapa surge la retroalimentación de los eventos ocurridos en el desastre, una vez estabilizada la zona, se realiza un informe detallado, que crea un modelo de respuesta para eventuales situaciones de ocurrencia, las cuales, van a la base de datos del GNRAD. Dichos modelos se encuentran abiertos al público en general.

Esto es una vista muy general en la atención de los desastres, pero como se ha manifestado en repetidas ocasiones, ningún desastre puede ser atendido de igual forma, todos son diferentes en alguna manera. En la historia de Colombia han ocurrido diferentes formas de desastres de gran magnitud, poniendo al país en un sitio de alto riesgo. En cuanto a desastres, el país se ha visto en la obligación de implementar protocolos los cuales, han permitido la construcción de esquemas para el ciclo de gestión, mostrado en la figura 27, estos han servido para dar respuesta contundente y eficaz a las situaciones presentadas, principalmente en las primeras 48 horas sucedidas el evento.

Las prioridades durante estas primeras 48 horas consisten básicamente en rescatar, trasladar y estabilizar a las personas según las necesidades requeridas; mientras este complejo sistema ocurre, en paralelo ya se empieza a buscar o adecuar un espacio, llamado como la “zona segura” (Defensa Civil Colombiana, 2016), esta consiste en un lugar que es estable geográficamente y de fácil acceso a ayudas y estrategias del estado, los requerimientos, justificaciones y parámetros de este espacio no siempre son los mismos debido a las variables que presenta el desastre, pero casi todas coinciden en algunos requerimientos que contienen diferentes espacios o divisiones.

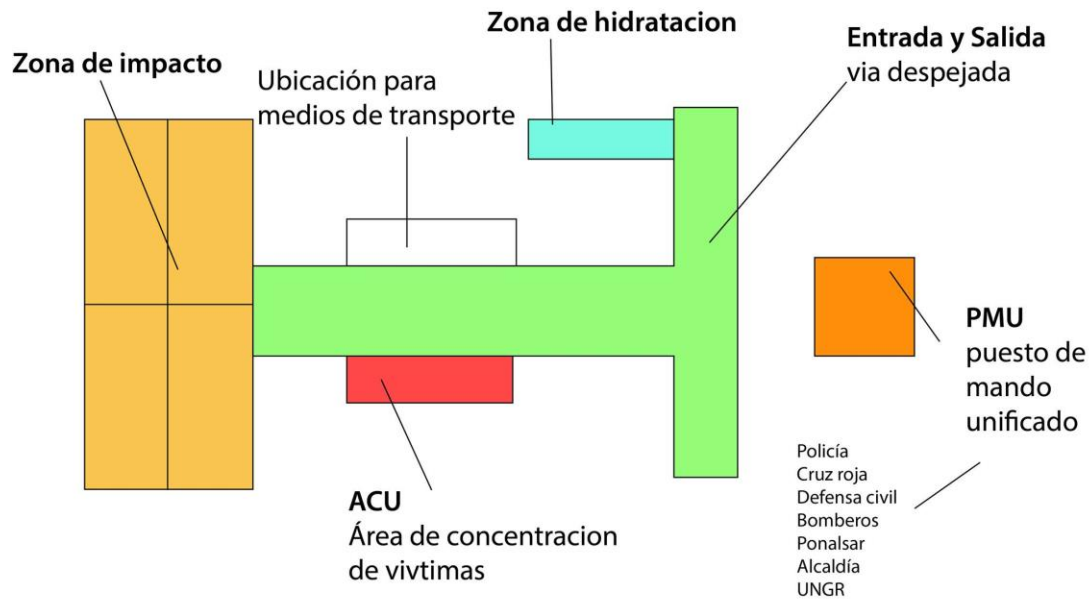


Figura 27. Mapa de atención de las zonas en atención de desastres. Adaptado de: UNGRD, 2015. Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Recuperado de: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/PNGRD-2015-2025-Version-Preliminar.pdf>

En el esquema mostrado en la figura 28, es evidente lo imperativo de trasladar las personas con heridas y lesiones de mayor gravedad que no puedan ser tratadas de manera inmediata en la zona y solicitan atención urgente especializada; el segundo grupo de heridos son aquellos que puedan ser atendidos en la misma zona y corresponden a personas que tengan fracturas, quemaduras de primer grado, fisuras o golpes leves; para estas personas su recuperación no se planea que sea larga y empiezan a unirse a un tercer grupo de personas que son aquellos que lograron salir ilesos o con heridas que no generan algún tipo de impedimento en locomoción, visión o los factores básicos de bienestar humano.

Para las primeras 48 horas, la alimentación es netamente algo de supervivencia, las raciones de comida son algo que dado muchos factores se convierte en algo secundario o incluso terciario, las organizaciones encargadas de velar por el alimento (órdenes según el Puesto de Mando Unificado), se rigen por el censo y lo que está destinado a entregárseles muchas veces no supe lo

Como se puede observar en la dinámica de atención para las organizaciones del estado y departamentales, se considera que el núcleo familiar consta de 5 personas y sobre esta cifra tabulan todo lo pertinente a sus ayudas, por supuesto que una familia con más integrantes, no es dejada desamparada pero ellos entran para otros protocolos y procesos de unificación.

En los siguientes días de ocurrido el desastre se presentan diversas situaciones a atender; en el proyecto nos enfocamos únicamente en el proceso de preparación y cocción de alimentos a la población afectada, así como para miembros de los organismos de atención al ciudadano. Este segundo grupo de personas no están contempladas totalmente dentro de los programas de cuidado del P.M.U. y resulta paradójico ser la misma población “estabilizada” que toma estas funciones de ayuda como respuesta de solidaridad para estos grupos.

6.2 Protocolos experimentales

De acuerdo a lo expresado, se han planteado los protocolos experimentales (4) con la finalidad de atender a cada uno objetivo específicos planteados en el inicio de este proyecto, los cuales permiten los elementos para la construcción del dispositivo de preparación y cocción de alimentos como parte de la respuesta en atención de desastres, con validación de estos protocolos, se busca la veracidad y claridad en el proceso lógico-secuencial, que tiene el desarrollo de requerimientos y parámetros obligatorios para construir el sistema de ayuda a las poblaciones afectadas.

6.2.1 Protocolo experimental 1, fases de acción. Determinar en qué fase se debe incluir este equipamiento como parte de la respuesta al problema planteado, es esencial que esta acción sea

construida por los actores involucrados en la atención, ya que no se puede desconocer la experiencia de estas personas.

Las diferentes etapas presentes en el desarrollo de los días posteriores del dicho suceso, tienen características considerablemente diferentes aunque en un principio no parece algo muy complejo, la situación puede alterarse por una pequeña variable incorporada, por ejemplo en términos de cocción incluir un alimento como carne vacuna desarrolla un proceso distinto en los tiempos, manejo de alimentos y de desechos, además de constituir un índice de mayor contaminación cruzada.

Para intervenir debidamente se recurre a los conductos regulares, que en este caso, es la Unidad para la Gestión de Riesgos y Desastres nodo oriente ubicada en la gobernación de Santander (UNGRD), en donde se realizó una serie de entrevistas con tratamiento de datos estadísticos y análisis cualitativos, para determinar la fase adecuada respecto al inicio del proceso de preparación de alimentos, esto es solo una perspectiva de todo el problema en general. Con ajustes básicos a algunos tópicos, se ejecutó la entrevista a miembros de la defensa civil y bomberos, los cuales por su experiencia están inmersos en esta problemática desde otra perspectiva, estas personas cabe recalcar que operan como líderes de sección o cuadrilla desde hace más de una década, por lo tanto la pertinencia de sus respuesta es de gran ayuda a la construcción del objetivo.

El objetivo principal de este primer protocolo es identificar, analizar y caracterizar el momento más adecuado para la distribución del equipamiento en la atención de desastres, según la calidad, tipo y cantidad de alimentos entregados a la población.

Para evitar ambigüedades en la entrevista se tomaron como variables independientes los productos alimenticios que provee el estado, así como, los que llegan de manera aleatoria por ayudas no programadas por los organismos, en otras palabras, alimentos perecederos, semi perecederos y no perecederos.

De estos alimentos provistos como parte de la respuesta, dependen dos variables, que ayudan a cuantificar, la calidad y cantidad prevista para la ingesta de alimentos por parte de la población y los rescatistas, evidenciando en donde se encuentran las falencias.

Para la realización de esta encuesta se entregó a la miembros de los grupos de rescate el material, con anterioridad se solicitaron las respectivas citas para poder aplicar esta entrevista (20-30 minutos), y así, obtener la información buscada; se les realizo la entrevista a 23 personas que como se dijo con anterioridad pertenecen a diferentes entidades y cargos distintos.

Modelo entrevista:

La siguiente entrevista se realizó a personas vinculadas a la UNGRD, defensa civil, bomberos y toda aquella persona que intervino de alguna manera en la atención de desastres. Para recibir su opinión desde su punto de vista, tal cual como fue experimentado para luego analizar las variables presentes y descartar elementos subjetivos de preferencias personales.

*Las respuestas aquí formuladas son de pertinencia únicamente del proyecto y el manejo de las mismas son responsabilidad de los AUTORES PARA FINES ACADEMICOS.

ENTREVISTA PARA DEFINIR LA FASE MÁS CRÍTICA EN LA ATENCIÓN DE DESASTRES

Entrevistador:

Género: M__F__ **Edad:** _____ **Ocupación:** _____

Años de experiencia: _____ **Cargo Desempeñado:** _____

1. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes con los que se enfrenta una atención de desastres, que orden de importancia le daría usted desde su campo de acción?
2. ¿En qué momento durante la atención del desastre participo usted y cuánto tiempo permaneció la ayuda brindada por usted y su equipo de trabajo?
3. ¿Qué limitaciones observo usted de la prestación de sus servicios durante el periodo de atención de desastre en los cuales participo?
4. ¿Cómo es el comportamiento, entre las personas afectadas por el desastre, respecto a la alimentación?
5. ¿Cómo suple usted y su equipo las necesidades alimentarias en el tiempo de actividad?
6. En su opinión personal, ¿que mejoraría considerablemente la vida de las personas afectadas por el desastre?



6.2.2 Resultados. De las respuestas abiertas de la encuesta, se seleccionaron los indicadores comunes para establecer los siguientes gráficos, los cuales evidencian los comportamientos, acciones y operaciones que suceden en el campo de acción desde el punto de vista de los brigadistas encargados de diversas tareas, algunas respuestas que no correspondían con lo preguntado no fueron consideradas, evitando ambigüedades.

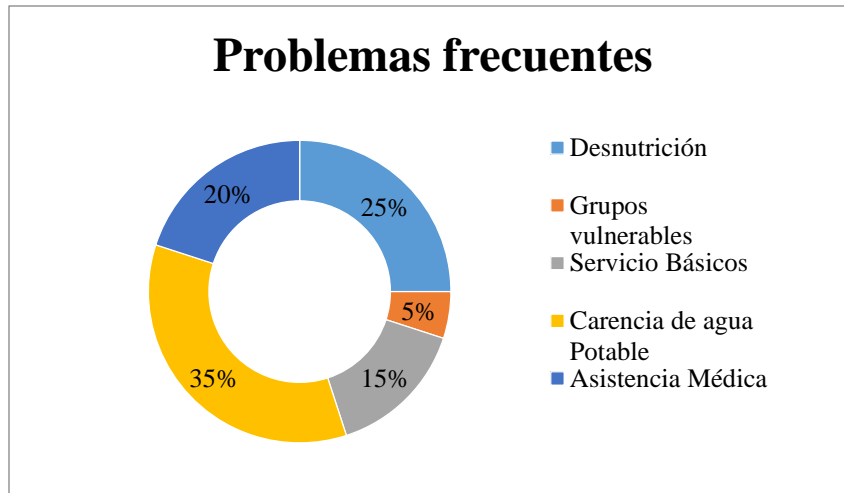


Figura 29. Problemas más frecuentes con los que se enfrenta una atención de desastres.

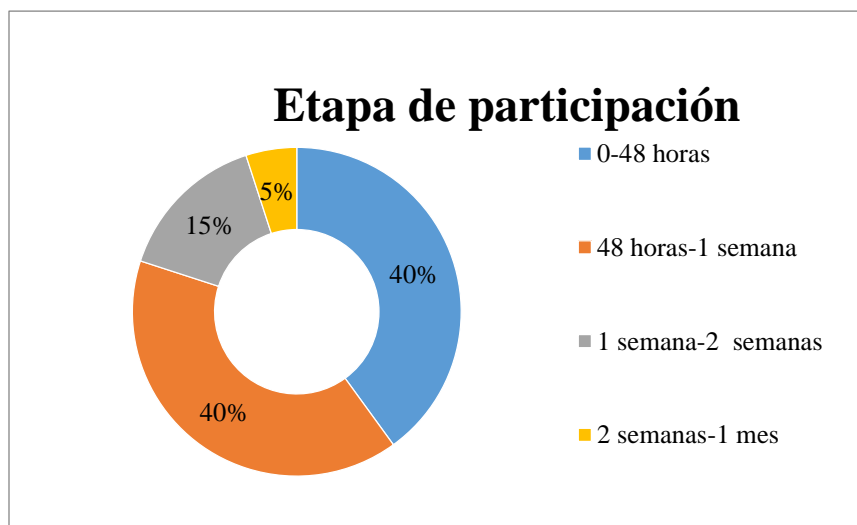


Figura 30. Participación durante la atención del desastre

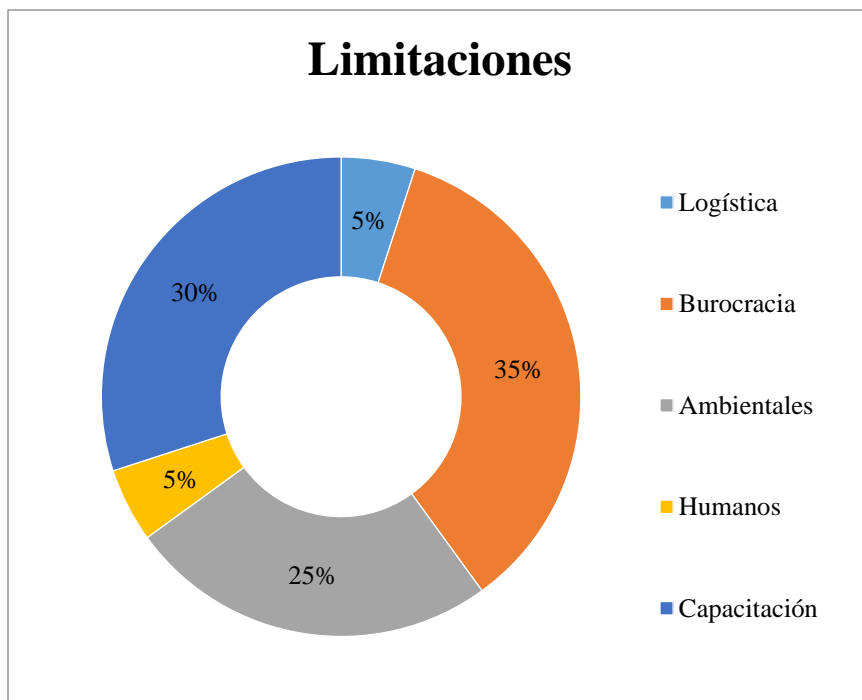


Figura 31. Limitaciones observadas en la prestación de servicios durante el periodo de atención

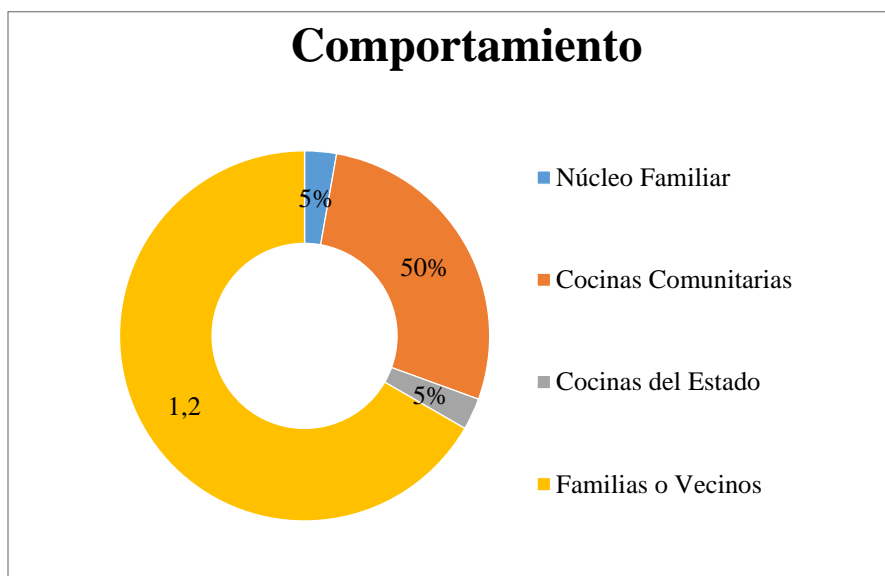


Figura 32. Comportamiento en alimentación por las personas afectadas en el desastre.

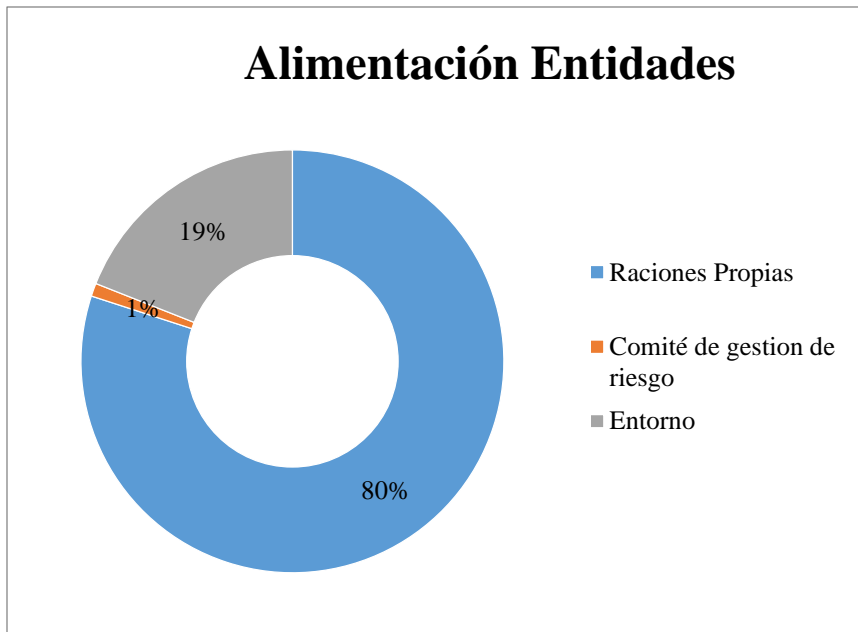


Figura 33. Cómo suplen las entidades su propia alimentación

6.2.3 Conclusiones. Transcurridas las primeras 48 horas los organismos de rescate y las familias afectadas, necesitan ingerir una ración que constituye la primera comida que compense el desgaste físico realizado en los dos primeros días de impacto.

- A pesar de que las entidades del estado brindan agua potable como parte de respuesta, la demanda de agua supera las cantidades suministradas, además de la dependencia de los protocolos logísticos de entrega del líquido, fomenta en algunos casos desnutrición.
- El estado no está en la obligación de implementar soluciones para la alimentación de la población civil, cada núcleo familiar o grupo poblacional debe encontrar la manera que mejor se adapte a sus necesidades de cocinar los alimentos entregados.
- Los brigadistas y las familias, cuentan con equipos, algunos especializados y dispositivos para atender diferentes tipos de emergencia, pero no existe un kit de alimentación dedicado a solucionar problemas de preparación de alimentos.

- Actualmente la manera usual para resolver el tema de alimentación en este tipo de situaciones, es a través, de acuerdos con los diferentes comités de gestión de riesgo de la zona, estos se encargan de gestionar alimentación con restaurantes locales o cocinas comunitarias.



Figura 34. Imágenes tomadas por voluntarios de la defensa civil



Figura 35. Imágenes tomadas por voluntarios de la defensa civil



Figura 36. Imágenes tomadas por voluntarios de la defensa civil

7. Protocolo experimental 2, utensilios

Para la realización de la cocción de alimentos existe un proceso general de preparación, el cual necesitará de herramientas o utensilios con lo que se procesan los diferentes alimentos, estos utensilios como se evidenció en el marco teórico, se clasifican de varias maneras en forma y función. Existen de uso más general y los que son multitareas, además de otros que tienen usos especializados.

