



Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
METROPOLITANA

PROYECTO TERMINAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

ROCKET BRICK

PRESENTA: DANIEL ARMANDO GALICIA SOSA

JULIO/25/2019



ROCKET BRICK



PRESENTADO POR:
DANIEL ARMANDO GALICIA SOSA

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 6

1. Investigación 10

Propuesta del proyecto	11
Antecedentes históricos, Culturales y Socioeconómicos	12
Mapa Mental	35

2. USUARIO Y PRODUCTO

Definición: Usuario Directo, Indirecto y Consumidor	37
Estudio Etnográfico	39
Procedimiento	40
Trabajo de campo	41
Resultados	41

Producto existente	42
Análogos	42
Resultados	43

Necesidades y Requerimientos	45
Propuesta de Diseño: Fase/Concepto	47

Bocetos Temáticos	48
Bocetos Esquemáticos	49
Alternativas	55

3. ALTERNATIVA FINAL

Alternativa Final: Modelo a Escala y Análisis	57
Ciclo de Vida	58
Ergonomía: Secuencia de uso y Antropometría	60
Ilustración a escala humana	61
Desarrollo de simulador o prototipos	62
Planos técnicos	66
Render	73
Proceso de construcción	75



4. PRUEBAS DE USO

Pruebas y aplicación 79
Análisis de datos 82
Resultados 82
Propuesta de rediseño 83

5. MARCA

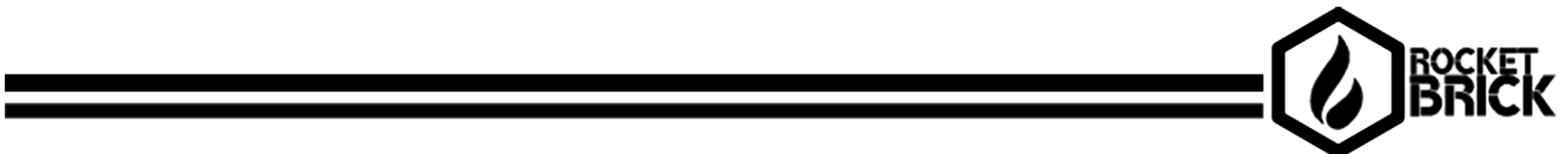
Propuesta 89

Diseño de envase y embalaje 89
Planos 90
Etiquetado 91
Estibas 92

6. PLAN DE NEGOCIO

Visión y Misión 95
Target 95
Análisis de costos 95
Plan de negocio 96

7. BIBLIOGRAFÍA



INTRODUCCIÓN

La intensificación de la actividad humana en el ámbito productivo y el quehacer cotidiano ha generado un aumento significativo en la emisión de gases de efecto invernadero, conduciendo al cambio climático o calentamiento global; este fenómeno de origen antropogénico ha sido estudiado desde diversas perspectivas, entre ellas el análisis con enfoque microsocial. Las sociedades actuales no contemplan el impacto ecológico que genera y la cantidad de recursos desaprovechados.

En México los 10 estados con mayor índice de pobreza son Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Puebla, Michoacán, Veracruz, Estado de México, Guanajuato, Jalisco y Ciudad de México; cuatro de estos estados se encuentran entre los mayores productores de madera; Oaxaca, Puebla, Michoacán y Jalisco (18 millones de habitantes en pobreza), y a su vez, tres de ellos son los más grandes productores de mobiliario en madera, Michoacán, Jalisco y el Estado de México (19 millones de habitantes en pobreza). Lo cual nos lleva a un alto índice de población

vulnerable del país, que en su mayoría dedican su fuerza laboral a productos relacionados a la madera y de los cuales no se aprovechan los residuos (aserrín y viruta); además del impacto que genera la producción y uso de carbón al medio ambiente. Se propone un sistema el cual reduzca costos de producción en cuanto a materiales y procesos, mejore en tiempo y facilite el encendido en métodos de cocción de alimentos, sustituya el uso de carbón, reduzca emisiones contaminantes, de fácil uso y mantenimiento, promueva el uso de residuos de la madera (aserrín y viruta) y reduzca el gasto de las familias más vulnerables del país.

