



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



SISTEMA DE COCCIÓN A LEÑA PARA LAS FAMILIAS DE LAS ZONAS RURALES COLOMBIANAS

Estudiante:

Osman Alexander Ospino Laguna

1.094.277.676

Docente Asesor:

Esp. D.I. Walter Camilo Suárez Contreras

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Programa de Diseño Industrial

Junio 2020



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DEDICATORIA

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por guiarme a lo largo de mi vida, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad. Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, por los valores y principios que me han inculcado. Agradezco a mis docentes, por haberme compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial, por su paciencia y por su valioso aporte.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Resumen

El presente proyecto de grado responde a los conocimientos adquiridos en mi formación como Diseñador Industrial. Se presenta un proceso de diseño con el que se da repuesta al desarrollo de un nuevo producto: un sistema de cocción de alimentos a leña para las familias de las zonas rurales colombianas, personas que cocinan a diario la mayoría de sus alimentos con esta biomasa y que responde a factores culturales, sociales y de acceso a nuevas fuentes de energía. El uso continuo de esta biomasa no implica solamente problemas ambientales, sino que afecta directamente al individuo que realiza la actividad de cocinar con leña, generándole así, malestares de salud y afectando la experiencia de cocinar con leña, ya que se exponen con sus fogones abiertos al contacto directo de las emisiones producidas en la quema de esta biomasa. Por esta razón, se propone un sistema que ayude a la disminución de emisiones al interior de su vivienda por medio de la interfaz de usuario y de esta manera mejoren su experiencia al momento de cocinar con leña.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Abstract

This degree project responds to the knowledge acquired in my training as an Industrial Designer. A design process is presented which responds to the development of a new product: a wood-fired cooking system for families in rural Colombia, people who cook most of their food daily with this biomass and that responds to cultural, social and access factors to new energy sources. The continuous use of this biomass does not only imply environmental problems, but it directly affects the individual who carries out the activity of cooking with firewood, thus generating health problems and affecting the experience of cooking with firewood, since they are exposed with their open fires to the direct contact of the emissions produced in the burning of this biomass. For this reason, a system is proposed to help reduce emissions inside your home through the user interface and thus improve your experience when cooking with firewood.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 11 |
| 1.1.Introducción | 12 |
| 1.2 Justificación | 13 |
| 1.3 Marcos para el desarrollo del proyecto | 14 |
| 1.3.1 Marco teórico | 14 |
| 1.3.2 Marco conceptual..... | 16 |
| 1.3.3 Marco contextual | 18 |
| 1.4 Planteamiento y definición del problema | 30 |
| 1.4.1 Planteamiento del problema..... | 30 |
| 1.4.2 Formulación del problema | 32 |
| 1.5 Objetivo general..... | 32 |
| 1.6 Objetivos específicos | 32 |
| 1.7 Definición del modelo de investigación | 33 |
| 1.8 Definición de la metodología proyectual..... | 34 |
| 1.9 Antecedentes (tipologías / referentes)..... | 36 |
| CAPITULO 2: PROCESOS Y PROPUESTAS DE DISEÑO | 42 |
| 2.1 Condiciones generales para el diseño | 43 |
| 2.2 Proceso de ideación..... | 44 |
| 2.3 Valoración y selección de ideas que permitan el desarrollo de alternativas..... | 50 |
| 2.3.1 Matriz de evaluación de bocetos..... | 50 |
| 2.4 Condiciones específicas para precisar el diseño. | 54 |
| 2.5 Desarrollo de alternativas. | 55 |
| 2.6 Valoración y selección de alternativas..... | 60 |
| 2.7 Definición de la propuesta final..... | 63 |
| 2.8 Detalles de la propuesta final..... | 64 |
| CAPITULO 3: COMPROBACIONES..... | 69 |
| 3.1 Modelo de comprobación tridimensional o prototipo..... | 70 |
| 3.2 Herramientas/Instrumentos de recolección de datos de las comprobaciones | 79 |



| | |
|--|------------|
| 3.3 Cumplimiento de las condiciones del Diseño | 80 |
| 3.4 Cumplimiento de los objetivos del proyecto | 90 |
| 3.4.1 Opinión de experto..... | 92 |
| 3.5 Conclusiones de las comprobaciones..... | 93 |
| 3.6 Propuesta de rediseño | 94 |
| CAPITULO 4: ANÁLISIS DE FACTORES..... | 95 |
| 4.1 Análisis Factor Producto..... | 96 |
| 4.1.1 Análisis de la configuración formal..... | 96 |
| 4.2 Análisis Factor Humano..... | 100 |
| 4.2.1 Análisis del sistema ergonómico | 100 |
| 4.2.1 Secuencia de uso | 103 |
| 4.3 Análisis Factor Producción..... | 105 |
| 4.3.2 Procesos productivos | 109 |
| 4.3.3 Ficha técnica de producción..... | 112 |
| 4.4 Análisis Factor Mercadeo | 116 |
| 4.5 Análisis Factor Gestión..... | 121 |
| 4.6 Análisis Factor Costos | 124 |
| 4.7 Análisis del Factor Innovación | 127 |
| CAPITULO 5: ANÁLISIS DE POSIBLES IMPACTOS | 129 |
| 5.1 Posibles impactos desde el punto de vista social..... | 130 |
| 5.4 Posibles impactos desde el punto de vista ecológico..... | 132 |
| 5.5 Posibles impactos desde el punto de vista humano | 134 |
| 5.6 Posibles impactos desde el punto de vista tecnológico..... | 135 |
| 5.7 Impactos desde el punto de vista ético..... | 136 |
| CONCLUSIONES | 137 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 138 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 139 |



Lista de tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Definición de la metodología proyectual..... | 35 |
| Tabla 2. Análisis de tipologías estufas a leña | 40 |
| Tabla 3. Requerimientos generales | 44 |
| Tabla 4. Matriz de evaluación de bocetos..... | 53 |
| Tabla 5. Condiciones específicas de diseño..... | 54 |
| Tabla 6. Plantilla. Análisis condiciones del diseño..... | 79 |
| Tabla 7. Plantilla. Tabla de valoración objetivos..... | 80 |
| Tabla 8. Análisis condiciones del diseño | 89 |
| Tabla 9. Valoración de objetivo 1 | 90 |
| Tabla 10. Análisis condiciones del diseño - Objetivo 2..... | 91 |
| Tabla 11. Valoración de objetivo 3..... | 92 |
| Tabla 12. Análisis de sistemas ergonómicos | 100 |
| Tabla 13. Diagrama de proceso productivo | 110 |
| Tabla 14. Criterios demográficos..... | 117 |
| Tabla 15. Determinación de los costos de producción | 125 |
| Tabla 16. Determinación del costo total operativo | 126 |
| Tabla 17. Determinación del precio de venta | 127 |
| Tabla 18. Ventajas y desventajas del sistema implementado | 137 |





Lista de gráficos

Ilustración 1. Estufa primera vivienda (fuente propia) 18

Ilustración 2 Estufa segunda vivienda (fuente propia) 19

Ilustración 3 Estufa tercera vivienda (Pilar Vega) 19

Ilustración 4. Censo estufas sin humo (Alcaldía de Pamplona)..... 20

Ilustración 5. Entrevista (fuente propia) 21

Ilustración 6. Entrevista (fuente propia) 22

Ilustración 7. Graficas de la tabulación de encuestas (fuente propia)..... 23

Ilustración 8. Instrumento de observación (fuente propia) 24

Ilustración 9. Instrumentos de observación 1 aplicado (fuente propia) 25

Ilustración 10. Instrumento de observación 2 aplicado (fuente propia)..... 26

Ilustración 11. Aplicación de los instrumentos (Daniel Hernández) 27

Ilustración 12. Usuario soplando el fogón con tu tubo (fuente propia) 28

Ilustración 13. Desperdicio de energía..... 29

Ilustración 14. Inhalación de humo..... 29

Ilustración 15. Fogones inestables 30

Ilustración 16. Formas y tipos de investigación (Tamayo & Tamayo, 1992)..... 33

Ilustración 17. Boceto 1 45

Ilustración 18. Boceto 2 45

Ilustración 19. Boceto 3 46

Ilustración 20. Boceto 4 46

Ilustración 21. Boceto 5 47

Ilustración 22. Boceto 6 47

Ilustración 23. Boceto 7 48

Ilustración 24. Boceto 8 48

Ilustración 25. Boceto 9 49

Ilustración 26. Boceto 10 49

Ilustración 27. Alternativa 1 55

Ilustración 28. Alternativa 2 56

Ilustración 29. Alternativa 3 57

Ilustración 30. Alternativa 4 58

Ilustración 31. Alternativa 5 59

Ilustración 32. Render 63

Ilustración 33. Detalles propuesta final, vista frontal 64

Ilustración 34. Detalles propuesta final, lateral derecho 65

Ilustración 35. Detalles propuesta final, tapa desmontable..... 66

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"





| | |
|---|-----|
| Ilustración 36. Detalles propuesta final, vista superior..... | 66 |
| Ilustración 37. Detalles propuesta final, vista frontal..... | 67 |
| Ilustración 38. Detalles propuesta final, base de la estufa..... | 68 |
| Ilustración 39. Modelo de comprobación..... | 70 |
| Ilustración 40. Modelo de comprobación..... | 71 |
| Ilustración 41. Modelo de comprobación..... | 71 |
| Ilustración 42. Modelo de comprobación..... | 72 |
| Ilustración 43. Modelo de comprobación..... | 72 |
| Ilustración 44. Modelo de comprobación..... | 73 |
| Ilustración 45. Modelo de comprobación..... | 74 |
| Ilustración 46. Modelo de comprobación..... | 75 |
| Ilustración 47. Modelo de comprobación..... | 76 |
| Ilustración 48. Modelo de comprobación..... | 77 |
| Ilustración 49. Modelo de comprobación..... | 78 |
| Ilustración 50. Condiciones de diseño. Falencia #1..... | 81 |
| Ilustración 51. Condiciones de diseño. Respuesta falencia #1..... | 82 |
| Ilustración 52. Condiciones de diseño. Falencia #2..... | 83 |
| Ilustración 53. Condiciones de diseño. Respuesta Falencia #2..... | 84 |
| Ilustración 54. Condiciones de diseño. Falencia #3..... | 85 |
| Ilustración 55. Condiciones de diseño. Falencia #3..... | 86 |
| Ilustración 56. Condiciones de diseño. Falencia #4..... | 87 |
| Ilustración 57. Condiciones de diseño. Respuestas falencia #4..... | 88 |
| Ilustración 58. Análisis de configuración formal - frontal..... | 96 |
| Ilustración 59. Análisis de configuración formal – posterior..... | 97 |
| Ilustración 60. Análisis de configuración formal – superior..... | 97 |
| Ilustración 61. Análisis de configuración formal – lateral derecho..... | 97 |
| Ilustración 62. Ergonomía..... | 101 |
| Ilustración 63. Análisis de sistema ergonómico..... | 101 |
| Ilustración 64. Análisis de sistema ergonómico..... | 102 |
| Ilustración 65. Análisis de sistema ergonómico..... | 102 |
| Ilustración 66. Secuencia de uso (Fuente propia)..... | 103 |
| Ilustración 67. Secuencia de uso (Fuente propia)..... | 104 |
| Ilustración 68. Planos..... | 106 |
| Ilustración 69. Despiece..... | 107 |
| Ilustración 70. Isologo Tipografía circo..... | 120 |
| Ilustración 71. Isologo. Tipografía circo..... | 121 |



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



1.1 Introducción

Prácticamente, desde que el hombre aprendió a dominar el fuego y a entender que los alimentos se cuecen con el calor que se genera al quemar la madera, se podría decir que comenzó el uso de la leña como combustible para cocinar.

En Colombia aún se conserva este método tradicional en varias regiones como Vaupés, Amazonas o Caquetá, pero en Cundinamarca, y aunque la tendencia a cocinar con leña ha ido desapareciendo en los últimos años, y en su lugar ahora está el gas. Todavía tenemos un gran porcentaje de la población cocinando bajo esta modalidad, con estufas rudimentarias o improvisadas; como son aquellas que se basan tan solo en un par de piedras o bloques sobre los cuales se dispone una olla. Esta práctica es muy insegura no solo para la persona que la usa sino también para aquellas que se encuentran alrededor de esta, además, de deteriorar rápidamente la salud de quienes se encuentran en contacto directo e indirecto con ella, debido a que no tienen canalización de los gases emitidos por estas.

Es por esta razón que con este proyecto se busca mejorar el proceso de cocción de alimentos de manera eficiente, permitiéndole al usuario hacer la tarea de forma más sencilla y cuidando de su salud. Para esto se hicieron una serie de estudios, se aplicaron métodos y se hicieron comprobaciones que nos llevan a obtener unos resultados donde se indica la viabilidad de este. Como se evidenciará en los capítulos que encontraremos a continuación, cada uno ilustrado con imágenes, gráficas y encuestas.



1.2 Justificación

A nivel mundial aun todavía se dependen de combustibles sólidos o tradicionales como madera, residuos agrícolas para cocinar, recursos que además utilizan fuegos abiertos o estufas clásicas. En Colombia existen hogares en los que por razones económicas la cocción de los alimentos se realiza por medio de la quema de material vegetal (Leña), y según las cifras del Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, en la Encuesta de calidad de vida (ECV) 2017, en Colombia hay 982.000 familias que usan leña diariamente para cocción, de los cuales 877.000 son familias rurales y las restantes 105.000 mil son familias urbanas, por esta razón el proyecto va enfocado a las personas de la zona rural, que es donde mayor uso le dan a leña para la cocción (DANE, 2017).

Hoy garantizar el acceso a estufas limpias y eficientes es un reto universal, porque los métodos de cocción tradicionales conducen a enormes costos humanos y ambientales, no sólo porque el humo causa problemas respiratorios, sino porque las comunidades se ven en la necesidad de talar bosques para conseguir leña y prender sus fogones.

Por esta razón se hace necesaria la implementación de un producto que cubra las necesidades de un grupo demográfico considerablemente grande no solo a nivel local sino a nivel mundial, que sufre inconvenientes aún a pesar de los adelantos tecnológicos. Esto hace que sea necesario un producto que ayude a mitigar riesgos en los ineficientes procesos ya existentes.

Además, a ayudar de reducir las estadísticas de enfermedades respiratorias que se generan por la exposición constante al humo y a las partículas que quedan como resultado de la quema de madera. Por esta razón, es necesario dar una respuesta de diseño que contribuya a la disminución de emisión de materiales contaminantes. El humo también desaparece de las cocinas, con lo que se mitigan dolencias pulmonares y la calidad de vida del usuario mejora.



1.3 Marcos para el desarrollo del proyecto

1.3.1 Marco teórico

Este glosario se dispone para aclarar términos pocos comunes para el entendimiento de la investigación y del lector:

- Cocinar

Se trata de la preparación de un alimento hasta dejarlo en un punto donde pueda ser consumido, esta acción se da por lo general cuando los alimentos son sometidos a fuego o una fuente de calor.

- Leña

Según la FAO (1980) la leña es: “la madera en bruto (de troncos y ramas de los árboles)

utilizada como combustible con fines tales como cocinar, calentarse o producir electricidad

(de coníferas y otras especies)” (p.15).

- Biomasa

Material de tipo orgánico con origen vegetal o animal, del cual puede ser aprovechado para generar energía.

- Estufa tradicional o abiertas

Aparato que produce calor y lo emite para calentar uno o varios ambientes.

La cocina tradicional empleada para la cocción de alimentos es la de fuego abierto, de tres o más piedras, tipo U o doble U. Su uso es generalizado, tanto en climas cálidos

como fríos; en los últimos, además, se usa para el calentamiento interior de las viviendas. (Rodríguez, 2012, p.7)

- Estufas mejoradas de leña o sin humo

Tecnología apropiada para cocinar alimentos. Ofrecen una combustión más completa y una menor emisión de humo en el interior de las viviendas. Tienen un rendimiento energético superior al fogón abierto y utilizan leña, carbón o cualquier residuo vegetal de bajo poder calórico.

Una diversidad de tecnologías apropiadas para cocción de alimentos que ofrecen una combustión más completa y una menor emisión de humo al interior de las viviendas. Estas tienen un rendimiento energético superior al fogón abierto y utilizan leña, carbón o cualquier residuo vegetal de bajo poder calórico. (Rodríguez, 2012, p.7)

- Fogón

Tecnología artesanal utilizada para cocinar alimentos, conocida también como de fuego abierto, donde las ollas se apoyan en tres piedras. También se utiliza el fogón abierto tipo U cuando se construye con esa forma con barro o bloques de concreto y los recipientes se apoyan en una rejilla metálica. (Rodríguez, 2012, p.7)

- Mala combustión

La incompleta combustión de los hidrocarburos o madera se produce normalmente cuando no se encuentra en estados óptimos, es decir, cuando presenta porcentajes de humedad superiores al 30 %, cuando en el fogón o cámara hay mucha entrada de oxígeno y no logra quemar por completo el material, y en muchos casos cuando se le agregan sustancias tóxicas (Aceite quemado, thinner, plástico).

- Consumo de leña

Según Rodríguez (2012) es: “la cantidad de leña proveniente de troncos o ramas de árboles que se utiliza como combustible para la cocción de alimentos” (p.2).

- Rendimiento energético

Es la relación entre el calor total generado por la combustión y calor efectivo utilizado. Mientras menos pérdidas de calor tenga la estufa mayor será su rendimiento.

Consumo de leña

Es la cantidad de leña utilizada para la cocción de alimentos. (Rodríguez, 2012, p.7)

- Zona rural

Una región rural es aquella que se caracteriza por la inmensidad de espacios verdes que la componen y que por esta razón está destinada y es utilizada para la realización de actividades agropecuarias y agroindustriales, entre otras. (Ucha, 2008)

1.3.2 Marco conceptual

Para el desarrollo del proyecto es necesario conocer sobre las alternativas tecnológicas empleadas para la cocción de alimentos teniendo la leña como fuente de energía, las condiciones socioculturales, las costumbres, implicaciones en la salud y de esta manera conocer bien el problema. Para esto es necesario tener en cuenta artículos, proyectos e investigaciones realizadas:

1. De acuerdo con el trabajo de grado: *Implicaciones ambientales del uso de leña como combustible doméstico en la zona rural de Usme*. Se concluyó que los campesinos reconocen los problemas de salud que genera el uso de leña, sobre todo en las mujeres, niños y personas de tercera edad que son los que mayor tiempo pasan dentro de la vivienda; el aprecio de la leña por el sabor en las comidas y los problemas en la atmósfera interior de la vivienda (acumulación de hollín en las paredes) de las cocinas que no tienen chimenea.



2. Según el documento *Resultados de Encuestas Nacionales de Estufas Eficientes*, del Ministerio de Ambiente, se evidencian modelos de estufas rudimentarias existentes, las cuales se hace necesario cambiar por unas más eficientes, además, la tabla de costos de instalación nos da una visión de cuáles serían los precios para el consumidor final.
3. De acuerdo con el artículo de investigación *Estufas mejoras y bancos de Leña una alternativa de autoabastecimiento energético a nivel de finca para comunidades dependientes de los bosques de Robles de cordillera oriental*, del señor Javier Darío Aristizábal Hernández se cita que, diseñar una estufa con mejoras en el sistema de cámaras de combustión generan resultados promedio de hasta 11.66%, comparadas con la estufa tradicional.
4. Según informe de Indescol (*Instituto Nacional para la Conservación del Agua y el Suelo, INACAS A.C.*) La necesidad de fuentes de energía para la cocción de los alimentos en comunidades marginadas hace que se utilicen las fuentes más económicas y disponibles, en la mayoría de los casos la leña es el material que cumple con estos requisitos. Sin embargo, esta necesidad produce deforestación y como daño colateral erosión y problemas de salud. Lo que hace que urja suplir la necesidad de idear un producto que facilite esta labor a los usuarios.

1.3.3 Marco contextual

Salida de campo

La salida de campo tiene como fin poder conocer y analizar el contexto en el que viven las personas que usan la leña como fuente de energía para la cocción de sus alimentos, sus costumbres, las prácticas y el sistema de cocción que usan a diario.

Se inicia el proyecto en Pamplona, Norte de Santander, región colombiana, sin desmeritar el hecho de que esta es una problemática mundial y no solo en esta región. En el cual como primera inmersión en el caso de estudio se hicieron unas visitas empíricas en el casco urbano de Pamplona con el fin de conocer con mayor profundidad la temática. Solamente se hizo observación de las estufas que ellos emplean para su cocción y dialogo con personas de algunas de las 3 viviendas visitadas.

Evidencia de las visitas en las imágenes No. 1, 2 y 3:



Ilustración 1. Estufa primera vivienda (fuente propia)



Ilustración 2 Estufa segunda vivienda (fuente propia)

En la imagen No. 3 observamos un modelo de estufa llamada “Estufa sin humo”, y según la explicación del individuo estas cuentan con chimeneas para la salida de los gases generados por la leña.



Ilustración 3 Estufa tercera vivienda (Pilar Vega)

Conclusiones: Según con lo que se pudo observar y retroalimentar con las personas de las viviendas:

- Las cocinas están ubicadas dentro de las viviendas
- En la cocina de leña quedan más ricos los alimentos
- La fabricación lleva alrededor de 800.000 pesos.
- Se demora el transporte de la leña 10 minutos
- Se enciende con fosforo, cartón o cajas de huevo
- La ceniza se utiliza contra la babosa
- Tienen un máximo de 4 fogones
- Tienen una medida de 1,5 m x 1,5m
- Cuentan con estufas a gas y leña

Luego de esta primera salida en campo se hizo una investigación, donde se encontró en la alcaldía de Pamplona un censo de familias que requieren estufas a leñas. En la imagen N° 4 se logra ver los datos recopilados del censo. Ir al **Anexo 1** (cocinas sin humo 2016 municipio pamplona) para ver censo completo.

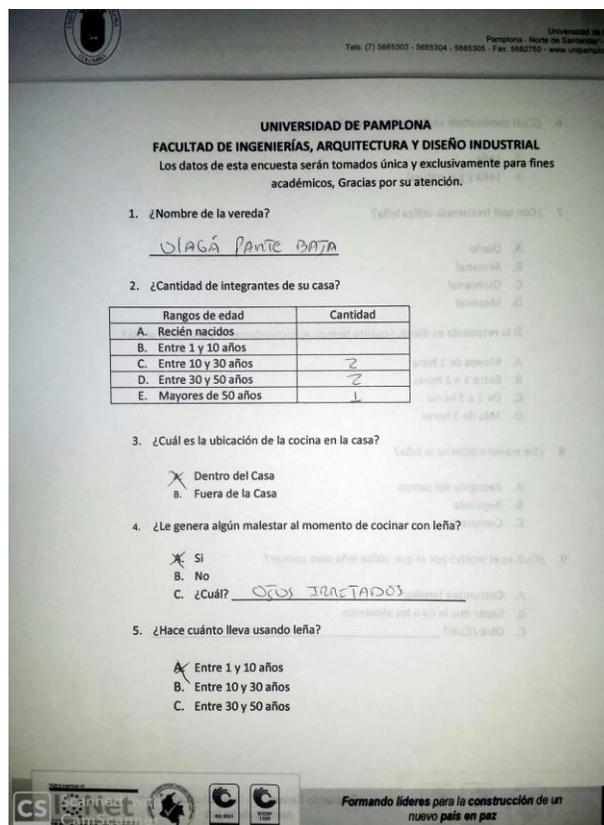
| COCINAS SIN HUMO 2016 | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------------|--------------------------------|---------------|----------------------|---------------|-----------|-------------|-------------------|------------|
| N° | PUNTAJE Sibben | NOMBRE DEL BENEFICIARIO | CEDULA | FINCA | VEREDA | MUNICIPIO | CELULAR | GEOREFERENCIACION | |
| | | | | | | | | LATITUD | LONGITUD |
| 1 | 21,29 | ADOLFO LOPEZ VILLAMIZAR | 88.152.807 | VILLA MARIA | CHICHIRA | PAMPLONA | 3224541445 | 07°21'24"N | 72°43'49"O |
| 2 | 35,03 | ADRIANA JESENIA RIVERA | 1.094.274.776 | VILLA ESPERANZA | CHICHIRA | PAMPLONA | 3223363376 | 07°21'38"N | 72°43'54"O |
| 3 | 15,82 | AGUSTIN GELVEZ | 1.985.067 | LA TRINA | CHINCHIPA | PAMPLONA | 3144802570 | 07°23'07"N | 72°46'39"O |
| 4 | 10,13 | ALEXANDER JAIMES | 1.094.248.375 | LA CASONA | SABAGUA | PAMPLONA | 31212180219 | 07°25'46"N | 72°41'42"O |
| 5 | 14,93 | ALEXANDER MONTAÑEZ MONTAÑEZ | 88.031.312 | LA FLORIDA | NEGAVITA | PAMPLONA | 3115345751 | 07°16'59"N | 72°37'17"O |
| 6 | 36,91 | ALFONSO JAIMES ANTELUZ | 88.153.696 | VILLA YE | ULAGA BAJA | PAMPLONA | 31526560933 | 07°24'383"N | 72°36'31"O |
| 7 | 17,49 | ALFONSO JAIMES GELVEZ | 13.350.226 | LA CASONA | SABAGUA | PAMPLONA | 3114963026 | 07°25'36"N | 72°41'39"O |
| 8 | 15,69 | ALFREDO JAIMES SUAREZ | 88.031.317 | EL ARRAYAN | CUNUBA | PAMPLONA | 3124733791 | 07°23'42"N | 72°40'54"O |
| 9 | 18,91 | ALFREDO RUBIO RUIZ JAIMES | 5.477.919 | CAMPO HERMOSO | CHILAGAULA | PAMPLONA | 3215646814 | 07°23'08"N | 72°43'01"O |
| 10 | 16,36 | ALIRIO EUGENIO GELVEZ | 13.348.515 | BELISARIO | NEGAVITA | PAMPLONA | 3142613933 | 07°18'17"N | 72°36'01"O |
| 11 | 22,01 | ALVARO ANTONIO ARAQUE MANTILLA | 88.159.199 | EL CONTENTO | CHICHIRA | PAMPLONA | 3124463964 | 07°21'28"N | 72°37'07"O |
| 12 | 13,3 | ALVARO CONTRERAS PARADA | 88.032.315 | LA LLANADA | CHINCHIPA | PAMPLONA | 3134293137 | 07°22'18"N | 72°46'00"O |
| 13 | 20 | ALVARO PEÑA VILLAMIZAR | 5.463.195 | EL TAMPACAL | ALTO GRANDE | PAMPLONA | 3144595827 | 07°21'55"N | 72°41'20"O |
| 14 | 7,32 | AMADEO JAIMES CABALLERO | 13.351.049 | LOS PLACERES | SABANETA ALTA | PAMPLONA | 3202890445 | 07°23'56"N | 72°36'09"O |
| 15 | 14,41 | AMPARO VERA JAIMES | 60.260.681 | LA ESPERANZA | NEGAVITA | PAMPLONA | 3203523090 | 07°18'19"N | 72°36'09"O |
| 16 | 16,93 | ANA BELEN ROZO GELVEZ | 27.790.883 | LA LOMITA | ALIZAL | PAMPLONA | 3168609908 | 07°26'17"N | 72°45'15"O |
| 17 | 16,96 | ANA DELINA FERNANDEZ GELVEZ | 27.784.885 | LA PERLA | TAMPAQUEBA | PAMPLONA | 3107688472 | 07°24'27"N | 72°40'55"O |
| 18 | 23,11 | ANA FRANCISCA RUIZ | 60.254.618 | MORALITOS | LA UNION | PAMPLONA | 3118325765 | 07°16'15"N | 72°34'50"O |
| 19 | 19,52 | ANA IRMIS MONTES SIERRA | 60.256.467 | ELA ALTO DEL ARRAYAN | SABAGUA | PAMPLONA | 3133295460 | 07°25'03"N | 72°41'56"O |
| 20 | 19,82 | ANA LELIS VERGARA MONTAÑEZ | 60.251.554 | CORRALITOS | LA UNION | PAMPLONA | 3127463386 | 07°17'13"N | 72°49'19"O |

Ilustración 4. Censo estufas sin humo (Alcaldía de Pamplona)

Conclusión: Se identificó en el censo que las personas que mayormente requieren este tipo de estufas se encuentran en las zonas rurales, donde no llega el servicio de gas domiciliario por las distancias a las que están del casco urbano de Pamplona. Dicho esto, se logra deducir por qué las personas del casco urbano si tienen acceso a otras fuentes de energía como gas, mientras que en las veredas no.