Precisar cuáles y cuantos utensilios requiere un grupo encargado de personas en la preparación y cocción de alimentos es necesario para lograr los objetivos de este proyecto.

Jerarquizar los utensilios basados en su uso, frecuencia y funciones, nos permite brindar la cantidad de accesorios o elementos que hacen parte integral del equipamiento. Simplificar es la

premisa que surge para evitar elementos innecesarios de poco uso. Para esto, se hizo un seguimiento a restaurantes y comedores de estudiantes que normalmente tienen una capacidad de dar alimento entre 50 a 100 personas (personas entre los 18 y 40 años), donde si bien los alimentos pueden variar respecto a lo encontrado en desastres su base es la misma (cereal, carbohidratos y proteína), estas personas permitieron ser monitoreadas a través de video y supervisión por medio de los autores del proyecto.

Se realizó un análisis en detalle de videos realizados en estos sitios, en primera instancia se procede con un inventario de los elementos que componen la cocina, refiriéndonos específicamente a los utensilios, luego se observa la frecuencia de uso de cada uno y por último que utensilios pueden ser usados para diferentes funciones.

Luego de esto, se ejecutan las encuestas a la población relacionada en dichos restaurantes, donde dan un punto de vista personal y sencillo, además se escuchan sugerencias para tener en cuenta, con lo cual se construye la voz del cliente para análisis y toma de decisiones posteriores. Por último se compara los resultados obtenidos en la encuesta con los videos para evitar ambigüedad que pueda existir en la apreciación de los investigadores, y así, proceder a generar los indicadores, los cuales son de naturaleza cualitativa. El siguiente es el modelo de la encuesta presentado a los operarios de las cocinas y asistentes.

7.1 Modelo de encuesta

La siguiente encuesta se realizó a personas vinculadas a cocinas comunitarias, personal de cocinas de restaurantes caseros, chef de restaurante de capacidad medias (50-100 personas). Para

recibir su opinión desde su punto de vista, Para determinar todos los utensilios presentes, jerarquizar y luego analizar para las decisiones pertinentes al proyecto.

1. En el orden habitual de como usted cocina, que pasos se deben seguir para realizar la cocción de alimentos (almuerzo).

2. ¿Ubique en las casillas que procesos previos que requiere la preparación de cada uno de los alimentos desde el momento que se desempaca o llega a las manos hasta que es servido en la mesa?

3. Marque con un X las herramientas o utensilios que usa regularmente en el momento de cocinar alimentos; con O las que no usa tan frecuente y con un cuadrado los que no conozca o muy pocas veces use.

4. Seleccione entre los utensilios o herramientas ¿cuáles son de su preferencia en el momento de preparar alimentos en su hogar (desayuno, almuerzo y comida)?

Las características de la población que tomaron la encuesta son personas adultas naturales con escolaridad básica primaria y secundaria entre los 17-60 años, con más de 5 años de experiencia en el manejo de alimentos. Los datos generales de cada una de ellos se registran para comprobaciones posteriores con el equipamiento final los cuales se encuentran en los anexos.

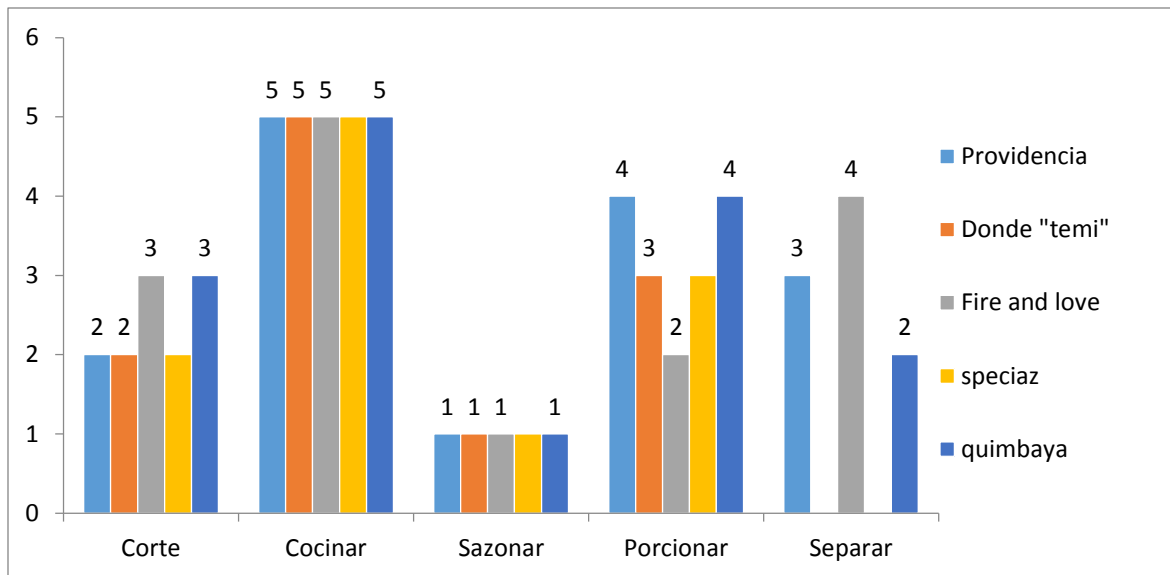
Resultados.

Figura 37. Gráfico en el orden de los procesos de preparación

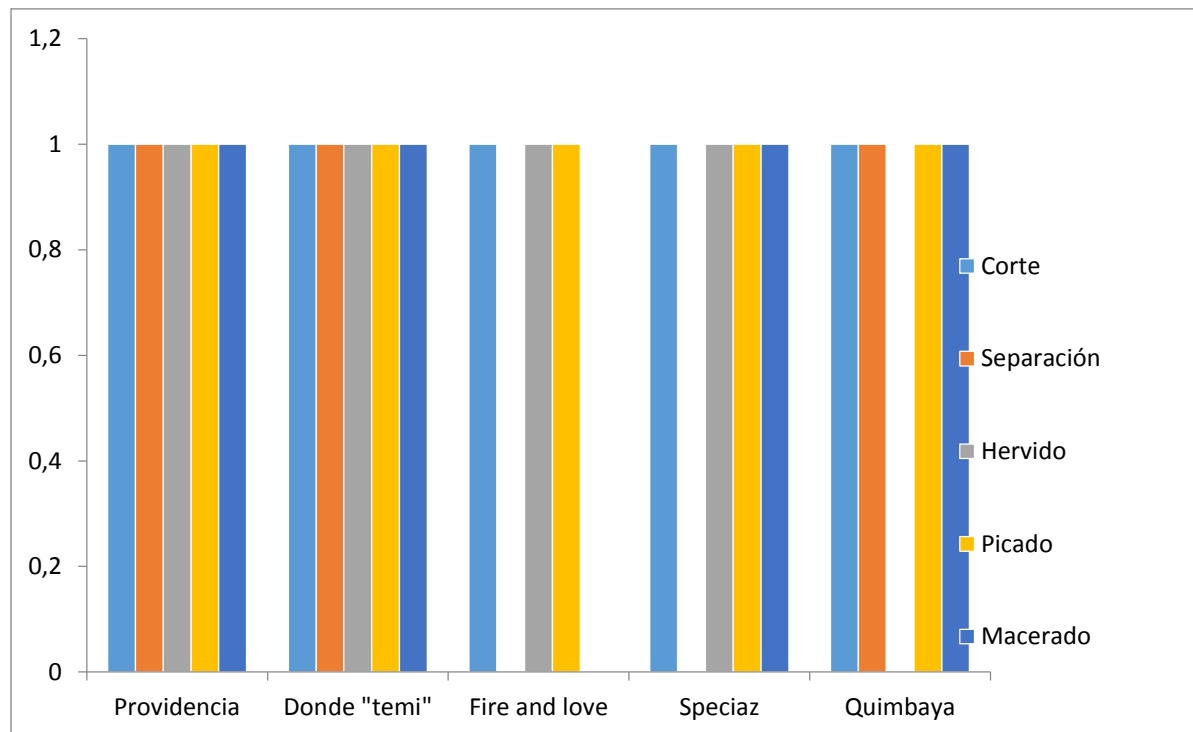


Figura 38. Procesos habituales de preparación

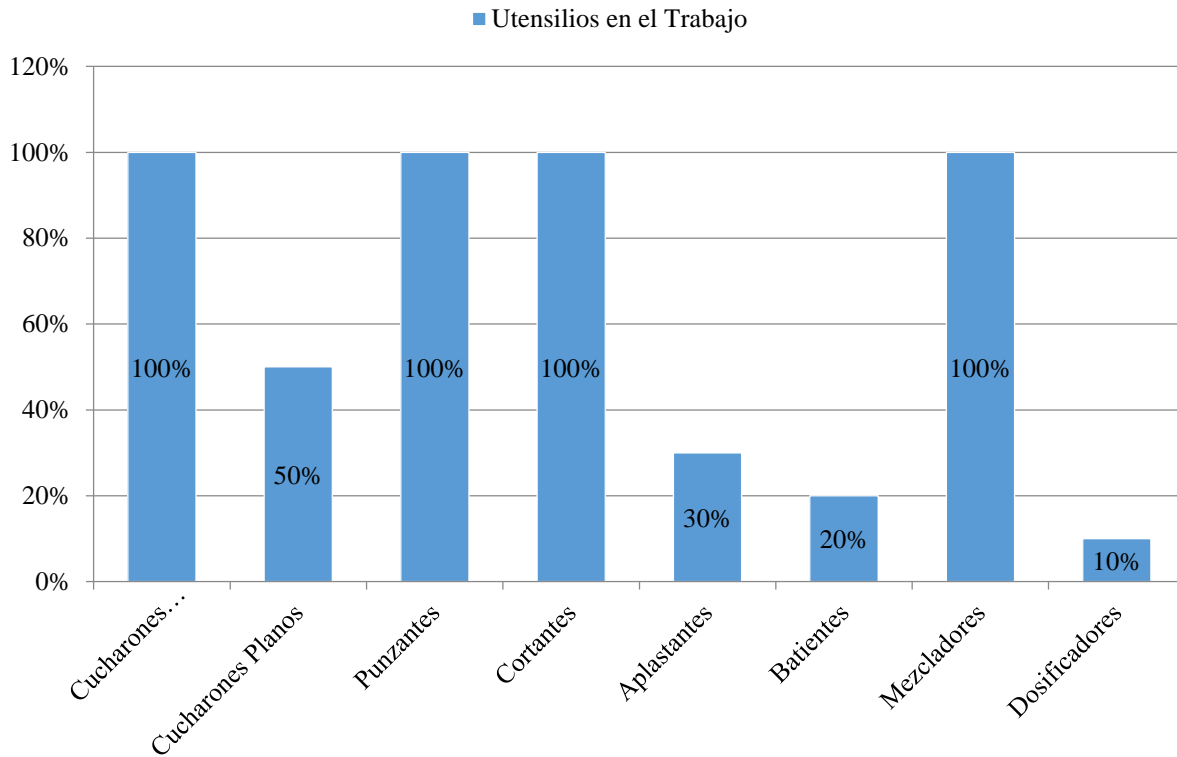


Figura 39. Utensilios que usa regularmente en el momento de cocinar

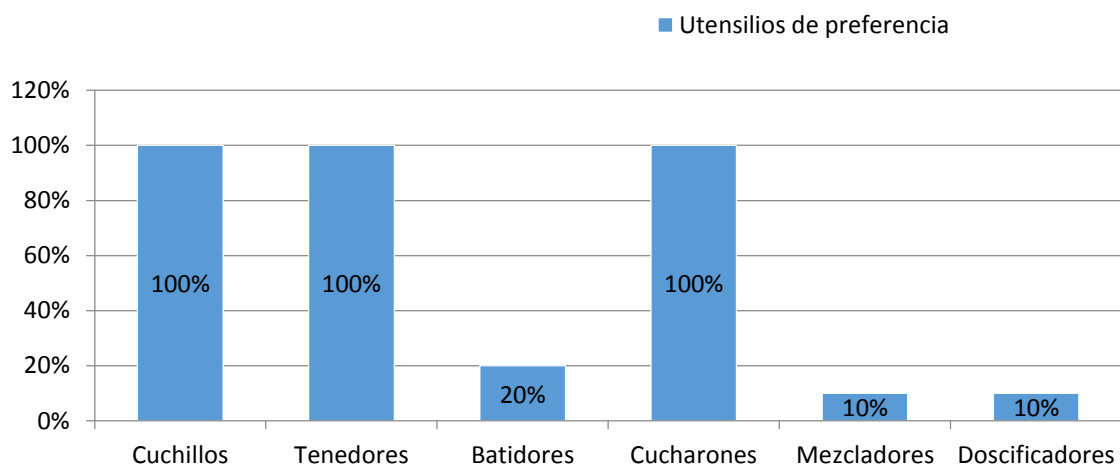


Figura 40. Utensilios de preferencia en el momento de preparar alimentos (hogar)

7.1.2 Conclusiones. Los utensilios de mayor uso en cualquier situación de cocción para un grupo mayor a 10 personas son: cucharón hondo, tenedor y cuchillo, muchos utensilios son remplazados de manera cotidiana con estos mismos de una manera no convencional.

- Porcionar los alimentos no requiere de elementos adicionales ya que todos los procesos de racionamiento son provistos por las cantidades que provee el utensilio.
- La contaminación cruzada potencial de los utensilios es algo que no se mantiene presente en todas las cocinas visitadas, pero de manera intuitiva los operarios de cada espacio de trabajo toman medidas mínimas para evitar complicaciones en la preparación de alimentos.
- La frecuencia con la que se utiliza los utensilios mencionados (cucharón tenedor y cuchillo) es alta durante los procesos de preparación en los tiempos establecidos, por lo tanto, se necesita tener mayor atención en la usabilidad y la accesibilidad.

8. Protocolo experimental 3, cocción.

Después de analizar el primer objetivo específico y realizar indagaciones para el cumplimiento de éste, se descartan las soluciones de energía renovable para crear la energía térmica necesaria, dado la complejidad en la obtención de esas energías, el tiempo de cocción estipulado, se concluyó que se debe usar materiales que se encuentran a los alrededores de la zona segura para generar fuego; con esto nos referimos a material leñoso, tales como puertas, tablones, ramas, árboles, etcétera. Los cuales se utilizan para estos procesos de manera cotidiana, si bien no es una solución óptima en términos ambientales, entre los cuales están la huella de carbono, la contaminación y el manejo de residuos, la abundancia y disponibilidad hace que sean de fácil

acceso; en los protocolos gubernamentales no es viable el uso de algún otro tipo de combustibles (propano, butano, alcoholes, gasolina, eólica, solar), sin embargo no se descarta el uso de estos mismos como acelerante de la combustión.

En los conceptos previos sobre la biomasa, es de muchas maneras una solución que siempre se ha presentado en situación de desastre, con aspectos de manejo y tratamiento aún rudimentarios y con una amplia pérdida energética, la cual, ha limitado que el mismo estado descarte proponer soluciones nuevas y eficaces en la preparación y cocción de alimentos. Hablar de biomasa comprende un espectro bastante amplio de elementos que van desde pilas procesadas hasta madera que da el entorno con la flora o elementos reutilizados presentes en el ambiente.

El objetivo de este experimento es determinar los diferentes mecanismos para el mejor aprovechamiento del fuego como fuente energética en la cocción de alimentos perecederos y semi-perecederos, mediante la experimentación de combustión de biomásas. Así como la forma en que se disponen dentro del dispositivo para conseguir rangos diferentes de temperatura durante el tiempo necesario para la cocción.

Para el desarrollo del experimento se toma un kilo en forma de listones o ramas con una dimensión aproximada de 15 cms, tomada del ambiente preferiblemente con una densidad cercana a 10 gramos/centímetros cúbicos o superior, luego se procede a hacer la fogata para hervir un litro de agua en el contenedor dos. Ver figura 42 y dos litros en el contenedor uno, durante el proceso se mide la temperatura en el núcleo del fuego y en la corona de salida del dispositivo. Luego se toma el tiempo de quema del acelerante, así mismo, el tiempo que demora el agua en conseguir su punto de ebullición y el tiempo que le toma al kilo de madera en ser consumido hasta que produzca una temperatura inferior a los 80 grados Celsius en el segundo contenedor.

Se hará el mismo experimento con un kilo de carbón y por ultimo un tercer experimento que se realizó con aglomerados todos con el mismo peso. Los resultados se colocaron en la tabla 5, con este se busca observar cuan determinante es la naturaleza del material a usar, igualmente cómo puede afectar el flujo del oxígeno, que en términos del fuego es su máximo comburente.



Figura 41. Elementos que componen el modelo funcional de prueba



Figura 42. Fotos antes de realizar las pruebas con madera seca



Figura 43. Dispositivo encendido con pila y madera seca

Antes de presentar los resultados del experimento es pertinente primero mencionar con anticipación algunos conceptos referentes a los elementos involucrados en el experimento, que sirvieron de periféricos y de ayuda a la realización del mismo, estos elementos son los compilados de madera de manera artesanal y los de manera industrial (aglomerados).

8.1 Compilado de madera.

En el mercado ya es posible encontrar biomásas comerciales, estos productos son conocidos como briquetas o bloque sólido combustible que son denominados como bio-combustibles para generar calor utilizados en estufas, chimeneas, salamandras, hornos y calderas. Es un producto

ecológico y renovable, catalogado como bio-energía sólida, los cuales vienen en forma cilíndrica o de ladrillo, en muchas ocasiones sustituye a la leña con muchas ventajas, para aplicaciones básicas de combustión como son calefacción de pequeños espacios. En el mercado estas briquetas tiene un precio que oscila los 150.000 y 385.000 de producto (Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, 2010).

La materia prima de la briqueta puede ser biomasa forestal (procedente de la industria maderera), biomasa residual industrial, biomasa residual urbana, carbón vegetal o simplemente una mezcla de todas ellas. Elementos cómo la madera, cascarilla de arroz, bagazo de caña de azúcar, residuos de pulpa de papel, cáscara de coco, residuos de algodón, cartón, carbón, etc.

La briqueta utilizada en este proyecto es la leña de aserrín compactado, esta pila compactada posee mayor poder calorífico que la leña tradicional, en medida que encienden más rápido, no desprenden humo ni olores, además su uso contribuye a disminuir la tala de árboles. A pesar de que el aserrín compactado ofrece algunas ventajas sobre el poder calorífico de la leña, su disposición genera una dependencia de otros productos adicionales, principalmente en la actividad de cocción planteada por este proyecto.

8.2 Propuesta de una pila de combustión

Para aprovechar el potencial de los compilados, se propone aumentar su poder calorífico por unidad de masa y su disponibilidad haciendo de esto un producto “DIY” (do it yourself) o artesanal, se encuentran en el internet diversas recetas o preparaciones de estos mismos elementos, lo cual lo convierte en una idea válida para integrar como periférico del dispositivo.

La propuesta plantea generar una “masa de fuego”, una biomasa compuesta por: aserrín, alcohol y aceite vegetal. La absorción del alcohol hace más efectivo el encendido de la masa siendo este un combustible de uso frecuente y casero. El aceite vegetal de soya se usa como un aglutinante que permite dar a la masa cierta viscosidad.



Figura 44. Masa de aserrín alcohol y aceite para crear pila de combustión.

El proceso consiste en tomar los residuos de madera molida y mezclarlos con una medida de alcohol y una medida de aceite vegetal de soya, la cual se agrega en proporción de la cantidad de aserrín que se vaya a emplear, en este caso se utilizaron 500 mL de alcohol con 500mL de aceite

con 300 gramos de aserrín en cantidades iguales, hasta generar una masa homogénea haciendo uso de unas herramientas propuestas para prensar la masa y así obtener una briqueta o pastilla.

Tabla 5.

Experimento con tres tipos de madera, sus temperaturas y tiempos de consumación

Combustible	Peso del Material(lb)	Tiempo de ebullición H₂O (contenedor 1/2)min	Tiempo de acabado del combustible(min)	Temperatura Núcleo (°C)	Temperatura Hornilla(°C)
Madera Seca ambiente	2	7	80	500-700	430-500
Compilados residuales de madera	2	NO	100	200-300	150-230
Aglomerados	2	6.49	50	640-700	400-470
Carbón	1	NO	40	300-400	120-200

Nota: Resultados de los experimentos con tres tipos de madera, sus temperaturas y tiempos de consumación.