Es necesario la implementación de medidas con las se pueda obtener un mejor aprovechamiento de los recursos los cuales se considerarían de desecho, de la industria maderera, en este caso.

En el siguiente documento se hace un análisis de cuál es el impacto ambiental de las actuales actividades humanas relacionadas a la cocción de alimentos, y de cuáles serían las opciones más viables para el mejor aprovechamiento de los



recursos obtenidos de los procesos de transformación de la madera.

Se considera que a pesar de que no se elimina el uso completamente de los actuales métodos, se puede hacer un cambio considerable tanto en la sociedad como en la economía de los sectores más vulnerables de la población, reactivándolos y proporcionándoles un nuevo método de cocción.

El objetivo del proyecto es evaluar:

- La viabilidad técnica, social y económica de las tecnologías de carbón vegetal y compararlas con la implementación de medios sustentables.
- El uso de biomasa alternativa, residuos forestales y del procesamiento de madera, para la obtención de productos que contribuyan el reaprovechamiento de los residuos de estos.
- Desarrollar un análisis tecno-económico de las opciones de cocción de alimentos y calefacción alternativas para generar el tipo de información para

la toma de decisiones necesarias para dirigir mejoramientos para la producción de energía calorífica.

- Crear conciencia sobre las prácticas actuales de producción y las oportunidades para mejorarla, así como algunas indicaciones sobre las necesidades que permitan a los usuarios implementar tecnologías más eficientes.
- Destino útil para los residuos.
- Quema controlada de residuos.
- Inversión económica baja.
- Posibilidad de un primer estado de desarrollo económico en sectores de la población vulnerables.
- Estrategias para el uso y mejor aprovechamiento de los recursos y residuos madereros, para la creación de un producto que permita su comercialización y desarrollo para comunidades de bajos recursos mediante la implementación de un plan estructurado de negocio.



- Creación de un producto que compita en el mercado existente.
- Estrategias de marketing y uso de nuevas tecnologías.





INVESTIGACIÓN

PROPUESTA DEL PROYECTO

“Se propone la creación de un dispositivo que, por medio de los residuos de los procesos de la transformación de la madera o biomasa, sustituya o mejore el uso y encendido del carbón vegetal para su aprovechamiento en la cocción de alimentos y calefacción.”



ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La historia del fuego en la cocina se remonta miles de años atrás, cuando los primeros homínidos descubrieran su utilidad para asar los alimentos. Desde entonces su aplicación en la cocina se ha ido depurando hasta los modernos fogones con lo que hoy podemos preparar la comida de forma segura, sin olores ni humos, y con la comodidad de poder regular la llama según convenga.

Se estima que fue en torno al año 500.000 a.C. cuando se descubrió por primera vez el fuego, en el sentido de que se consiguió domesticarlo, aprovechando alguna rama candente tras un incendio para luego mantenerlo y conservarlo.¹

Durante miles de años el asado fue el único método de cocción, por aplicación directa de la llama o su calor sobre la pieza de

carne, pescado o verdura, situada normalmente sobre la hoguera con algún sistema de sujeción rudimentario.

El carbón vegetal es quizás el primer material de carbón utilizado por el hombre y su uso data probablemente desde el mismo momento en que se comienza a utilizar el fuego; dado que los trozos de madera carbonizada que quedarían en algunas hogueras pueden considerarse un carbón vegetal rudimentario. De hecho, existen pruebas de que en muchas Pinturas rupestres de hace más de 15.000 años el carbón vegetal se utilizaba para marcar el contorno de las figuras, además de usarse como pigmento de color negro cuando se mezclaba con grasa, sangre o cola de pescado.