Teniendo en cuenta los datos propinados por el censo se decide realizar una segunda salida de campo, esta vez, en las zonas rurales donde se aplicaron entrevistas semiestructuradas y dar verificación a la información que se había recolectado hasta el momento. Para la selección de las veredas donde se harían las entrevistas se tuvieron en cuenta las distancias preguntadas directamente con algunos de los individuos inscritos en el censo, donde las más cercanas y de mayor accesibilidad fue las veredas: (Chichira, Ulagá parte baja, Jurado, El naranjo, Monteadentro). Otro factor para la determinación de las veredas fue la accesibilidad y ayuda para recolección de datos que me brindaron los usuarios consultados con anteriormente.

En la imagen N° 5 y 6 se evidencia la aplicación de la encuesta. Ir al **Anexo 2** (*Imágenes de encuesta semiestructurada*) para ver la totalidad de las encuestas)



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERÍAS, ARQUITECTURA Y DISEÑO INDUSTRIAL
Los datos de esta encuesta serán tomados única y exclusivamente para fines académicos, Gracias por su atención.

1. ¿Nombre de la vereda?
ULAGÁ PARTE BAJA

2. ¿Cantidad de integrantes de su casa?

| Rangos de edad | Cantidad |
|-----------------------|----------|
| A. Recién nacidos | |
| B. Entre 1 y 10 años | |
| C. Entre 10 y 30 años | 2 |
| D. Entre 30 y 50 años | 2 |
| E. Mayores de 50 años | 1 |

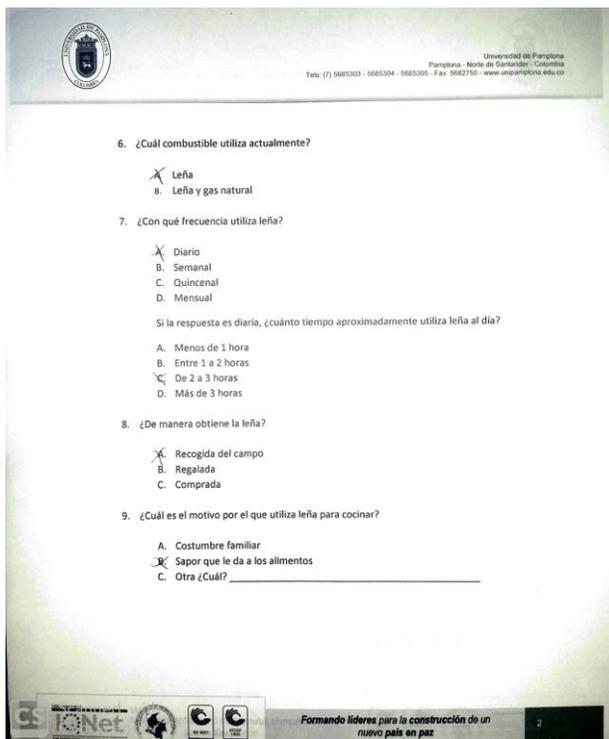
3. ¿Cuál es la ubicación de la cocina en la casa?
 Dentro del Casa
 Fuera de la Casa

4. ¿Le genera algún malestar al momento de cocinar con leña?
 Si
 No
 C. ¿Cuál? OCOS IRREGULARES

5. ¿Hace cuánto lleva usando leña?
 Entre 1 y 10 años
 Entre 10 y 30 años
 Entre 30 y 50 años

CS IQNet Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

Ilustración 5. Entrevista (fuente propia)



Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750 - www.unpamplona.edu.co

6. ¿Cuál combustible utiliza actualmente?

A. Leña
 B. Leña y gas natural

7. ¿Con qué frecuencia utiliza leña?

A. Diario
 B. Semanal
 C. Quincenal
 D. Mensual

Si la respuesta es diaria, ¿cuánto tiempo aproximadamente utiliza leña al día?

A. Menos de 1 hora
 B. Entre 1 a 2 horas
 C. De 2 a 3 horas
 D. Más de 3 horas

8. ¿De manera obtiene la leña?

A. Recogida del campo
 B. Regalada
 C. Comprada

9. ¿Cuál es el motivo por el que utiliza leña para cocinar?

A. Costumbre familiar
 B. Sabor que le da a los alimentos
 C. Otra ¿Cuál? _____

Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

Ilustración 6. Entrevista (fuente propia)

Para la ficha técnica de la encuesta. Ir al **Anexo 2** (*Ficha técnica de la encuesta*) para conocer el objetivo de cada pregunta.

En la imagen No. 7 es el resultado de la tabulación de las encuestas. Ir al **Anexo 2** (*Tabulación de encuestas*) para ver las gráficas.

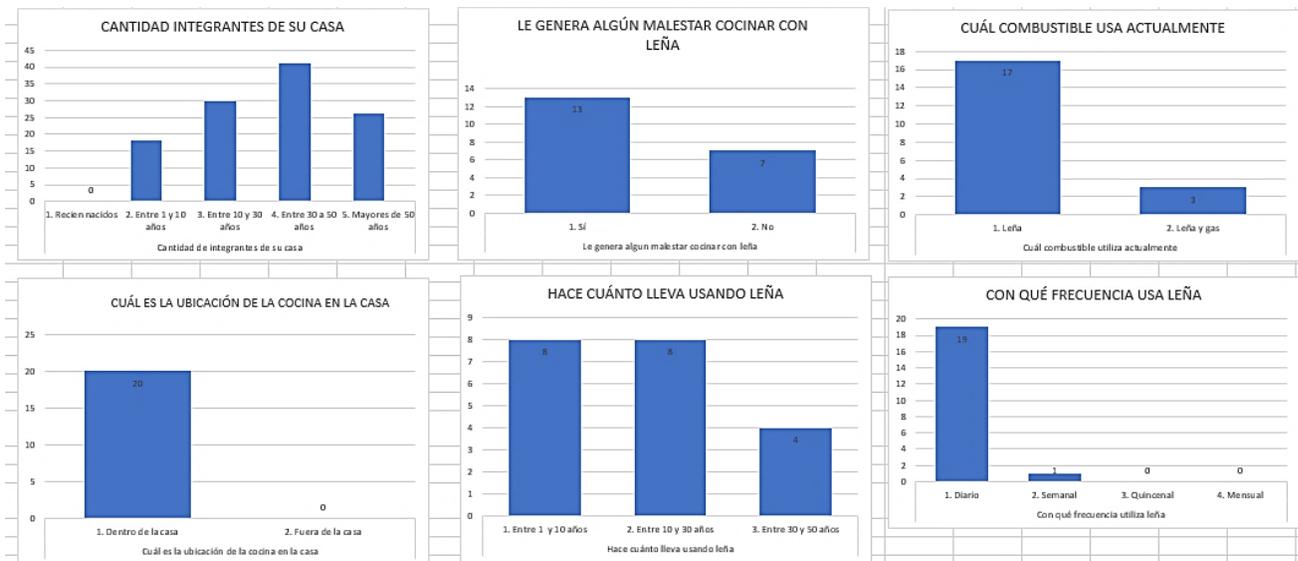


Ilustración 7. Graficas de la tabulación de encuestas (fuente propia)

Resultados:

- Se encuentran varios rangos de edad en los integrantes de las familias
- Se evidencia incomodidad en los usuarios al cocinar con leña por la cantidad de humo a la que están expuesto
- El material más utilizado para la cocción es la leña, no tienen los recursos económicos para la compra de gas domiciliario
- La ubicación de la estufa en su mayoría es dentro de la vivienda
- La obtención de la leña suele recogerlas del campo o cuando les regalan, nunca la compran.
- El uso aproximado de la estufa diariamente es entre 2 y 3 horas.

Conclusiones: Las personas de las zonas rurales se ven en la necesidad de cocinar con leña al no tener acceso a otras fuentes de energía, adicional a eso nos encontramos que las personas presentan incomodidad en el uso de estufas tradicionales o abierta.

En una tercera salida de campo a las veredas, se realizó la recolección de información sobre las características estufas tradicionales, características de las viviendas y la cantidad de expulsión de monóxido de carbono que estas presentaban al momento de cocinar por medio de fichas de observación, esta última información sobre los niveles de monóxido de carbono no será tomada para el desarrollo del proyecto, se tomará solamente como dato. En la imagen No. 8 se presenta el instrumento de medición que será aplicado. En la ficha técnica del instrumento encontraras la explicación del instrumento. Ir al **Anexo 2** (Instrumentos de observación)

| | | | | | |
|---|---|--|---|-------|------|
| REFERENCIA GUÍA | Instrumento para la evaluación de concentración de CO (monóxido de carbono) en viviendas donde realizan la actividad de cocinar por medio de la quema de leña en estufas abiertas "tradicional" en la ciudad de Pamplona, NS. | | | | |
| FECHA: | | | | | |
| Señor (a): | CC: | VEREDA: | CELULAR: | | |
| <p>● Croquis básico de la vivienda donde se realizarán las mediciones de CO *Estos planos se ajustarán de acuerdo a la vivienda*</p> | | DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA: | | | |
| <div style="border: 1px dashed black; height: 200px; width: 100%;"></div> | | TIPO DE LEÑA UTILIZADA Y/U OTROS ELEMENTOS CANTIDAD UTILIZADA: | | | |
| | | CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA ESTUFA: | | | |
| | | DIMENSIONES (cm) | ANCHO | LARGO | ALTO |
| CASA NÚMERO | PUNTOS CRÍTICOS A MEDIR | | IDENTIFICACIÓN DE ZONAS | | |
| | | | — zona de la cocina - - - Posibles puntos críticos - - - Zona de dibujo | | |
| *Esta plantilla está sujeta a cambios (se pueden anexas al plano nuevos puntos críticos si se cree necesario)* | | | | | |

Ilustración 8. Instrumento de observación (fuente propia)

El instrumento de la Ilustración No. 8 es donde se recolectará la información sobre las características de las estufas y de las viviendas.

En la Ilustración No. 9 se presenta el instrumento aplicado.



| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---------------------------------|----------------------------|------------------|----------|----------|----------|-------------|-------------------------|-------------------------|---|-------|---|
| REFERENCIA GUÍA LUCO | Instrumento para la evaluación de concentración de CO (monóxido de carbono) en viviendas donde realizan la actividad de cocinar por medio de la quema de leña en estufas abiertas "tradicional" en la ciudad de Pamplona, NS. | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA: 18-01-19 | Señor (a): LUCO EXAMINADO FERNANDEZ | CC: 88.156.028 | VEREDA: VIAGÁ PARTE BAJA | CELULAR: 3108766006 | | | | | | | | | | |
| <p>● Croquis básico de la vivienda donde se realizarán las mediciones de CO *Estos planos se ajustarán de acuerdo a la vivienda*</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <p>DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA: FABRICADA TOTALMENTE EN TABLAS, EL SUELO ES DE ARESA, CUENTA CON UN TECHO DE SIM; TIENE UNA DIMENSIÓN DE 3M X 3M Y LA ALTURA DEL TECHO CON RESPECTO AL SUELO ES DE 2.20M./NO TIENE NINGUNA VENTANA, SOLO LA PUERTA DE ENTRADA.</p> <p>TIPO DE LEÑA UTILIZADA Y/U OTROS ELEMENTOS CANTIDAD UTILIZADA: UTILIZARON PERNO Y SE UTILIZARON 5 LEÑOS, TAMBIÉN ALGUNAS RAMAS Y BODAS PIÑASTECAS. LA DIMENSIÓN DE LOS 5 LEÑOS ERA DE 1 METRO.</p> <p>CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA ESTUFA: CONSTRUIDA EN UNA BASE DE 70 CM DE ALTO, 4 PIEDRAS, UNA PARRILLA DE 20CM X 30CM Y TIENE UN RESON PARA LAS OLLAS.</p> <table border="1"> <tr> <td>DIMENSIONES (cm)</td> <td>ANCHO 65</td> <td>LARGO 90</td> <td>ALTO 110</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>CASA NÚMERO</td> <td>PUNTOS CRÍTICOS A MEDIR</td> <td>IDENTIFICACIÓN DE ZONAS</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>A G C</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> — zona de la cocina — Posibles puntos críticos - - - Zona de dibujo </td> </tr> </table> <p>*Esta plantilla está sujeta a cambios (se pueden anexas al plano nuevos puntos críticos si se cree necesario)*</p> | | | DIMENSIONES (cm) | ANCHO 65 | LARGO 90 | ALTO 110 | CASA NÚMERO | PUNTOS CRÍTICOS A MEDIR | IDENTIFICACIÓN DE ZONAS | 1 | A G C | <ul style="list-style-type: none"> — zona de la cocina — Posibles puntos críticos - - - Zona de dibujo |
| DIMENSIONES (cm) | ANCHO 65 | LARGO 90 | ALTO 110 | | | | | | | | | | | |
| CASA NÚMERO | PUNTOS CRÍTICOS A MEDIR | IDENTIFICACIÓN DE ZONAS | | | | | | | | | | | | |
| 1 | A G C | <ul style="list-style-type: none"> — zona de la cocina — Posibles puntos críticos - - - Zona de dibujo | | | | | | | | | | | | |

Ilustración 9. Instrumentos de observación 1 aplicado (fuente propia)



En las ilustraciones No. 10 y 11 se contemplan las mediciones monóxido de carbono según los momentos que tiene el proceso de cocinar con leña. Para la experimentación se colocó a hervir agua. Los tiempos de medición se iban tomando de acuerdo con momento de cocción (Estufa antes de su uso, punto de ignición “mientras el fuego enciende y toma llama”, estufa en uso, estufa al finalizar su uso. También se anexaron algunas observaciones.

| REFERENCIA GUÍA | | Tabla para la evaluación de concentración de CO (monóxido de carbono) en viviendas donde realizan la actividad de cocinar por medio de la quema de leña en estufas abiertas "tradicional" en la ciudad de Pamplona, NS. | | | | APUNTES: |
|------------------|----------------------------|---|---------------------------|----------------------------|------------------|---|
| 2200 | | | | | | |
| FECHA: 18-OCT-19 | | | | | | |
| PUNTO CRÍTICO | A | HORA DE MEDICIÓN | CONCENTRACIÓN DE CO (Ppm) | DURACIÓN DE MEDICIÓN (Seg) | TEMPERATURA (°C) | UTILICE UN TUBO METALICO PARA ATAR EL FOGÓN Y SERIARLO; SEGUN ELLA ESO AUMENTA EL FUEGO Y PRENSA MÁS RÁPIDO TAMBIÉN UTILICÉ UNA BOLSA PLASTICA = EL AGUA HERVIÓ PASADO 39 MEN |
| | ESTUFA ANTES DE SU USO | 3:31 PM | 125 | 30 | 26.2 | |
| | PUNTO DE IGNICIÓN | 3:36 PM | 417 | 30 | 31.0 | |
| | ESTUFA EN USO | 3:57 PM | 625 | 30 | 32.7 | |
| | ESTUFA AL FINALIZAR SU USO | 4:18 PM | 156 | 30 | 27.1 | |
| PUNTO CRÍTICO | B | | | | | |
| | ESTUFA ANTES DE SU USO | 3:31 PM | 6 | 30 | 24.0 | |
| | PUNTO DE IGNICIÓN | 3:36 PM | 86 | 30 | 29.2 | |
| | ESTUFA EN USO | 3:58 PM | 99 | 30 | 30.5 | |
| | ESTUFA AL FINALIZAR SU USO | 4:19 PM | 63 | 30 | 26.8 | |
| PUNTO CRÍTICO | C | | | | | |
| | ESTUFA ANTES DE SU USO | 3:31 PM | 3 | 30 | 22.0 | |
| | PUNTO DE IGNICIÓN | 3:37 PM | 51 | 30 | 29.0 | |
| | ESTUFA EN USO | 3:58 PM | 68 | 30 | 29.5 | |
| | ESTUFA AL FINALIZAR SU USO | 4:19 PM | 15 | 30 | 26.4 | |

Ilustración 10. Instrumento de observación 2 aplicado (fuente propia)

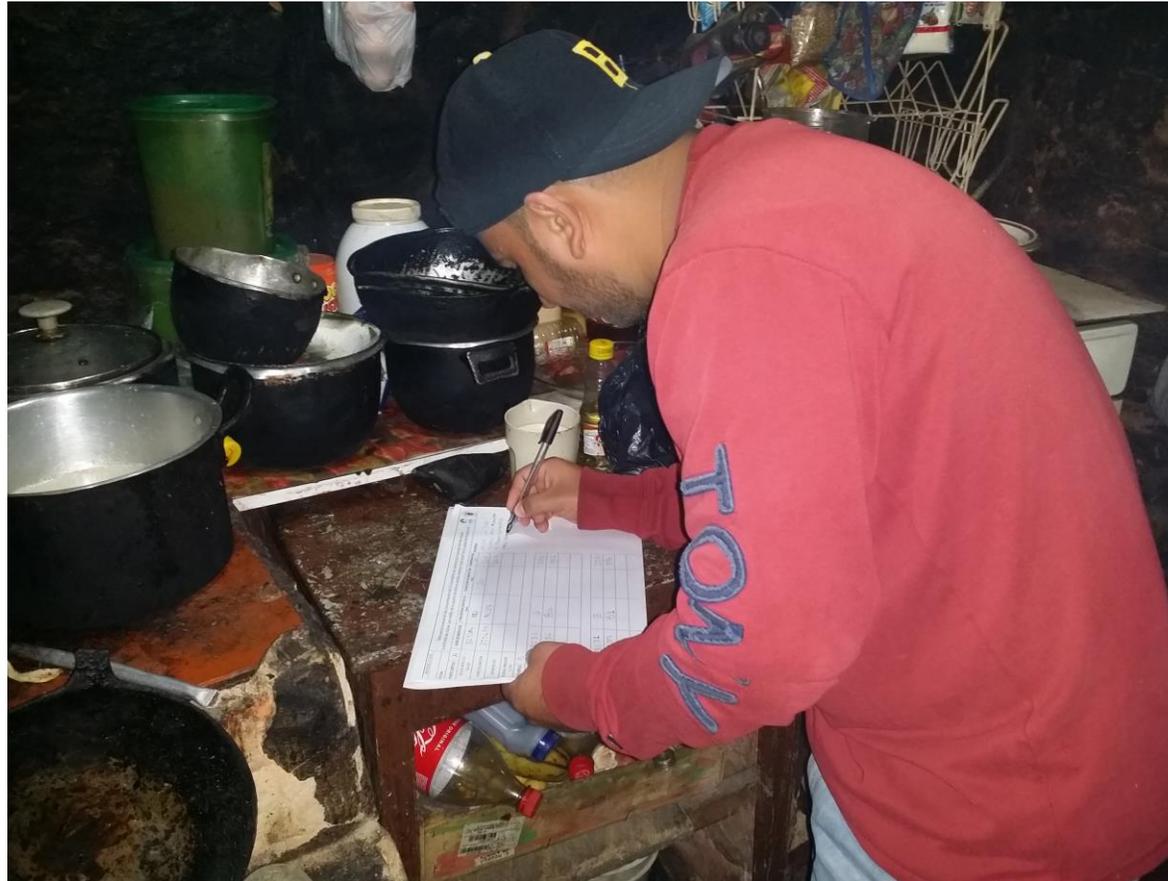


Ilustración 11. Aplicación de los instrumentos (Daniel Hernández)

Resultado:

- Las viviendas no cuentan con una buena ventilación, lo que produce que todo el material expulsado por las estufas tradicionales quede en el interior de las viviendas.
- Las zonas de la cocina suelen medir en un promedio de 3m x 3m
- Uno de los usuarios ayuda en el proceso de ignición de la llama soplando por medio de un tubo metálico circular.
- El tiempo que demoró para hervir agua fue de 39 min
- Utiliza materiales plásticos para encender el fuego
- La estufa cuenta con una altura de 110 cm, 90 de largo y 65 de ancho
- Suelen estar expuestos al material particulado la comida, vajillas y platos que se encuentran alrededor de la estufa.

Conclusiones: Se evidencia ineficiencia en los momentos que tiene el proceso de cocción a leña, específicamente en los procesos de encendido y el del punto de ignición, donde en el encendido las personas suelen adicionar elementos plásticos generando así una capa aún más contaminante. Problemas encontrados:

1. Por la parte punto de ignición se identifica en la imagen No. 12 de la siguiente manera, *ver anexo 3*:



Ilustración 12. Usuario soplando el fogón con tubo (fuente propia)

2. Desperdicio de energía del fuego

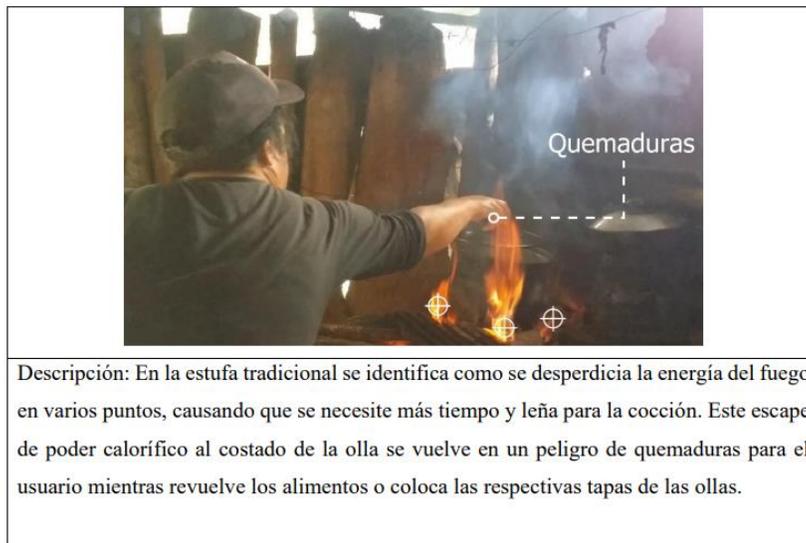


Ilustración 13. Desperdicio de energía

3. Inhalación directa de los gases por el usuario



Ilustración 14. Inhalación de humo

4. Posibles volcamientos de las ollas

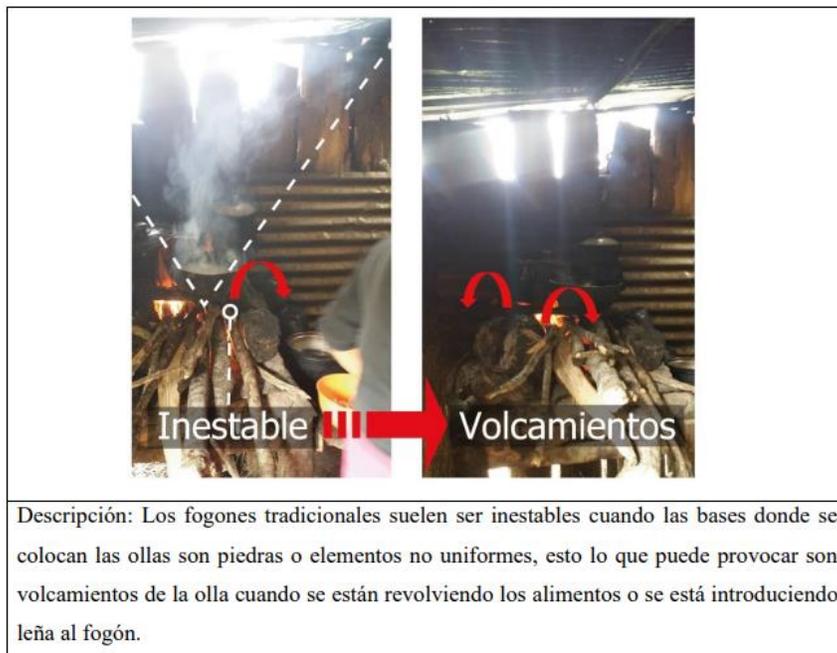


Ilustración 15. Fogones inestables

1.4 Planteamiento y definición del problema

1.4.1 Planteamiento del problema

En los procesos de cocción que realizan las personas de las zonas rurales de la ciudad de Pamplona, por medio de una encuesta y trabajo en campo, se lograron identificar malestares que se presentan los usuarios al momento de realizar esta actividad. Los malestares más frecuentes señalados por los usuarios fueron: Irritación en la vista, dolor de garganta, suciedad en el cabello y partículas de hollín en la ropa; todo esto se da como efecto de la ineficiencia en los procesos de cocción que tienen los usuarios al momento de utilizar estufas tradicionales y/o abiertas teniendo en cuenta sus características; al ser abiertas, los usuarios tienen mayor contacto con el material



expulsado por la estufa, también se pierde poder calífico ya que la llama no se encuentra concentrada en un solo punto, esto a raíz que estas estufas son construidas rudimentariamente, ya sea con 3 piedras (en este caso en específico se corre con el riesgo de volcamientos de las ollas, debido a que las piedras no son uniformes o del mismo alto, pudiendo ocasionar quemaduras al usuario), bloques de cemento o en arcilla; adicional a esto, no cuentan con ductos de salida de gases provocando la expansión de estos gases al interior de la vivienda, afectando no solo al usuario que cocina, sino también, a otros integrantes de la vivienda como niños o personas de tercera edad que son los que mayor tiempo permanecen al interior de la vivienda. Este problema se da a raíz de que los usuarios en estas zonas rurales no tienen accesibilidad a otras fuentes de energía por su costo, también por la falta de cobertura de red de gas natural hacia la zona, por el deterioro de las estufas con las que cuentan. Las malas prácticas al momento de cocinar con leña son algunas de las causantes de esta problemática, sin dejar atrás la parte cultural que tienen arraigadas familias que llevan años cocinando de esta manera, es decir, que actualmente se evidencian varias problemáticas en el uso de leña como alternativa para la cocción de alimentos utilizadas por las familias de las zonas rurales al no contar con accesibilidad a otras fuentes de energías, para la realización del proyecto de trabajo de grado se analizan estas problemáticas y se toma como referencia una de ellas, las falencias con las que cuentan las estufas tradicionales a leña utilizadas por los usuarios de las zonas rurales, causa que deja como consecuencia incomodidad en los usuarios al momento de cocinar con leña.