Tabla 6.

Experimento con madera seca de densidad mayor a 10 gr/cm³

Combustible	Peso Del Material (lb)	Tiempo de ebullición H₂O (contenedor 1 y 2)(min)	Tiempo de acabado del combustible(min)	Temperatura Núcleo(°C)	Temperatura Hornilla
Madera seca/Compilado	2	7	80	500-700	430-500

Nota: Resultados de experimentos realizados con madera seca de alta densidad.

8.3 Resultados

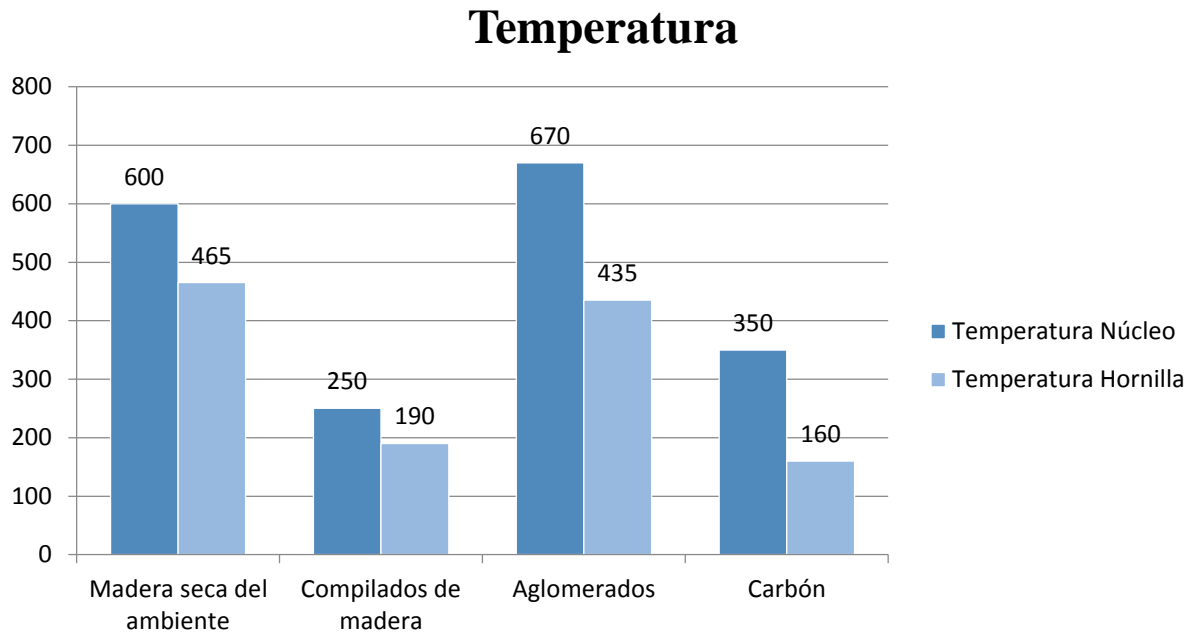


Figura 45. Temperaturas alcanzadas con los diferentes materiales

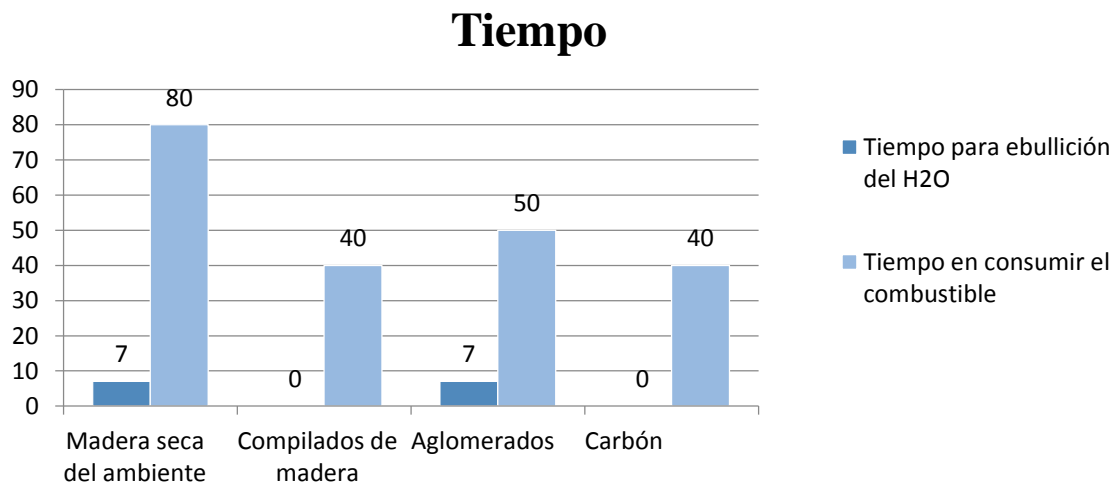


Figura 46. Tiempos de ebullición y de consumo del combustible,

8.3.1 Conclusiones. Dado los diferentes tipos de combustible de biomasa se pueden generar diferentes temperaturas, en relación a su densidad, se observó que una leña densa puede generar calor durante más tiempo que una más ligera con el mismo peso, pero relativamente todas las biomásas vegetales dan valores de temperatura muy similares.

Las maderas más blandas facilitan la iniciación del fuego, pero tienden a quemarse con mayor velocidad, por lo cual es recomendable hacer un uso de ambos tipos de leña, primero con madera blanda y luego con madera más dura para lograr un fuego estable y duradero.

Se observa la necesidad de tener un control del flujo del aire, lo cual está directamente relacionado con la intensidad de la llama en la hornilla, además de las emisiones de humo que pueden tener afectación en patologías respiratorias de quienes se encarguen del proceso de cocción.

El acelerante que fue usado para iniciar el fuego es un material ecológico pre-tratado para encender, el cual ya se especificó su creación y los elementos que se incluyen en el equipamiento. Dicho acelerante no alcanza la temperatura necesaria para suplir en totalidad las funciones de la leña, pero mantiene de manera constante la llama, alimentándola de manera uniforme y además, puede ser elaborado de manera artesanal aprovechando un material de desecho en cualquier carpintería.

9. Protocolo experimental 4, evaluación del producto

Evaluar el cumplimiento eficaz del sistema para la alimentación en atención de desastres es primordial para contemplar la posibilidad de ser incluido en los protocolos de acción de la

UNGRD regional Santander que actualmente atraviesa por un proceso de replanteamiento (UNGRD, 2015). Lo relevante que se ha convertido el equipamiento para preparación y cocción de alimentos aumenta conforme se les dio la participación a los directivos de las organizaciones involucradas en la atención de desastres.

Se realizó un último protocolo experimental para determinar la eficacia del dispositivo con una entrevista de satisfacción soportada en la observación y cuantificación de las variables. Este protocolo tiene como objetivo principal realizar la cocción de alimentos presentes en la atención de desastres, mediante la elaboración de múltiples recetas que son necesarias en la nutrición diaria de las familias y entidades presentes en el desastre.

Se tomó una prueba con 8 participantes para encontrar problemas de usabilidad con severidad alta y media, esto con el fin de revisar de manera iterativa los requerimientos y parámetros de diseño y evaluarlos constantemente. En la tabla # se muestra la población y las características vinculados a los mismos para una posible segunda prueba.

Tabla 7.

Caracterización de la población, para el protocolo de las pruebas del producto

Característica	Rango	Distribución de frecuencias
Edad	20-50 años	20-30 años
		30-40 años
		40-50 años
Género	Femenino	% Femenino
	Masculino	% Masculino
Experiencia de Uso	Novato	% 0-1 año
	Intermedio	% 1-3 años
	Experto	% 3-5 años
Condiciones físicas	Sin limitaciones	% Óptimo
	Limitaciones mínimas	% Reducido

Nota: Características de la población participante durante las pruebas del producto.

La prueba consistió en instalar el dispositivo principal, ensamblarlo y realizar el proceso de cocción de unos alimentos sugeridos que se presentan con mayor frecuencia en situación de desastres, los cuales son, lentejas, papas, arroz y hervir 3 litros de agua durante el proceso (UNGRD, 2013).

El manual de uso del dispositivo se le entregará a la persona como ayuda y única asistencia en el desarrollo de la prueba, estas personas que servirán de sujetos de evaluación, serán personas mayores de edad con un nivel básico de escolaridad (necesarios saber leer y escribir) para que mantengan la precaución en los elementos de riesgo que pueda tener el modelo funcional con el cual se realizó la prueba, partes calientes el uso del fuego como método para generar temperatura.

Las personas que realizaron la prueba ensamblaron el dispositivo ajustando las partes como está indicado en el manual de uso, teniendo a disposición todos los accesorios del cual está compuesto todo el sistema. Después de ensamblado, se comprueba que los contenedores y accesorios efectivamente están listos para proceder a iniciar el fuego. Se proporciona dentro del equipamiento un acelerante el cual ayudara en gran medida la tarea de generar el fuego, el combustible debe llenar la cámara del fuego en un 60% aproximadamente de su espacio total; conseguida la brasa e iniciado el fuego se vierte un litro de agua en el primer contenedor, y un litro en el segundo con el alimento a cocinar (papa, yuca o plátano); se cierra el segundo contenedor y se coloca la olla en la hornilla con el alimento principal (lentejas, frijol, pastas, arroz, cárnicos y otros alimentos) que requieran de un movimiento constante durante su preparación. Por último se ajusta el dispositivo para cargar dispositivos móviles (9 voltios solamente) y se espera alrededor de un minuto para que empiece la carga.

Cada 7 minutos es necesario que se renueve el agua del contenedor uno, para así poder hervir cuánta agua sea posible durante el tiempo de cocción de los demás alimentos (4 o 5 litros aproximados).

Tabla 8.

Evaluación de tareas en el uso del dispositivo de cocción

Listado de tareas	Característica del producto	Numero de errores y observaciones	Alcanzó la tarea
Leer el manual	Manual de usuario impreso Ilustraciones y recomendaciones	#	Si/No
Identificar todos los elementos	Relacionar los objetos con los del manual	#	Si/No
Ensamblado	Interpretación de los elementos y como se relacionan entre si	#	Si/No
Generar fuego	Identificar el lugar donde se produce el fuego e iniciarlo con los componentes dados	#	Si/No
Llenado del primer contenedor	Identificar entrada y salida del contenedor, así como la cantidad máxima y mínima de verter	#	Si/No
Llenado del segundo contenedor	Incluir los alimentos en el segundo contenedor con los ingredientes necesarios	#	Si/No
Cocción en el hornilla	Colocar la tapa, y realizar la cocción de los alimentos en la hornilla	#	Si/No

Listado de tareas	Característica del producto	Numero de errores y observaciones	Alcanzó la tarea
principal			
Ajuste del dispositivo	Ubicación del dispositivo de carga y conectarlo a su vez en el móvil	#	Si/No
Reemplazar agua	Realizar de nuevo la quinta tarea	#	Si/No

Nota: Herramienta para la evaluación de tareas en el uso del dispositivo de cocción

Se grabará en video todo el proceso para realizar la cocción de los alimentos mencionados anteriormente, y se tendrá la tabla # como guía para la evaluación de las tareas implícitas en la cocción, las personas encargadas de plantear el experimento no intervienen en ninguna de las tareas que deba realizar para que se cocinen un plato básico en situación de atención de desastre.

Se entregó un formato de opiniones y recomendaciones sobre el objeto para corroborar la experiencia obtenida en el proceso de intervención con el dispositivo y de cierta manera tener un registro más cuantitativo de los procesos anteriormente planteados, para ser evaluados al igual que las consideraciones cualitativas.

Para las medidas de evaluación se consideraron unos indicadores cualitativos y cuantitativos para comprobar la efectividad, la eficiencia de los componentes y los sistemas empleados. El grado de satisfacción del usuario a realizar cada tarea se cuantificara de 1-5, para dar corroboración a los pensamientos ambiguos de la población tenida en cuenta.

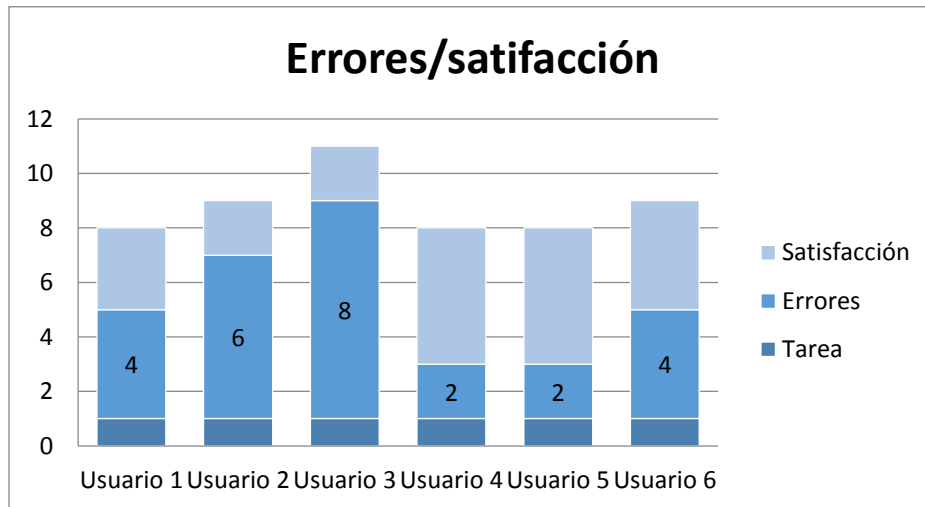


Figura 47. Gráfica de errores y satisfacción frente a las tareas realizadas

9.1 Conclusiones

- Iniciar el fuego genera cierta incertidumbre debido al uso de la pila de compilado, aunque luego de una breve explicación se logra el inicio del fuego fácilmente.
- Se sugiere el uso de un indicador del agua, que se aprecie que se está hirviendo ya que el tiempo solamente no es garante total de haber conseguido el punto de ebullición, principalmente porque éste varía según el nivel sobre nivel del mar (msnm) , .
- La cocción de los alimentos es rápida y efectiva, lo cual generó gran aceptación entre todos los participantes.
- Una gran satisfacción entre los participantes debido al poco humo generado por el dispositivo durante el proceso de cocción de alimentos.
- El ensamblado y la secuencia lógica de los elementos que componen al dispositivo fue donde menos errores se evidenciaron en las pruebas

- La facilidad de mantener el fuego constante tiene una aceptación grande respecto a las experiencias pasadas de todos los usuarios.

10. Requerimientos y parámetros.

Los requerimientos del equipamiento consisten en una serie de características que se deben implementar para cumplir de manera eficaz la cocción de alimentos en situación de desastres, transcurridas las primeras 48 horas hasta el segundo mes de atención, dichas características se enunciarán basados en el resultado de los protocolos experimentales y se dará una descripción general y su respectiva justificación

Tabla 9.

Tabla de requerimientos y justificaciones

Requerimiento	Descripción	Justificación
Cocción rápida	Preparar y cocinar los productos suministrados, administrando de mejor manera el tiempo y los recursos.	Es importante que el tiempo que se invierte en todo el proceso de preparación de alimentos, sea el menor posible, de tal manera que pueda continuar con las múltiples tareas.
Poder hervir agua	Hervir agua en condiciones de desastres y emergencia es de vital importancia, a pesar de	El agua en condiciones de emergencias es requerida para muchos usos, hervirla es necesario para eliminar bacterias y evitar adquirir enfermedades transmitidas por el consumo de agua contaminada.

Requerimiento	Descripción	Justificación
	<p>existir otros métodos de potabilización, siempre la oferta es inferior a la demanda del líquido, sin mencionar el abandono del estado a algunas poblaciones</p>	
Cocinar varios alimentos	<p>Tener la posibilidad de cocinar varios alimentos al tiempo permitiendo optimizar la energía que se usa y la eficiencia en la preparación de los alimentos.</p>	<p>El tiempo escasea debido a las actividades de respuesta a los desastres, por este motivo, cocinar varios productos al tiempo es pertinente para la alimentación en situaciones de emergencia.</p>
Fácil limpieza	<p>Es importante que el producto permita un fácil ensamblado y guardado de las piezas para su mantenimiento y limpieza.</p>	<p>El tiempo es un factor determinante en las actividades de respuesta al desastre, por eso es necesario que el producto permita un fácil uso y fácil limpieza ya que en estos contextos se facilitan la contaminación de los productos y alimentos.</p>
Durable	<p>Que este diseñado para soportar las inclemencias propias de una zona o</p>	<p>Las condiciones de un lugar de desastre suelen ser demasiado riguroso para un producto pensado para ambientes controlados. Es necesario que el producto</p>

Requerimiento	Descripción	Justificación
	lugar de desastre	este provisto de cualidades de durabilidad para condiciones naturales imprevistas.
Adaptable a varios entornos	Que permita su funcionamiento en varios tipos de desastres.	Dependiendo del lugar y el tipo de desastre estos presentan condiciones de emergencia diferentes. Por eso es necesario que el producto sea útil en diferentes contextos.
Seguro	Que cuente con las características funcionales mínimas para garantizar seguridad al usuario.	Teniendo en cuenta que el proceso de cocción requiere el manejo de elementos sometidos a temperaturas altas, se requiere que la configuración del producto evite posibles accidentes.
Aprovechamiento de la energía	Aprovechamientos de los recursos energéticos disponibles en el ambiente.	En las situaciones de desastres dados la falta de recursos vitales como son el agua, energía eléctrica, fuentes de combustible o recursos médicos es importante que las herramientas de ayuda suplan las necesidades adaptándose a las condiciones del contexto.

Nota: Tabla de requerimientos, su descripción y justificación

Dadas las características del equipamiento, estas se organizaron de manera ordinal en función de su porcentaje de importancia y también del cumplimiento de las exigencias típicas en desastres. Se realizó una serie de cuestionamientos sobre estos atributos los cuales condicionaron el futuro desarrollo del concepto, logrando así una clasificación de requerimientos en: obligatorios, atractivos y cuestionables.

Se realiza una matriz básica de evaluación de los requerimientos en base a los criterios mencionados antes, guiándonos con el método Kano el cual logra diferenciar estas exigencias y demandas para darle cumplimiento a lo pertinente.

Estipulado en los resultados de los experimentos y el análisis de los directivos de las unidades encargadas de la coordinación general, se entrevista a los directores regionales de cada departamento vinculados a la atención de desastres, así como, a líderes locales quienes participaron en la construcción del primer protocolo experimental.

Una vez determinada la jerarquía que posee cada requerimiento y el detalle general de cada uno, se procede a parametrizarlos para encontrar que tanto satisface las necesidades de la población, esto para llevar a plenitud la formulación de alternativas de diseño que ayuden a contextualizar a la población involucrada en los procesos anteriores y así, interpretar el grado de satisfacción y eficacia del proceso desde la concepción del mismo.

Tabla 10.

Matriz de evaluación de requerimientos

Requerimiento		Pregunta disfuncional				
		Me gusta	Básico	Indiferente	No gusta, pero soporto	No gusta y no tolero
Pregunta funcional	Me Gusta	C	A	A	A	A
	Básico	R	I	A	C	I
	Indiferente	A	I	I	O	O
	No gusta, pero soporto	R	R	I	C	O
	No gusta y no tolero	I	R	R	R	I
C: Cuestionable, I: Indiferente, O:obligatorio, A:atractivo,R: Reversible						

Nota: Criterios de selección para la evaluación de requerimientos

Tabla 11.

Relevancia de los requerimientos planteados en las conclusiones

Requerimiento	Grado de pertinencia
Cocción Rápida	Obligatorio
Hervir Agua	Obligatorio
Cocinar varios alimentos	Atractivo
Limpieza	Cuestionable
Durable	Cuestionable
Adaptable	Obligatorio
Seguro	Obligatorio
Aprovechamiento de energía	Atractivo

Nota: Calificación del nivel de relevancia de los requerimientos planteados en las conclusiones

Se parametrizaron los requerimiento en base a la metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto (León Duarte, 2015) y avalado por los operativos de defensa civil y trabajadores de la Unidad para la gestión de riesgos y desastres, a continuación se dan valores en un rango de aceptación por dicha población la cual, fue la responsable a su vez de establecer y evaluar los requerimientos.

Tabla 12.