El carbón vegetal se usa mayoritariamente como Combustible, no solo de uso doméstico sino también industrial, especialmente en los países en vías de desarrollo. La producción de carbón

¹ Anónimo. "Carbón Vegetal". ecured. Recuperado de https://www.ecured.cu/Carbon_vegetal



vegetal tiene un importante impacto ambiental que es necesario disminuir.

Otro uso fundamental del carbón vegetal en la historia de la humanidad es su empleo en la metalurgia. La metalurgia del hierro, comenzada ya unos 1.200 años a.C. y que se desarrolla en Europa durante la “edad del hierro” (700 a. C. hasta el 68 d. C.), no hubiese sido posible sin el carbón vegetal ya que las elevadas temperaturas que se requieren para fundir los minerales no pueden alcanzarse utilizando simplemente madera o los combustibles de la edad del hierro.

CONTEXTO MEXICANO

A principios del siglo XX, la mayoría de los hogares de la ciudad de México utilizaban carbón vegetal como principal combustible, tanto para calentar como para cocinar los alimentos diarios.

Algunos utilizaban leña, pero con los anafres se generalizó aún más el uso de carbón vegetal.

A raíz del conflicto bélico de la revolución iniciada por Francisco I. Madero, el carbón comenzó a escasear, con lo cual los habitantes de la ciudad tuvieron que recurrir a la leña como principal combustible, aunque se prefería el carbón por ser un producto que generaba menos humo y era más eficiente.

En 1941 el gobierno publicó un decreto prohibiendo su uso como combustible; ante el incremento de su precio, aparentemente por su escasez; concediéndose varios plazos para sustituir los anafres por estufas de petróleo diáfano (queroseno) o gas.

Esta prohibición, durante la presidencia del general Lázaro Cárdenas, empezó casi al mismo tiempo de que iniciara la promulgación de la Ley de Expropiación Petrolera, en 1936, y dos años más tarde, en 1938, se registrará la Nacionalización de la Industria Petrolera, con lo que tal vez se buscaba impulsar el uso de energéticos a base de petróleo, a la par del desarrollo tecnológico.



El uso del carbón continuó a pesar del decreto. Hoy se sigue utilizando, aunque en mucho menor grado en los hogares, pero el comercio de comida ambulante, como tamales o elotes aun es común para calentar estos productos.²