A partir de esto nace la oportunidad de una intervención desde el diseño industrial para disminuir las molestias presentadas por los usuarios al momento de cocinar con estufas tradicionales a leña.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



1.4.2 Formulación del problema

¿Cómo disminuir las molestias presentadas por los usuarios al momento de cocinar con leña en estufas tradicionales en la zona rural de la ciudad de Pamplona?

1.5 Objetivo general

Disminuir las molestias presentadas por los usuarios al momento de cocinar con leña en estufas tradicionales en la zona rural de la ciudad de Pamplona

1.6 Objetivos específicos

- Mejorar los sistemas de las estufas tradicionales a leña
- Facilitar a los usuarios el uso de las estufas tradicionales a leña
- Mejorar la funcionalidad de las estufas tradicionales a leña

1.7 Definición del modelo de investigación

El enfoque de nuestra investigación es cuantitativa, es decir “usa una recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010) (p.46).

El modelo investigativo que se aplicó para el desarrollo del proyecto está basado en el proceso de Investigación Científica (Tamayo & Tamayo, 1992) (pag.42). Nos presenta dos formas y tres tipos de investigación como se logra ver en la imagen N° 13.



Ilustración 16. Formas y tipos de investigación (Tamayo & Tamayo, 1992)

Este proyecto cuenta con una investigación de forma aplica, debido que para responder a los objetivos del proyecto son necesario comprobarlos con datos de la realidad y es de tipo experimental teniendo en cuenta que se controlan en su totalidad las variables del proyecto.

1.8 Definición de la metodología proyectual.

Para el desarrollo de este proyecto se basó en la metodología de diseño “Diseño, invención y creatividad” (Norton, 1991), metodología que cuenta con 10 etapas:

| No. | ETAPA | DESCRIPCIÓN |
|-----|----------------------------------|--|
| 1 | Identificación de la necesidad | En esta primera etapa solamente estamos identificando el tema a trabajar, en este primer punto aún no se tiene planteado algún problema al que podamos darle una respuesta de diseño. |
| 2 | Investigación preliminar | En esta segunda etapa nos basamos en investigaciones, trabajos en campo, patentes, tipologías, del tema que estamos abordando y que nos sirve para conocer con mayor profundidad el tema que estemos abordando y así dar una solución diferente a las respuestas ya estudiadas. |
| 3 | Planteamiento del objetivo | En este punto ya tenemos claro la problemática y las metas que debemos cumplir para comprobar y darle veracidad a nuestra respuesta de diseño. |
| 4 | Especificaciones de desempeño | Éstas no deberán ser especificaciones de diseño. La diferencia es que las especificaciones de desempeño definen lo que el sistema debe hacer, mientras que las especificaciones de diseño definen cómo debe hacerse. El propósito de las especificaciones de desempeño es definir y limitar con cuidado el problema de modo que pueda ser resuelto y se puede mostrar lo que se resolvió después del hecho. |
| 5 | Generación de ideas e invención. | En esta etapa se empiezan a generar soluciones básicas a la respuesta de diseño que pretendemos cumplir, puede ir acompañado de bocetos, esquemas, bosquejos. |
| 6 | Análisis | Aquí se empiezan a aplicar técnicas de análisis más complejas para examinar el desempeño del diseño. En la fase de análisis se genera una iteración con las fases anteriores con el fin de esclarecer el problema y asegurarnos que no nos hemos desviado de la problemática. |
| 7 | Selección | En esta fase se evolucionarán las ideas analizadas para llegar a algunos diseños potencialmente factibles, se debe seleccionar el mejor disponible para |



| | | |
|----|----------------------------------|---|
| | | un diseño detallado, creación de prototipo y pruebas. El proceso de selección casi siempre implica un análisis comparativo de las soluciones de diseño disponibles. En ocasiones una matriz de decisión ayuda a identificar la mejor solución al forzarlo a considerar varios factores de manera sistemática. |
| 8 | Diseño de detalle | Este paso en general incluye la creación de un conjunto completo de dibujos de ensamblajes detallados, o archivos de diseño asistido por computadora (CAD), por cada pieza utilizada en el diseño. |
| 9 | Creación de prototipos y pruebas | Esto por lo general implica la construcción de un modelo físico del prototipo para comprobar funcionamientos, mecanismos, sistemas, desplazamientos, temperaturas, fuerzas y otros parámetros según la necesidad del proyecto. |
| 10 | Producción | Esta fase en nuestro proceso de trabajo de grado no siempre logra a cumplirse, pero es necesario aclarar que en esta fase ya nuestro producto está avalado y estudiado para ser producido y comercializado. |

Tabla 1. Definición de la metodología proyectual

Las 4 primeras etapas expresan lo que es la recolección teórica y análisis de esta, estas primeras etapas estarán complementadas con la metodología “Metodología de la investigación” (Sampieri, 2006) (p.749). Mientras que las etapas restantes me hablan del desarrollo de la propuesta de diseño, etapas que estarán complementadas con la metodología “Manual de Diseño” de (Gerardo Rodriguez, 1983) que me ayudará en la estructuración de los requerimientos necesarios para el diseño.

1.9 Antecedentes (tipologías / referentes).

- **Tipologías**

| ANÁLISIS DE TIPOLOGÍAS ESTUFAS A LEÑA | | | | | |
|--|--|---|---|--------------------|-----------------------|
| Modelo | Estructural | Funcional | Fabricación | Precio Aprox. | |
| <p>1. BLOCO</p>  <p>Recuperado de https://www.bloco.co/</p> | <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concreto - Metal | <p>Para usarla, se introduce la leña en la parte del fogón y luego se enciende; el fogón es la parte donde se encuentra la tapa metálica, la cual cumple la función de conservar el calor en la parte inferior. En la parte inferior se encuentra una abertura para la caída de las cenizas.</p> | <p>Las piezas metálicas se ensamblan a un bloque de concreto sacado por medio de un molde.</p> | <p>300.000 Cop</p> | |
| | <p>Tamaño Aprox.</p> <p>Ancho: 50 Cm Largo: 90 Cm Alto: 50 Cm</p> | | | | |
| | <p>Peso Aprox.</p> <p>80 kg</p> | | | | |
| | <p>Fija</p> | | | | <p>Movible</p> |
| | | | | | X |
| | | | | | |
| | | | | | |
| <p>2. ONIL</p>  <p>Recuperado de http://aspravsoluciones.blogspot.com/2015/01/estufas-onil.html</p> | <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concreto - Metal | <p>Para usarla, se introduce la leña en un orificio encontrado en la parte frontal el cual alimenta el fogón de la estufa, esta estufa cuenta con una plancha que es la que se caliente generado por el calor de la leña y efectúa la cocción de los alimentos. Esta estufa no acumula la leña en el mismo lugar del fogón, no cuenta con rejillas que la</p> | <p>El primer paso es pegar unos bloques fabricados en concreto para la estructura de la estufa, luego se ensambla la plancha metálica y por último se instala el conducto de salida de gases.</p> | <p>600.000 Cop</p> | |
| | <p>Tamaño Aprox.</p> <p>Ancho: 80 Cm Largo: 120 Cm Alto: 100 Cm</p> | | | | |
| | <p>Peso Aprox.</p> <p>250 kg</p> | | | | |
| | <p>Fija</p> | | | | <p>Movible</p> |
| | X | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | dejen caer a otra sesión. | | | | | | |
|--|--|--|---------------------------|---------|---|---|---|---|------------------------|
| <p>3. HUELLAS</p>  <p>Recuperado de http://energiayambienteandina.net/pdf/NATURA%20-%20ESTUFAS%20EFICIENTES%20DE%20LE%20C3%91A.pdf</p> | <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladrillos cerámicos - Planchas en hierro fundido - Aluminio - Cerámica | <p>Tamaño Aprox. Ancho: 120 Cm Largo: 100 Cm Alto: 80 Cm</p> <p>Peso Aprox. 400 kg</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fija</th> <th>Movible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Fija | Movible | X | | <p>Para usarla, lo primero que se hace es limpiar las cenizas que se generan en el fogón, ya que no tiene un sistema donde acumular la ceniza, luego se introduce la leña y se enciende, la estufa tiene unos compartimientos donde se puede calentar agua y otra que cumple la función de horno. Tiene dos sistemas de entradas de aire controlados por tapas.</p> | <p>Para su construcción se necesitan unos planos técnicos por la complejidad que tiene en su parte interior, se pegan los ladrillos cerámicos concreto, se agregan las planchas donde se encuentran las hornillas, se agregan las tapas en aluminio del resto de compartimientos y por último se agrega el tubo cerámico para la salida de gases.</p> | <p>900.000 Cop</p> |
| | Fija | | Movible | | | | | | |
| | X | | | | | | | | |
| | <p>Tamaño Aprox. Ancho: 120 Cm Largo: 100 Cm Alto: 80 Cm</p> | | | | | | | | |
| | <p>Peso Aprox. 400 kg</p> | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fija</th> <th>Movible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Fija | Movible | X | | | | | | |
| Fija | Movible | | | | | | | | |
| X | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fija</th> <th>Movible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | Fija | Movible | X | | | | | | |
| Fija | Movible | | | | | | | | |
| X | | | | | | | | | |
| <p>4. ENVIROFIT</p>  <p>Recuperado de http://envirofit.mx/</p> | <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hierro fundido - Lamina de acero - Aluminio - Tubo de hierro | <p>Tamaño Aprox. Ancho: 76 Cm Largo: 70 Cm Alto: 83 Cm</p> <p>Peso Aprox. 50 kg</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fija</th> <th>Movible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> | Fija | Movible | | X | <p>Con una plancha de cocción y una olla sumergida de 50 litros, Esta estufa puede cocinar, asar o freír rápidamente hasta 120 personas. Chimenea Olla de acero inoxidable integrada Distribución de calor ecualizada Paneles de cuerpo con aislamiento térmico Soporte de madera estable</p> | <p>Piezas metálicas ensambladas a una chimenea, con paneles de aislamiento térmico y un soporte de madera estable, demás, una olla de acero inoxidable integrada.</p> | <p>950.000 Cop</p> |
| | Fija | | Movible | | | | | | |
| | | | X | | | | | | |
| | <p>Tamaño Aprox. Ancho: 76 Cm Largo: 70 Cm Alto: 83 Cm</p> | | | | | | | | |
| | <p>Peso Aprox. 50 kg</p> | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fija</th> <th>Movible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> | Fija | Movible | | X | | | | | |
| Fija | Movible | | | | | | | | |
| | X | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fija</th> <th>Movible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table> | Fija | Movible | | X | | | | | |
| Fija | Movible | | | | | | | | |
| | X | | | | | | | | |

| <p>5. LORENA</p>  <p>Recuperado de https://www.crim.unam.mx/patrimoniobiocultural/sites/default/files/PL6.pdf</p> | <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Materiales</th> </tr> <tr> <td colspan="2">-Lodo -Arena -Planchas hierro fundido -Tubo (cerámico, acero, aluminio)</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Tamaño Aprox.</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Ancho: 80 Cm Largo: 1.30 Cm Alto: 60 Cm</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Peso Aprox.</th> </tr> <tr> <td colspan="2">130 kg</td> </tr> <tr> <th>Fija</th> <th>Movible</th> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> </table> | Materiales | | -Lodo -Arena -Planchas hierro fundido -Tubo (cerámico, acero, aluminio) | | Tamaño Aprox. | | Ancho: 80 Cm Largo: 1.30 Cm Alto: 60 Cm | | Peso Aprox. | | 130 kg | | Fija | Movible | X | | <p>La estufa eficiente de leña es una ecotecnología adecuada (fácil y rápida de construir, barata y fácil de usar) que puede difundirse ampliamente en beneficio de las familias en las comunidades indígenas. La estufa ha tenido buenos resultados en cuanto a durabilidad, ahorro de leña, disminución del contacto directo con el humo, eficiencia en calentamiento, cumpliendo con las principales funciones que las usuarias demandan.</p> | <p>El procedimiento para hacer una estufa lorena es sencillo. Para facilitar su construcción y asegurar su funcionamiento se ha dividido el proceso en pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se arma la base en ladrillos. 2. Se arma al cajón con cuatro piezas de madera. 3. Se hace la mezcla de arena y cemento 4. Se rellena la estufa 5. Por último, el proceso de secado <p>Se recomienda construir la estufa en un lugar que permita realizar los quehaceres sin problemas. Es necesario una buena ventilación para facilitar la combustión de la leña.</p> | <p>770.000 cop</p> |
|---|---|------------|--|--|--|---------------|--|---|--|--|--|--------------------|--|------|---------|---|--|--|---|--------------------|
| Materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| -Lodo -Arena -Planchas hierro fundido -Tubo (cerámico, acero, aluminio) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tamaño Aprox. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ancho: 80 Cm Largo: 1.30 Cm Alto: 60 Cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Peso Aprox. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fija | Movible | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>6. DOÑA DORA</p> | <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Materiales</th> </tr> <tr> <td colspan="2">- Ladrillo - Cemento - Cerámica - Metal</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Tamaño aprox.</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Ancho: 86 Cm Largo: 86 Cm Alto: 86 Cm</td> </tr> </table> | Materiales | | - Ladrillo - Cemento - Cerámica - Metal | | Tamaño aprox. | | Ancho: 86 Cm Largo: 86 Cm Alto: 86 Cm | | <p>Móvil. Caja metálica aislada. Chimenea de metal galvanizado. Cámara de combustión con codo rocket. Tres hornillas con anillos. Puede ser utilizada para hacer</p> | <p>Ensamblado de partes metálicas de tres hornillas, azulejos y base de metal.</p> | <p>750.000 cop</p> | | | | | | | | |
| Materiales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Ladrillo - Cemento - Cerámica - Metal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tamaño aprox. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ancho: 86 Cm Largo: 86 Cm Alto: 86 Cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|--------------------|----------------|----------------|---|---|
|  <p>Recuperado de https://www.cleancookingalliance.org/partners/item/21/646</p> | <p>Peso aprox.</p> <p>100 kg</p> | <p>tortillas.</p> | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>Fija</td> <td>Movible</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> </table> | | | | Fija | Movible | | X |
| Fija | Movible | | | | | | | |
| | X | | | | | | | |
| <p>7. CATALÁN</p>  <p>Recuperado de http://www.si3ea.gov.co/Len/a/2014/2A/3_Resultados_En_cuesta_Nacional_Estufas_Eficiente_MMADS.pdf</p> | <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladrillo - Cemento - Metal | <p>Estufa de tres hornillas con chimenea que permite expulsar los gases de forma segura, con almacén para leña.</p> | <p>Se procede a pegar los ladrillos cerámicos concreto, en el lugar donde se requiere el producto, se agregan las planchas donde se encuentran las hornillas, se añaden las puertas de madera y el resto de los compartimientos y por último se agrega el tubo metálico para la salida de gases.</p> | <p>850.000 cop</p> | | | | |
| | <p>Tamaño aprox.</p> <p>Ancho: 80 Cm Largo: 120 Cm Alto: 60 Cm</p> | | | | | | | |
| | <p>Peso aprox.</p> <p>140 kg</p> | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>Fija</td> <td>Movible</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> </table> | | | | Fija | Movible | X | |
| | Fija | | | | Movible | | | |
| | X | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| <p>8. ECOFUEGO</p> | <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hierro fundido - Lamina de acero - Aluminio - Tubo de hierro | <p>Estufa con plancha en la parte superior con 40% más de espacio que la tradicional, chimenea con de alta durabilidad, extrae hasta el 89% del humo. Cámara de combustión eficiente que ahorra</p> | <p>Ensamblado de partes metálicas con plancha, zona de combustión cerrada.</p> | <p>790.000 cop</p> | | | | |
| | <p>Tamaño aprox.</p> <p>Ancho: 60 Cm Largo: 80 Cm Alto: 60 Cm</p> | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



|  <p>Recuperado de https://ecofuego.gt/que-es-ecofuego/</p> | <p>Peso aprox. 90 kg</p> <table border="1"> <tr> <th>Fija</th> <th>Movible</th> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> </tr> </table> | Fija | Movible | | X | <p>hasta el 60% de leña.</p> | | |
|---|---|------|---------|---|---|--|--|--------------------|
| Fija | Movible | | | | | | | |
| | X | | | | | | | |
| <p>9. ECOFOGAO</p>  <p>Recuperado de https://co.pinterest.com/pin/AUiWAmrUAsKhqIqVuPomPD8w8FI2_eawUEDqnc7u5JWusAfcflhqIFg/</p> | <p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hierro - Tubo de Aluminio - Concreto <p>Tamaño aprox.</p> <p>Ancho: 60 Cm Largo: 80 Cm Alto: 60 Cm</p> <p>Peso aprox. 120 kg</p> <table border="1"> <tr> <th>Fija</th> <th>Movible</th> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> </tr> </table> | Fija | Movible | X | | <p>Estufa con dos hornillas de hierro y chimenea de aluminio a la cual se le introduce la leña por un costado.</p> | <p>Se construye directamente en el lugar de su funcionamiento, con concreto.</p> | <p>830.000 cop</p> |
| Fija | Movible | | | | | | | |
| X | | | | | | | | |

Tabla 2. Análisis de tipologías estufas a leña

Conclusiones del análisis tipológico:

- Se evidencia una variedad de materiales utilizados para la fabricación de estufas mejoradas, específicamente cerámica y metal.
- Las estufas fabricadas en material cerámico suelen ser estufas fijas y de gran peso, mientras que las que son fabricadas en metal dan la facultad de ser movibles.
- A nivel mundial, continental y nacional se han dado respuestas de diseño sobre la temática que se está trabajando.
- En Colombia las estufas que mayormente son instaladas a los usuarios son de modelo Huellas.
- Se demuestra una variedad de dimensiones y precios en los modelos analizados.
- Los procesos de fabricación son similares de acuerdo con material si es cerámico o metal.
- La cantidad de pasos para su uso varían según las especificaciones del modelo de estufa.
- Las configuraciones geométricas encontradas en las tipologías analizadas son mayormente cuadradas y rectangulares.

Dicho lo anterior, se puede concluir que el costo de cada estufa puede variar dependiendo los modelos de estufa; los modelos como lo son el Huellas (el más utilizado en Colombia), catalán, Lorena, Onil deben construirse directamente en la vivienda de la persona, aumentando los costos por el transporte de los materiales al lugar de construcción y a esto se le suma el hecho de que algunas viviendas son de difícil acceso dependiendo la topografía del terreno.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO 2: PROCESOS Y PROPUESTAS DE DISEÑO



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

2.1 Condiciones generales para el diseño

Este punto es una tabla de requerimientos generales para el proyecto, encontrados mediante la salida de campo, análisis tipológico e investigaciones sobre la temática que me ayudarán en mi proceso de ideación y definición de la propuesta de diseño.

| Aspecto | Descripción General del Aspecto | Requerimiento | Descripción del Requerimiento |
|-------------|--|--|--|
| Uso | Relación entre el producto y el usuario | <ul style="list-style-type: none"> - Debe ser compacto para facilitar su movilidad. - Debe tener el ingreso de la leña en ángulo de 45°. | El artefacto debe contar con la facultad de ser ubicado en diferentes espacios; el ingreso de leña en 45° se implementa para evitarle al usuario que deba estar moviendo la leña mientras esta se va quemando. |
| Función | Indica los principios fisicoquímico-técnicos de funcionamiento de un producto. | <ul style="list-style-type: none"> - Debe soportar temperaturas superiores a los 600°C. - Debe utilizar materiales que no se deformen al calor. | Se necesitan materiales con altas propiedades térmicas para garantizar una vida útil del artefacto, ya que se enfrentarán a temperaturas altas que podrían deformar el material o crear grietas. |
| Estructural | Indica los componentes, partes y elementos constitutivos de un producto. | <ul style="list-style-type: none"> - Debe tener solo 7 piezas móviles - Debe usarse metal (Galvanizado o de hierro), cerámica o concreto para la elaboración del producto. -Debe tener un compartimiento para el secado de la leña. -Debe tener una estructura interna en metal. -Debe tener una carcasa para no dejar al descubierto su parte interior. -Debe tener un tubo de salida de gases. | Se establece el límite de componentes que debe tener el producto final, así como las partes que lo conforman. |

| | | | |
|----------------------|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> -Debe dejar ingresar solo leños entre 30 y 40cm de largo. -Debe tener una entrada de aire al fogón. | |
| Técnico – Productivo | Se refieren a los medios y métodos de manufacturar un producto. | <ul style="list-style-type: none"> -Debe utilizarse soldadura por arco eléctrico para la unión de la estructura interna. -Debe emplearse pintura anticorrosiva para la estructura en metal. -Debe hacerse la carcasa por medio de dobladora manual y moldeado. | Se proporciona información sobre los procesos y procesos de manufactura para garantizar la calidad del producto. |
| Mercado | Se refiere a la comercialización y distribución del producto | -Debe comercializarse en puntos físicos, por encargo. | Este producto será dado a conocer desde la empresa, acercándose a fundaciones, alcaldías y eventos donde se pueda dar a conocer la estufa y generar interés en su compra para proyectos de gestión social. |
| Formal | Se refieren a los caracteres estéticos de un producto. | - Debe tener carcasa plana para su fácil limpieza. | Por los altos problemas de higiene que genera este combustible “leña” se busca la forma de facilitar su limpieza. |

Tabla 3. Requerimientos generales

2.2 Proceso de ideación

Se plantean los bocetos teniendo en cuenta los requerimientos planteados. Se proponen varios modelos de estufa con diferentes formas, entrada de leña, aire y de esta manera seleccionar una para seguidamente diseñar la alternativa.