Parametrización de los requerimientos

Requerimiento	Porcentaje de pertinencia	Parámetro
Cocción Rápida	15%	Hora o menos al almuerzo Menos de 30 minutos el desayuno
Hervir Agua	15%	Hervir 3 litros de agua desayuno /cena; 5 litros por almuerzo
Cocinar varios alimentos	6%	Temperatura superior a los 300 °C para cocción de cualquier alimento
Limpieza	9%	Limpieza con cualquier producto de higiene del mercado
Durable	9%	Resistencia a la temperatura Superior a los 900 °C
Adaptable	15%	4 Opciones de uso para realizar la cocción
Seguro	15%	Temperatura externa inferior a 45 °C
Aprovechamiento de energía	6%	Generar y mantener 5 voltios para carga del móvil

Nota: Ponderación de la parametrización de los requerimientos

11. Desarrollo del concepto.

Luego de establecer los requerimientos y parámetros del equipamiento, se realiza una secuencia lógica de uso, ilustrado en un esquema desde el momento en que es transportado como ayuda por la UNGRD hasta el momento de terminar el proceso de cocción de los alimentos.

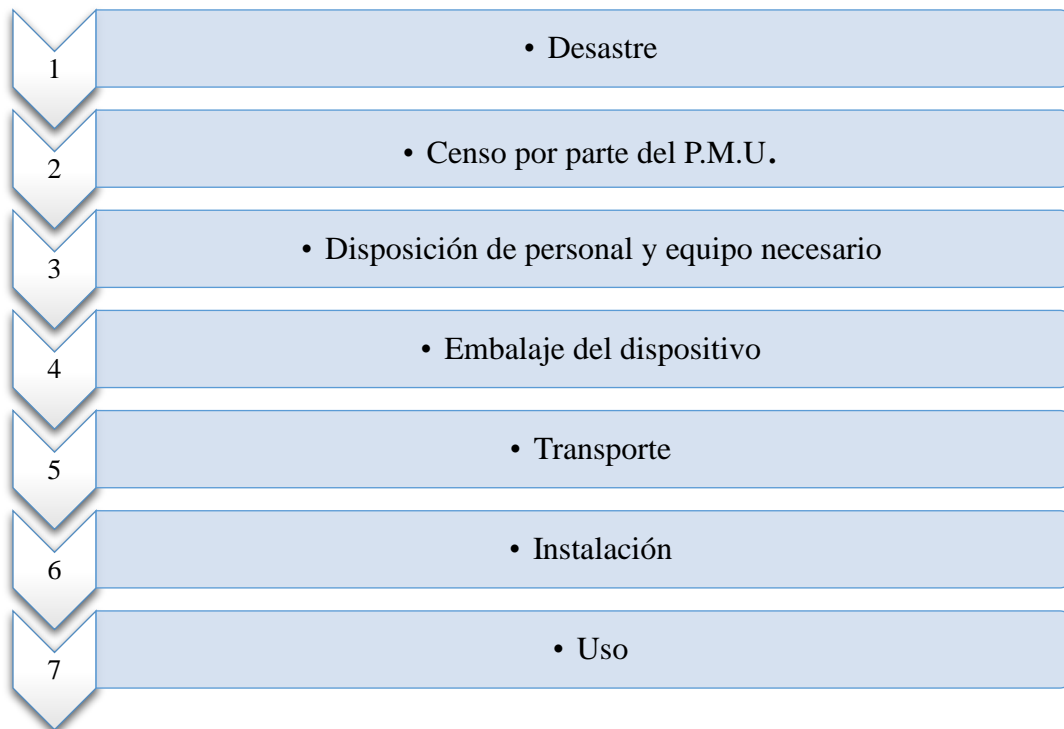


Figura 48. Secuencia de implementación del dispositivo en el lugar requerido.

La secuencia anterior se realiza según la información dada por los organismos de gestión de riesgos en la seccional Santander, que a su vez, fueron tomados de las disposiciones logísticas y legales a nivel Nacional. Todo esto para identificar los elementos circundantes al proyecto y al equipamiento en cualquier situación de desastres.

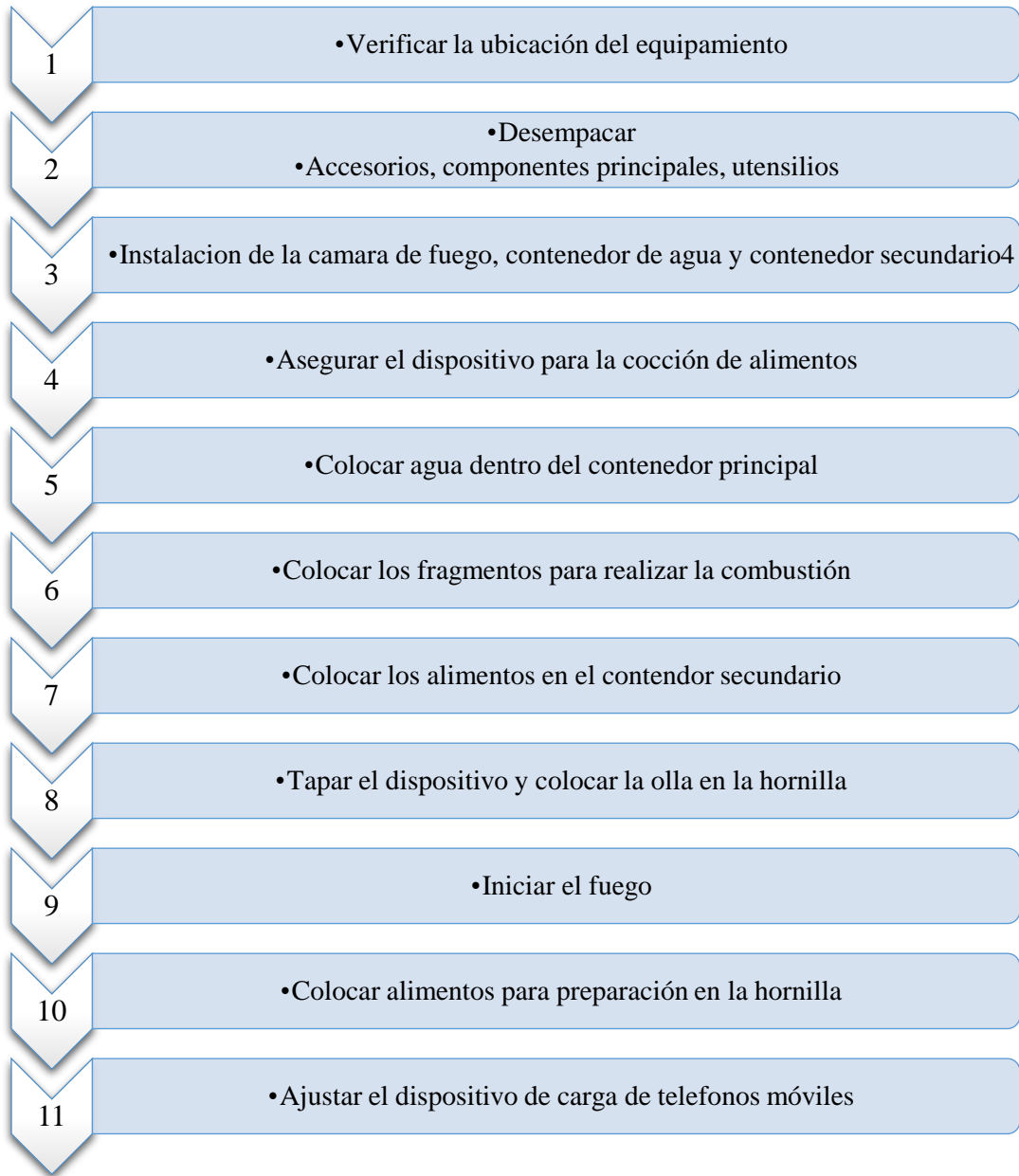


Figura 49. Secuencia de uso del dispositivo de alimentaci3n,

La secuencia de tareas que se describe anteriormente obedece a la mayor eficiencia respecto los tiempos de cocci3n y de purificaci3n del agua, Para poder cocinar de manera correcta todos los alimentos evitando que se puedan quemar u ocasionar posibles contratiempos.

11.1 Alternativas de diseño.

A continuación se procede a desarrollar las alternativas que nacen de los resultados obtenidos en la matriz de selección hecha con anterioridad basados en requerimientos básicos planteados, dado que el uso de las biomásas como método de combustible más viable en las zonas de emergencia se toma como referente la tecnología de las estufas tipo cohete como uno de los métodos más eficiente para la quema del combustible. En adición a estos aspectos debemos tener presente unos términos que ayudaron a darle la configuración funcional-formal al dispositivo y a los elementos que lo componen, dichos elementos son:

- Resistente.
- Fácil transporte.
- Modular.
- Fácil uso
- Portable
- Versátil
- Eficiente

Se desarrolló un *brainstorming* con el equipo de trabajo del dispositivo, siempre teniendo en cuenta las coincidencias del contexto como lo es la capacidad de adaptarse a cualquier ambiente, además contemplando los usos de energías mixtas que esté presente a través de los diferentes tiempos y que las demandas varíen con los entornos, es importante mostrar como simplificar sin dejar de lado ningún requerimiento importante, tales como, es el hervir agua y cocinar en menos tiempo de lo normal.

La versatilidad fue un ítem que se mantuvo presente en los desarrollos conceptuales y en la propuesta de un elemento que integrara diversas soluciones, todas enfocadas en el malestar presentado por las poblaciones en el momento del desastre. Siempre se debe velar por la seguridad del usuario, así que, siempre los elementos aislantes reforzaron el uso de materiales compuestos.

11.1.1 Alternativa 1. Estufa tipo araña ajustable

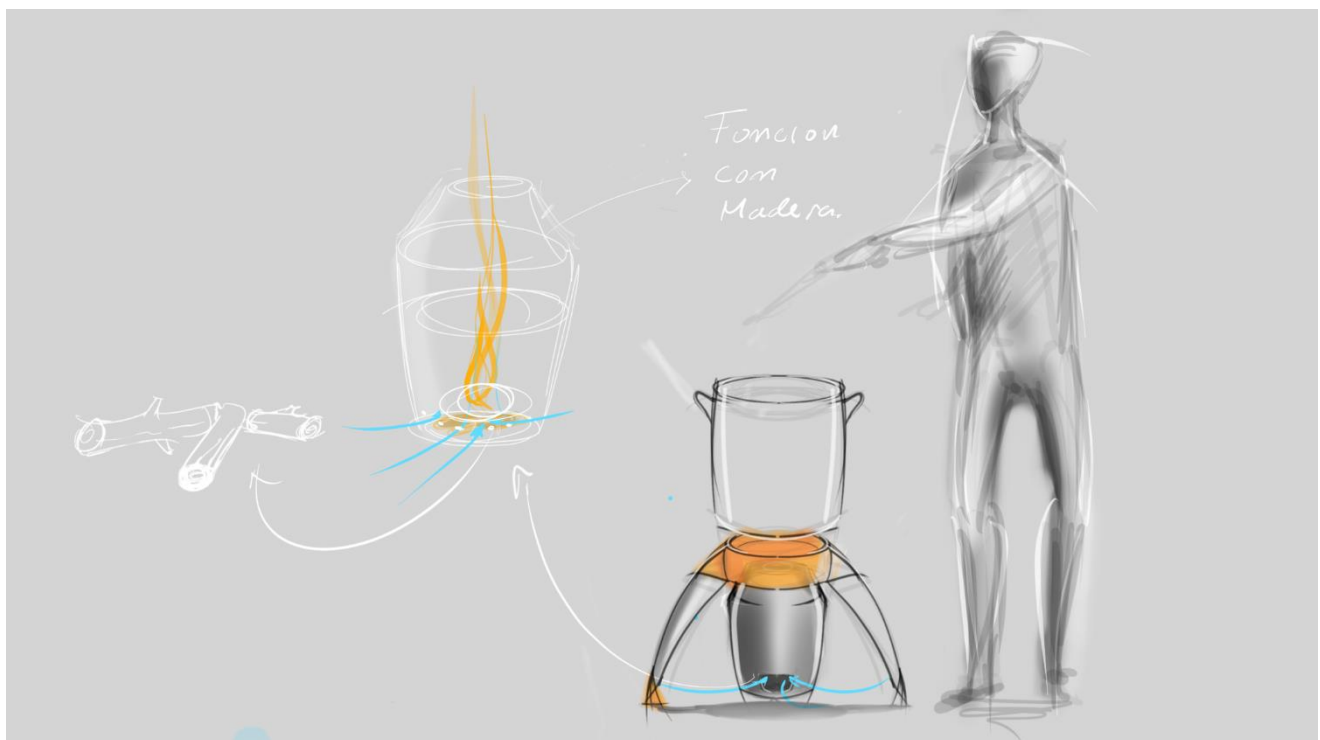


Figura 50. Alternativa 1 con posibilidad de dos combustibles,

La capacidad de brindar diversas funciones entre los momentos claves de cocción de alimentos motivo a esta alternativa de “araña” ajustable que además de los usos que está configurado, sirviera para diversos tipos de ollas presentes en el mercado, esto permite la diversidad en recetas y de preparaciones.

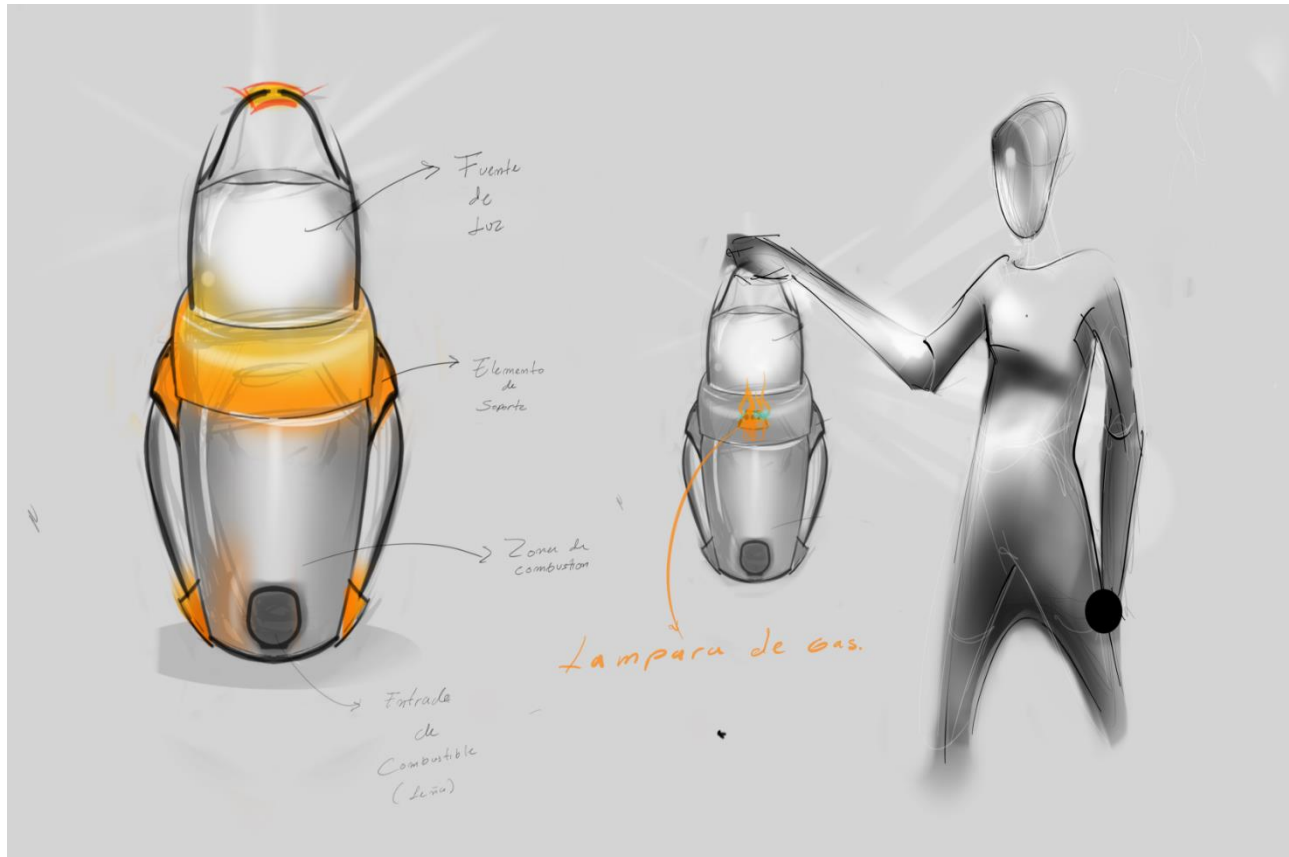


Figura 51. Uso adicional de lámpara de gas

11.1.2 Características.

- Diseño con combustión mixta, puede funcionar con leña o con los distintos tipos de pilas comprimidas de biomasa, procurando su rápido uso según el tipo de combustible disponible.
- El diseño propone alternativas para las portabilidad y estabilidad de los recipientes.
- Busca aprovechar la energía del combustible buscando ser multifuncional, proponiendo que sea a la vez un elemento lumínico.
- Capacidad de alimentar de 1 a 3 personas.
- Practicidad para desayunos y cena.

11.1.3 Alternativa #2. Estufa trípode

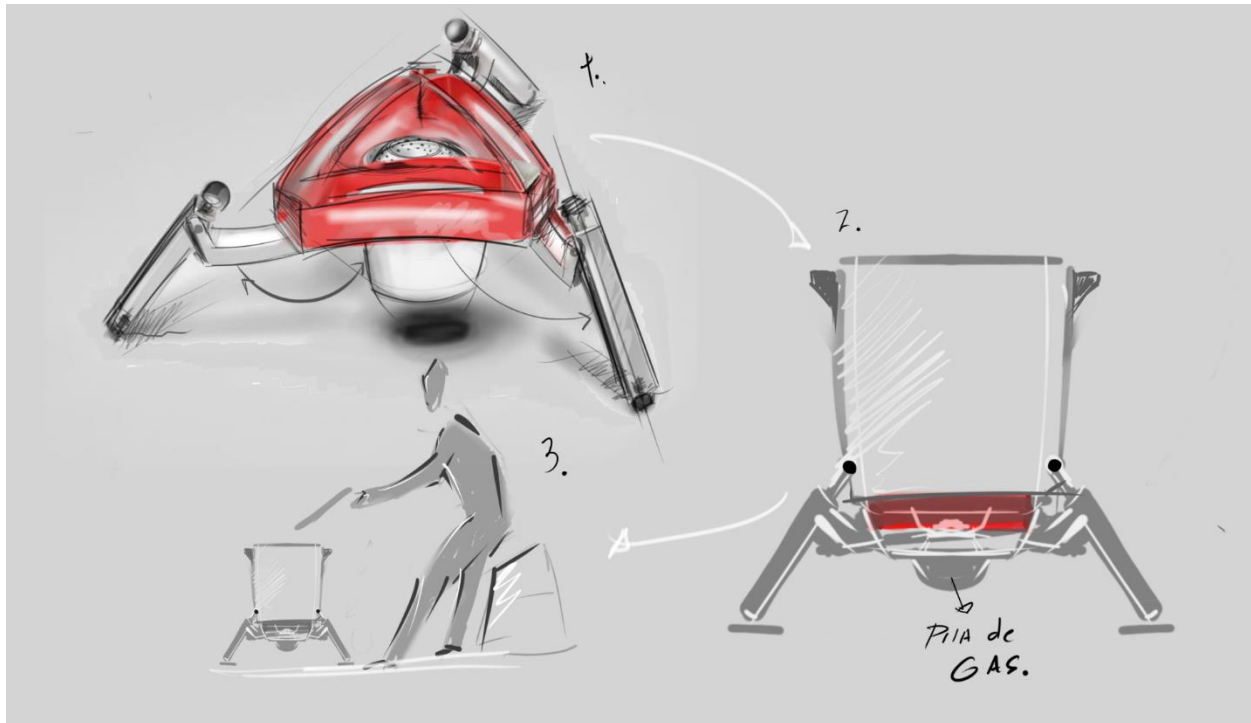


Figura 52. Alternativa 2 estructura para implementar diferentes recipientes.

Poder incluir una cantidad alta de combustible (biomasa) acelera los tiempos de cocción de alimentos, los cuales favorece los requerimientos de tiempo que son tan demandantes durante la primera semana sucedido el evento. La alternativa provee una versatilidad en alimentos de todos los tipos, brindando la posibilidad de cocinar incluso con ayudas privadas de personas en el entorno.