LA MADERA

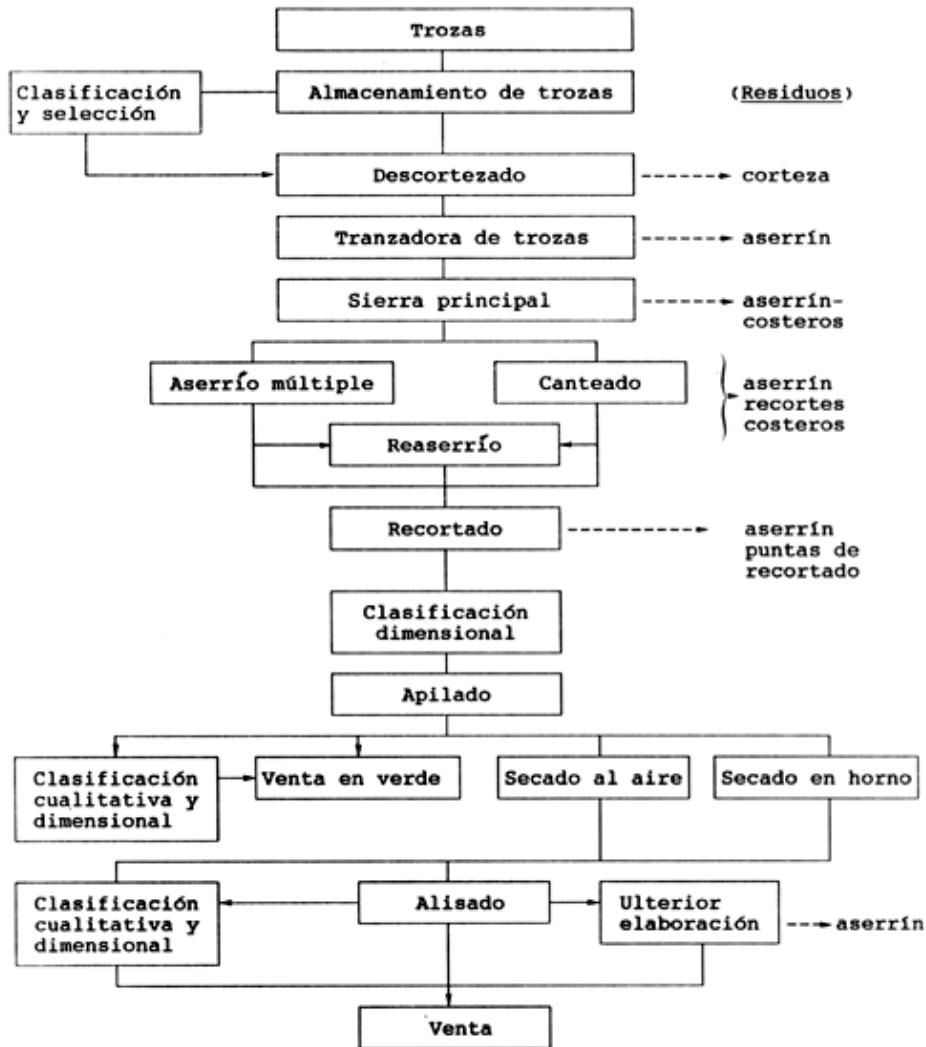
La existencia de un material natural está estrechamente relacionada con la invención de las herramientas para su explotación y determina las formas constructivas. Por ejemplo, la carpintería de madera apareció en las diferentes áreas boscosas del planeta, y la madera sigue siendo, aunque su uso esté en declive, un material de construcción importante en esas áreas.

Este material, por naturaleza, debe sus atributos a la complejidad de su estructura. La madera es una sustancia dura y resistente

que constituye el tronco de los árboles; se ha utilizado durante miles de años como combustible, materia prima para la fabricación de papel, mobiliario y en gran variedad de utensilios para diversos usos. La madera es un material encontrado como principal contenido del tronco de un árbol. Una vez cortada y seca, se utiliza para muchas y diferentes aplicaciones. Las maderas suelen clasificarse en maderas blandas y maderas duras o fuertes. Esta clasificación, a pesar del nombre, no responde a criterios de dureza o resistencia de la madera, sino que se refiere al tipo de árboles de los que se obtiene. Los árboles de madera blanda pertenecen al grupo de las gimnospermas; tales como el pino y abeto, mientras que los árboles de madera dura pertenecen al grupo de las angiospermas como roble, nogal, haya, encino, etc.

² Anónimo. "Carbón Vegetal". eCured. Recuperado de https://www.ecured.cu/Carbon_vegetal

ASERRÍO MADERERO



Los residuos que provienen de la industria de productos forestales pueden dividirse en dos clases: los que proceden de la recolección y extracción de trozas de los montes, y que se consideran en general de uso económico nulo para su ulterior elaboración, y los que generan las propias industrias forestales durante el proceso de fabricación de madera, tableros contrachapados, tableros de partículas.

En general, puede afirmarse que, de un árbol corriente, se obtienen menos de las dos terceras partes para su ulterior elaboración, mientras el tercio restante o se queda abandonado, se quema o lo recogen como leña los habitantes del lugar. Después de la elaboración, sólo un 28% del árbol se convierte en madera aserrada, quedándose el resto en residuos.