• **BOCETOS**

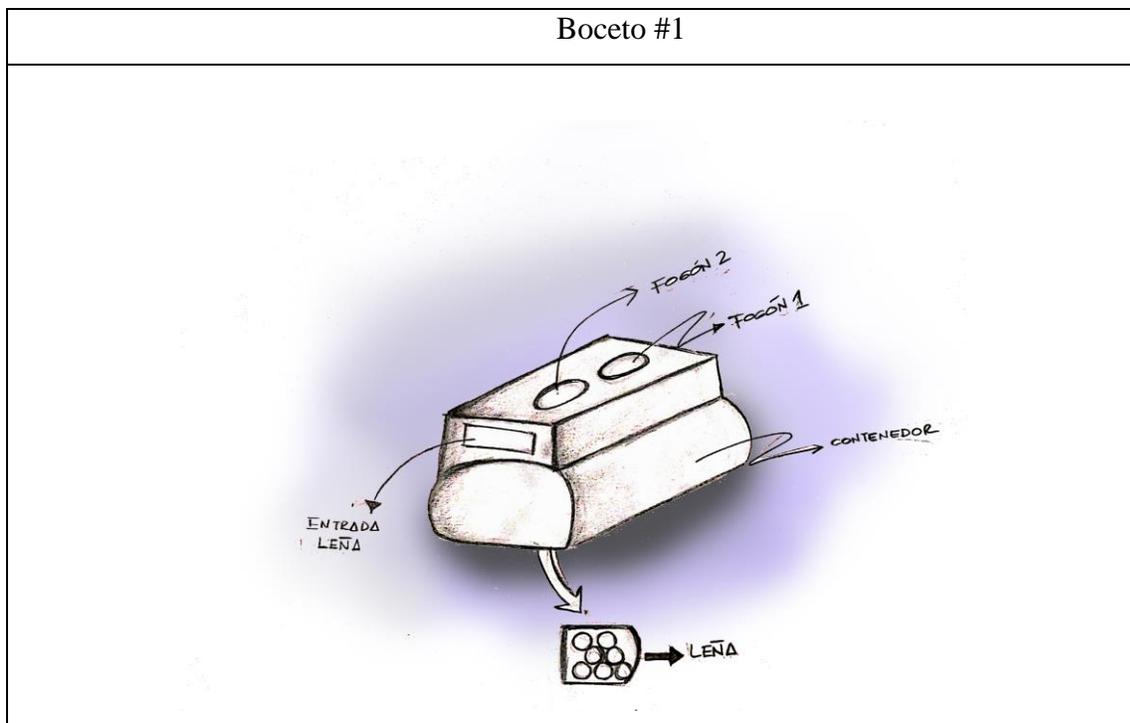


Ilustración 17. Boceto 1

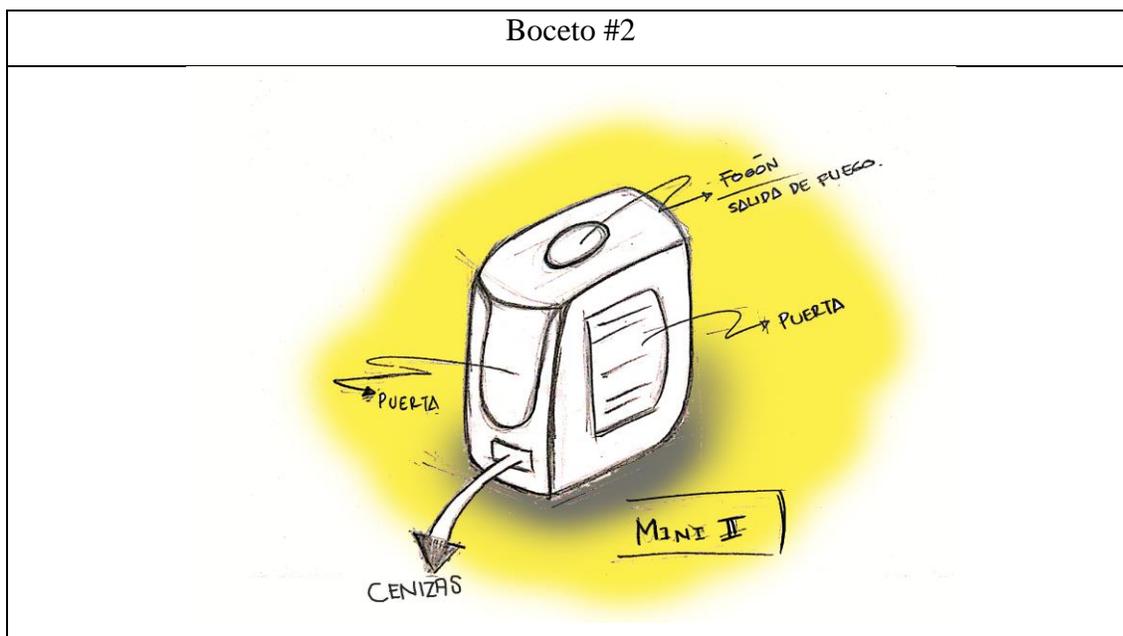


Ilustración 18. Boceto 2

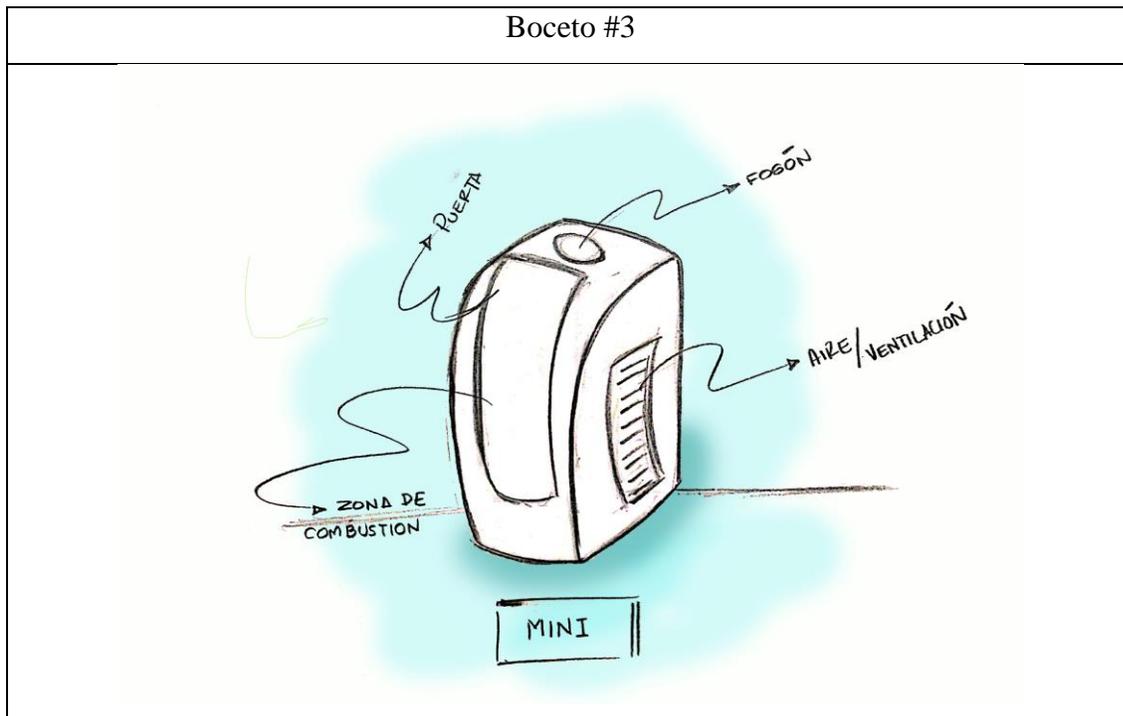


Ilustración 19. Boceto 3

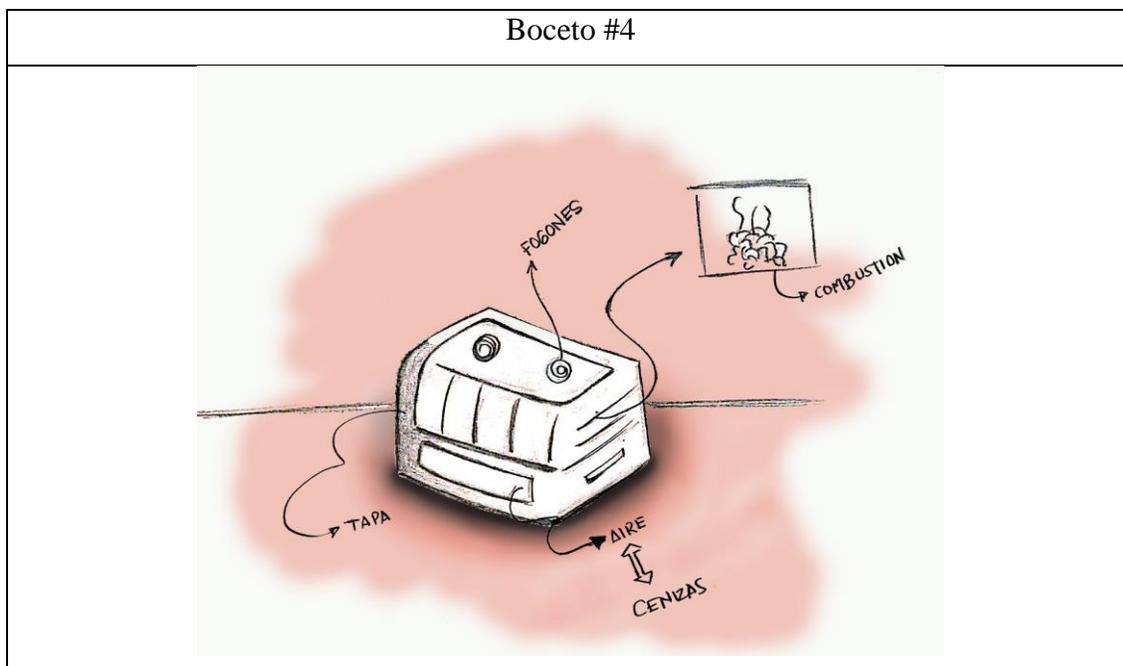


Ilustración 20. Boceto 4

Boceto #5

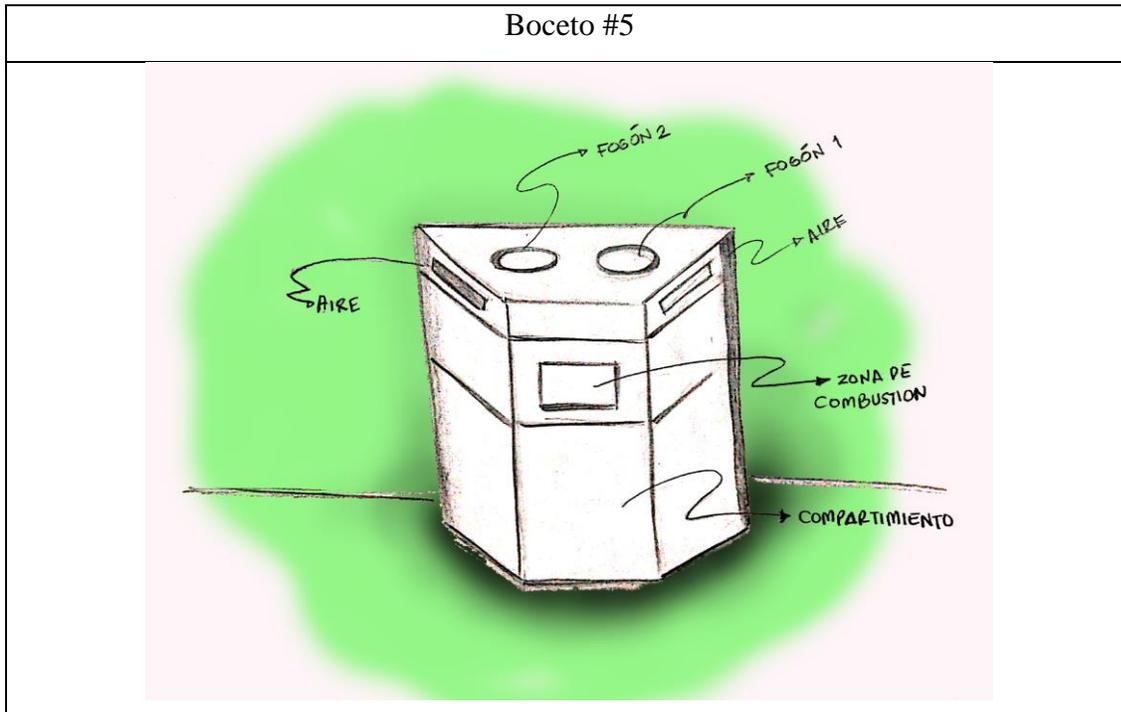


Ilustración 21. Boceto 5

Boceto #6

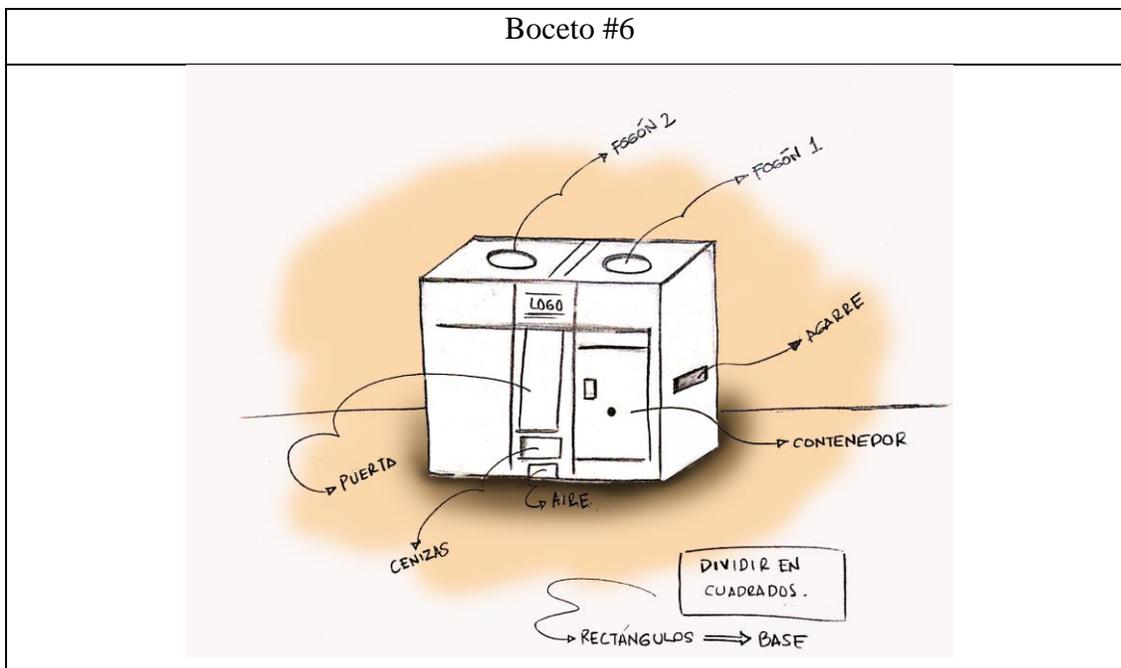


Ilustración 22. Boceto 6

Boceto #7

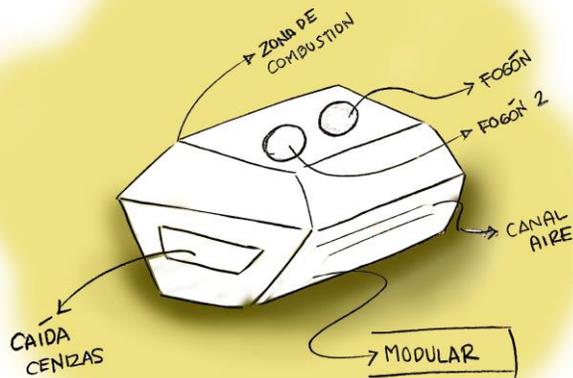


Ilustración 23. Boceto 7

Boceto #8

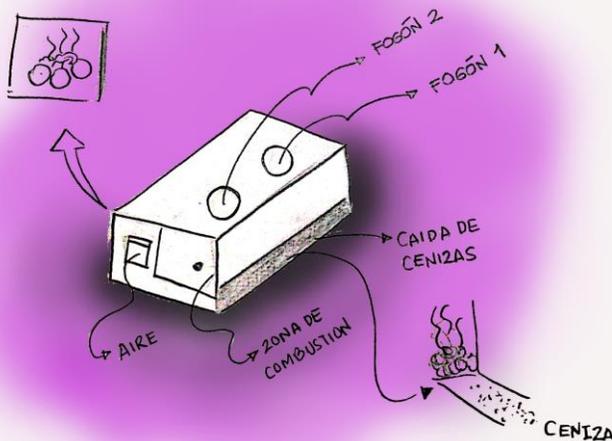


Ilustración 24. Boceto 8

Boceto #9

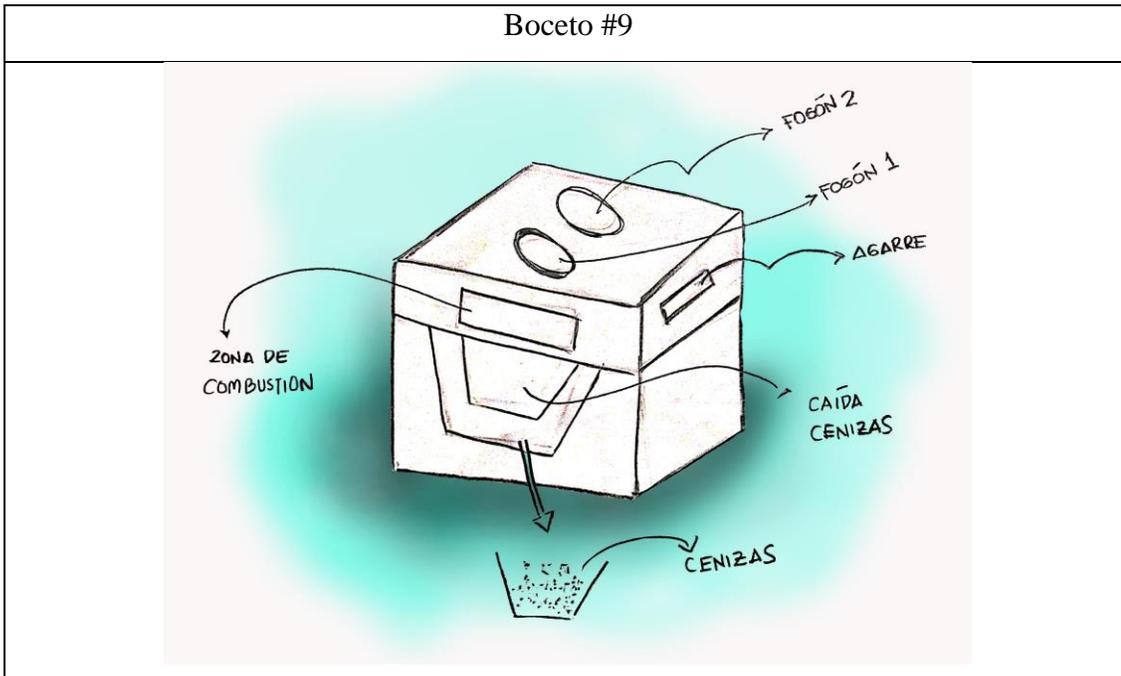


Ilustración 25. Boceto 9

Boceto #10

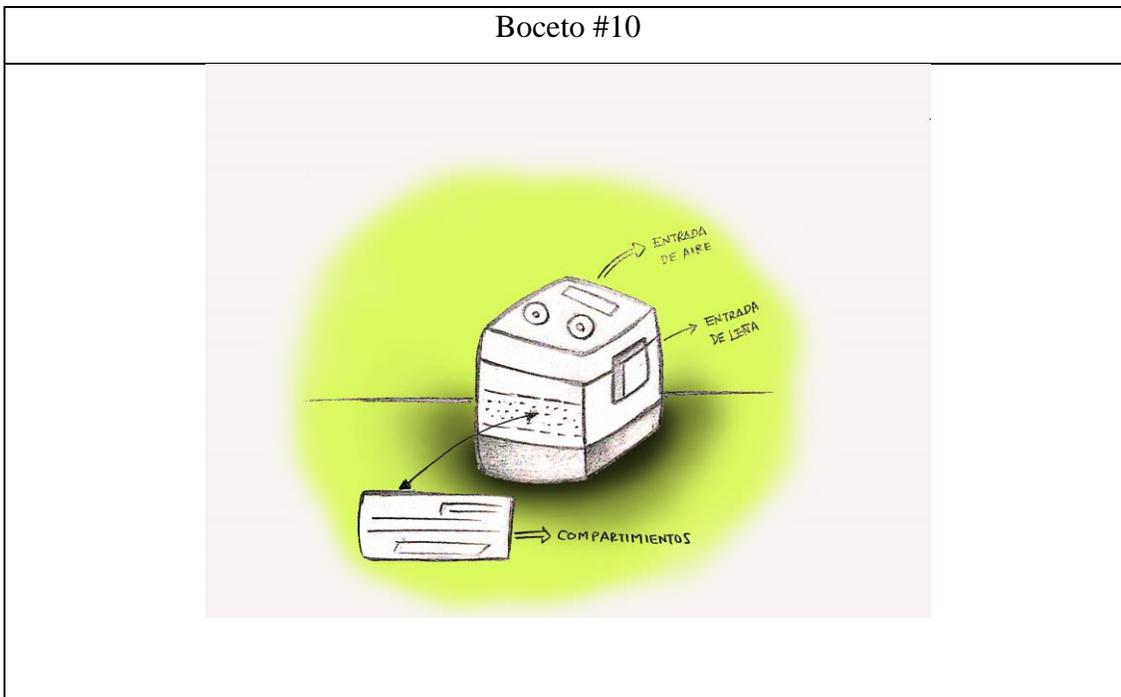


Ilustración 26. Boceto 10

2.3 Valoración y selección de ideas que permitan el desarrollo de alternativas

Para la generación de alternativas se hace una lluvia de ideas o sesiones creativas por medio de las cuales se haga construya un proceso evolutivo que nos lleve a un concepto final.

En esta etapa se realizaron sketches rápidos que respondían a preguntas como:

¿Cómo cocina con leña?, ¿Cómo mejorar los hornos ya existentes?

Características:

- Geometrías cuadas o rectangulares
- Movable / Fijas
- Pasos para su uso
- Chimenea
- Entradas de aire

2.3.1 Matriz de evaluación de bocetos

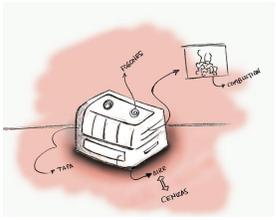
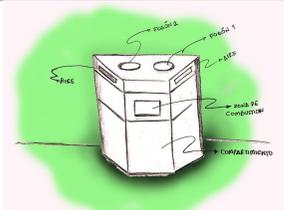
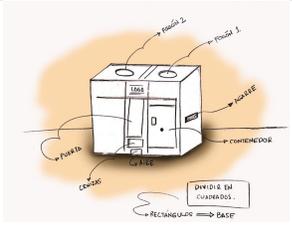
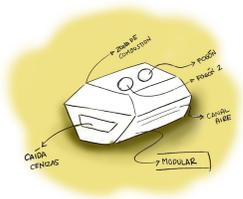
Ponderación para el criterio de selección:

| PONDERACIÓN | PARÁMETRO |
|-------------|--|
| 1 | No cumple Condición Necesaria de Diseño |
| 3 | Cumple Medianamente la Condición Necesaria de Diseño |
| 5 | Cumple Totalmente la Condición Necesaria de Diseño |



| | FORMAL | ESTRUCTURAL | FUNCIONAL | RESULTADO |
|-----------------|--|---|---|--|
| BOCETO | Hace énfasis a las representaciones formales de un producto. | Se refieren a los componentes, partes y elementos constitutivos de un producto. | Se refieren a los principios fisicoquímico-técnicos de funcionamiento de un producto. | Sumatoria según el criterio de valoración. |
| <p>Boceto 1</p> | 3 | 3 | 3 | 9 |
| <p>Boceto 2</p> | 5 | 5 | 3 | 13 |
| <p>Boceto 3</p> | 3 | 3 | 3 | 9 |



| | | | | |
|--|---|---|---|----|
|  <p>Boceto 4</p> | 5 | 5 | 5 | 15 |
|  <p>Boceto 5</p> | 5 | 3 | 3 | 11 |
|  <p>Boceto 6</p> | 5 | 5 | 5 | 15 |
|  <p>Boceto 7</p> | 3 | 5 | 5 | 13 |



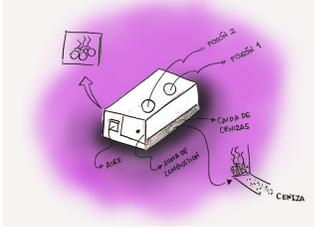
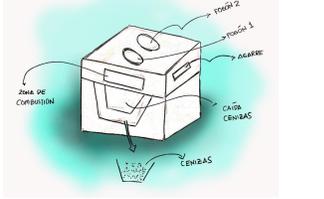
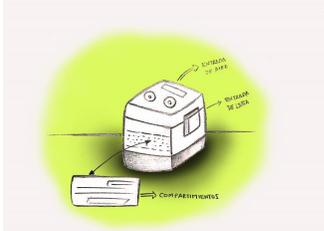
| | | | | |
|--|---|---|---|----|
|  <p>Boceto 8</p> | 3 | 5 | 3 | 11 |
|  <p>Boceto 9</p> | 5 | 3 | 3 | 11 |
|  <p>Boceto 10</p> | 5 | 5 | 5 | 15 |

Tabla 4. Matriz de evaluación de bocetos

Conclusión: Se concluye que los bocetos bidimensionales con puntajes iguales o mayores a 13 son los que pasaran a la fase de alternativas, teniendo en cuenta que para llegar a ese valor tuvieron que sacar por lo menos 5 en dos de los parámetros evaluados. En este caso, (Formal, estructural y funcional).

2.4 Condiciones específicas para precisar el diseño.

| | |
|---|---|
| Altura máxima de la base a donde se colocan la olla | 91 Cm |
| Se debe tener en cuenta la salida de gases | Tubo chimenea cuadrado o circular, 3” mínimo |
| Debe ser compacta | Mínimo de pasos posibles para su instalación (Max 3) |
| Se debe tener en cuenta la complejidad de fabricación | Metal o Tubo de 3mm de espesor para la zona de combustión |
| Contenedor que ayude al secado de la leña | Con capacidad mínima para 8 trozos de leña de 5 Cm de espesor y 30 Cm de largo. |

Tabla 5. Condiciones específicas de diseño

2. 5 Desarrollo de alternativas.

A continuación, encontraremos cada una de las alternativas que se tuvieron en cuenta para el diseño del producto.