- Permite combustión de leña.
- Portabilidad.
- Requiere mucha leña para la combustión.
- Perdida energética.
- Reduce malas posturas al momento de cocinar.
- Adaptable a todos los entornos.

11.1.4 Alternativa #3. Estufa calentadora de agua

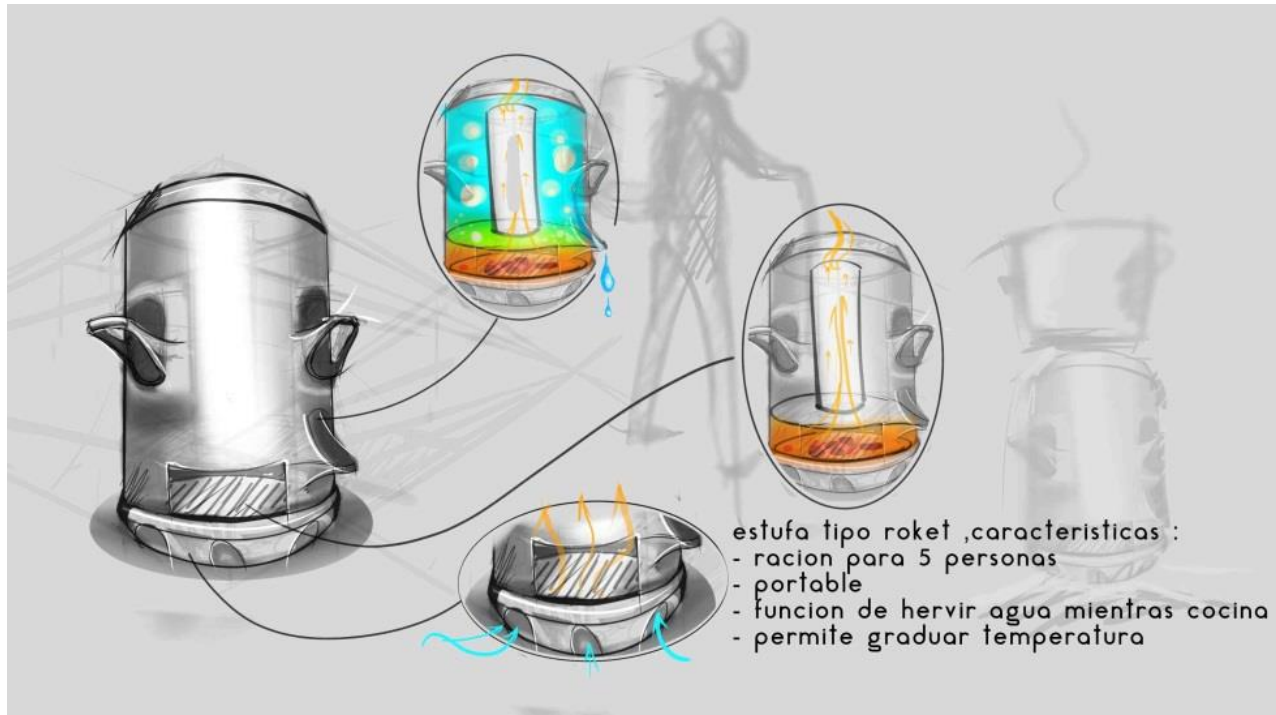


Figura 53. Alternativa 3 con uso del espacio alrededor de la fuente energética para aprovechamiento de la temperatura.

En la actualidad han tomado mucha fuerza las estufas tipo “rocket” debido al aprovechamiento de la temperatura y el encapsulamiento del fuego, lo cual logra una mayor eficiencia en la combustión de biomasas o de madera directa. Se requiere una cantidad mínima pero constante de oxígeno y aunque presenta una duración prolongada de la llama el poder calorífico está ligado a muchos factores externos.

Estufa con tecnología tipo cohete, busca aumentar la capacidad de cocción a un número de personas relacionado con los desastres que se presentan con mayores frecuencias donde los espacios son densamente más poblados, esto hace que la solución abarque una cantidad mayor de personas.

- Sistema de ventilación que permita el control de la temperatura.
- Optimiza energía.

- Hierve agua conforme está cocinando lo cual abastece el núcleo familiar por cada proceso de cocción.
- Aprovechamiento de la temperatura circundante al dispositivo.
- Posibilidad de unirse a otros elementos iguales y generar estufas para desempeños mayores.

11.4 Evaluación de la alternativa.

Para la evaluación de las alternativas se realizó una encuesta al personal encargado de la capacitación de la defensa civil y a jóvenes en entrenamiento de la misma entidad en las instalaciones de Floridablanca, Santander; esto con el fin de evitar opiniones personales respecto a la selección de la alternativa.

Se seleccionó una población de personas entre los 16 y los 50 años, con diferentes niveles de experiencia en la atención de desastres y aunque no se realizó una encuesta de tipo formal, si se les mostros una visión abierta de lo que busca el proyecto y del problema ayudado de imágenes y bocetos especificando cada alternativa.

Tabla 13.

Evaluación de las alternativas en base a los requerimientos descritos.

Requerimiento	Peso	Cumplimiento		
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Cocción Rápida	15%	Si	Si	Si
Hervir Agua	15%	No	No	Si

Requerimiento	Peso	Cumplimiento		
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Cocinar varios alimentos	6%	No	No	Si
Limpieza	9%	Si	Si	Si
Durable	9%	No	No	Si
Adaptable	15%	Si	Si	No
Seguro	15%	No	No	Si
Aprovechamiento de energía	6%	No	No	Si

Nota: Calificación de las alternativas, según los requerimientos

11.5 Alternativa seleccionada.

Como resultado en la iteración realizada por los miembros jóvenes y experimentados de la defensa civil se concluye que la alternativa seleccionada es la numero tres, la cual representa una ayuda más acertada en escenarios reales, dado su alto nivel de cumplimiento y versatilidad de uso, la propuesta busca aprovechar la tecnología tipo cohete, generando una zona de combustión interna que pueda calentar a la vez alrededor de la misma.

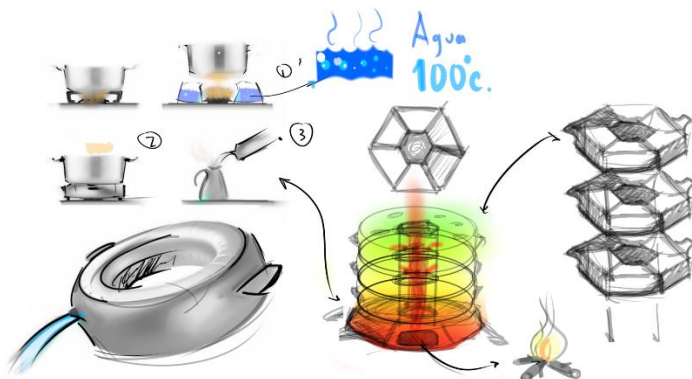


Figura 54. Posibilidades formales del dispositivo.

La propuesta tiene como objetivo aprovechar el calor producido al generar la combustión de biomásas, además de que posee un elemento cilíndrico o cónico interno que se obtiene al apilar varios recipientes, por lo tanto, se configura el concepto de cocina cohete brindando los elementos estructurales para generar fuego con la intensidad necesaria para la cocción de alimentos, de tal manera que, pueda cocinar al mismo tiempo en varios recipientes, reduciendo el tiempo de preparación y optimizando combustible.

La cantidad de elementos que pueden ser compilados está ligado a las necesidades especiales de cada desastre y de cada núcleo familiar. Se recomienda el uso de 2 o 3 contenedores máximo, ya que asegura el control sobre las temperaturas de cocción de todos los alimentos evitando desperdicios por la sobre cocción de los mismos, y así, evitar desperdicios que no se pueden permitir en esa situación.

El diámetro de salida del fuego es proporcional en $1/2$ de la dimensión del contenedor en el que está contenido, esto para garantizar que el paso de fuego sea óptimo en función de la capacidad de calentar el espacio alrededor del tubo para hervir el agua que se encuentra contenida en él, lo cual es el principio de la estufa. Es de vital importancia que la unión entre contenedores no permita ningún escape de aire o de ninguna partícula contaminante hacia el interior de los demás contenedores. Logrando un elemento de sujeción entre ellos y garantizando que el fuego se desarrolle a lo largo del dispositivo sin importar la cantidad de contenedores que lo alimente para brindar más fuerza al fuego que se crea en el núcleo y suba según se alimente de combustible.



Figura 55. Vista interna del dispositivo “rocket” con aprovechamiento de temperatura.



Figura 56. Vista desde arriba del dispositivo.

11.5.1 Problemas encontrados en el modelo

- Es necesario una cámara de aire con mayor control, de tal manera que pueda generarse el fuego pero que a la vez la entrada de aire no genere una combustión más acelerada y con pérdida del combustible innecesariamente.
- Se determinó la necesidad de un espacio más grande para la zona de combustión, en el cual es necesario que la ubicación de la leña no obstaculice el paso de la llama.
- Se evidencio de igual forma perdida de calor, cuya energía puede ser aprovechada para otras funciones.
- Se establece un mínimo necesario de recipientes según los tipos de alimento que se pretendan cocinar.

12. Desarrollo de la alternativa.



Figura 57. Cámara de combustión y contenedores de la alternativa evolucionada

En base a la propuesta y los problemas evidenciados anteriormente se plantean los siguientes cambios:

- Se establece en la base la zona de combustión y se aumenta su tamaño.
- Se diseña el segundo recipiente como un elemento para hervir agua y a la vez dirigir el flujo de la llama el cual no se manipula de ninguna manera para no alterar la llama.
- Se plantea un número de 2 recipientes para aprovechar la temperatura de cocción para los alimentos, con la posibilidad de un tercer contenedor opcional.

12.1 Funcionamiento.

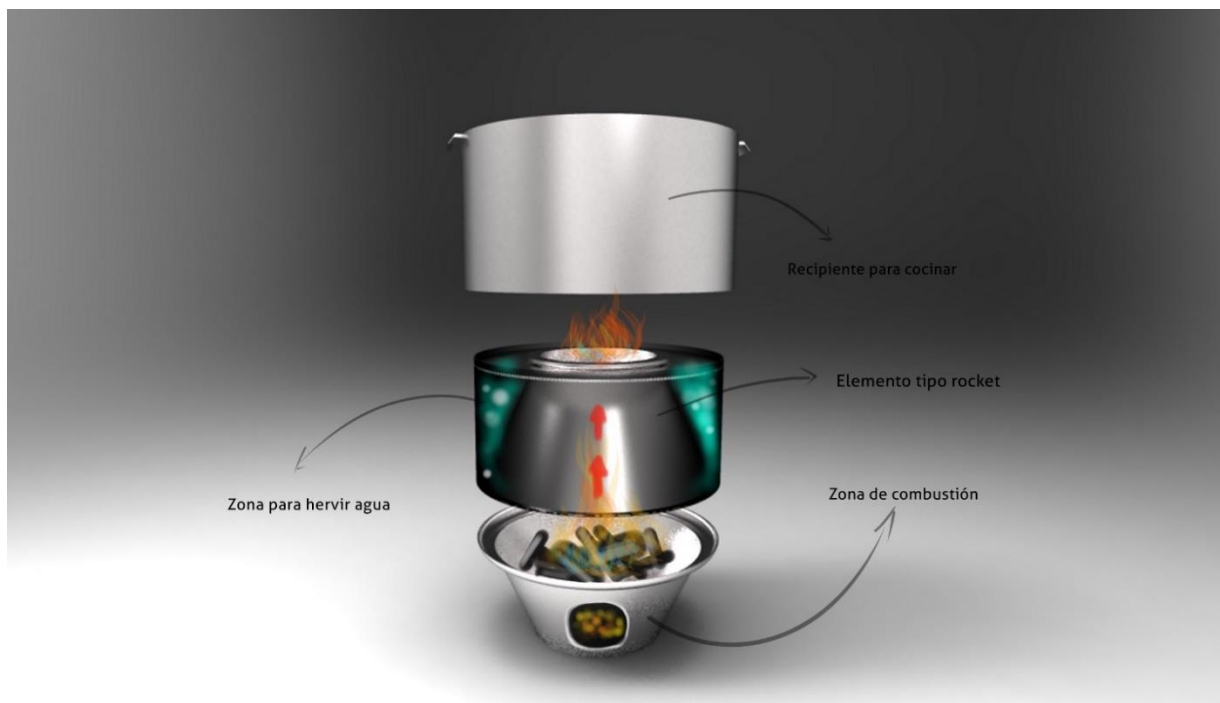


Figura 58. Detalle de las zonas internas del equipamiento

La zona de combustión presenta una entrada de aire regulada que también funciona para el ingreso de combustible de biomasa, donde se preservara la llama por un tiempo aproximado de

40 minutos por cada 150 gramos de material todo esto sin dependencia de oxígeno, alimentada solamente por la mezcla mencionada con anticipación en el protocolo experimental 3, esta zona unida al contenedor 1 tiene un volumen aproximado a 4 litros, que soporta alrededor de 3 libras de combustible (madera aglomerados y pilas).

La zona de hervir agua que es el mismo contenedor 1, una vez ensamblada no se retira hasta que termine todos los procesos implícitos de cocción, ya que este elemento permite conducir la llama en dirección vertical hacia arriba, por lo tanto, el agua hervida se alimentará por un costado y por otro conducto dará la salida del líquido. Es importante tener en cuenta que cada vez que se alimente el contenedor con agua debe tener cierto cuidado con la intensidad del fuego.

El funcionamiento del contenedor 2 es similar en esencia al contenedor 1, solo que este si tiene libertad de ser retirado y manipulado dependiendo de las exigencias de la preparación. El elemento interno es cilíndrico y diferencia del contenedor 1 que es cónico y esto es para darle salida al fuego generado en el núcleo, de ahí el principio que se puede anexar incluso un tercer contenedor pero esto es para situaciones más complejas donde la cantidad de agua que se necesite sobrepasa las ayudas brindadas por el estado.

Por último la tapa del dispositivo la cual funciona para ambos contenedores sirve de hornilla, dado que allí queda la salida del fuego generado con una temperatura entre los 500°C y los 700°C se cocinaran los elementos que requieran fuego intenso durante un periodo prolongado de tiempo, entre dichos alimentos están los cereales, granos, cárnicos, y preparaciones heterogéneas como sopas o caldos.

Adicionalmente se tienen dos accesorios que están incluidos y proponen las propuestas de valor del sistema los cuales son una rejilla para asados y otra un dispositivo de carga de equipos

móviles, este último, se especificara más adelante el sistema en el que fue basado, el cual es un desarrollo abierto que posee un aprovechamiento de la temperatura para generar corriente eléctrica constante.

12.2 Portabilidad

Dado que es un diseño modular, todos sus elementos son configurados para ser guardados y almacenados ocupando un volumen mucho menor al que posee cuando está en funcionamiento. Es importante para las necesidades de las UNGRD disponer con elementos que tengan este nivel de portabilidad, ya que no disponen con la facilidad de transportar elementos proporcionalmente grandes, los dos contenedores y la zona de combustión, poseen la capacidad de unirse ocupando un volumen aproximado de 80 cm³, ya los elementos estructurales, los utensilios, pilas de combustión y el accesorio de carga representan un volumen aproximado de 30 cm³, lo que hace el sistema fácil de transportar y apilar con diferentes dispositivos iguales para poder establecer una respuesta asertiva en estas acciones de atención. Además, posee un peso aproximado de # kilogramos, por supuesto sujeto al modelo funcional propuesto; con métodos de fabricación más modernos podría disminuirse un 30% el peso actual.

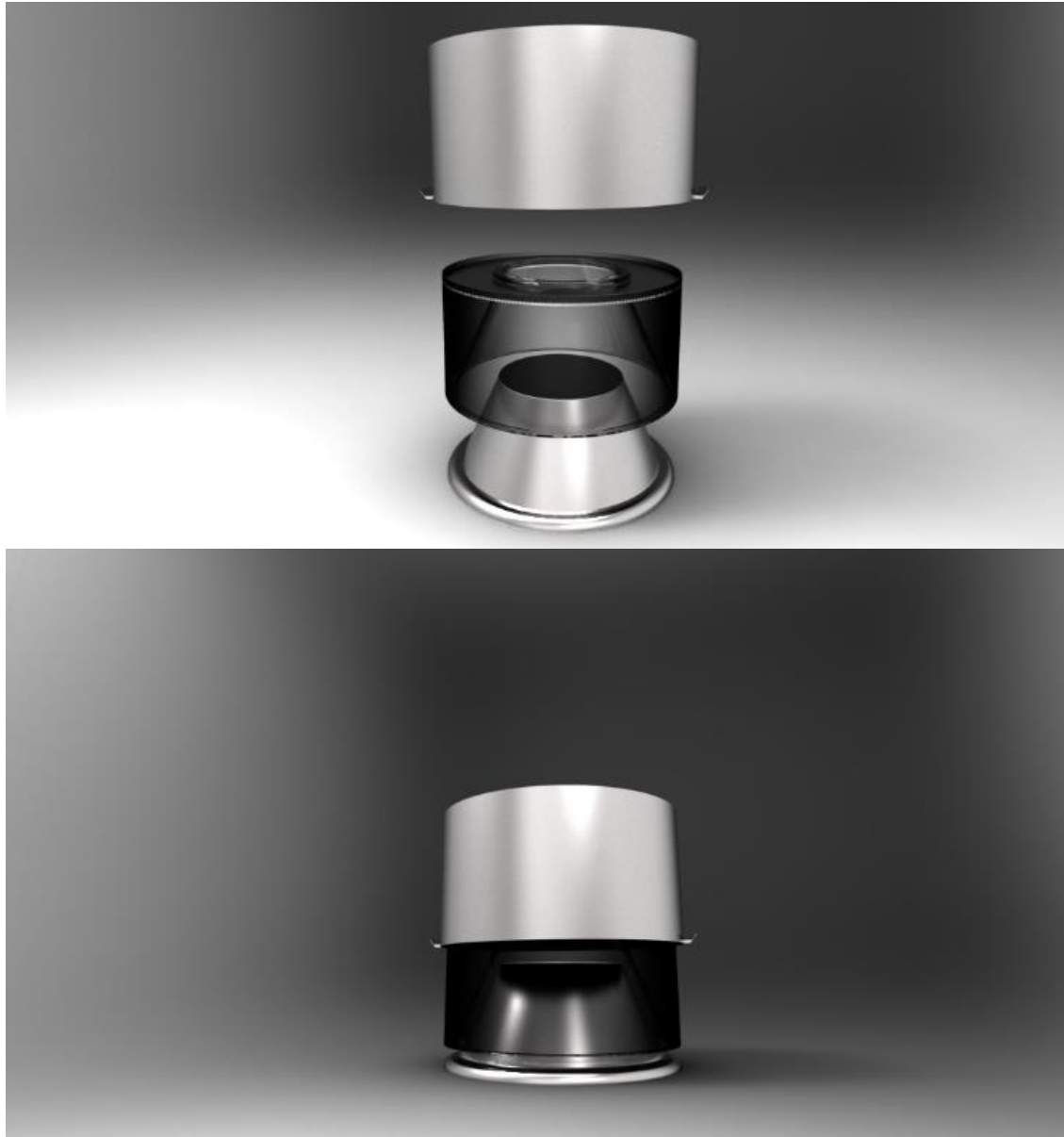


Figura 59. Guardado del dispositivo para transporte.

12.3 Alternativas segunda iteración

Ya que los aspectos de funcionabilidad, portabilidad, concepto y elementos compositivos están en un proceso avanzado de etapa divergente, se procede a plantear alternativas para integrar los

con los aspectos formales que componen el dispositivo y asimismo todo el sistema (utensilios y accesorios).



Figura 60. Alternativa 1 de diseño e1 con el equipamiento general sin detalles.

En la primera propuesta de diseño el concepto integra los módulos como un solo elemento donde se podrán ejecutar todas las operaciones presentes en el sistema de respuesta. Los elementos de aislamiento térmico también sirven de soporte para el dispositivo de carga de móviles, además brinda un seguro entre los contenedores 1 y 2, dando una sensación de seguridad al usuario el cual tiene un elemento mucho más compacto y estable; las estructuras de soporte van unidas también al mismo elemento, lo cual hace que todo el sistema sea estable evitando una sensación de peligro mientras prepara alimentos. El cuidado de las personas es tan importante como conseguir la temperatura en cada contenedor, por lo tanto se pondrá detalle y atención en el elemento aislante que a su vez da soporte total.