No es raro que un 60 por ciento del total del árbol talado se quede en el bosque y que las especies no comerciales se dejen para corta y quema, o simplemente se talen y se dejen pudrir

	Aserrio 2/ (%)	Fabricacion de tableros contrachapados %	Fabricacion de tableros de particulas %	Operaciones integradas %
Producto acabado (gama)	45-55	40-50	85-90	65-70
Producto acabado (promedio)	50	47	90	68
Residuos/				
combustible	43	45	5	24
Pérdidas	7	8	5	8
Total	100	100	100	100

para facilitar el acceso a la extracción de árboles. Las prácticas de aserrar y escuadrar los rollizos en el bosque en lugar de hacerlo en el aserradero hace que se desperdicie otro ocho a diez por ciento y un 30 a 50 por ciento, respectivamente.

Si uno se para a pensar que aproximadamente del 45 al 55 por ciento de las trozas que entran en un aserradero o fábrica de contrachapados va a convertirse en residuos, sería incongruente no aprovecharlos al máximo como fuente de combustible, de no poderles hallar ninguna otra salida comercial rentable.³

³ "APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LOS RESIDUOS DE MADERA PARA LA PRODUCCION DE ENERGIA <http://www.fao.org/docrep/T0269S/t0269S10.htm>

La producción real de residuos o desperdicios, producidos con la fabricación de productos madereros, es distinta de una instalación a otra y depende de varios factores, que van desde las propiedades de la madera al tipo, funcionamiento y mantenimiento de la industria elaboradora. Sin embargo, se aplican unos promedios a cada tipo de industria, que para los países en desarrollo se han

indicado con detalle en los Cuadros 1, 2 y 3 del Apéndice VI, y que se resumen en el siguiente cuadro.⁴

Todos los residuos de la madera y su corteza, que se suelen denominar comúnmente aserrín basto debido al proceso de reducir el tamaño de los residuos en una "desmenuzadora" tienen valor como combustible, aunque se produce en una gran gama de tamaños con diverso contenido de humedad, como se

⁴ "APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LOS RESIDUOS DE MADERA PARA LA PRODUCCION DE ENERGIA <http://www.fao.org/docrep/T0269S/t0269S10.htm>



indica en el cuadro anterior, y comprenden principalmente los siguientes:

- **Corteza:** constituye de un 10 a un 22 por ciento del volumen total de la troza según tamaño y especie, y cuya eliminación puede suponer de suyo un grave problema a no ser que pueda utilizarse como combustible o eliminarse antes de la preparación de la troza.
- **Residuos secundarios:** costeros, desperdicios de canteado, recortes, incluso de chapas, recortes de aserrío y de tableros de partículas, que cuando se reduce su tamaño se convierten en un combustible ideal, especialmente cuando están secos. También tienen valor de reventa como material para pasta y tableros de partículas.
- **Las almas:** procedentes de trozas para el desenrollo de chapas, y que se venden por lo general a los aserraderos o como madera aserrada o como partículas o astillas para pulpa.
- **Aserrín:** es el producto de todas las operaciones mecánicas de elaboración de la madera, especialmente del aserrío, y que por lo general no se considera como material primario para la fabricación de pasta debido a su diminuto tamaño, aunque resulta aceptable para la fabricación de tableros de partículas.
- **Virutas de cepillado:** que proceden del dimensionamiento y alisado de la madera aserrada, de la madera contrachapada y de los tableros de partículas con cepillos durante la fase de acabado. Se consideran ideales para la producción de tableros de partículas y son excelentes para el caldeo de hornos y secadoras.
- **Lijaduras:** que se producen durante el lijado abrasivo de la madera aserrada, de los tableros contrachapados y de partículas durante la fase de acabado. Debido a su tamaño y a su bajísimo contenido de humedad se prestan muy bien al caldeo directo.
- **Residuos de tableros de partículas:** que son del orden de un cinco por ciento y que tienen escasa importancia en

comparación con los que se producen en otras industrias mecánicas a base de madera, pues en buena parte se reciclan dentro del proceso productivo. En realidad, los residuos procedentes del aserrío y de la fabricación de tableros contrachapados constituyen gran parte del material que sirve para los tableros de partículas.⁵