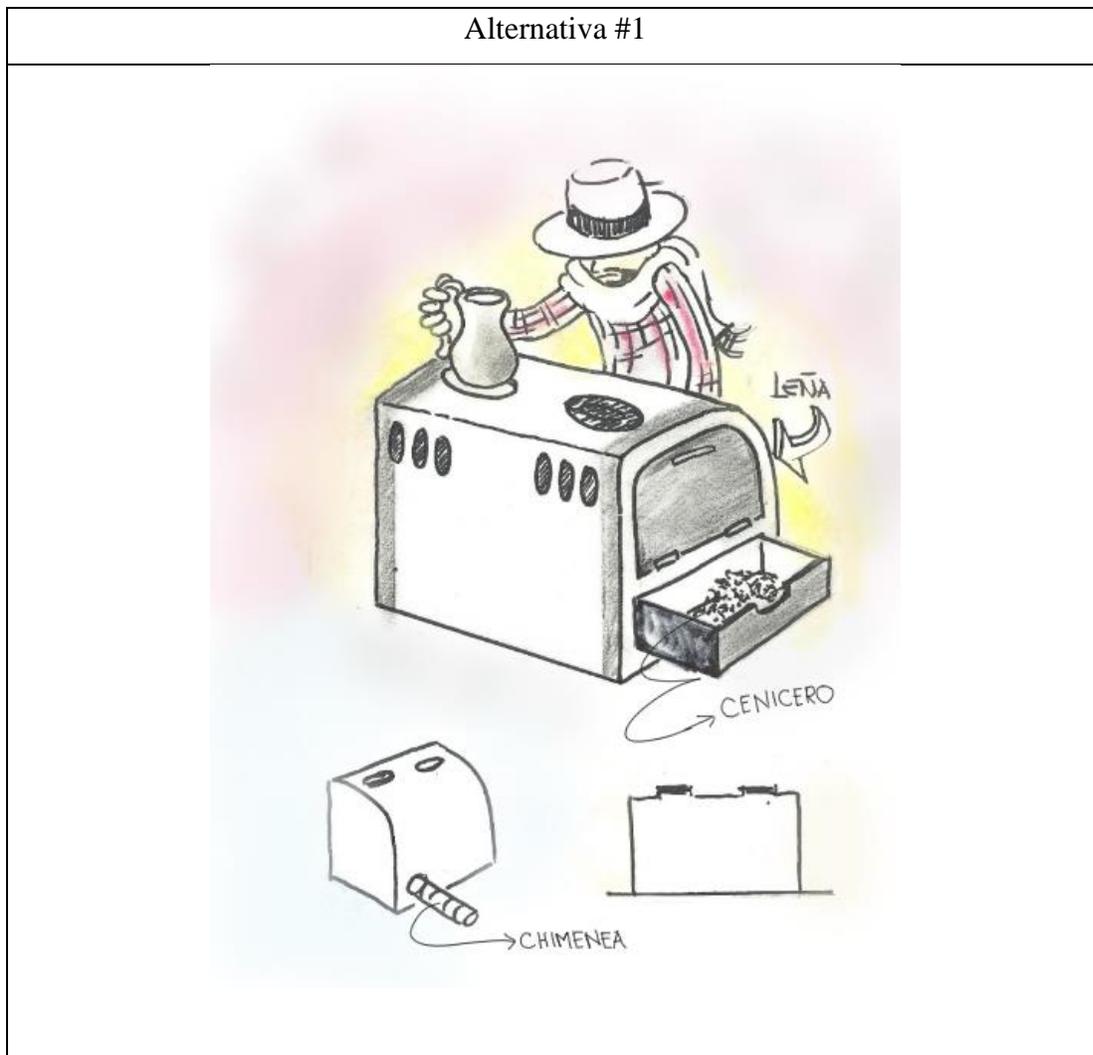


Ilustración 27. Alternativa 1



Alternativa #2

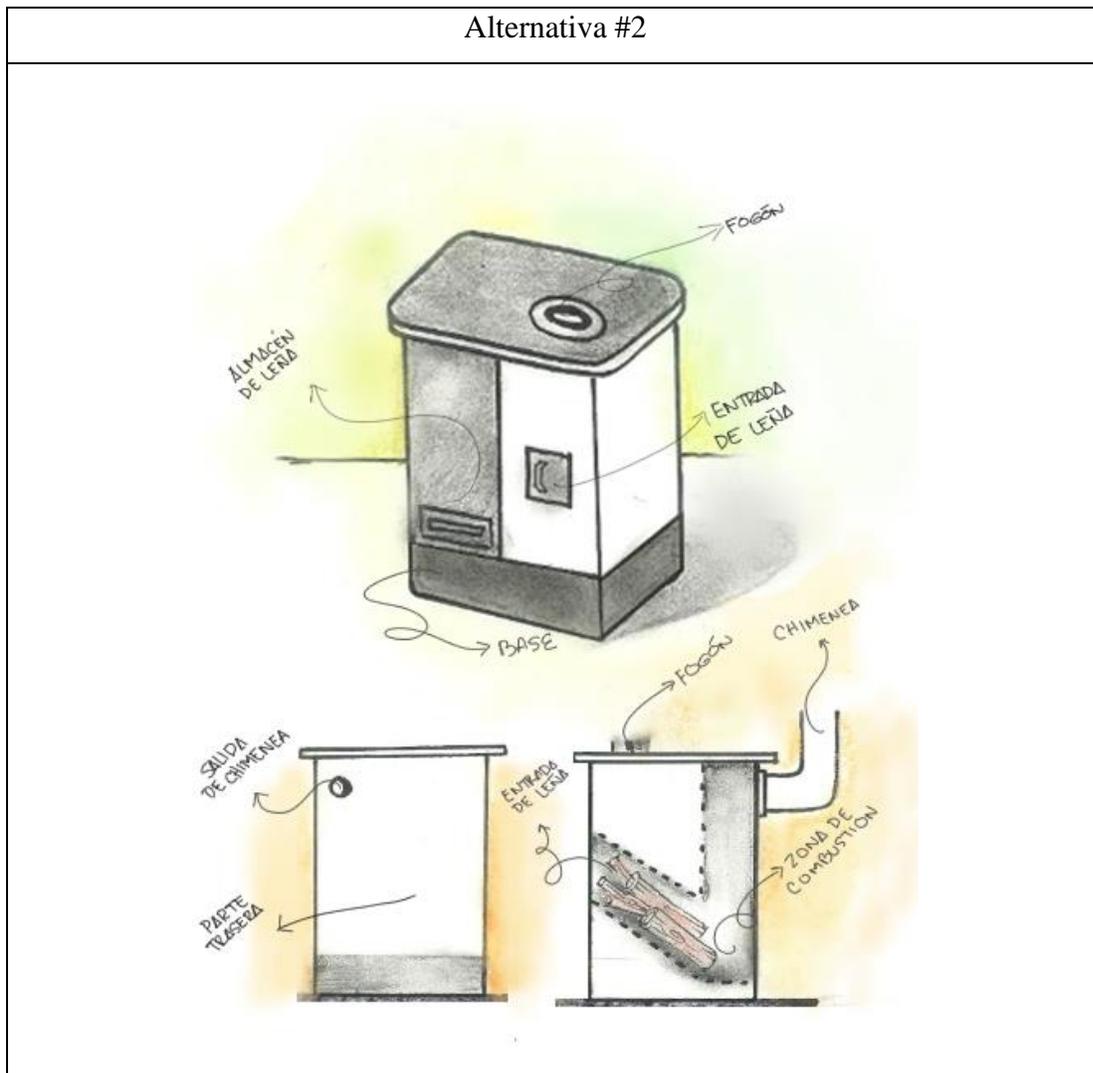


Ilustración 28. Alternativa 2

Alternativa #3

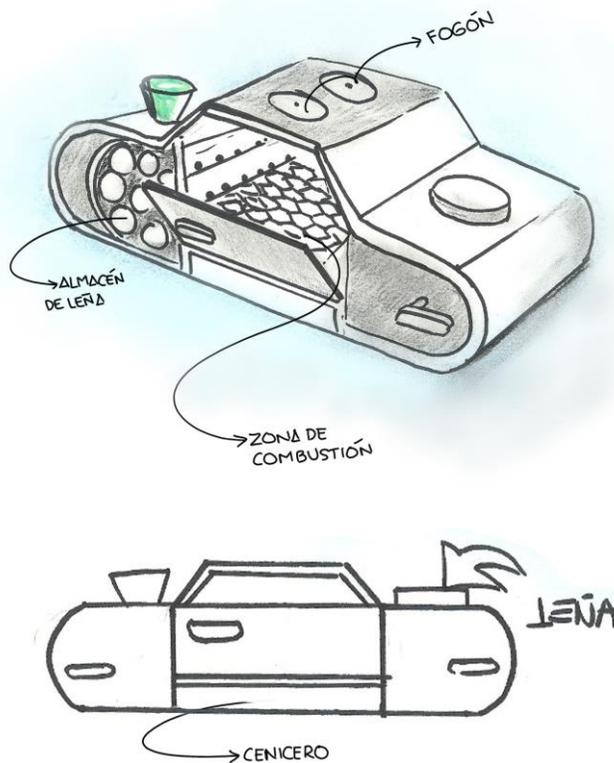


Ilustración 29. Alternativa 3

Alternativa #4

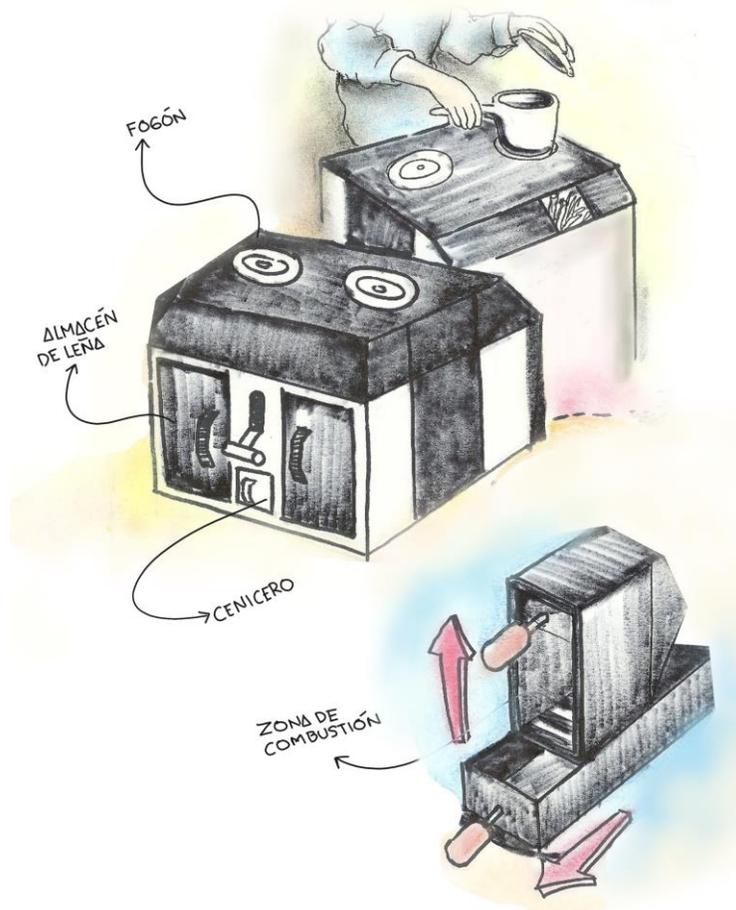


Ilustración 30. Alternativa 4

Alternativa #5

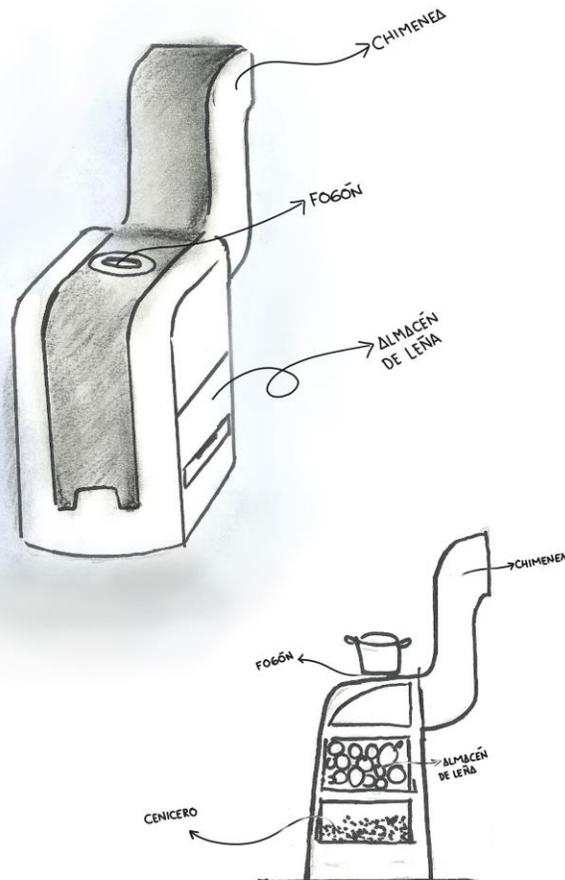


Ilustración 31. Alternativa 5

2.6 Valoración y selección de alternativas.

Ponderación para el criterio de selección:

| PONDERACIÓN | PARÁMETRO |
|-------------|--|
| 1 | No cumple las condiciones necesarias de diseño |
| 3 | Cumple medianamente las condiciones necesarias de diseño |
| 5 | Cumple totalmente las condiciones necesarias de diseño |

Ficha de valoración:

| Criterio | | |
|--|--|--|
| Formal | Estructural | Funcional |
| <ul style="list-style-type: none"> -Debe ser compacta -Geometrías básicas -Proporción de los elementos (Simetría) | <ul style="list-style-type: none"> - Altura máxima 91cm - Complejidad de fabricación -Contenedor que aproveche el calor del fogón | <ul style="list-style-type: none"> - Salida de gases (Tubo mínimo de 3") -Desempeño del horno (aprovechamiento del fuego) -Mínimo de pasos para su funcionamiento |



| ALTERNATIVA | FORMAL | ESTRUCTURAL | FUNCIONAL | RESULTADO |
|----------------------|--|---|--|--|
| | Hace énfasis a las representaciones formales de un producto. | Se refieren a los componentes, partes y elementos constitutivos de un producto. | Se refieren a los principios fisicoquímicos o técnicos de funcionamiento de un producto. | Sumatoria según el criterio de valoración. |
| <p>Alternativa 1</p> | 5 | 1 | 3 | 8 |
| <p>Alternativa 2</p> | 5 | 5 | 5 | 15 |
| <p>Alternativa 3</p> | 3 | 1 | 5 | 8 |



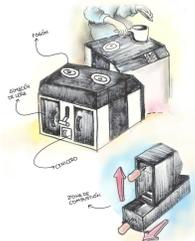
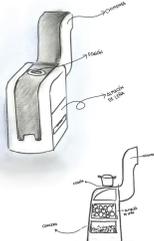
| | | | | |
|--|---|---|---|----|
|  <p>Alternativa 4</p> | 5 | 5 | 5 | 15 |
|  <p>Alternativa 5</p> | 3 | 3 | 3 | 9 |

Tabla 6. Ficha de valoración de las alternativas

Conclusión: La alternativa 2 y 4 cumplen en su totalidad con las condiciones necesarias de diseño. Ahora, se determinó realizar la propuesta número 4, ya que esta contempla valores agregados y deseados por los usuarios, como la de tener mínimo 2 fogones, distribución de los compartimientos para la leña dando mayor almacenaje.

2.7 Definición de la propuesta final.

Render



Ilustración 32. Render

Se realizaron los respectivos renders del modelo de estufa escogido, para tener un acercamiento más real en cuanto a la configuración formal del elemento, dimensiones y mecanismos. Esta es una estufa hecha a base de hierro galvanizado y láminas de acero, que cuenta con una chimenea para la expulsión de gases, dos fogones y una perilla la cual permite conducir el calor a la zona deseada, además, cuenta con un compartimiento interno para almacenamiento de leña, la cual por encontrarse cerca de la zona de combustión entra en proceso de deshidratación, lo cual ayuda que el proceso de combustión de esta sea mayor. En la base posee dos estructuras desmontables que permiten ajustar la altura de la estufa a la necesidad del cliente.

2.8 Detalles de la propuesta final

Esta es la descripción de componentes y mecanismos de la propuesta final:

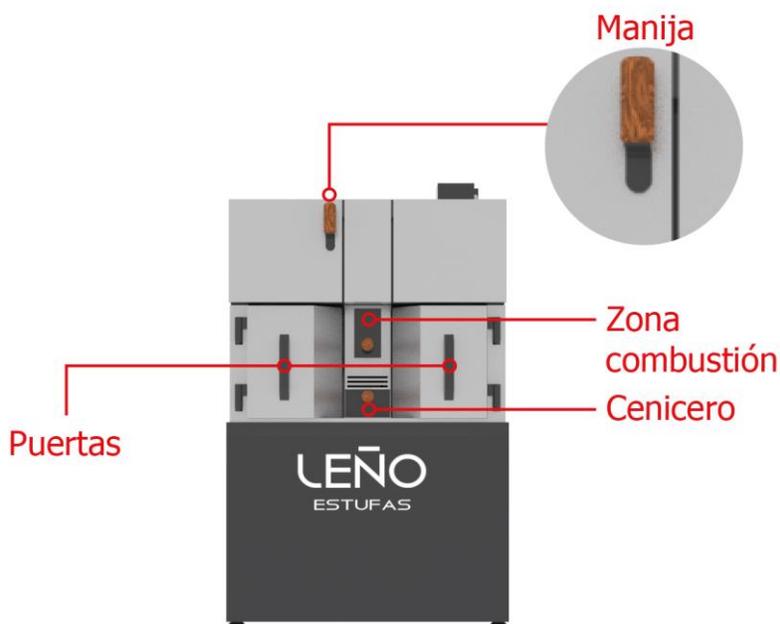


Ilustración 33. Detalles propuesta final, vista frontal

En la vista frontal se presenta una manija, esto con el fin de que si el usuario requiere el segundo fogón lo habilite o cierre para aprovechar la mayor energía del fuego que se está utilizando. Encontramos dos puertas que son para los contenedores de leña. La parte donde se encuentra ubicada la zona de combustión es la entrada por donde se enciende el fuego y, por último, tenemos el cenicero que es donde caen las cenizas mientras se quema la leña.

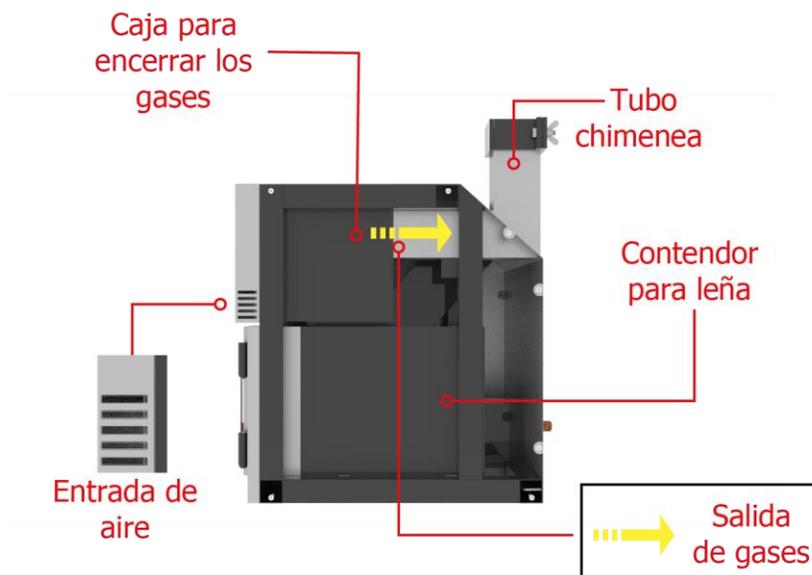


Ilustración 34. Detalles propuesta final, lateral derecho

En la ilustración 31 encontramos detalle de la vista lateral derecha con sus respectivos componentes. Es de aclarar, que la entrada de aire que se detalla no es para el fogón, esta es para que en la carcasa exterior no se concentre el calor que pueda generar el fogón; si bien el metal no es el mejor aislante, tiene mejores condiciones al momento de hablar de higiene y limpieza a diferencia de la cerámica que por su textura y superficie suele ser más tedioso a la hora de limpiar, tiene menos peso y su proceso de fabricación es más sencillo. Dicho lo anterior, este detalle responde a una observación que se hizo en las tipologías y que los modelos propuestos en metal no la tienen.

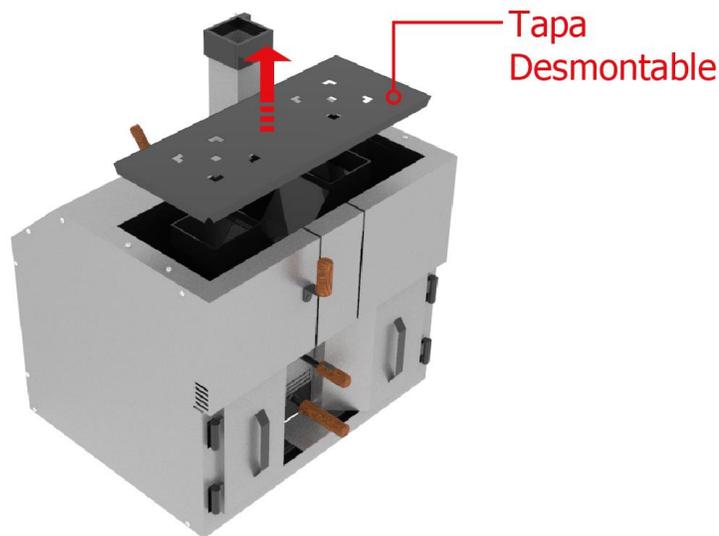


Ilustración 35. Detalles propuesta final, tapa desmontable

La estufa cuenta con una tapa desmontable para dar la facilidad de limpieza en la parte de los fogones y la caja de humo, partes donde mayormente se acumula suciedad (Hollín). Esta tapa no va atornillada, está realizada a medida para evitar la fuga de humo y simplemente sea levantarla por alguna de las perforaciones que tiene para los fogones, no se le colocó orejas o binchas para levantar para evitar la incomodidad cuando se monten las ollas para la cocción del alimento.

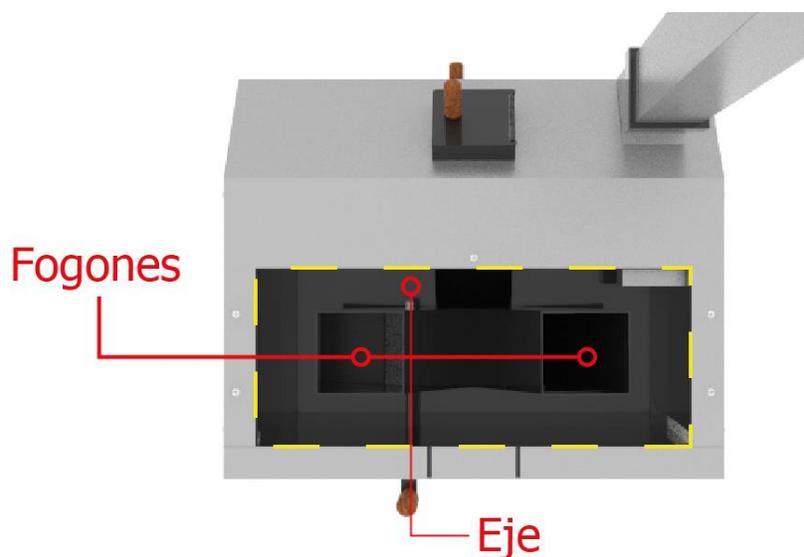


Ilustración 36. Detalles propuesta final, vista superior

En la ilustración 33 se presenta una vista superior donde se muestra la parte interna de la caja de humo (caja donde se encierra el humo expulsado por los fogones) limitada por las líneas punteadas de color amarillo; en esta parte se encuentran los fogones por donde sale el fuego y también se señala el eje de la manija que al girarla cierra el conducto del segundo fogón.

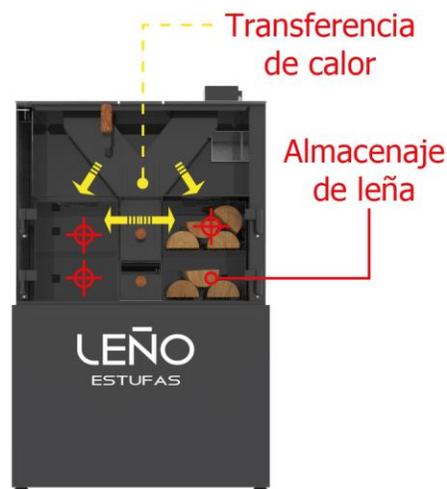


Ilustración 37. Detalles propuesta final, vista frontal

La base de la estufa está compuesta por tres secciones con el fin de que se pueda graduar la altura de la estufa, el módulo uno mide 20 cm de alto, el dos 10 cm de alto y el tres 10 cm de alto.

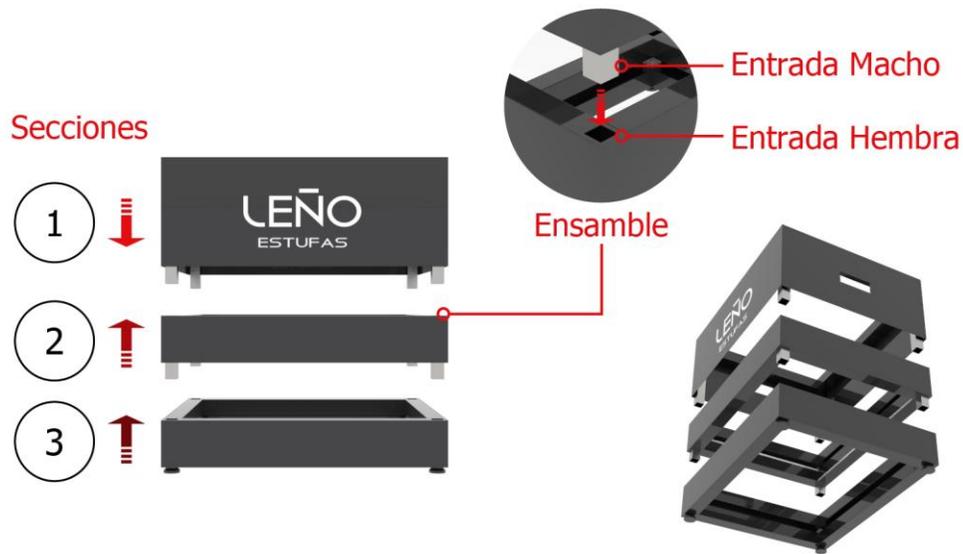


Ilustración 38. Detalles propuesta final, base de la estufa

La estufa tiene dos alturas estándar, una de 81cm y otra de 91 según la estatura del usuario para su comodidad; el módulo 1 y 3 siempre deben ir como base de la estufa, mientras que el dos es opcional si la persona quiere tener una altura total de 91 cm. El ensamble es simple, basado en el concepto de unión y penetración, la persona debe insertar el primer módulo que cuenta con entrada tipo macho en el siguiente que cuenta con perforaciones en su parte superior y así poder acoplarse con el primero.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO 3: COMPROBACIONES



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

3.1 Modelo de comprobación tridimensional o prototipo

En este capítulo de comprobaciones se utilizó un prototipo funcional básico, especialmente el funcionamiento interno, no se pudo completar en su totalidad por las circunstancias dadas a causa de la emergencia sanitaria del covid-19 que afectó el desarrollo de este, pero con el cual se pudieron realizar pruebas de funcionamiento y mecanismos con el fin de dar respuestas a los objetivos planteados.

En las ilustraciones No. 36 hasta la ilustración No. 44 se evidencia el proceso de fabricación del modelo tridimensional.



Ilustración 39. Modelo de comprobación



Ilustración 40. Modelo de comprobación



Ilustración 41. Modelo de comprobación



Ilustración 42. Modelo de comprobación



Ilustración 43. Modelo de comprobación



Ilustración 44. Modelo de comprobación



Ilustración 45. Modelo de comprobación



Ilustración 46. Modelo de comprobación



Ilustración 47. Modelo de comprobación

Ver anexo 4. Videos experimentales del prototipo



Ilustración 45 - 46. Modelo de comprobación



Ilustración 48. Modelo de comprobación

Estufa Leño, Prototipo final.



Ilustración 49. Modelo de comprobación

3.2 Herramientas/Instrumentos de recolección de datos de las comprobaciones

Instrumento de comprobación para las condiciones de diseño.

| Análisis condiciones del diseño | | | |
|--|--|------------|--------|
| Objetivo: Valoración 1 (no cumple) 3 (cumple, pero necesita mejora) 5 (cumple) | | | |
| Condiciones del diseño | Variable | Valoración | Estado |
| Formal | <ul style="list-style-type: none"> • Debe ser compacta • Geometrías básicas • Proporción de los elementos | | |
| Estructural | <ul style="list-style-type: none"> • Altura máxima 91cm • Facilidad de fabricación • Contenedor que aproveche el calor del fogón • Facilita su limpieza | | |
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> • Salida de gases (Tubo mínimo de 3") • Desempeño del horno (aprovechamiento del fuego) • Facilidad en los pasos para su funcionamiento • Recolector de cenizas | | |

Tabla 6. Plantilla. Análisis condiciones del diseño

| Objetivo: | | |
|--|-------------------|---------------|
| Valoración: 1 (no cumple) 3 (cumple, pero necesita mejora) 5 (cumple) | | |
| Variable | Valoración | Estado |
| ¿El elemento propuesto reduce la expulsión de humo y lo canaliza por su respectiva chimenea? | | |
| ¿El elemento propuesto aprovecha de manera eficiente el fuego? | | |
| ¿El elemento propuesto presenta estabilidad? | | |
| ¿El elemento propuesto puede ser cambiado de lugar? | | |
| ¿El elemento propuesto mejora la experiencia de cocinar con leña? | | |

Tabla 7. Plantilla. Tabla de valoración objetivos

3.3 Cumplimiento de las condiciones del Diseño.

Se realizó una comparación entre el producto propuesto y el método convencional de las estufas tradicionales, basada en imágenes, videos y los datos que se recolectaron en las visitas de campo en la ciudad de Pamplona, esto con el fin de validar el cumplimiento de las condiciones del diseño y dar respuesta a los objetivos del proyecto. En este punto hay que aclarar que las comprobaciones del prototipo fueron realizadas en el municipio de El banco Magdalena dadas las circunstancias expuestas anteriormente sobre la emergencia sanitaria.

A continuación, veremos una comparación grafica de las falencias identificadas en las visitas de campo:

Falencia #1

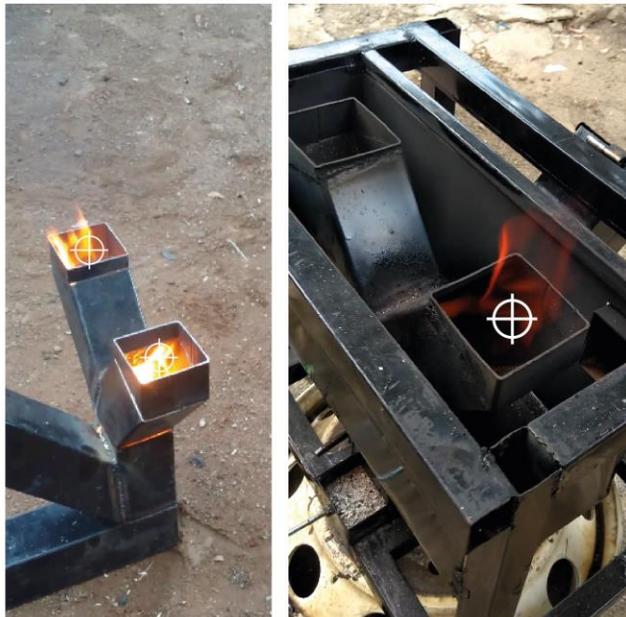


Descripción: En la estufa tradicional se identifica como se desperdicia la energía del fuego en varios puntos, causando que se necesite más tiempo y leña para la cocción. Este escape de poder calorífico al costado de la olla se vuelve en un peligro de quemaduras para el usuario mientras revuelve los alimentos o coloca las respectivas tapas de las ollas.