Figura 61. Alternativa 2 de diseño e1 con el equipamiento general sin detalles.

En la segunda alternativa se contempla la posibilidad de aislar todos los elementos que componen el sistema y poder brindar un abanico de posibilidades respecto las operaciones que ejecuta el usuario presente en este tipo de eventos, es importante enfatizar en el cuidado de la persona que opera el dispositivo, por lo tanto los elementos aislantes estan en las asas y tambien posee una cobertura de polimero compuesto (material propuesto). El concepto está enfocado en un funcionamiento dinámico de todos los elementos para quizás ser operado por uno o dos usuarios que intervienen en el proceso de preparación. El principio “rocket” hace la sujeción de manera interna para brindar la seguridad del usuario respecto a la manipulación de los contenedores de manera separada.

12.4 Diseño de detalle

Los detalles del producto son un aspecto relevante en la configuración y en la función de los elementos existentes en el mercado, como perciben las personas los productos y cómo interactúan con ellos es un aspecto que se debe tener en cuenta; se plantea la posibilidad de implementar el sistema en los protocolos de la UNGRD, el grupo de trabajo desarrolló la imagen del producto y como será percibido por el usuario final.

12.4.1 Nombre e Imagen.

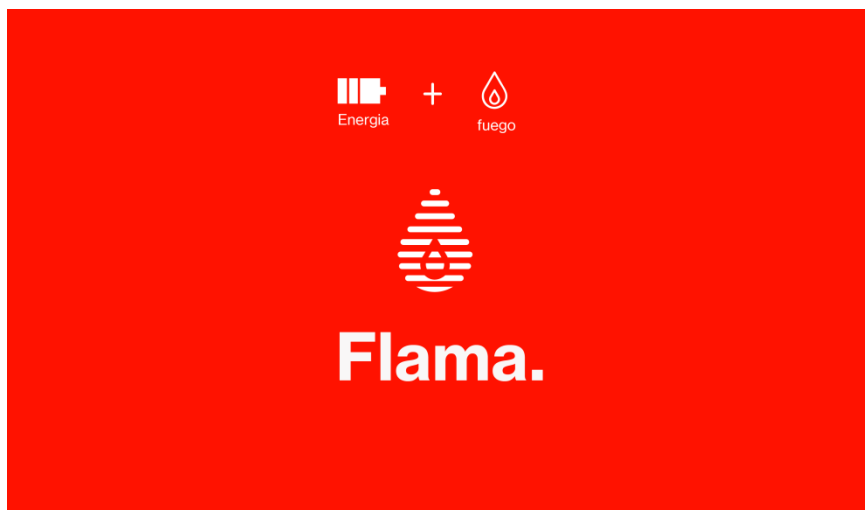


Figura 62. Imagotipo del dispositivo.

Tomando el concepto principal de combustión de biomásas y el aprovechamiento de la temperatura para generar energía eléctrica se desarrolla una imagen sencilla, clara y fácil de entender, para brindar al usuario final una pieza con la cual identificar el proceso de cocción de ahora en adelante cuando se establezca la zona de alimentación en el espacio seguro propuesto por el PMU.

COLOR



Figura 65. Desarrollo del color de la imagen del producto



Figura 66. Desarrollo de conceptos por tareas y entorno

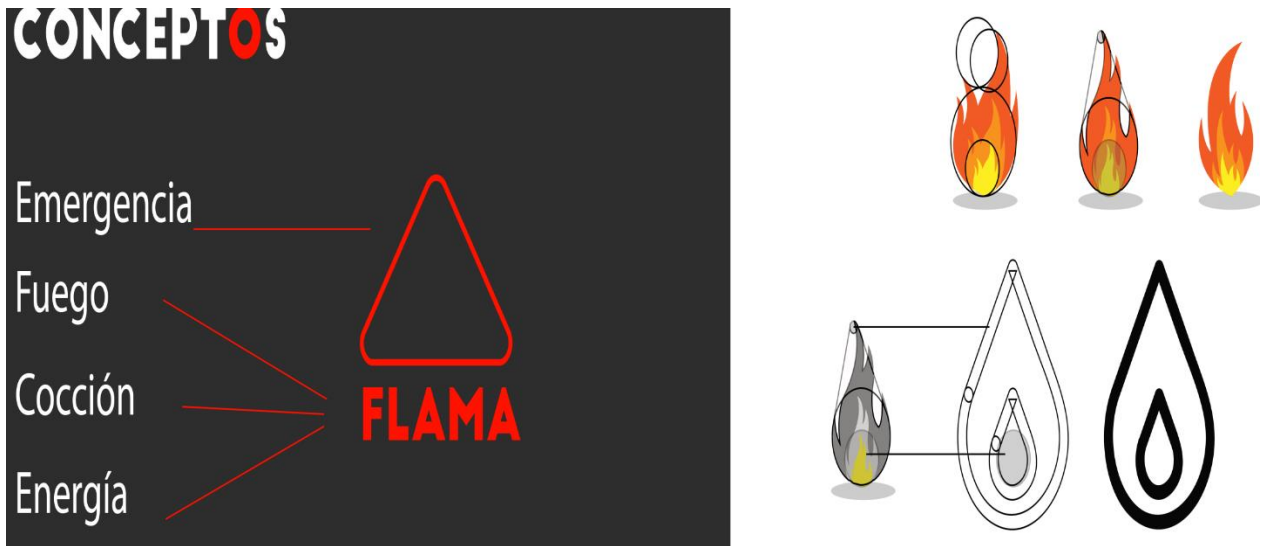


Figura 67. Caracterización de la imagen inicial para el desarrollo del Imagotipo

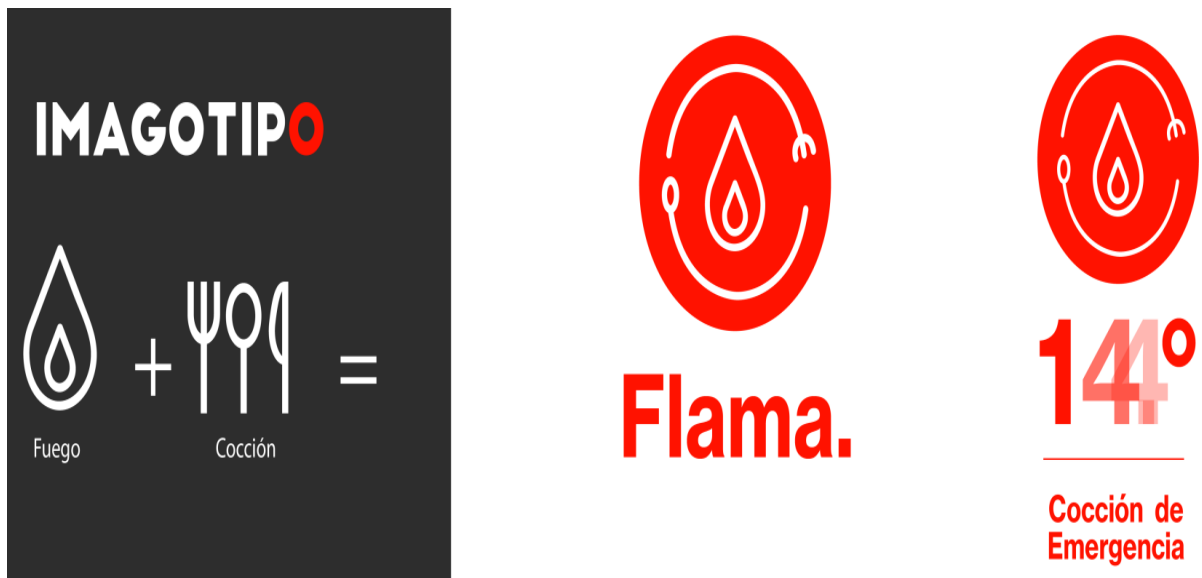


Figura 68. Imagotipo relacionado con alimentos y el número de atención de desastres



Figura 69. Imagotipo final



El logo "flama" es un logo que busca recopilar los conceptos de energía y la producción del fuego para el proceso de cocción en un contexto de emergencia. A partir de esto se genera una abstracción de estos conceptos que resulta en un imagotipo simple, que busca además ser elemento de señalética en el contexto de las emergencias.

Figura 70. Mood Board para el desarrollo de la imagen

12.4.2 Detalles complementarios. Los detalles que complementan los elementos funcionales potencian las características configuradas desde el desarrollo del producto hasta su construcción final; unir de manera armónica y fluida todos los elementos que componen el sistema, es un trabajo de iteración constante donde el grupo de diseño debe evaluar los caracteres principales y secundarios, para integrarlos como es sugerido.



Figura 71. Detalles de los elementos complementarios

Se ubicaron los elementos complementarios alrededor de la superficie externa de los contenedores, con su respectiva señalética y configuración de color para poder interpretar todas las funciones como son debidas. Según los manuales de uso, los elementos complementarios son: elementos de sujeción, dispositivo de carga, entrada de agua, salida de agua, sujeción de la tapa, utensilios de cocina.

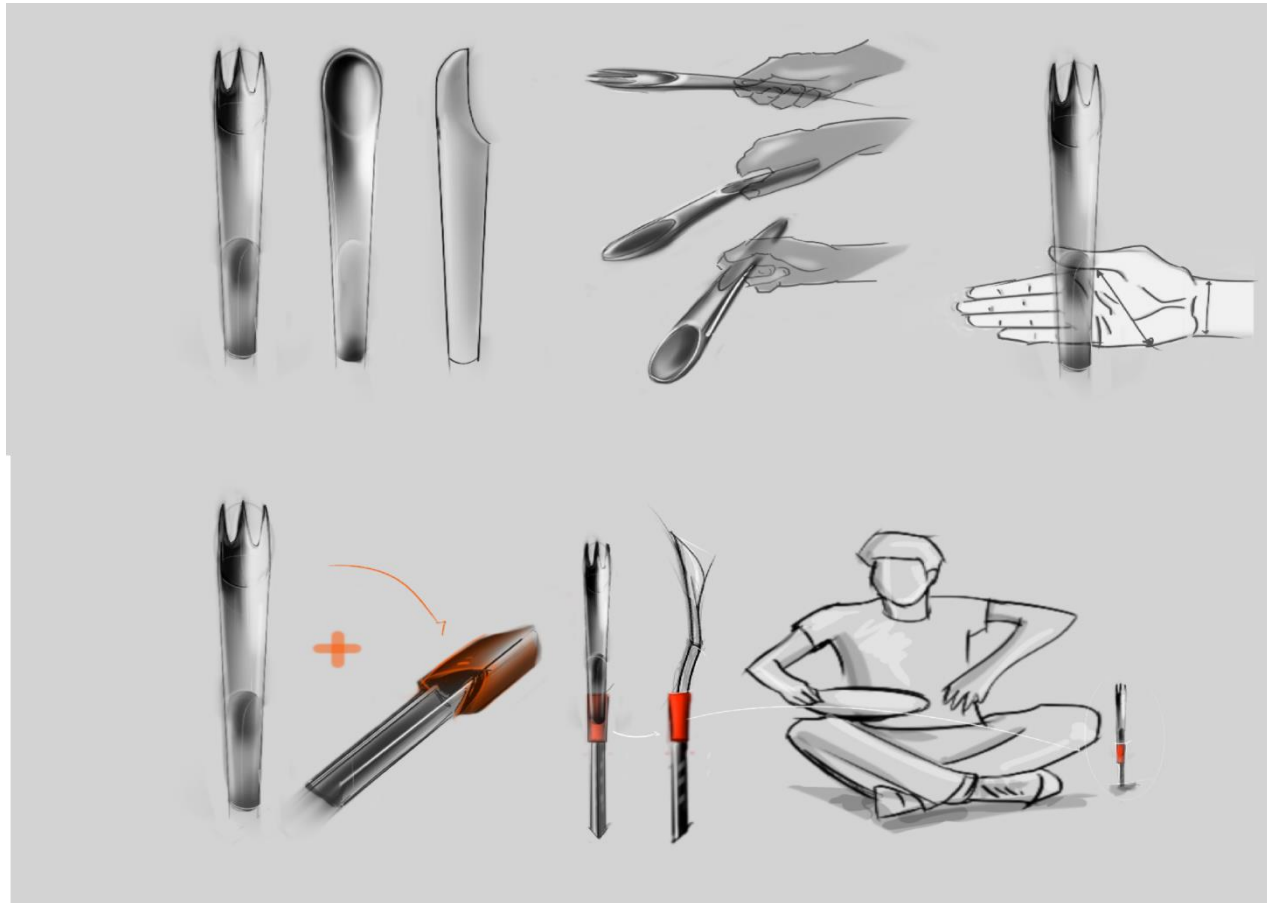


Figura 72. Detalle de los utensilios y modos de uso.

Para los utensilios de cocina se realiza una propuesta formal y funcional, la cual no se llevó a etapa de construcción, debido a los alcances del proyecto y la pertinencia respecto al objetivo específico que se refiere a utensilios, el cual consistía en determinar la frecuencia de uso de estos mismos. En esta propuesta formal se plantea un cucharón, un cuchillo y tenedor que se puedan incrustar en la superficie del piso en ambiente externos, lo cual facilita tanto la accesibilidad como precaución de la contaminación cruzada. Además de la propuesta en forma y función de los utensilios, se plantea una integración de los mismos en un utensilio compuesto, el cual servirá como un elemento de sujeción de alimentos para otros procesos de cocción.

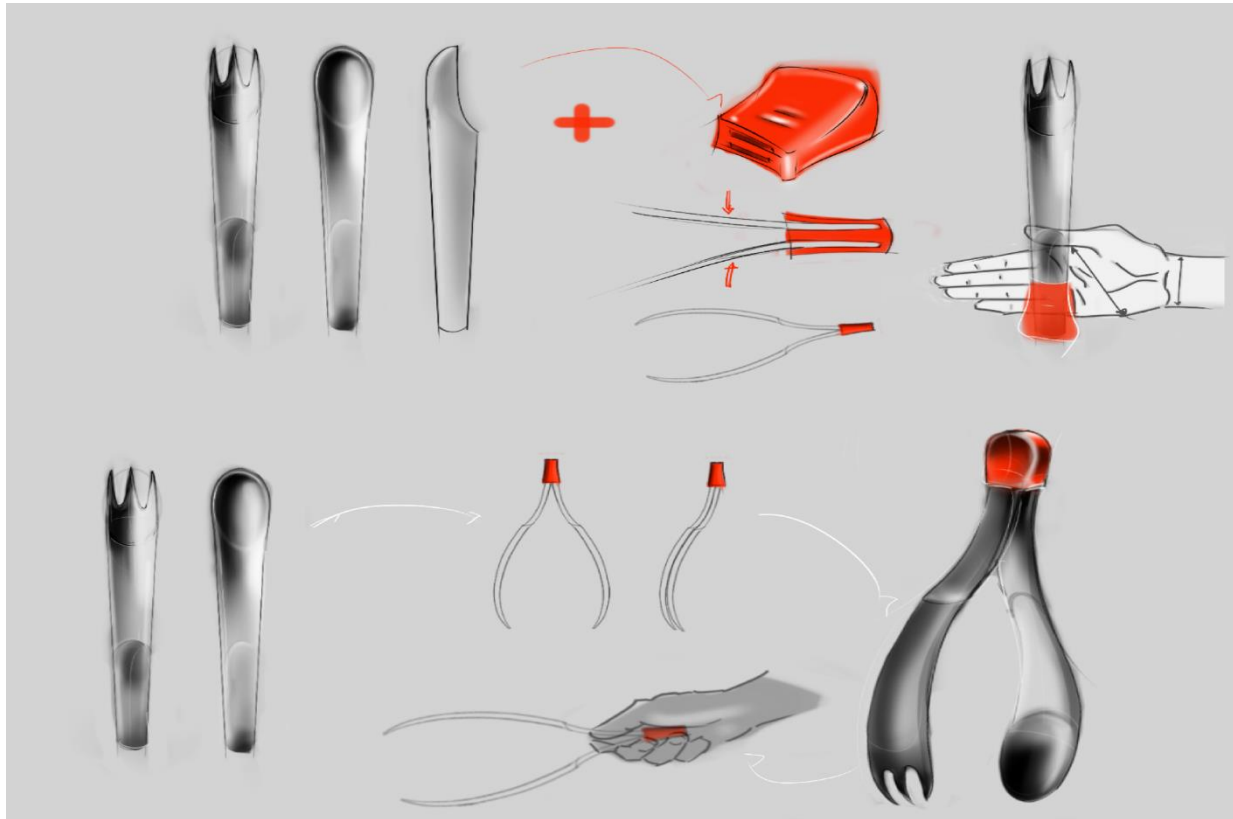


Figura 73. Utensilio compuesto por dos elementos sencillos

El elemento que recubre los dos contenedores posee múltiples funciones, las cuales son: brindar estabilidad del sistema, protección al usuario de quemaduras debido a la temperatura de los recipientes y por último el de contener el dispositivo electrónico que requiere unas especificaciones de frío/calor.



Figura 74. Detalle del dispositivo de carga.

Este elemento central es de gran importancia como complemento a la actividad de combustión de biomásas, ya que posee una función integradora y de comprensión del dispositivo. La dependencia de todos los elementos puede parecer que el sistema planteado presenta algunos problemas de interfaz y usabilidad, pero el uso y el desarrollo de las actividades es intuitivo, como lo evidencian las pruebas de usabilidad realizadas con anticipación.

El dispositivo electrónico que se presenta como un accesorio genera una propuesta de valor al sistema para la cocción de alimentos, dicho dispositivo está concebido por los problemas de electricidad presente en estos eventos calamitosos, su funcionamiento es sencillo y requiere pocos elementos que son: Celdas de Peltier, difusor térmico, cable, diodos y un puerto USB. Es

probable que se necesite un elevador de voltaje para estabilizar el flujo de energía y poder cargar los dispositivos de manera segura.

El funcionamiento del dispositivo es sencillo y depende de un diferencial de temperatura sobre las placas de Peltier, los cuales necesita un lado que se encuentre caliente y un lado que se encuentre frío, entre más alto sea este diferencial, mayor es la cantidad de corriente eléctrica generada. Para generar este funcionamiento es requerido el difusor de temperatura, que ayuda a mantener fresca la parte que no tiene contacto con el dispositivo, es un montaje en serie donde cada placa tiene un potencial energético entre a 0.9 voltios y 1.9 voltios, por ello se requieren cuatro placas de Peltier para producir lo que el dispositivo necesite, el esquema de

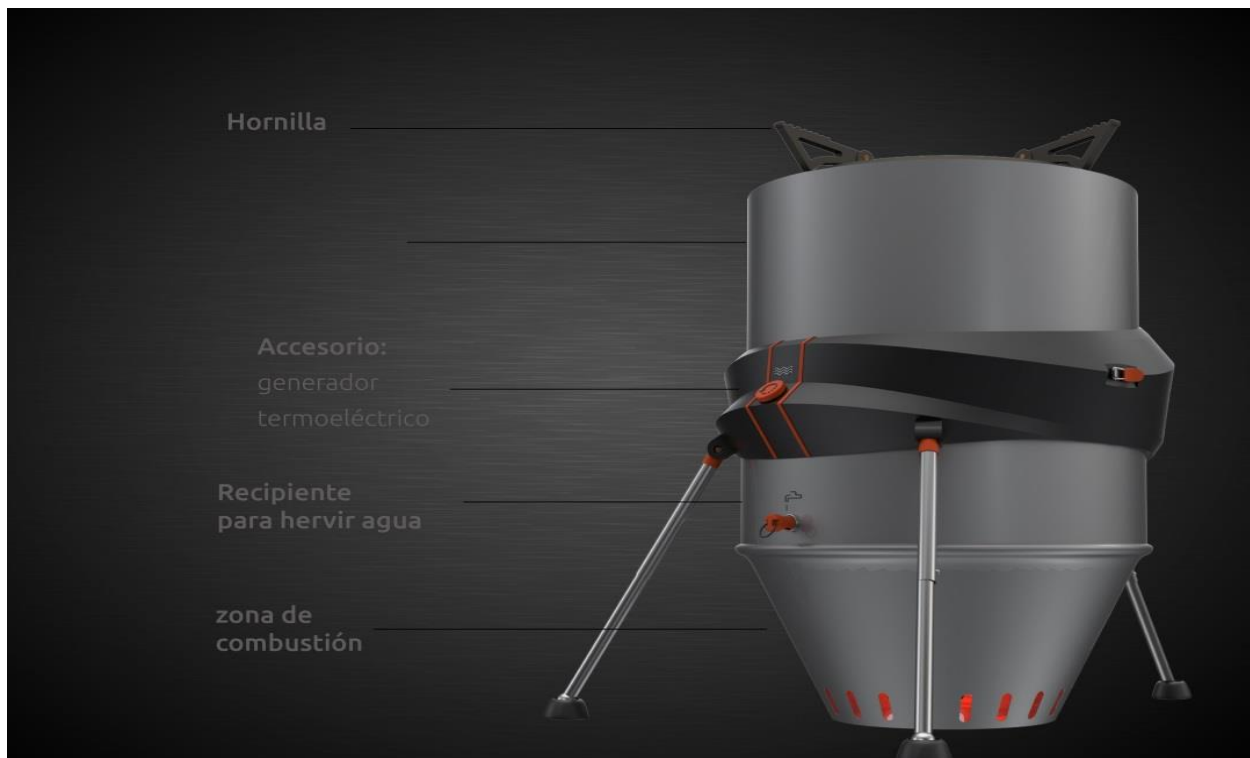


Figura 75. Detalle del dispositivo de carga.



Figura 76. Compartimiento de Núcleo del fuego,



Figura 77. Entrada del abastecimiento de agua

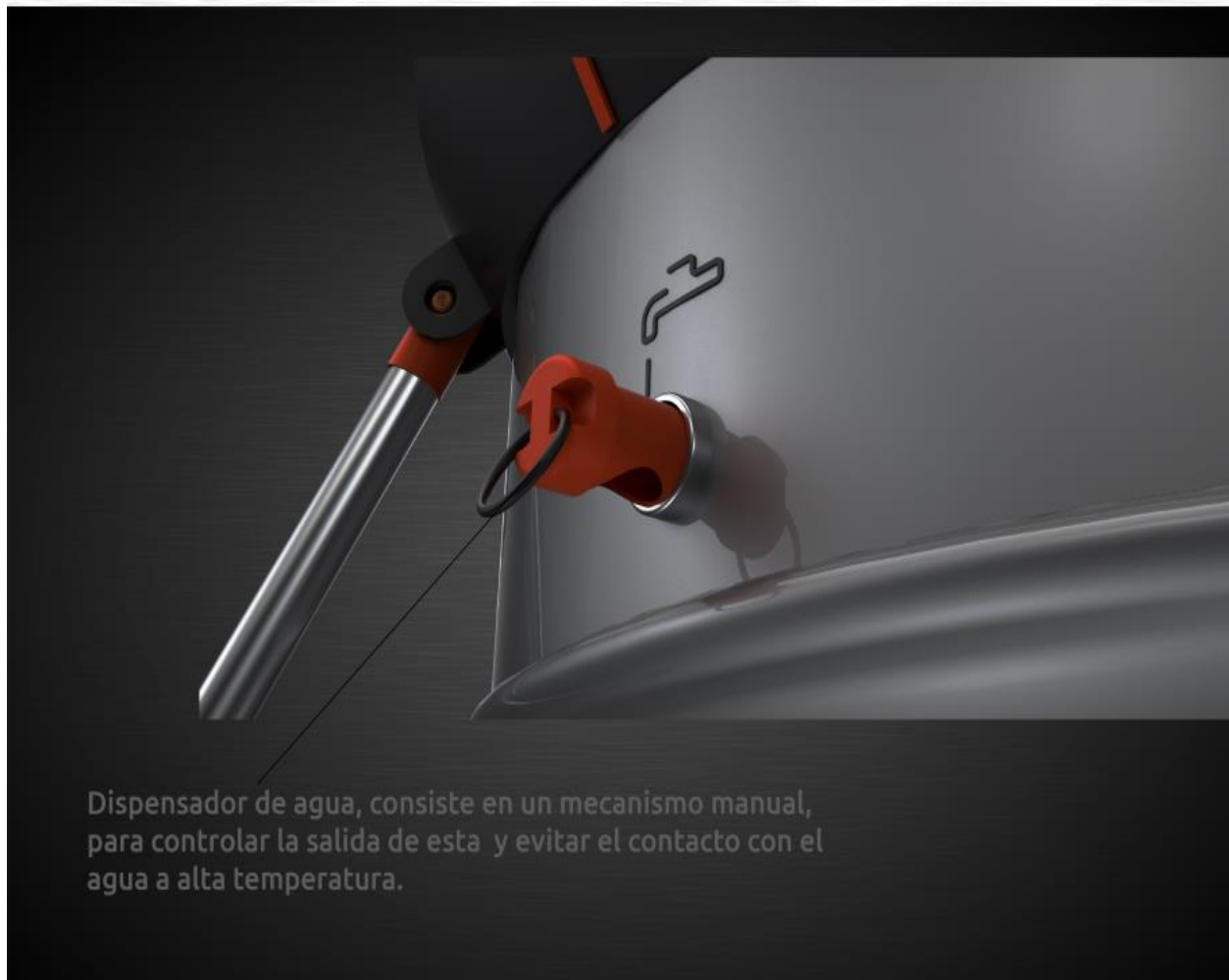


Figura 78. Dispensador de agua



Figura 79. Vista frontal del dispositivo, hornilla,



Figura 80. Detalles del elemento de sujeción con el dispositivo de carga

13. Construcción del equipamiento.

13.1 Modelo de producción.

Los modelos de producción son sistemas que se han creado para producir en serie productos y servicios, constantemente estos modelos han evolucionado a medida que el conocimiento y las tecnologías han permitido implementar nuevos accesorios permitiendo estandarizarlos desde grandes empresas hasta talleres pequeños.

Producir en serie el sistema para la preparación y cocción de alimentos es pertinente para la implementación en los protocolos de prevención de riesgos y preparación para futuros eventos catastróficos. La producción que se plantea en este proyecto necesita el uso de máquinas o tecnologías, tales como: torno, diversos tipos de soldadura, termoformado, pulido y pistolas de pintura. A continuación desde la figura a la 67 a la 70, se muestra el proceso productivo del dispositivo de combustión que se empleó para la realización de las pruebas en los protocolos experimentales anteriores, los procesos de los elementos complementarios y los accesorios que no se incluyen en este proyecto debido a los alcances planteados y el grado de complejidad que representan.

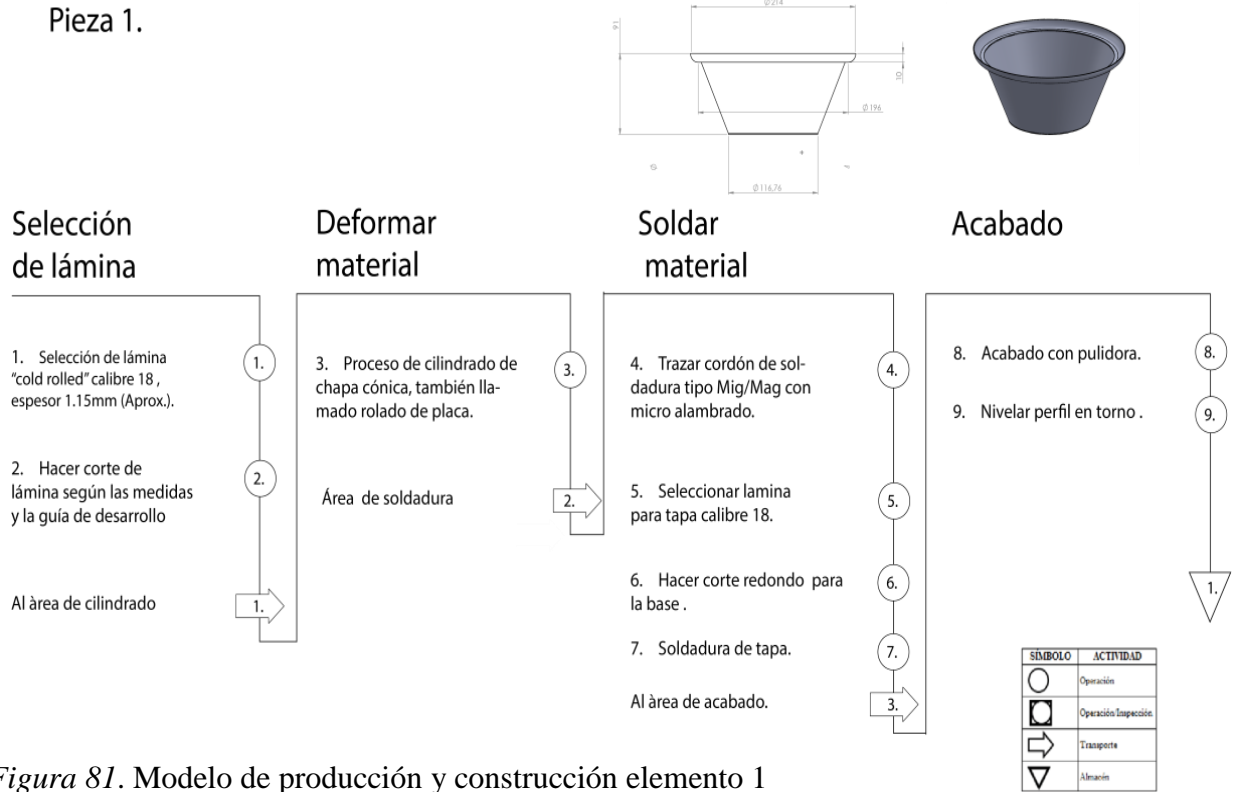


Figura 81. Modelo de producción y construcción elemento 1

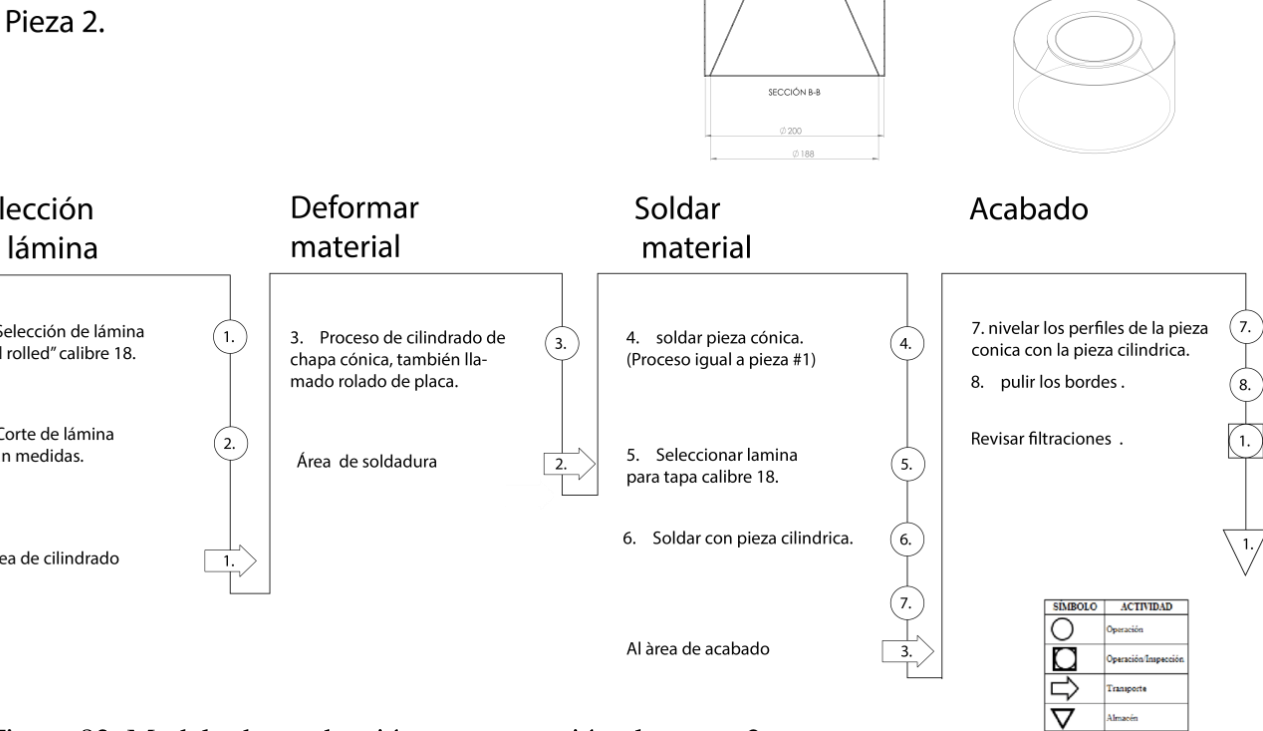


Figura 82. Modelo de producción y construcción elemento 2

Pieza 3.

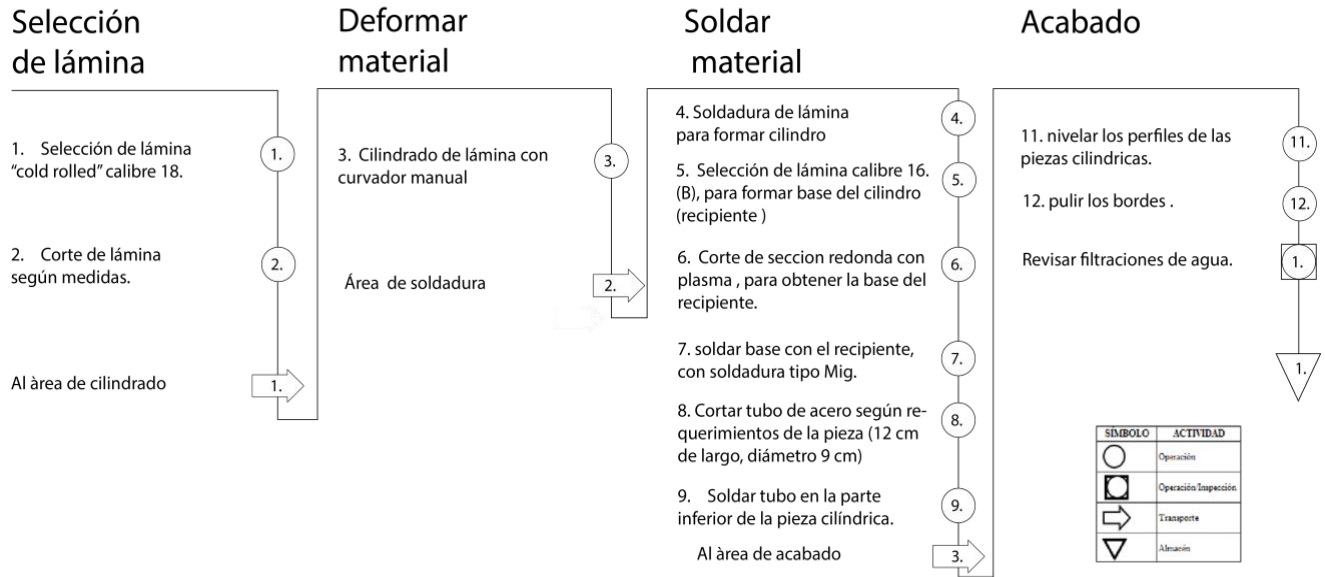
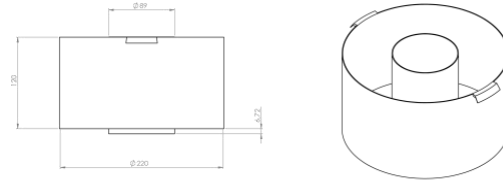


Figura 83. Modelo de producción y construcción elemento 3

Pieza 4.

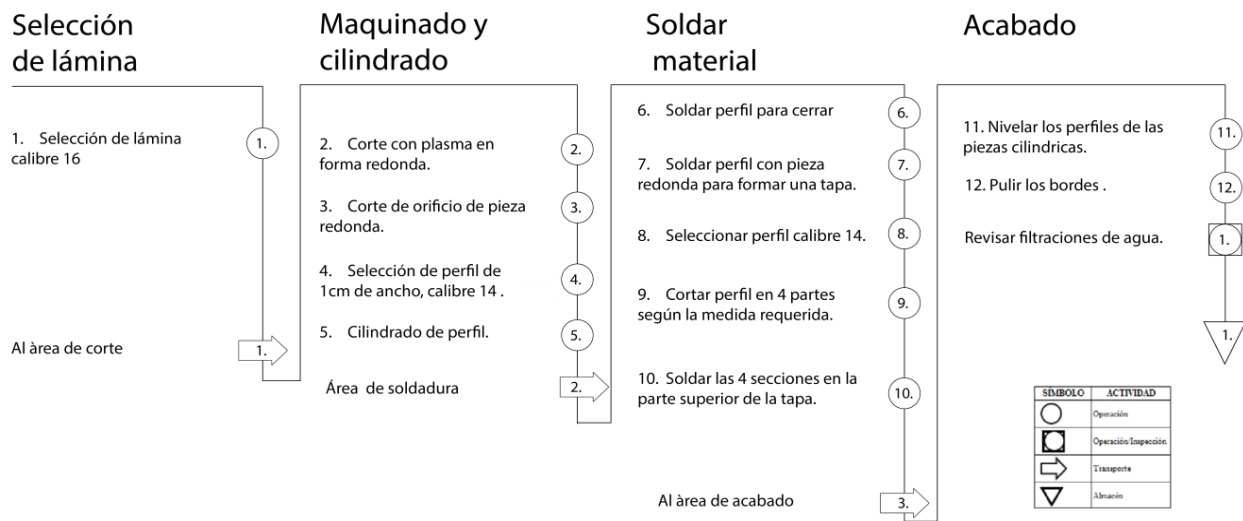
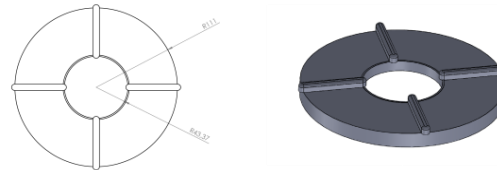


Figura 84. Modelo de producción y construcción elemento 2

13.2 Manual de uso.

Todos los productos que se encuentran explícitos están sujetos a diferentes normas para competir en el mercado, entre estas normas se incluye un manual de uso, en donde el usuario final identifique todos los componentes que hacen parte del sistema y tenga conocimiento de cómo interactuar con estos. A continuación, se muestra el manual de uso del dispositivo propuesto en este proyecto, con el cual se realizaron las pruebas experimentales del protocolo cuatro. Es de vital importancia aclarar que el manual no posee las normas establecidas para ser tomado como un manual de uso reglamentario, pero si cumple su función principal.