Ilustración 50. Condiciones de diseño. Falencia #1

Respuesta a la falencia #1

Sistema interno De combustión



Descripción: En la estufa Leño se propone un sistema de combustión por medio de tubo, esto con el fin de canalizar y concentrar el fuego en un solo punto (específicamente en el centro de la olla), de esta manera reducir el consumo de leña y aprovechar todo su poder calorífico.

Ilustración 51. Condiciones de diseño. Respuesta falencia #1

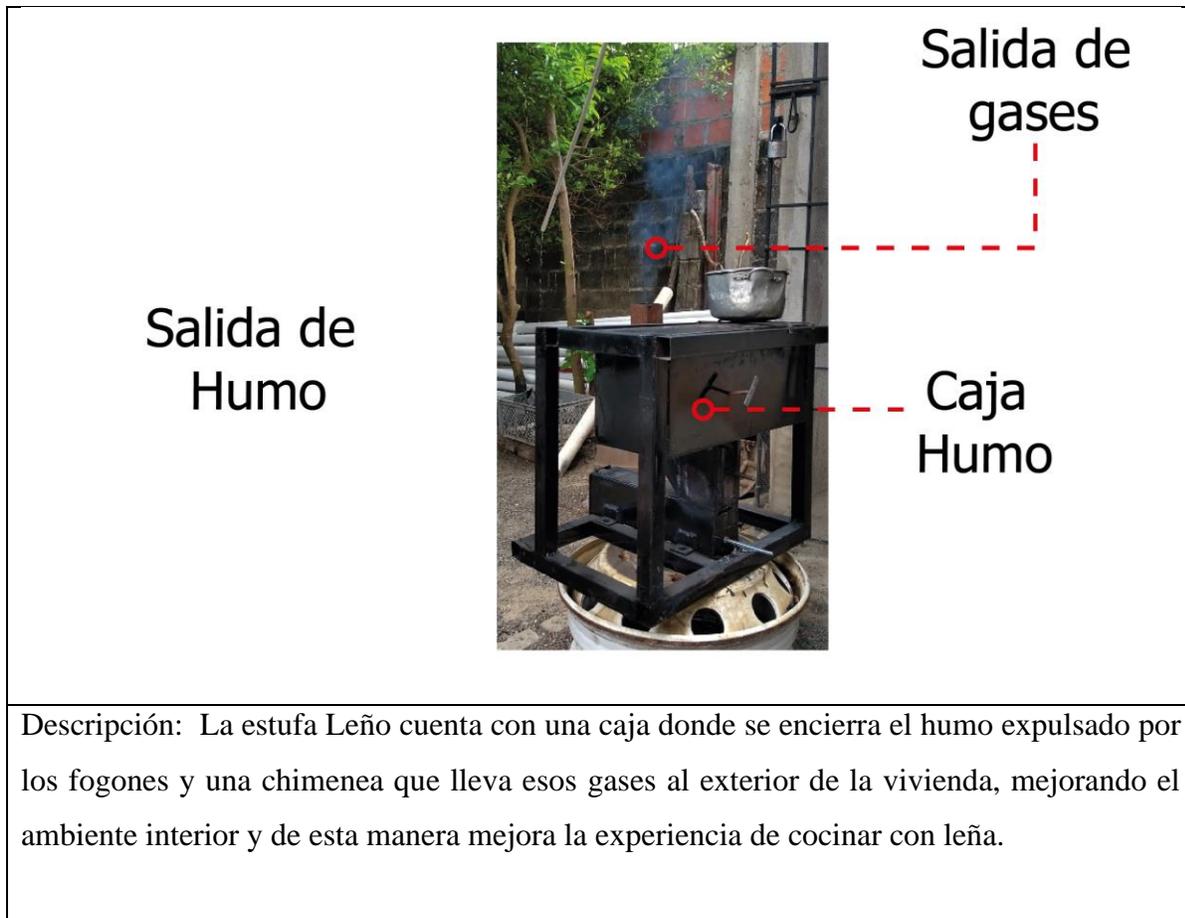
Falencia #2



Descripción: En esta imagen se presenta la exposición de inhalación de humos que tienen los usuarios, ya que el humo tiende a esparcirse por todo el lugar, afectando directamente la vista (ojos irritados), nariz (rinitis) y boca del usuario (tos); menos importante, pero de manera significativa también nombrar que el hollín expulsado suele pegarse en la ropa y cabello del usuario.

Ilustración 52. Condiciones de diseño. Falencia #2

Respuesta a la falencia #2



Salida de gases

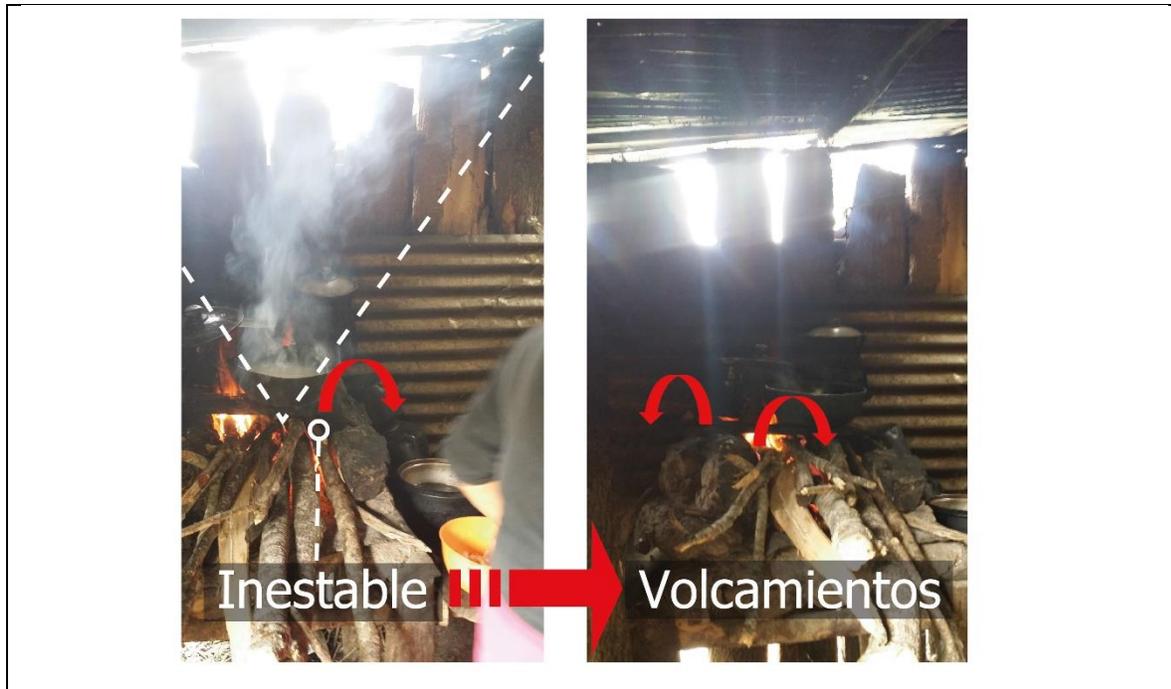
Salida de Humo

Caja Humo

Descripción: La estufa Leño cuenta con una caja donde se encierra el humo expulsado por los fogones y una chimenea que lleva esos gases al exterior de la vivienda, mejorando el ambiente interior y de esta manera mejora la experiencia de cocinar con leña.

Ilustración 53. Condiciones de diseño. Respuesta Falencia #2

Falencia #3



Descripción: Los fogones tradicionales suelen ser inestables cuando las bases donde se colocan las ollas son piedras o elementos no uniformes, esto lo que puede provocar son volcamientos de la olla cuando se están revolviendo los alimentos o se está introduciendo leña al fogón.

Ilustración 54. Condiciones de diseño. Falencia #3

Respuesta a la falencia #3



→ Base para Ollas

--- Geometría

Descripción: En la estufa Leño se manejaron superficies y geometrías planas, con el fin de dar una estabilidad a la estufa y a la parte donde se colocan las ollas, geométricamente el cuadrado suele ser un elemento que da estabilidad tanto estructuralmente, como visual.

Ilustración 55. Condiciones de diseño. Falencia #3



Descripción: El usuario en este caso, utiliza un tubo metálico para soplar el fogón y avivar el fuego. En este proceso el usuario puede absorber material particulado, ceniza y hasta un riesgo de quemar parte de su rostro.

Ilustración 56. Condiciones de diseño. Falencia #4

Respuesta a la falencia #4



Descripción: Mientras que la estufa Leña cuenta con entradas de aire necesarias para el proceso de combustión de la leña. La entrada de leña actúa también como entrada de aire mientras se inicia el fuego, luego es recomendable cerrarla, esta parte está explicada en la secuencia de uso del producto.

Ilustración 57. Condiciones de diseño. Respuestas falencia #4

| Análisis condiciones del diseño | | | |
|---|---|------------|--------|
| Objetivo: Evaluar las condiciones de diseño del producto | | | |
| Valoración | | | |
| 1 (no cumple) 3 (cumple, pero necesita mejora) 5 (cumple) | | | |
| Condiciones del diseño | Variable | Valoración | Estado |
| Formal | <ul style="list-style-type: none"> • Debe ser compacta • Geometrías básicas • Proporción de los elementos | 5 | Cumple |
| Estructural | <ul style="list-style-type: none"> • Altura máxima 91cm • Facilidad de fabricación • Contenedor que aproveche el calor del fogón • Facilita su limpieza | 5 | Cumple |
| Funcional | <ul style="list-style-type: none"> • Salida de gases (Tubo mínimo de 3") • Desempeño del horno (concentrar el fuego en la olla) • Facilidad en los pasos para su funcionamiento • Recolector de cenizas | 5 | Cumple |

Tabla 8. Análisis condiciones del diseño

Conclusión: El elemento propuesto cumple de manera general las condiciones necesarias para el diseño

3.4 Cumplimiento de los objetivos del proyecto

| Objetivo 1: Mejorar los sistemas de las estufas tradicionales a leña | | |
|--|-------------------|---------------|
| Valoración: 1 (no cumple) 3 (cumple, pero necesita mejora) 5 (cumple) | | |
| Variable | Valoración | Estado |
| ¿El elemento propuesto reduce la expulsión de humo y lo canaliza por su respectiva chimenea? | 5 | Cumple |
| ¿El elemento propuesto aprovecha de manera eficiente el fuego? | 5 | Cumple |
| ¿El elemento propuesto presenta estabilidad? | 5 | Cumple |
| ¿El elemento propuesto puede ser cambiado de lugar? | 5 | Cumple |
| ¿El elemento propuesto mejora la experiencia de cocinar con leña? | 5 | Cumple |

Tabla 9. Valoración de objetivo 1

| Objetivo 2: Facilitar a los usuarios el uso de las estufas tradicionales a leña | | |
|--|------------|--------|
| Valoración: 1 (no cumple) 3 (cumple, pero necesita mejora) 5 (cumple) | | |
| Variable | Valoración | Estado |
| ¿El elemento propuesto presenta facilidad para su limpieza? | 5 | Cumple |
| ¿El elemento propuesto permite realizar de forma fácil la actividad de cocinar? | 5 | Cumple |
| ¿El elemento propuesto concibe de manera clara sus mecanismos? | 5 | Cumple |
| ¿El elemento propuesto cuenta con las proporciones necesarias? | 5 | Cumple |
| ¿Los materiales utilizados en el elemento propuesto son óptimos para su mantenimiento? | 5 | Cumple |

Tabla 10. Análisis condiciones del diseño - Objetivo 2

| Objetivo 3: Mejorar la funcionalidad de las estufas tradicionales a leña | | |
|---|------------|--------------|
| Valoración: 1 (no cumple) 3 (cumple, pero necesita mejora) 5 (cumple) | | |
| Variable | Valoración | Estado |
| ¿La interfaz de usuario tiene una estructura y organización clara? | 5 | Cumple |
| ¿El funcionamiento del nuevo elemento incentiva a las buenas prácticas de cocina? | 5 | Cumple |
| ¿Las proporciones planteadas en el ducto de alimentación de leña para el ahorro de la misma son las adecuadas para su funcionamiento y rendimiento? | 3 | Cumple, pero |

| | | |
|---|---|------------------|
| | | necesita mejoras |
| ¿El elemento propuesto concibe de manera clara sus mecanismos? | 5 | Cumple |
| ¿El elemento no requiere de otros elementos para su funcionamiento? | 5 | Cumple |

Tabla 11. Valoración de objetivo 3

3.4.1 Opinión de experto

Se le pidió la opinión a un Ing. Ambiental sobre el desarrollo de la estufa, donde por medio virtual se le envió un video explicándole el funcionamiento de la estufa y un texto con el planteamiento de problema y objetivos para que tuviera un panorama general del proyecto, y así lograra darnos una opinión precisa del modelo de estufa propuesto.

Para la revisión del documento completo del análisis del Ingeniero Ambiental.

Ver Anexo 5. Análisis Estufa Leño_ Experto

El ingeniero analizó y valoró la estufa de la siguiente manera:

- Se debe modificar un poco el diseño para aprovechar más los espacios de cocinado, para aprovechar un poco más el espacio para que las personas puedan agilizar lo que vayan a cocinar
- La parte de la salida del humo debe ser un poco más ancha para que recoja todo el humo de la cámara
- Le sugiero en la chimenea aplicar dos filtros a distintas alturas, un filtro más grueso en la parte de abajo y uno más delgado en la parte superior para que el proceso de purificación sea más efectivo, reduciendo así la carga contaminante emitida por la combustión de la leña.



1. Como medida de calidad de vida el paso de una cocina tradicional a esta cocina moderna trae muchos beneficios para las personas o usuarios a los que va dirigido:
 2. Posee un diseño compacto y seguro que garantiza una experiencia sin inconvenientes o lesiones personales como se pueden generar con una estufa tradicional, ya que esta estufa moderna está pensada en la seguridad de las personas.
- Es de fácil manejo, combinando diseño y eficiencia
 - Fácil de limpiar y dar un adecuado manejo a los residuos
 - Está pensada en la salud de los usuarios y la disminución de las cargas contaminantes por combustión que emitimos al medio ambiente.
 - Optimiza el desempeño de la leña, lo que lleva a un menor consumo de esta
 - Gracias a la chimenea diseñada mantiene un ambiente sano dentro de la casa, sin olores ni humos contaminantes.

3.5 Conclusiones de las comprobaciones

Se realizaron las comprobaciones y las verificaciones pertinentes de la siguiente manera: reduciendo las falencias identificadas en las estufas tradicionales empleadas en las zonas rurales, realizando ajustes materiales de acuerdo con las proporciones necesarias para un mejor aprovechamiento del fuego, comprobación de funcionamiento y pruebas de su desempeño en general. Puntos que se desarrollaron con el propósito de configurar un elemento practico para el usuario, fácil utilizar y que aumente el desarrollo a las buenas prácticas de cocción con leña.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



3.6 Propuesta de rediseño

Teniendo en cuenta los resultados de las comprobaciones y las recomendaciones por el experto, es necesario rediseñar la parte de la chimenea del elemento. Si bien esta cumple su función de canalizar el humo, mejorando las condiciones del usuario, es necesario intervenir para dar respuesta al medio ambiente, por eso se decide implementar los filtros recomendados por el Ing. Ambiental en la parte de la chimenea



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO 4: ANÁLISIS DE FACTORES



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

4.1 Análisis Factor Producto

4.1.1 Análisis de la configuración formal

Basado en las definiciones “forma (concepto), proceso (configuración), resultado (apariciencia)” (Luna Maldonado, n.d).

Se realiza el análisis de la configuración formal basándonos en geometrías básicas que responden principalmente a la función; en el proceso de configuración se realizó de acuerdo con las medidas estipuladas en las condiciones de desempeño, medidas que responden también al análisis ergonómico del producto. Continuamente a esto lo que se hizo fue empezar a jugar con las geometrías de acuerdo con los compartimientos y mecanismos requeridos, aplicando conceptos de simetría según planos (sagital, longitudinal y transversal), positivo - negativo, penetración, distanciamiento, fueron útiles para llegar a la respuesta propuesta. Como resultado (apariciencia), se tiene un producto con asimetría sagital y transversal, simple y funcional.

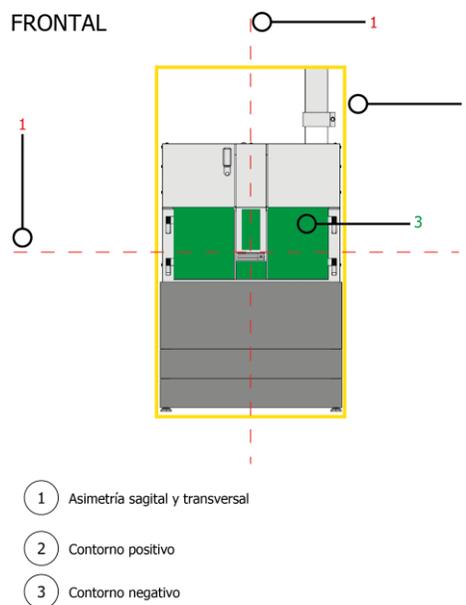
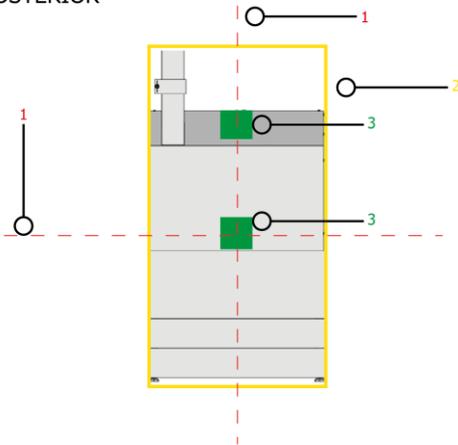


Ilustración 58. Análisis de configuración formal – frontal

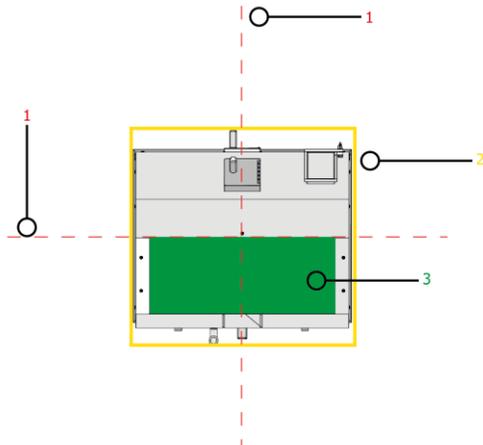


POSTERIOR



- 1 Asimetría sagital y transversal
- 2 Contorno positivo
- 3 Contorno negativo

SUPERIOR

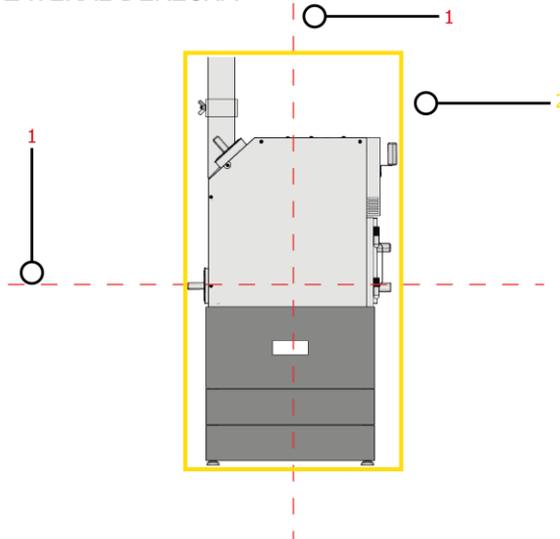


- 1 Asimetría sagital y transversal
- 2 Contorno positivo
- 3 Contorno negativo

Ilustración 59. Análisis de configuración formal – posterior

Ilustración 60. Análisis de configuración formal – superior

LATERAL DERECHA



- 1 Asimetría sagital y transversal
- 2 Contorno positivo

Ilustración 61. Análisis de configuración formal – lateral derecho

Color

Al producto se le aplicaron colores neutros, ya que estos combinan en cualquier entorno desde el punto de vista estético. De acuerdo con lo funcional y la utilidad, era necesario utilizar colores en escalas de grises partiendo del negro; ya que se está trabajando con una materia orgánica donde el resultado después de la combustión es de color negro (Hablando del hollín), es por esto que las partes internas de la estufa donde se tiene contacto con directo con leña tanto la zona de combustión, caja de humo, contenedores de leña, son de color negro. En el exterior se buscaba algo más estético y neutral como lo es el color gris.



PANTONE
Black 6 C



PANTONE
Cool Gray 5 C

Material

Para el desarrollo del producto luego de analizar tipologías de modelos existentes de estufas a leña, se determinó utilizar el metal como material de producción, esto, dando respuesta a una característica de la estufa Leño y es que sea móvil. Esto debido a que las estufas realizadas en otros materiales como cerámica o cemento suelen ser muy pesadas y por lo general deben ser estufas fijas. Otro condicionando fue el proceso de producción y fabricación, donde el metal cuenta con una gran facilidad para la fabricación de piezas y con diferentes procesos. También es de suma importancia decir que para el ciclo de vida del producto es necesario tener en cuenta los espesores de los materiales y sus propiedades, no puede ser un material delgado en la zona de combustión donde es de llama directa, ni tampoco un material delgado para la carcasa exterior que la haría robusta y sumamente pesada.



Textura

Inicialmente se presenta una textura lisa, con la rugosidad propia del material “metal”, esto con el fin de que a la hora de la limpieza del producto no cause incomodidad al deslizar elementos como fieltro y esponjas.

Proporción

Las dimensiones y proporción están basadas en los elementos mínimos con los que debe contar el producto:

- Fogón
- Entradas de aire
- Cenicero
- Contenedores para leña
- Chimenea

También se tuvo en cuenta los elementos con los que va a interactuar la estufa:

- Ollas, sartenes, Calderos
- Leña

La relación con el usuario: En esta parte se puede dirigir al análisis del factor humano para conocer a profundidad las dimensiones que se tuvieron en cuenta. (pág.)

- Alturas posición bípeda
- Alcance de los brazos
- Dimensión de manos

4.2 Análisis Factor Humano

4.2.1 Análisis del sistema ergonómico

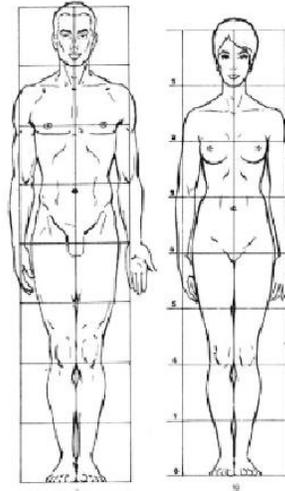
| | |
|---------|---------------------------------------|
| Usuario | Tipo de usuario: Directo |
| | Actividad: Cocinar |
| | Ocupación: Campesinos |
| | Sexo: Femenino y Masculino |
| | Edad: Personas entre los 40 y 50 años |

| Entorno | Factores | Problemas |
|---------|----------------------|---|
| | Alturas de la estufa | Incomodidad de los usuarios |
| | Superficies | No son planas, lo que produce posibles volcamientos de las ollas. |
| | Limpieza | No cuenta con un sistema de limpieza y recolección de cenizas |
| | Materiales | Suelen ser robustas, los que le da la propiedad de ser fijas. |

| Objeto | Materiales | Solución |
|--------|------------------------|---|
| | Metal | Se pueden crear mecanismo o ensambles para graduar su altura |
| | Zona interior/exterior | Por su propiedad de superficie lisa, es más practica para su limpieza, se pueden crear ductos para la conducción directa del fue a la olla, además da la posibilidad de darle la facultad de ser movable. |

Tabla 12. Análisis de sistemas ergonómicos

Altura máxima 1,70 Cm
Percentil: 50
Eda: 40 y 50 años



(Ávila, Prado y González, 2007).

Ilustración 62. Ergonomía

Altura cresta ilíaca medial: 91.9 Cm
Percentil: 50
Eda: 40 y 50 años

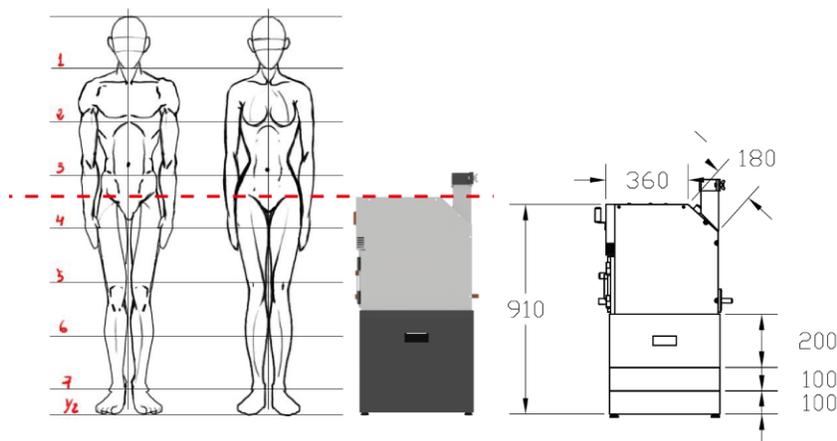


Ilustración 63. Análisis de sistema ergonómico

Angulo de Rotación (vista superior)

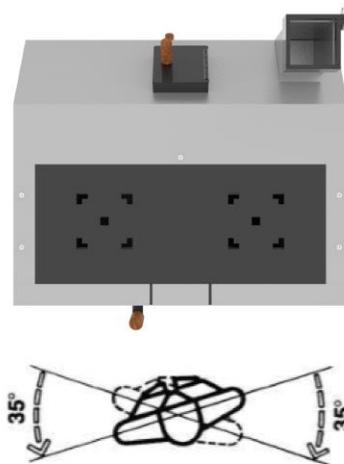
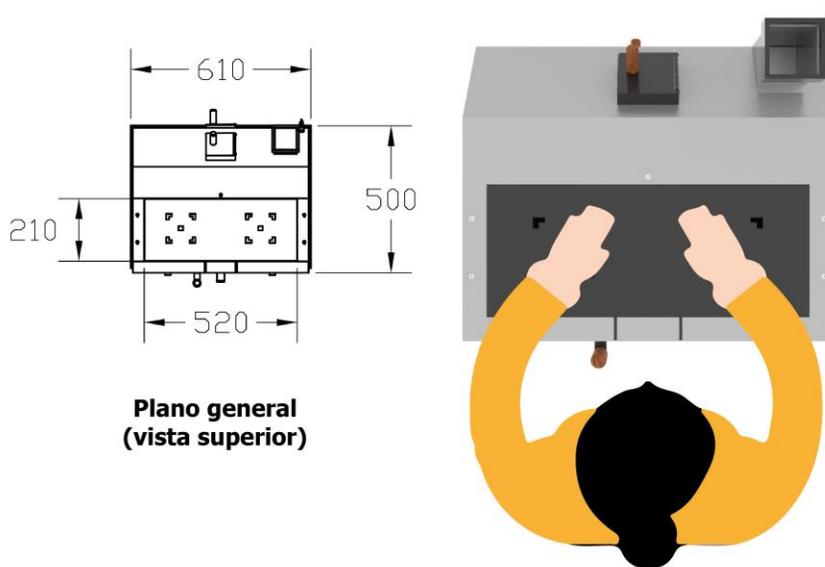


Ilustración 64. Análisis de sistema ergonómico

Alcance anterior brazo: 66.3 Cm
Percentil: 50



Plano general (vista superior)

Ilustración 65. Análisis de sistema ergonómico

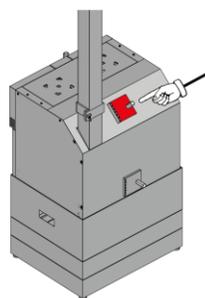
4.2.1 Secuencia de uso

Estos son los pasos de la estufa Leño para darle un uso correcto.

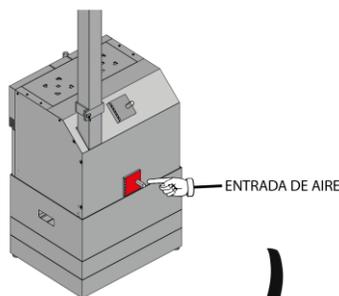
PRIMER MOMENTO

COLOCAR LEÑA

Abre la compuerta del alimentador de leña e introduce los leños que creas necesarios para la cocción y cierra la compuerta al introducir los leños.



Luego abre la compuerta de abajo para alimentar de aire el fogón. Una vez el fuego inicie esta compuerta se debe cerrar.



SEGUNDO MOMENTO

ENCENDER FUEGO

Levanta la compuerta de la zona de combustión y agrega retazos de leña, y material de rápida combustión (papel, cartón, ramas secas). Con un fosforo enciende el fuego.

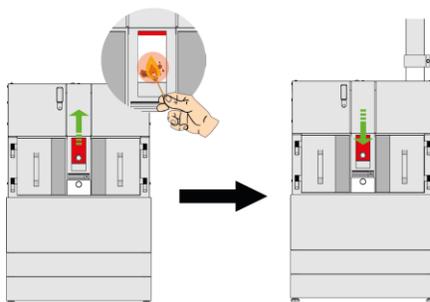


Ilustración 66. Secuencia de uso (Fuente propia)

TERCER MOMENTO

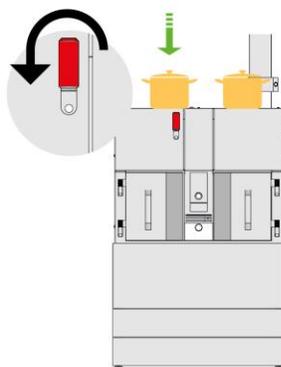
Asegúrate de tener los contenedores con leña suficiente en dado caso que necesites agregar más trozos de leña al fogón, y también para aprovechar el calor, deshidratar la madera y tener leña en buenas condiciones.



Coloca la olla y empieza a cocinar.



Si necesitas utilizar el otro fogón, simplemente hala la manija hacia el costado izquierdo. Si no, manténla cerrada para aprovechar el fuego en el primer fogón.



Al finalizar la última cocción del día, asegúrate de sacar las cenizas.



Ilustración 67. Secuencia de uso (Fuente propia)

Ver anexo 6. Secuencia de uso



4.3 Análisis Factor Producción

Planos

Para ver la información completa de plano ver anexo (Planos Estufa Leño)

Para la elaboración de los planos se tuvo como referencias las normas ISO 5457 y la NTC 1914 que establece los márgenes, el tamaño y la información de los rótulos para planos técnicos, así mismo las normas NTC 2527 y la NTC 2528 que establece el tipo de escritura para la información del rótulo y las cotas, de igual forma se apoyó en la norma NTC 1580 que señala los tipos de escala que se deben utilizar en los planos, por último se implementó las normas UNE 1-032-82 y la ISO 128 que tratan sobre la disposición de las vistas a utilizar en los planos.



Generales

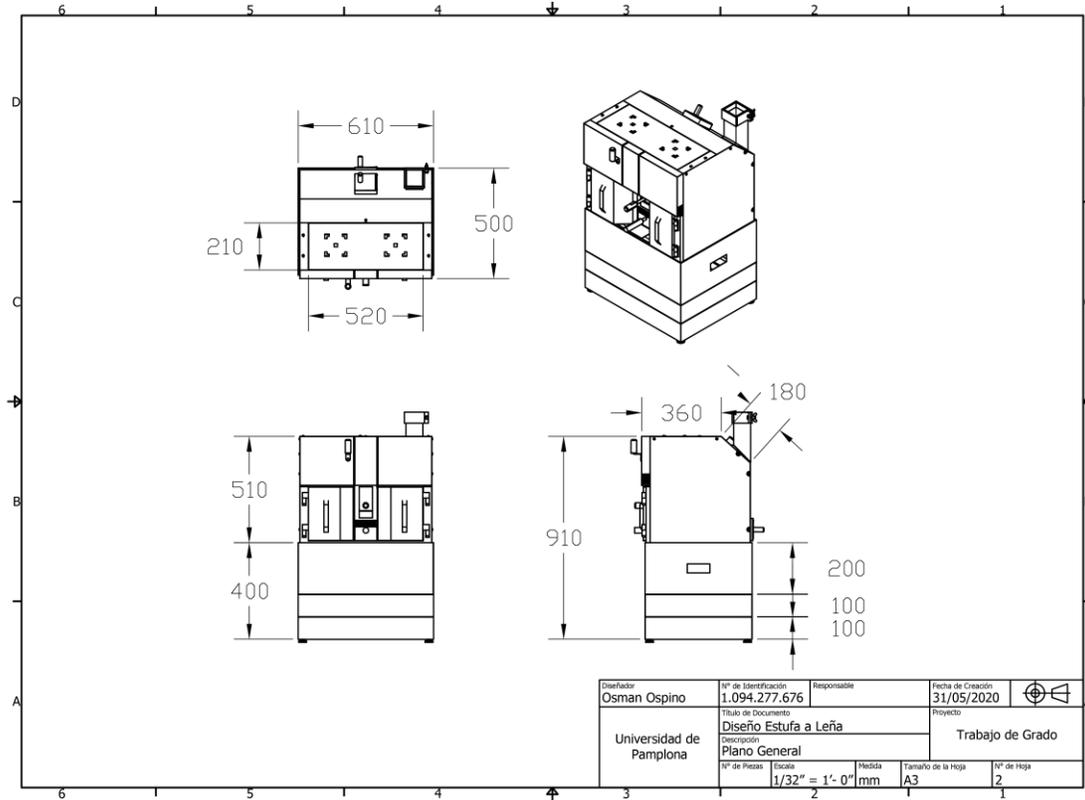


Ilustración 68. Plano general

Despiece

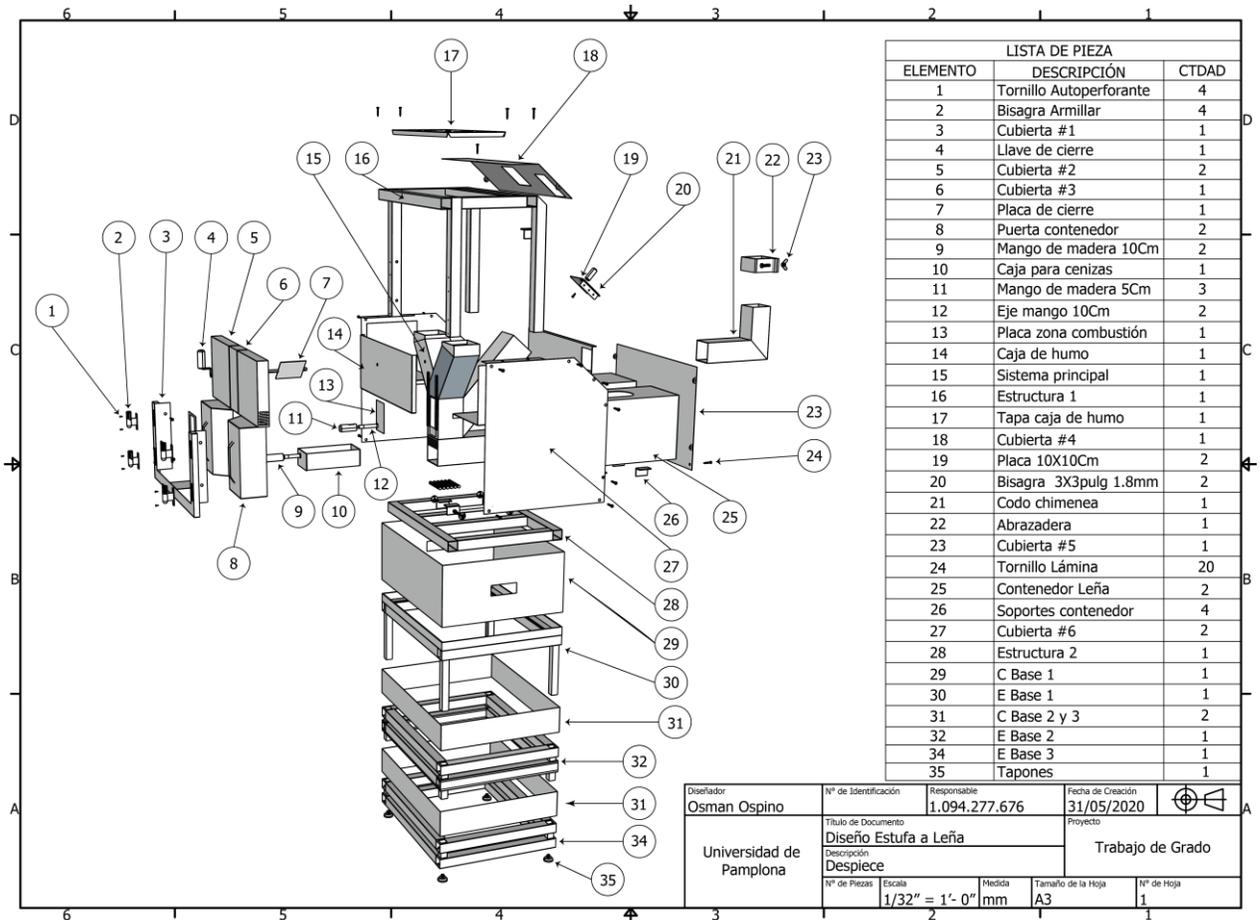


Ilustración 69. Despiece

Se agregó una imagen de la vista en explosión de cada pieza de la estufa Leño, el formato del despiece se encuentra en tamaño A3 teniendo en cuenta la norma. Este plano explosionado se encuentra (*anexo 7. Planos*) en el documento Planos Estufa Leño (PDF), hoja No. 1.



4.3.1 Materiales

Láminas de acero.

Las láminas de acero son perfiles especialmente creados para su empleo en la construcción de plantas, casas, edificaciones, entre otros. La principal característica de estos elementos es que poseen la forma de hojas metálicas también conocidas como chapa o plantas.

Láminas Hot Roller

Muy utilizadas en la industria, permitiendo reemplazar láminas para carrocerías de ser necesario.

Su versatilidad y durabilidad radican en el calor del cual se originan por eso son perfectas para la fabricación de tanques para alimentos y maquinaria que no requiere una alta resistencia.

Hierro galvanizado

El hierro galvanizado¹ surge debido a las labores de Luigi Galvani, que fue quien lo descubrió en el siglo XIX. Uno de los experimentos más asombrosos fue cuando puso en contacto un metal con una pata cercenada de una rana y vio que se movía como si estuviera viva. Luego se dio cuenta de que la reacción era diferente según la carga eléctrica de los metales; por lo que llegó a la conclusión de que se podía cubrir un metal con otro, siempre poniendo un metal de mayor carga sobre otro de menor carga.

El hierro galvanizado es hierro que ha sido recubierto con una capa de zinc para ayudar a resistir la corrosión del metal. El acero también puede ser galvanizado. Cuando el metal va a ser utilizado en un entorno donde es probable que se corra, a menudo se galvaniza para que sea capaz de soportar las condiciones del entorno. Incluso con la galvanización, sin embargo, comienza a haber corrosión con el tiempo, especialmente si las condiciones del entorno son ácidas.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

4.3.2 Procesos productivos

DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Los gráficos o diagramas de flujo de los procesos visualizan cada una de las etapas necesarias para la fabricación de un producto. Estas figuras que se detallan a continuación se encuentra el proceso dividido por fases:

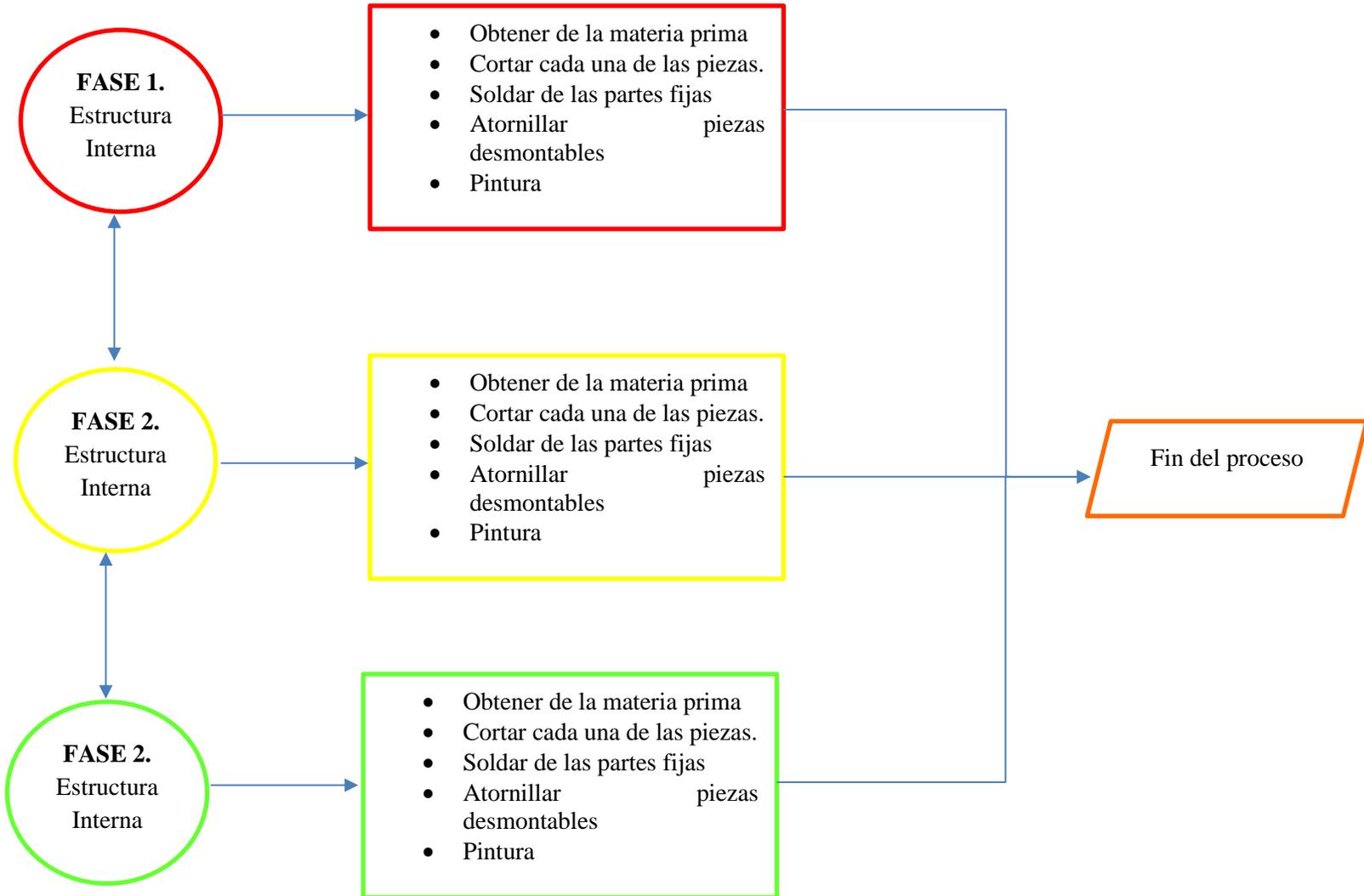
| | | |
|------------------------|--------------------|-------------------------------|
| Flujograma de proceso | ESTUFA LEÑO | |
| Proceso de suministros | | |
| Inicio: Almacén | | resumen de actividades |
| Fin: Envió | | ○ Operación |
| Elaborado: Diseñador | | □ Inspección |
| | | D Espera |
| | ⇒ Transporte | |
| | ▽ Almacenamiento | |

| N. | Análisis del proceso | Elaboración de estufa Leño | Tiempos |
|----|----------------------|----------------------------|---------|
| | Fases del proceso | ○ ⇒ □ D ▽ | TP |

| | | | | |
|---|--|---|---|--------|
| 1 | Cortar las piezas metálicas | X | | 30 min |
| 2 | Doblar las piezas metálicas | X | | 20 min |
| 3 | Soldar las piezas metálicas | X | | 30 min |
| 4 | Ensamblar las piezas metálicas y piezas pre fabricadas | X | | 10 min |
| 5 | Atornillar piezas desmontables | X | X | 10 min |
| 6 | Proceso de pintura | X | X | 20 min |
| 7 | Revisión | | X | 30 seg |
| 8 | Almacenamiento | | | X |

Tabla 13. Diagrama de proceso productivo

Conclusiones: La empresa cuenta con una capacidad de producción de 4 estufas diarias, 20 unidades semanal y 80 unidades emnsual posteriormente. Cabe resaltar que el sistema de producción es flexible de acuerdo a la demanda del mercado.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



4.3.3 Ficha técnica de producción

En la ficha técnica, que encontraremos a continuación, podremos ver las características y los componentes de cada una de las piezas que integran nuestro producto, además, el detalle de diseño.



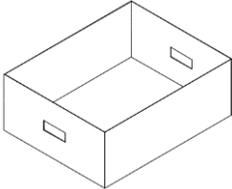
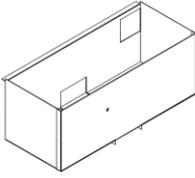
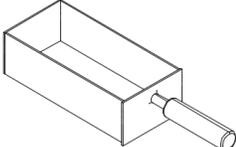
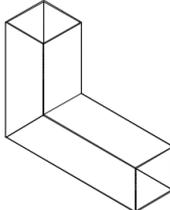
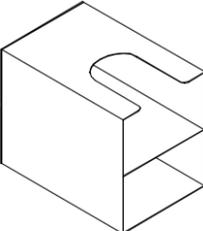
SC-CER96940



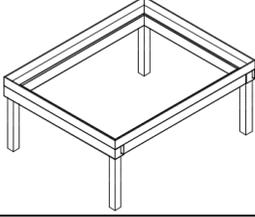
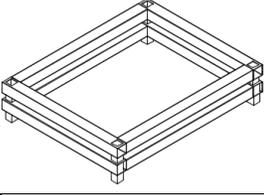
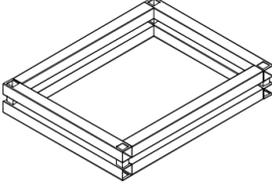
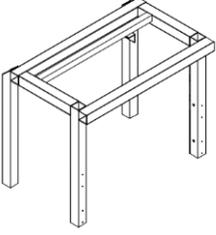
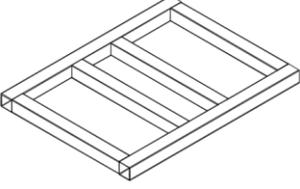
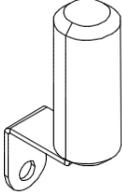
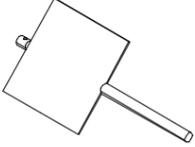
"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



| PIEZAS | CARACTERÍSTICAS |
|---|---|
|  | <p>Carcasa. Es la primera pieza del ensamble inicial de la estufa</p> |
|  | <p>Caja de humo. Aquí se encierra el humo expulsado por los fogones</p> |
|  | <p>Cenicero. Contenedor donde caen los residuos de la leña quemada</p> |
|  | <p>Codo de chimenea. Pieza unida a la caja de humo para la canalización de los gases expulsado por los fogones.</p> |
|  | <p>Contenedor de leña. lugar donde se almacena la leña que no está en uso. Y donde se da el proceso de deshidratación de está mientras los fogones están encendidos.</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Cubierta exterior 1. Se encarga de cubrir la parte estructura interna y de los tubos.</p> |
| | <p>Cubierta exterior 2. Se encarga de cubrir la parte estructura interna y de los tubos.</p> |
| | <p>Cubierta exterior 3. Se encarga de cubrir la parte estructura interna y de los tubos.</p> |
| | <p>Cubierta exterior 4. Se encarga de cubrir la parte estructura interna y de los tubos.</p> |
| | <p>Cubierta exterior 5. Se encarga de cubrir la parte estructura interna y de los tubos.</p> |
| | <p>Cubierta exterior 6. Se encarga de cubrir la parte estructura interna y de los tubos.</p> |

| | |
|---|---|
|  | <p>Ensamble base 1. pieza desmontable que permite cambiar de niveles de altura la estufa</p> |
|  | <p>Ensamble base 2. pieza desmontable que permite cambiar de niveles de altura la estufa</p> |
|  | <p>Ensamble base 3. pieza desmontable que permite cambiar de niveles de altura la estufa</p> |
|  | <p>Estructura 1. Les da la estructura y volumen a los compartimientos internos de la estufa.</p> |
|  | <p>Estructura 2. Les da la estructura y volumen a los compartimientos internos de la estufa.</p> |
|  | <p>Llave de cierre. Con esta se abren o cierran los fogones.</p> |
|  | <p>Placa llave de cierre. En conjunto con la llave de cierre, permite abrir y cerrar los fogones de la estufa.</p> |

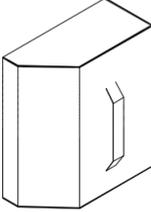
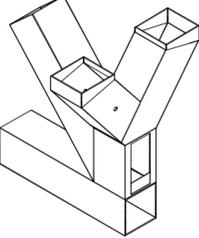
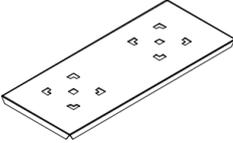
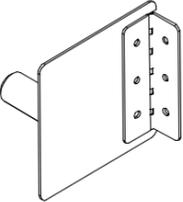
| | |
|--|--|
|  | <p>Puerta contenedora. Complemento del contenedor de leña, ayuda a encerrar el calor, para el proceso de deshidratación de la madera.</p> |
|  | <p>Sistema principal de combustión. Lugar donde se quema la leña</p> |
|  | <p>Tapa caja de humo. es la encierra los gases dentro de la caja de humo.</p> |
|  | <p>Tapa aire y bisagra. Ayudan a abrir y cerrar los diferentes contenedores.</p> |

Tabla 12. Ficha técnica de producción

4.4 Análisis Factor Mercadeo

Con el factor de mercadeo podremos estudiar las necesidades o problemas característicos de un público, sea este una persona u otra empresa, y partir de ellos establece estrategias para descubrir cómo resolverlos a través de su producto o servicio.

De acuerdo con, Charles W. L. Hill y Gareth Jones quienes definen la segmentación del mercado como "la manera en que una compañía decide agrupar a los clientes, con base en diferencias importantes de sus necesidades o preferencias, con el propósito de lograr una ventaja competitiva".

Partiendo de este concepto se desglosará cada uno de los componentes de este factor.

- **Segmentación del mercado**

Se escoge como foco zonas rurales de Colombia donde se seleccionan personas entre los 40 y 50 años, campesinos oriundos de veredas donde el acceso a la red de gas natural casi nulo o muy costoso, donde sus ingresos dependen de una cosecha o de actividades informales.

| CRITERIOS DEMOGRÁFICOS |
|--|
| Sexo: Masculino y femenino. |
| Edad: 40 a 50 años. |
| Nivel de educación: Básica |
| El nivel de educación para el que se plantea la Estufa Leño no excluye nivel educativo, al contar con un diseño sencillo es practico para cualquier persona y nivel educativo. |
| Cliente: Organizaciones sociales sin ánimo de lucro, entidades gubernamentales u Ong´s |
| Usuario: Habitantes zonas rurales |
| Clase social: Baja |
| CRITERIOS PSICOGRÁFICOS |
| Estilo de vida: Personas dedicadas a las labores del campo o trabajos en zonas rurales. |
| Tipo de persona: Personas sencillas y humildes. |
| CRITERIOS DE COMPORTAMIENTO |
| Actitud hacia el producto - Una persona abierta a nuevas tecnologías. |
| Lugar de adquisición: Establecimientos propios – Distribución directa del cliente. |

Tabla 14. Criterios demográficos

- **Definición de la mezcla del marketing**

Kotler & Armstrong (2007) definen la mezcla de mercadotecnia como “el conjunto de herramientas tácticas controlables de mercadotecnia que la empresa combina para producir una respuesta deseada en el mercado meta. La mezcla de mercadotecnia incluye todo lo que la empresa puede hacer para influir en la demanda de su producto” (p. 10).

PRODUCTO: la estufa marca Leño, es un producto que se quiere introducir al mercado para satisfacer una necesidad de las personas de las zonas rurales y el mejoramiento de su calidad de vida, dado que las estufas con las que cuentan actualmente (de tipo tradicional) tienen una variedad de falencias que les hace presentar incomodidad al momento de usarlas. Por tanto, se presenta leño como alternativa cuya característica principal es, la facilidad de uso teniendo en cuenta el usuario al que va dirigido.

PRECIO: Debido que este será un producto canalizado por entidades públicas o sin ánimo de lucro el precio final para el consumidor dependerá del valor que el ente intermediario quiera darle, pero para nosotros como fabricantes el producto tendrá precios con costos asequibles, pero teniendo como factores principales los costos de producción y la demanda.

PROMOCIÓN: Nuestra forma de comunicación está basada en dar a conocer el producto a través de propuestas físicas y brochures, además de propuestas digitales por con correos electrónicos.

PLAZA: debido a las características de nuestro producto y al enfoque que se le ha dado la forma de colocación en el mercado sería a través de terceros, que busquen satisfacer las necesidades de la población susceptible de usar este producto.



DEFINICIÓN DEL ENTORNO

- **Microentorno:** según Kotler & Armstrong (2007): “El éxito del marketing depende de su habilidad para establecer relaciones con otros departamentos de la empresa, los proveedores, los canales de distribución, los clientes, los competidores y los diferentes públicos, los cuales se combinan para conformar la red de transferencia de valor de la compañía” (pág. 70).

Por esta razón y para nuestro caso en particular se engranan cada uno de los componentes como proveedores, canales de distribución, clientes y competidores para el cumplimiento de los objetivos.