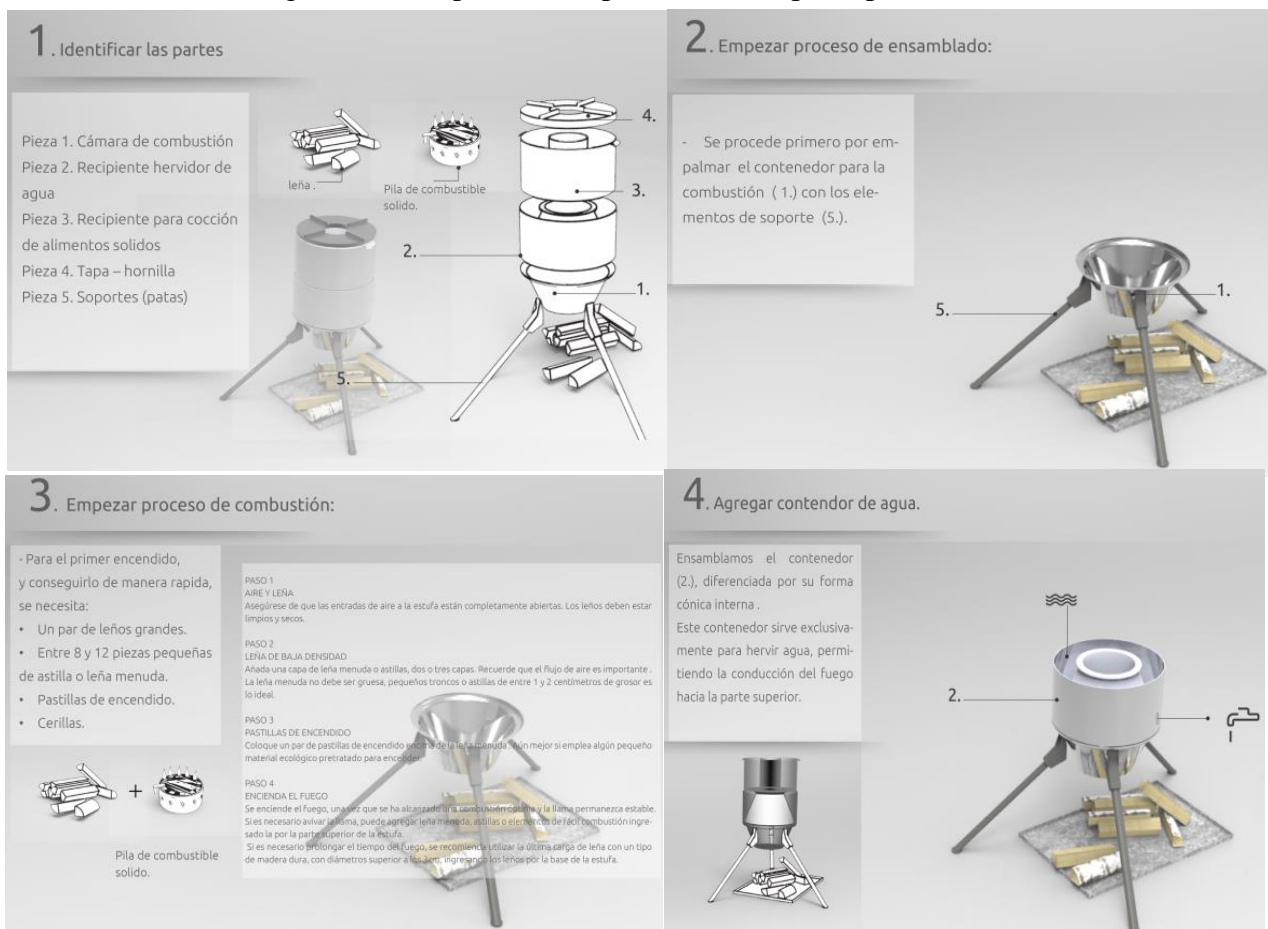


Figura 85. Pasos 1, 2, 3 y 4 del instructivo de uso

5. Agregar recipiente .

6. Montamos el contenedor (3.) Se agrega agua en el recipiente junto con los alimentos que se deseen cocinar, estos tienen que ser alimentos sólidos.

6. Colocar la tapa-hornilla .

Se coloca la tapa (4.) al contenedor(3.) Esta permite proteger los alimentos de los residuos del fuego y sirve de hornilla para poner otros recipientes en la parte superior de la estufa.

7. Empaque y Transporte .

El funcionamiento se basa en el diseño de la estufas tipo cohete. Estufas que consumen el combustible en una cámara de combustión simple de alta temperatura que contiene una chimenea vertical aislada, lo que asegura la combustión completa previa a que las llamas alcancen la superficie de cocción. El diseño integra este principio a la forma de recipientes permitiendo aprovechar la transferencia de calor en todas las direcciones. Esto le da una doble función a la estufa permitiendo hervir agua y cocer alimentos al tiempo que se aprovecha el fuego resultante en la parte superior.

- Intercambiador de calor: para transferir el calor hacia donde es necesario, por ejemplo, para cocción. En este caso se da también en las superficies de la chimenea, permitiendo transferir calor a los recipientes.
- Chimenea: chimenea vertical sobre la cámara de combustión para proveer la corriente ascendente necesaria para mantener el fuego.
- Cámara de combustión: donde se quema la madera.

8. Empaque y Transporte .

El diseño tiene como objetivo principal, permitir el funcionamiento con el principio de las estufas tipo cohete, permitiendo el transto del aire de manera fluida desde la base hasta la parte superior, sin embargo se hicieron adaptaciones a las formas de tal manera que permitieran encajar los elementos unos en otros para facilitar su transporte.

9. Accesorios (Generador termoelectrico.)

El componente clave es un dispositivo llamado **Módulo Peltier**. También conocido como un TEC o un enfriador termoelectrico. Cuando se aplica electricidad DC a los dos cables que sobresalen del dispositivo, tira de un lado a otro con calor; un lado del dispositivo se enfría mientras que el otro se calienta, creando un diferencial de temperatura. Esto es útil para aplicaciones como el enfriamiento. Sin embargo de manera inversa se puede generar electricidad.

Celda (TEC o Peltier) 1.

2. Diodos, terminales y puertos

3. Disipador de calor

Figura 86. Pasos 5, 6, 7 8 y 9 del instructivo de uso

14. Conclusiones Finales.

- La tecnología “rocket” para combustión de biomasas, es una respuesta conveniente a la manera de cocción de alimento en exteriores, cuando se necesita aprovechar al máximo el combustible utilizado, principalmente biomasas forestales, industriales y artesanales.
- La preparación y cocción de alimentos no solo representa una mejora en el funcionamiento del ser humano, además de ello, es importante para la rehabilitación poblacional desde el punto de vista emocional y de calidad de vida
- Es importante ahondar en el tema del aprovechamiento del calor, como potencial fuente de energía para crear un sistema que provee energías con menor huella de carbono, además de que los métodos tradicionales necesitan ser replanteados.
- Los protocolos de atención de desastre en Colombia, necesita más apoyo de la academia para intervenir en los eventos con dispositivos, sistemas y protocolos diferentes.
- El aprovechamiento de los desechos de madera es una solución válida, frente a la acelerada tala y destrucción de bosques, que son factores por los cuales se generan los desastres.

Bibliografía

- ACISAM. (s.f.). *Manual de intervencion en crisis de situaciones de desastres*. Salvador.
- AGENBUR. (2014). *Biocombustibles sólidos*. Obtenido de Agencia Provincial de la Energía de Burgos: <http://www.agenbur.com/es/contenido/index.asp?iddoc=409>
- Area y Tecnología. (2014). *Acero inoxidable*. Obtenido de <http://www.areatecnologia.com/materiales/acero-inoxidable.html>
- BP Global. (6 de Julio de 2016). *BP Statistical Review of World Energy 2016*. Obtenido de BP.com: https://www.bp.com/es_es/spain/prensa/notas-de-prensa/2016/bp-statistical-review-world-energy-2016.html
- Bushcraft y Camping. (2017). *Hornillo Unleaded Sportster® II de Coleman*. Obtenido de Ferrehogar.es: <http://www.ferrehogar.es/Hornillo-Sportster-II-Coleman-533>
- Calvo shadid, A. (2000). *Utensilios de cocina: un análisis componencial*.
- Calvo, S. A. (2000). Utensilios de cocina: un análisis componencial. *Filología y Lingüística*, 181-199.
- Camargo, L. A. (2 de Octubre de 2017). *Después del desastre, la reconstrucción: oportunidades para avanzar*. Obtenido de La silla vacía: <http://lasillavacia.com/silla-llena/rojo-verde/historia/despues-del-desastre-la-reconstruccion-oportunidades-para-avanzar>
- Campos G, A., Holm-Nielsen, N., Rubiano V, D., Costa P, C., Ramirez C, F., & Dickson, E. (2012). *Análisis de la gestion de riesgo de desastre en Colombia*. Colombia.
- Cardona A, O. (2007). Sistema para prevención y atención de desastres de Colombia. *Universidad Nacional de Colombia*, 21.
- Cardona Arboleda, O., Wilches Chaux, G., García , X., Mansilla M, E., Ramírez Gómez, F., & Marulanda, M. (2004). *Evaluación de riesgos naturales Colombia*. Bogota.
- Carrillo, I. M., & Reyes, M. A. (2013). Vida útil de los alimentos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*.

- Casco, A. (2005). Manejo de crisis y respuesta a incidentes. En *Pretrótecnica* (pág. 9).
- Classic Camp Stoves. (2007). *From Russia with a roar*. Obtenido de Classiccampstoves.com: <https://classiccampstoves.com/threads/from-russia-with-a-roar.6178/>
- Crisol. (15 de Junio de 2010). *Origen de los cubiertos*. Obtenido de Grupocrisol.com: http://www.grupocrisol.com/sugerencias/curiosidades/cuberteria/origen_de_los_cubiertos/2/
- Cruz Roja Colombiana. (4 de Abril de 2017). *Donaciones en especie para Mocoa*. Obtenido de Cruzrojacolombiana.org: <http://www.cruzrojacolombiana.org/noticias-y-prensa/donaciones-en-especie-para-mocoa>
- Defensa Civil Colombiana. (18 de Febrero de 2016). *Glosario*. Obtenido de Defensacivil.gov: <http://www.defensacivil.gov.co/index.php?idcategoria=179>
- Dominguez Cerdeira, J. (2013). Calderas eficientes en procesos industriales., (pág. 15).
- EcoInventos. (11 de Abril de 2016). *BioLite. Energía allá donde vayas*. Obtenido de EcoInventos. com: <https://ecoinventos.com/biolite-cocinar-de-manera-ecologica/>
- EcoInventos. (27 de Agosto de 2017). *Cómo hacer una estufa de alcohol con una lata*. Obtenido de EcoInventos.com: <https://ecoinventos.com/como-hacer-una-estufa-de-alcohol-con-una-lata/>
- Energiza. (2015). *Procesos de conversión de Biomasa en energía*. Obtenido de Energiza.org: <http://www.energiza.org/index.php/biomasa-2/56-procesos-de-conversion-de-biomasa-en-energia>
- Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia. (2010). *Preguntas Frecuentes de los Biocombustibles*. Obtenido de FedeBiocombustibles: <http://www.fedebiocombustibles.com/nota-web-id-923.htm>
- Global Foodbook. (2017). *Utensils hanger*. Obtenido de Globalfood.com: <https://globalfoodbook.com/products/utensils-hanger>
- Grupo de vigilancia y control de factores de riesg. (2010). *Protocolo de vigilancia y control de enfermedades transmitidas por alimentos*.

- Huelmo, D. (2017). *Biomasa. Defnición y características*. Obtenido de Fing.edu.uy: <https://www.fing.edu.uy/iq/cursos/qica/industria/EERR-Biomasa.pdf>
- INCAP. (2016). *La seguridad alimentaria y nutricional en situaciones de emergencia*. Obtenido de Saberdonar.info: http://www.saberdonar.info/herramientas/sectoriales/5alimentacion/3_5_ALIMENTOS_alimentos_nutricion_en_albergues.pdf
- Ingemecanica. (2017). *Propiedades Mecanico-químicas del aluminio*.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (Mayo de 2008). *Biomasa: Industria*. Obtenido de Idae.es: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10980_Biomasa_industria_A2008_A_402485e2.pdf
- León Duarte, J. (2015). *Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto*. Barcelona, España.
- López , N., Centeno, M., & Somarriba, K. (2012). *Salud y nutrición en situaciones de desastres*. Nicaragua.
- Lyons, J. (1995). *Language, Meaning and Context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Martínez, J., Carrión, D., Orozco, M., & Vaca, D. (2014). Análisis del consumo energético en procesos de cocción eficiente para el sector residencial. *ResearchGate*, 7.
- Melo, J. (2005). *Ergonomia desde el punto de vista de la higiene y la seguridad industrial*.
- Melo, J. L. (2012). *Ergonomía desde el punto de vista de la Higiene y Seguridad Industrial*. Obtenido de Ergonomía y cibernética: <https://ergonomia-y-cibernetica.wikispaces.com/file/view/Antropometria+y+Ergonomia.pdf>
- Merefsa. (2016). *Cauchos de silicona*. Obtenido de Merefsa.com: <https://www.merefsa.com/productos/cauchos-de-silicona/>
- Montero, Y. (2015). *Experiencia de Usuario: Principios y Métodos*. España.
- Montero, Y. H. (2015). *Experiencia de Usuario: Principios y Métodos*. Obtenido de Experiencia de Uusario: http://yusef.es/Experiencia_de_Usuario.pdf

NATIONAL RESTAURANT ASSOCIATION. (2015). *ServSafe Food Handler*.

Navarra, G. (2015). Tipos y características. *Combustibles de biomasa*, 14.

Organización Panamericana de la Salud. (2014). *Manual de Capacitación para Manipuladores de Alimentos*. Obtenido de Paho.org: <http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/manual-manipuladores-alimentos.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. (08 de Agosto de 2016). *Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)*. Obtenido de Paho.org: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836%3A2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=es

Pontificia Javeriana. (2012). *Laboratorio de pruebas de producto y usabilidad*.

Proyecto Esfera. (2004). *Carta Humanitaria y Normas mínimas de respuesta humanitaria en casos de desastre*. Obtenido de Who.int: <http://www.who.int/hac/techguidance/esfera.pdf>

Pulgar Arata, S. (2007). *Línea de utensilios de cocina*. Santiago de Chile.

Pulgar, A. S. (2007). *Línea de Utensilios de Cocina*. Chile: Universidad de Chile.

Quemador de gas Estufa de gas de 3000 W Solo quemador Campamento de alta calidad fuera de la forma fija de 500. (2017). Obtenido de <https://page.auctions.yahoo.co.jp/jp/auction/269272428>

Romero Salvador, A. (2010). Aprovechamiento de la biomasa como fuente de energía alternativa a los combustibles fósiles. *Promocion de la cultura científica y tecnológica*, 14.

Secretaría de Energía. (2008). Energías biomsas. *Energías renovables*, 19.

Secretaría de Energía. (2008). *Energías Renovables*. Obtenido de Energía Biomasa: https://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_biomasa.pdf

Textos Científicos. (29 de Agosto de 2005). *Nylon 66*. Obtenido de Textos Científicos.com: <https://www.textoscientificos.com/polimeros/nylon/nylon66>

- Triana Gomez, M. A., Gonzalez Roso, G., & Paspur Posso, S. D. (2008). Estudio de las Propiedades mecánicas de la madera Palosangre, Leticia, Amazonas. *Revista Colombia Forestal vol 11*.
- UNGRD. (2013). *Estandarización de Ayuda*. Obtenido de Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres: https://www.boyaca.gov.co/SecInfraestructura/images/CDGRD/Documentos%20de%20Inter%20A9s/Estandarizaci%C3%B3n%20de%20Ayuda_Humanitaria%20en%20Colombia.pdf
- UNGRD. (2013). *Estandarización de Ayuda Humanitaria de Colombia*. Colombia.
- UNGRD. (2013). *Guía metodológica para la elaboración de la estrategia de respuesta municipal*. Bogota.
- UNGRD. (2013). *Manual de logística para la atención de emergencias*. Bogota.
- UNGRD. (2015). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres*. Obtenido de Portal de gestión del riesgo: <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/PNGRD-2015-2025-Version-Preliminar.pdf>
- UNGRD. (2015). *Preguntas Frecuentes de la Gestión de Riesgo*. Obtenido de Portal.gestiondelriesgo.gov.co: http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Preguntas_Frecuentes.aspx
- UNICEF. (2006). Desnutrición en América Latina y el Caribe. *desafíos*.
- Universidad de Antioquia. (2017). *Colombia una potencia en energías alternativas*. Obtenido de Centro Virtual de Noticias: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-117028.html>
- Valencia R., D. (2001). Guía para el aseguramiento de la inocuidad de los alimentos en emergencias y desastres. *Revista Médica de Risaralda*.
- Veintimilla, A. B. (20 de Abril de 2016). *¿Qué raciones de comida son necesarias para los damnificados?* Obtenido de El comercio:

<http://www.elcomercio.com/tendencias/raciones-kit-alimentos-damnificados-terremoto.html>

Velázquez, A. J. (2008). *Utensilios de cocina, una amenaza a su salud*. Obtenido de Ponce.inter.edu: <http://ponce.inter.edu/cai/reserva/jvelazquez/metoxico.htm>

web, U. (2016). <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/>.

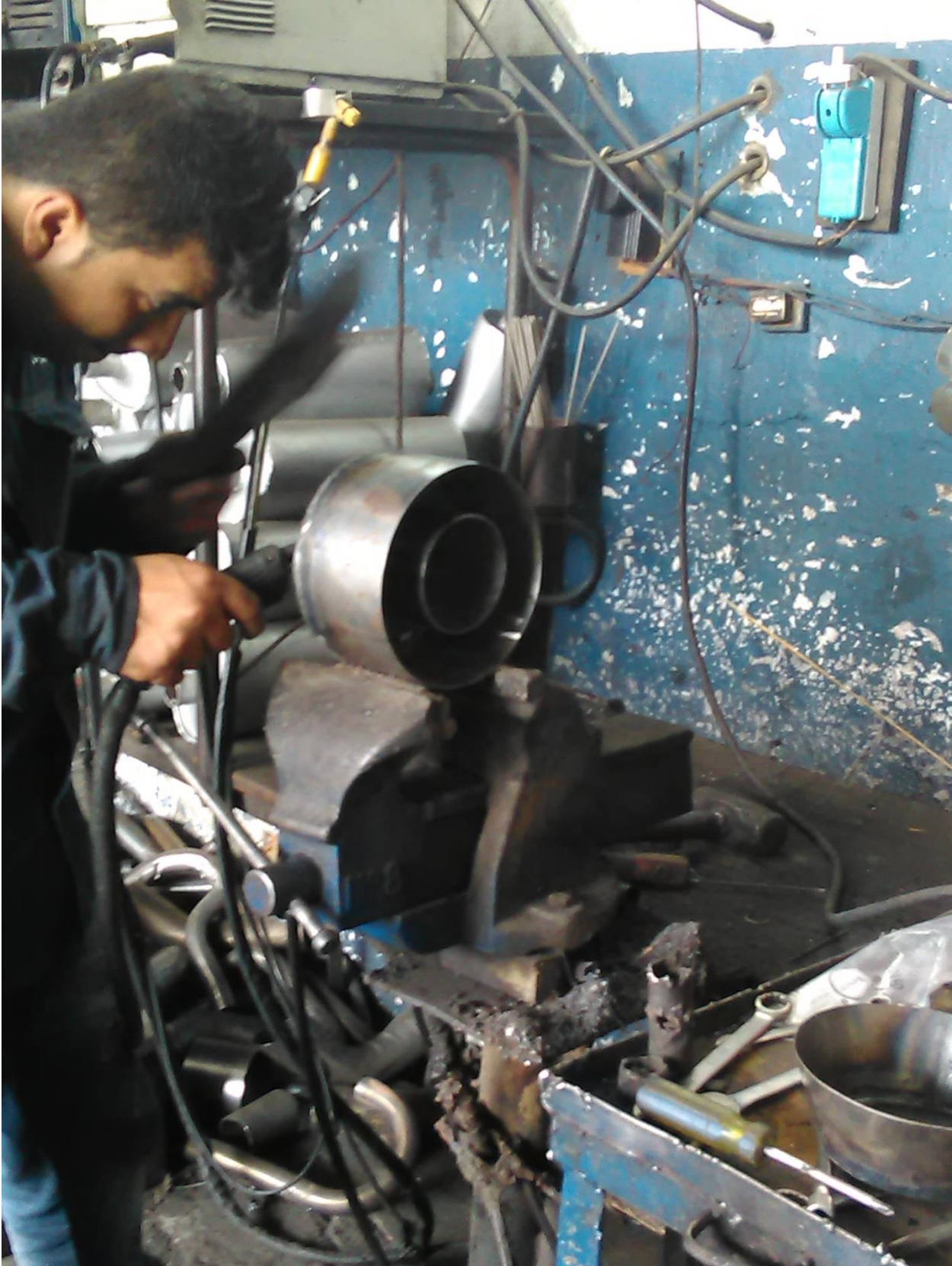
Fotos de la fabricación del modelo funcional

Figura 72. Construcción












Fichas técnicas de algunos participantes de las encuestas realizadas

	Nombre	Actividad	Experiencia	Área de actividad
	Miguel Moncada.	Rescatista, Defensa Civil	experiencia en la Cruz roja y Ejército.	actualmente en el campo administrativo y logístico de la defensa civil.

	Nombre	Actividad	Experiencia	Área de actividad
	Pedro Conde.	Trabaja en la Unidad nacional para la gestión del riesgo.(UNGRD)	experiencia en el cuerpo oficial de bomberos y rescatasta en la Defensa Civil.	su actividad se desarrolla en campo y en el área administrativa.

	Nombre	Actividad	Experiencia	Área de actividad
	Dewin Builes	Rescatista, 6 años en la defensa civil	ejerció en algunos desastres significativos de Santander (derrumbe, playón, Santander, dic, 2010).	

	Nombre	Actividad	Experiencia	Área de actividad
	Ramón Andrés Ramírez Uribe.	Coordinador, Unidad Nacional del Riesgo de Desastres (Santander).	estudio profesional en ciencias militares.	es director en Santander en (UNGRAD).

Rescatista,
Defensa Civil

Fotos de evolución y construcción del dispositivo