- **Macroentorno:** en este se han estudiado cada una de las características de la población objetivo, como son, el entorno demográfico, la edad, género, ocupación y ubicación geográfica, esto para entender más afondo las necesidades de la población y así cumplir con cada uno de sus requerimientos. Que para países como Colombia que tiene 48'258.494 colombianos esta población llega a poco más 11 millones de personas que viven en las zonas rurales. Cifra revelada por Juan Daniel Oviedo, director del Departamento Administrativo de Estadística (DANE) durante la presentación del Censo 2018. Una población que representa aproximadamente el 22% de la población.

ATRIBUTOS DEL PRODUCTO

MARCA

LEÑO. Es una marca pensada en satisfacer las necesidades del cliente, al darle un producto (estufa) que le brinda confort a la hora de cocinar, disminuyendo también la emisión de materiales contaminantes y contribuyendo así a la calidad de vida.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El nombre de la marca fue pensando desde la etimología de la palabra leña (Del lat. ligna, pl. n. de lignum 'leño'.) cuyo significado según la RAE es, parte de los árboles y matas que, cortada y hecha trozos, se emplea como combustible. Que es uno de los componentes principales de la necesidad en estudio.

ISOLOGO



Ilustración 70. Isologo Tipografía circo



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



LEÑO

ESTUFAS

Ilustración 71. Isologo. Tipografía circo

4.5 Análisis Factor Gestión

1. SOCIOS CLAVES

Dentro del proceso se ha contemplado hacer alianzas estratégicas con entidades del sector público o corporaciones sin ánimo de lucro. En nuestro caso encontramos entidades como la Fundación Natura que es una organización de la sociedad civil, dedicada a la conservación, uso y manejo de la biodiversidad tendiente a generar beneficios sociales, económicos y ambientales, en el marco del desarrollo humano, además, tiene como área de trabajo el impulso de proyectos de sistemas productivos sostenibles.

2. PROPUESTA DE VALOR

El producto (estufa) posee un compartimiento en el cual se introduce la leña para que esta se deshidrate con el calor que emana de la zona de combustión.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



Además, esta posee una manija que permite abrir y cerrar un de los fogones de manera que se pueda aprovechar la concentración del fuego, esto, porque la zona de combustión está fabricada con tubos metálicos que transfieren directamente el calor al punto donde se encuentra ubicada la olla, haciendo que la cocción se haga en un tiempo menor.

3. ACTIVIDADES CLAVES

- Diseño del elemento
- Propuesta de diseño
- Compra de la materia prima
- Producción del elemento
- Empaquetado del producto
- Almacenaje
- Distribución del producto
- Postventa del producto

4. RELACIÓN CON EL CLIENTE

Esta se hará personalmente, se llevarán las propuestas impresas y además se enviarán brochures vía correo electrónico, a través de estos medios se comunicará a la entidad seleccionada cada una de las propuestas. Además, vía telefónica se atenderán todo lo relacionado con aclaración de dudas.

5. SEGMENTO DE CLIENTES

- Cliente: Entidades del Estado, como Alcaldías y Gobernación.
- Usuario: personas que viven en zonas rurales y realizan su proceso de cocción por medio de la leña.

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



SC-CER96940



6. RECURSOS CLAVES

- Materia prima
- Recurso Humano
- Contenido publicitario
- Financiación

7. CANALES

- Puntos de venta: en estos se ofrecerá atención directa de cara al público, atendiendo cada una de sus necesidades y requerimiento.
- Correo electrónico: se usarán herramientas como como brochure y propuestas digitales donde se darán a conocer cada uno de los proyectos.

8. ESTRUCTURA DE COSTES

- Mano de obra
- Distribución
- Pago de publicidad

9. FUENTES DE INGRESOS

Esta dependerá de la evolución del producto y su rentabilidad en el mercado.



4.6 Análisis Factor Costos

COSTOS

Con el objetivo de identificar y seleccionar el menor costo de los componentes o en determinado caso de una estufa eficiente metálica, a continuación, se describen los costos para producción de 100 unidades de cada componente, por agrupación. Para la ejecución de esta etapa, se basó en un simulador financiero para planes de negocio, donde se define la proyección de ventas e ingresos, el costo de la materia prima por mes, la proyección de compras, la inversión en equipos, además, se define la nómina para la mano de obra y los costos de producción, en relación con proceso de transformación de la materia prima y a la venta de la alternativa de uso de la estufa LEÑO. (*Ver Anexo 8. Detalles de los costos*)

Determinación del Costo de Producción

| | |
|---------------------|-------------|
| Producto | LEÑO ESTUFA |
| Unidades producidas | 80 |

| Cantidad | Unidad de medida | Elementos del Costo | Precio | Costo Fijo | Costo Variable |
|------------|------------------|---|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 800 | Metros | Tubo Cuadrado 3/4 pg C18 | \$ 25.670,00 | | \$ 20.561.670,00 |
| 160 | Metros | Tubo Cuadrado 40 x 40 x 2mm C14 | \$ 20.966,00 | | \$ 3.375.526,00 |
| 160 | Metros | Lamina Metalica Cold Rolled 2x1 Calibre 18 | \$ 27.000,00 | | \$ 4.347.000,00 |
| 320 | Unidades | Tornillo Aglomerado Auto perforante 8X1-1/4 | \$ 1.000,00 | | \$ 321.000,00 |
| 1600 | Unidades | Tornillo Lámina Avellanado 8X1-1/4 | \$ 99,00 | | \$ 158.499,00 |
| 160 | Unidades | Bisagra 3 X 3 pulg 1.8mm | \$ 3.900,00 | | \$ 627.900,00 |
| 320 | Unidades | Bisagra Armillar 3pg x 2und | \$ 9.900,00 | | \$ 3.177.900,00 |
| 240 | Unidades | Mangos de Madera 5x2Cm | \$ 400,00 | | \$ 96.400,00 |
| 160 | Unidades | Mangos en Madera 10x2Cm | \$ 700,00 | | \$ 112.700,00 |
| 160 | Kilogramos | Soldadura Hierro en Polvo 2,5mm | \$ 8.000,00 | | \$ 1.288.000,00 |
| 480 | Unidades | Remache Pop 4-7 1/8x9/16pg | \$ 1.140,00 | | \$ 548.340,00 |
| 40 | Horas | Mano de Obra Soldador | \$ 20.000,00 | | \$ 820.000,00 |
| 40 | Horas | Operario dobladora Lamina Plana | \$ 20.000,00 | | \$ 820.000,00 |
| Proporción | Kilowatio | Energía Eléctrica | \$ 10.304,00 | \$ 185.472,00 | \$ 20.608,00 |
| 18 | | Totales | \$ 149.079,00 | \$ 185.472,00 | \$ 36.275.543,00 |

| Costo por unidad | Costo |
|---------------------------|----------------------|
| Costo Fijo Unitario = | \$ 2.318,40 |
| Costo Variable Unitario = | \$ 453.444,29 |
| Costo Total Unitario = | \$ 455.762,69 |

Tabla 15. Determinación de los costos de producción

Determinación del Costo Total Operativo

Determinación del Costo de Comercialización CC

| | | |
|--|-----------|-------------------|
| Gastos de Publicidad | \$ | 120.000,00 |
| Distribución | \$ | 200.000,00 |
| Costo Total de Comercialización | \$ | 320.000,00 |

Determinación del Costo de Administración C A

| | | |
|--------------------------------------|-----------|---------------------|
| Diseñador Industrial / Gerente | \$ | 1.200.000,00 |
| Otros gastos de Administración | \$ | 100.000,00 |
| | \$ | - |
| Costo Total de Administración | \$ | 1.300.000,00 |

Determinación del Costo Total Operativo (CC +CA)

| | | | | | | | | |
|---|----|--------------|---|----|--------------|---|----|--------------|
| Costo Total Operativo (CTO)= | \$ | 320.000,00 | + | \$ | 1.300.000,00 | = | \$ | 1.620.000,00 |
| Costo Unitario Operativo (CTO/Unid. Prod.)= | \$ | 1.620.000,00 | / | | 80 | = | \$ | 20.250,00 |

Tabla 16. Determinación del costo total operativo

Determinación del Precio de Venta

| Producto | Costo Unitario de Producción (CUP) | Cto. Unit. Operativo (CUO) | Cto. Total de Venta(CTV) | Utilidad | Precio de Venta Sin IVA | Precio de Venta Con IVA |
|-------------|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|
| LEÑO ESTUFA | \$ 455.762,69 | \$ 20.250,00 | \$ 476.012,69 | \$ 142.803,81 | \$ 618.816,49 | \$ 736.391,63 |

Porcentaje de utilidad 30%

IVA 19%

| ESTADO DE RESULTADO | |
|---------------------|------------|
| VENTAS | 58.911.330 |
| GASTOS ADM (-) | 1.300.000 |
| COSTO PCC (-) | 36.275.543 |
| COSTO VTA (-) | 1.620.000 |
| UTILIDADES CON IMP | 19.715.787 |
| IMP | 3.147.898 |
| UTILIDA SIN IMP | 16.567.889 |

Tabla 17. Determinación del precio de venta

4.7 Análisis del Factor Innovación

Según Gee, S.2 innovación «es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil y es aceptado comercialmente»:

- Proceso: Conjunto de actividades con diferentes entradas que buscan la consecución de un objetivo final.
- Idea: Creación mental basada en estímulos externos.
- Invención: Fase temprana del proceso de innovación, que no contempla la industrialización y comercialización del producto/servicio.
- Necesidad: Estado que demanda la aportación de una solución para generar satisfacción.
- Producto: Hacer tangible de un conjunto de conocimientos.
- Servicio: Actividades aportadas por un ente a otro, para cumplir las necesidades del último.



- Aceptación comercial: Transacción por medio de la cual un ente aporta recursos económicos a otro ente a cambio de productos o servicios.

Teniendo en cuenta esta definición podríamos indicar que con nuestro producto en particular buscamos solventar problemas de funcionales a la hora de realizar una tarea básica del diario vivir como lo es la cocción de alimentos, esto a través de un sistema de mejoras, pensado en obtener mejoras en la calidad de vida del usuario, puesto que se disminuye la cantidad de elementos contaminantes.

Además, de su fácil manejo, también es fácil de limpiar y dar un adecuado manejo a los residuos y con su sistema de chimenea mantiene el ambiente libre de gases contaminantes, también debemos agregar el hecho de que con este producto se reduce el índice de accidentes, que se presentan al cocinar con leña o al hecho de cocinar sobre superficies inestables.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



CAPITULO 5: ANÁLISIS DE POSIBLES IMPACTOS



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750



5.1 Posibles impactos desde el punto de vista social

Dentro del entorno social, son las personas quien se ven directamente impactadas con el desarrollo de este producto, que ofrece optimizar los procesos de cocción de los alimentos, haciendo que este sea más sencillo, además, de seguro. Dentro de la población encuestada podemos observar la aceptación un nuevo producto que contribuya a realizar una tarea diaria y básica de manera eficiente. Dicho esto, el proyecto se convierte en una oportunidad de generar empleo puesto que, se necesitaría de mano de obra para la fabricación de este.

Uno de los beneficios sociales más importantes es optimizar el proceso de cocción de alimentos en leña haciéndolo más sencillo y seguro, además, la generación de empleo que trae implícita la puesta en marcha de este proyecto.

También es importante resaltar que con la constitución de esta empresa no solo se busca ofrecer un producto sino también brindar un servicio, además, se ha pensado en la inversión social a través de capacitaciones a las personas del uso eficiente del producto y de velar por su calidad de vida, haciendo aprovechamiento y buen manejo de los recursos.

A mediano plazo se podrá también medir las consecuencias del uso de este nuevo producto, haciendo retroalimentación, sobre los cambios que ha traído cambiar la forma de hacer una tarea tan imprescindible como lo es cocinar.

5.2 Posibles Impactos desde el punto de vista económico

Estufas Leño es un producto pensando mejorar el estilo de vida de personas con asentamiento en las zonas rurales, debido que esta es una población que por lo general no tiene grandes fuentes de ingresos se ha querido llegar a ellas por medio de entidades estatales o sin ánimo de lucro, para que el gasto en que incurriría el usuario sería relativamente bajo o cero, puesto que estaría financiado por un tercero, además,

"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750





este tiene un valor dentro de los rangos de precios que maneja actualmente el mercado colombiano.

La empresa contaría con inversionistas dispuestos de financiar la totalidad del proyecto, debido que las proyecciones de las utilidades serían casi del 100%, haciendo optimización de recursos y costos. Respecto a la competencia la relación costo/beneficio no es exponencial debido a que son pocos los productores de tipo de productos, en el nivel local.

El proyecto es completamente viable.

5.3 Posibles impactos desde el punto de vista cultural

Uno de los beneficios de este proyecto es que culturalmente no estaría afectando esas prácticas y costumbres antiguas, incluidos los hábitos, tradiciones y valores. Además, este sería un producto que busca cuidar la salud y velar por la seguridad de quien hace uso de ella.

- ¿El proyecto es respetuoso con la cultura en la cual estará inserto?

Sí, este respeta completamente las costumbres y prácticas, incluidas aquellas como lengua, procesos, modos de vida, tradiciones, hábitos, valores, patrones, herramientas y conocimiento.

- ¿Afecta el proyecto las costumbres de un determinado grupo humano?

El cocinar con leña es considerado por algunos como un arte y para otras costumbres muy antiguas, aun practicadas por algunos.



SC-CER96940



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

Si bien nuestro producto cambia la estructura de lugar donde actualmente las personas realizan la actividad, al final el proceso da el mismo resultado y no afecta en nada las costumbres y tradiciones de las familias que aun cocinan utilizando leña.

- ¿Contempla si esa afectación es positiva o negativa para la actualidad y el futuro?

Como se mencionaba antes, si bien la manera de hacer el proceso de cocción pasa de algo rudimentario a eficiente, el impacto que causaría sería positivo, pues este no solo busca que las personas optimicen el proceso de cocinar, sino también de la conservación de la salud y su seguridad.

Cooperación de diferentes entidades para el desarrollo del proyecto, es decir, alianza entre lo público privado, que son estrategias acogidas por los gobiernos.

5.4 Posibles impactos desde el punto de vista ecológico

Debido que nuestra estufa posee dos compartimientos donde se almacena leña y que queda expuesta al calor al momento de la cocción de alimentos, deshidratando la madera mediante este proceso, reducimos la cantidad de gases, como los que generaría la madera húmeda, esto contribuyen no solo con el medio ambiente sino también como la salud de las personas alrededor de ella.

Un aporte importante es que con este producto se busca usar la cantidad más reducida de leña posible, lo que impacta directamente en la reducción de tala de árboles, también se debe tener en cuenta que al ser nuestra principal materia prima el hierro galvanizado, se puede hacer uso de este nuevamente, a través del reciclaje.



- ¿Está contemplado el análisis del ciclo de vida del producto y todas las implicaciones ecológicas que éste puede tener?
Sí, este es un producto con un ciclo de vida 10 años, con un buen uso, además, de contantemente realizarle su respectivo proceso de limpieza. Esto conlleva a que no es un producto de alto nivel de rotación, lo que implica que no genera desechos por grandes cantidades.
- ¿Contempla el uso de materias primas renovables, reciclables?
Sí, uno de los principales componentes de nuestro producto es el hierro galvanizado, que luego de su uso puede ser reciclado, además de los metales galvanizados de la parte interna. Los cuales se pueden transformar en una nueva estufa.
- ¿Se implementan procesos de producción más limpia?
En los procesos de producción, aborda el ahorro de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas y la reducción en cantidades de desechos. Además, en el desarrollo y diseño del producto, se aborda la reducción de impactos negativos a lo largo del ciclo de vida del producto: desde la extracción de la materia prima hasta la disposición final.
- ¿El sistema de transporte y distribución se realiza con empresas certificadas?
GRUPO KAYROS SAS., es una pujante empresa de transporte de carga por carretera, fundada en el año 2.002, avalada por el Ministerio de Transporte a través de la resolución número 02401 del 19 de junio de 2.002 y actualizada por reforma de estatutos con la resolución 32 del 19 de enero de 2.018 del Ministerio de Transporte.



KAYROS es una empresa especializada en el transporte de carga por carretera a nivel nacional; transporte de Carga seca, líquida, sustancias peligrosas, equipos, maquinaria y carga pesada en general, ha convenido su *Política De Seguridad Vial*; la cual es de cumplimiento obligatorio para conductores propios y contratistas, con el objeto de disminuir la probabilidad de ocurrencia de accidentes que puedan afectar a las personas, la propiedad privada, los equipos y el medio ambiente.

- ¿Se contemplan estrategias de fin de vida del producto?
Sí, se contempla la innovación en el diseño del producto, para que este se mantenga vigente, de acuerdo con las exigencias del mercado.

5.5 Posibles impactos desde el punto de vista humano

Una de las contribuciones a nivel humano es disminuir las falencias que trae implícito cocinar en fogones rudimentarios, nuestro producto garantiza la experiencia de la práctica de cocción de alimentos en leña de manera eficiente y fácil, además, de cuidar las condiciones de adaptación física de quien la usa.

- ¿De qué manera afecta o afectaría al ser humano el uso del producto?

Teniendo en cuenta que el producto se creó con el objetivo de disminuir las falencias que conlleva cocinar en estufas rudimentarias, podemos señalar que este es un producto que garantiza que la experiencia de la práctica de preparación alimentos cocidos a leña sea mucho más eficiente y fácil.

- ¿El uso del producto eleva la autoestima del ser humano, lo hace feliz?

Sí, debido a que la forma de cocina pasará de ser una tarea tediosa, a ser disfrutada, por hacerla bajo condiciones confortables.





- ¿Contempla el producto el análisis de consecuencias físicas, psicológicas y psíquicas en su uso?

Sí, el producto está diseñado para cuidar la ergonomía de quien la usa. Un ejemplo de ello son los módulos desmontables con los cuales se les puede dar la altura deseada a la estufa.

5.6 Posibles impactos desde el punto de vista tecnológico

Desde el punto de vista tecnológico se busca hacer un aporte vinculando profesionales calificados para el diseño del producto, además, estimular del sector industrial con las compras locales e incentivar el desarrollo científico de la región, por medio del estudio de nuevas alternativas para continuar mejorando el producto.

- ¿El proyecto estimula la competitividad regional, nacional?

Sí, ya que con nuestro producto esperamos ofrecer el mejor servicio y obtener los mayores resultados de forma equiparable.

- ¿Vincula profesionales altamente calificados en los procesos de innovación y desarrollo?

Sí, durante el proceso de diseño y construcción del producto se hace necesario

- ¿El proyecto podría estar inmerso en cadenas productivas que estimulen la producción en otros sectores?

Sí, como por ejemplo el sector metalero que sería uno de nuestros principales proveedores de materia prima.



- ¿Estimula el desarrollo científico de la región?

Sí, por medio de nuevas ideas de mejoras y alternativas para hacer el producto más eficiente cada día.

- ¿Apoya empresas locales como proveedores de sus materias primas y materiales?

Sí, se tiene como principales proveedores de materia prima, empresas nacionales.

5.7 Impactos desde el punto de vista ético

Nuestro producto está pensado en mejorar indirectamente la calidad de vida de los usuarios, si las personas tienen una buena calidad de vida se relacionan mejor entre ellas mismas. Además, de que busca generar conciencia en el ahorro de los recursos naturales.

- ¿El proyecto está a favor de la vida y la moral?

Nuestro producto pensado en mejorar indirectamente la calidad de vida de la gente, si las personas tienen una buena calidad de vida se relacionan mejor entre ellas mismas. Además, de que busca generar conciencia en el ahorro de los recursos naturales.

- ¿Promueve el proyecto conductas de carácter ético sin afectar aspectos morales de la humanidad?

Sí, este producto está pensado en la mejora de la calidad de vida no solo de las personas que hagan uso de ella, sino también, de aquellos que integren el núcleo familiar de esta.

CONCLUSIONES

En el marco general del proyecto se dieron respuesta a las metas trazadas, y dadas las falencias encontradas en los sistemas de cocción utilizados en las zonas rurales colombianas se llegó a lo siguiente:

El elemento propuesto mejoró su aspecto formal y la interfaz, con el fin de buscar un acercamiento amigable en la relación objeto-usuario.

Se hicieron mejoras en el proceso de usabilidad y limpieza del elemento que ayuden a fomentar el buen uso de estufas a leña.

Se optimizaron los procesos de cocción, aprovechando al máximo el poder calorífico generado por la leña y de esta manera no desperdiciarla.

Se desarrolló un elemento con sistemas y geometrías básicas, con el fin brindar un elemento seguro e intuitivo.

Con el mejoramiento de estos aspectos damos por concluido nuestro proyecto, que lo que busca es brindarle un sistema óptimo para la cocción de los alimentos a las personas de las zonas rurales, mejorar su experiencia al momento de cocinar con leña y así mismo darle una mejor calidad de vida de acuerdo con las problemáticas existentes que tiene con sus fogones actuales.

Ventajas y desventajas del sistema implementado

| Ventajas | Desventajas |
|--|---|
| Evita la exposición directa de emisiones | |
| Existe una combustión controlada | Al igual que el sistema tradicional genera emisiones atmosféricas |
| Genera menos residuos de ceniza | |
| Se conserva con mayor tiempo el calor al interior de la estufa | Al igual que el sistema tradicional la energía utilizada es la leña |
| Reduce el consumo de leña a comparación con el sistema tradicional | El sistema necesita ser construido por mano de obra calificada |
| Reduce la emisión de humo al interior de la vivienda. | |

Tabla 18 Ventajas y desventajas del sistema implementado



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Gee, Sherman. *Technology transfer, Innovation & Internacional Competitiveness*, Wiley&Sons, New York. 1981.

Biomass Users Nextwork BUN-CA. 2012 colaboración HIVOS. *ESTUFAS MEJORADAS DE LEÑA CENTROAMERICA: Detonando los mercados*. Recuperado de <https://programaprepca.wordpress.com/2013/05/22/estufas-mejoradas-de-lena-en-centroamerica-detonando-los-mercados/>

Blanco Rodríguez, José María *Estufas mejoradas de leña en Centroamérica: Detonando los Mercados* 1 ed.— Biomass Users Network (BUN-CA), 2013. Recuperado de <https://programaprepca.wordpress.com/2013/05/22/estufas-mejoradas-de-lena-en-centroamerica-detonando-los-mercados/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Lineamientos para un programa nacional de estufas eficientes para cocción con leña*. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/mitigacion/LINEAMIEN-TOS_ESTUFAS_MEJORADAS_PARA_COCCI%C3%93N_CON_LE%C3%91A.pdf

Ucha, Florencia. (noviembre 2008) *definición ABC*. Recuperado de <https://www.definicionabc.com/-general/rural.php>

Kotler & Armstrong (2007) *Marketing, Visión para Latinoamérica* Decimoprimer Edición. México. Pearson





BIBLIOGRAFÍA

- Concha, María Cecilia; Pabón, Giovanni; Cerón Viviana. -- Bogotá, D. C. C., & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015. (2015). LINEAMIENTOS PARA UN PROGRAMA NACIONAL DE ESTUFAS EFICIENTES PARA COCCIÓN CON LEÑA. Retrieved from http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/mitigacion_/LINEAMIENTOS_ESTUFAS_MEJORADAS_PARA_COCCIÓN_CON_LEÑA.pdf
- DANE. (2017). Encuesta nacional de calidad de vida (ECV) 2017. Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2017>
- Romero Marin, M., Sánchez Robayo, K., Santamaria Alza, Y., Mendoza Herrera, T., & Bolívar Grimaldos, F. (2015). Exacerbaciones agudas por agentes infecciosos en pacientes con enfermedad pulmonar estructural. 28(1), 117–123.
- Flores Sotelo, M. T. (2016). Alcances ambientales de la adopción de la estufa ahorradora de leña tlecalli en dos comunidades rurales del Estado de Morelos, México. *Ambiente y Desarrollo*, 20(39), 143-157.
<http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd2039.aaedoi:10.11144/Javeriana.ayd20-39.aaae>
- Blanco Rodríguez, José María. Estufas mejoradas de leña en Centroamérica: Detonando los Mercados [en línea] / José María Blanco Rodríguez. – 1 ed.—San José, C.R.: Biomass Users Network (BUN-CA), 2013.
- Fundación Natura. Estufas eficientes de leña como contribución a la calidad de vida, al uso eficiente de la energía y la reducción de emisiones de GEI en áreas rurales de Antioquia y Santander, Colombia: Documento de sistematización y Suplemento técnico /Gómez, Roberto León; Aristizábal, Javier Darío y Cárdenas, Luis Mario. Bogotá, D.C. Colombia, Fundación Natura. 2015. 130 p. ISBN: 978-958-8753-14-0.





- J.T Zelikoff et al. (2002), “The toxicology of inhaled woodsmoke,” Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B, No. 5, pp. 269–282.
- Tamayo, Tamayo Mario. La investigación. Modulo 2 Serie Aprender a Investigar. Bogotá: Icfes, 1999.
- Wick, Janie. «Estufas mejoradas: mejorar la vida, la salud y el medio ambiente.» Revista futuros Vol. 2 No.5, 2004: revista electrónica.
- Fundación Natura. ESTUFA EFICIENTE FN: Una solución práctica que mejora tu bienestar y el del planeta / Zapata, Natalia y Aristizábal, Javier (consultores). Bogotá, D.C. Colombia, Fundación Natura. 2014. 56 p. ISBN: 978-958-8753-15-7.
- Tamayo, M., & Tamayo. (1992). El Proceso de Investigación Científica. (Limusa, Ed.) (Vol. 1).
- Luna Maldonado, C. M. (n.d.). COHERENCIA FORMAL (FORMA / CONFIGURACIÓN / APARIENCIA / USO).
- Rodríguez, G. (1983). Manual Diseño Industrial. Gerardo-Rodríguez, Mge (p. 96). Retrieved from <http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/16ManualDI.pdf>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2006). Metodología de (cuarta, p. 850). México, D.F.
- Fao, (Organización de Alimentos y Agricultura), y Sagarpa, (Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Social Pesca Y Alimentación). (2007) Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA - México - Estufas ahorradoras de leña.
- Fao, (Organización de Alimentos y Agricultura), y Sagarpa, (Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Social Pesca Y Alimentación). (2007) Programa Especial para la Seguridad Alimentaria PESA - México - Estufas ahorradoras de leña.
- Ambiental, C. para la C. (2014). La quema de leña: fuente de dioxinas, 4. Recuperado de <http://www3.cec.org/islandora/es/item/11474-wood-burning>





- Sotelo, María Teresa. Alcances ambientales de la adopción de la estufa ahorradora de leña tlecalli en dos comunidades rurales del Estado de Morelos, México. Ambiente y Desarrollo. (Vol. 20, p.39, 2016).
- Aristizábal Hernández, Javier Darío. Estufas mejoradas y bancos de leña: una alternativa de autoabastecimiento energético a nivel de finca para comunidades dependientes de los bosques de roble de la Cordillera Oriental. (Colombia Forestal) (Vol.13) (2010, p. 5).
- Orozco-Hernández, M. E., Mireles-Lezama, P., Jaimes-Ramírez, S., y Gomora-Lara, B. (2012). La experiencia de las estufas ahorradoras de leña en dos comunidades indígenas del Estado de México. Ambiente y Desarrollo,16 (31),91-105.