Los residuos que proceden de las industrias forestales tienen normalmente otras salidas posibles, como astillas para la fabricación de pasta, materias primas para la de tableros de partículas y tableros de fibras y como leña y materiales de construcción para los habitantes del lugar: todo ello depende de la ubicación del mercado y de la demanda. A continuación, figuran varias salidas de estos residuos:

Aserrio	recortes y costeros	materiales baratos de construcción, leña y fabricación de pasta
	astillas de canteados descortezado	fabricación de pasta y leña
fabricacion de madera terciada	almas de trozas para desenrollar	fabricación de madera aserrada
	astillas de almas	fabricación de pasta
	recortes y astillas de chapa	leña
Tableros de partículas	utiliza todos los residuos antes mencionados como materia prima para la fabricación de tableros, reciclandose la mayoría de sus propios residuos dentro del proceso	

Preparación de combustible a base de residuos de madera

La manipulación, tratamiento y almacenamiento de combustibles consistentes en residuos de madera son considerablemente menos caros y engorrosos que los que hacen falta para los combustibles fósiles tradicionales. De ahí que nunca se subrayará lo bastante la importancia de un sistema de preparación de combustibles de madera bien concebido y dotado para maximizar el potencial del combustible de los residuos de una instalación y reducir al mínimo los problemas de manipulación y combustión.

La reducción del tamaño de las partículas y del contenido de humedad, junto con los sistemas más apropiados posible de

⁵ "APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LOS RESIDUOS DE MADERA PARA LA PRODUCCION DE ENERGIA" <http://www.fao.org/docrep/T0269S/t0269S10.htm>



almacenamiento y manipulación es algo necesario para un sistema de combustión de residuos madereros bien administrado. El proceso de preparación de los residuos suele comprender su desmenuzamiento, deshidratación, criba, reducción del tamaño, almacenamiento a granel, mezcla y desecado antes de la combustión para conseguir así un suministro fiable y constante de combustible de calidad a los quemadores. Habrá que dedicar no menos cuidado y atención al estado de los residuos de madera utilizados, como normalmente ocurriría con cualquier otro combustible. El empleo de residuos deteriorados, demasiado húmedos o que contengan una cantidad excesiva de impurezas es una falsa economía, por la dificultad de manipular y almacenar los residuos húmedos, por el excesivo desgaste del equipo y el efecto perjudicial en la eficiencia general de la combustión.

RECOLECCIÓN Y MANIPULACIÓN

La recogida y manipulación de los residuos tiene que ser necesariamente de gran coeficiente de mano de obra o suponer

una instalación de manipulación mecánica costosa y compleja, lo que por otra parte podría convertir en antieconómico el aprovechamiento de los residuos. En las pequeñas industrias forestales de los países en desarrollo, la recolección y manipulación de los residuos son fundamentalmente manuales, con la ayuda de un tractor o aplanadora para llevar y empujar los residuos hasta un sistema de transportador de cinta, evitando así la necesidad de un enorme desembolso de capital y elevando al máximo el empleo de mano de obra disponible.

Los sistemas de manipulación habrán de diseñarse de suerte que permitan el mayor grado de flexibilidad al operador y que puedan servir para toda la gama de tamaños y contenido de humedad de los residuos que se esperan de fuera del aserradero o que están dentro. Precisamente el no tener en cuenta esos aspectos de diseño es lo que siempre da lugar a problemas fundamentales en cuanto al funcionamiento.

Los residuos traídos al lugar del aserradero en forma de residuos forestales o como residuos madereros industriales adquiridos,



para complementar el propio combustible a base de madera de la instalación, pueden ser entregados por carretera o ferrocarril. Los métodos de descarga varían desde el empleo de mano de obra manual o una pala mecánica articulada dotada de un cucharón de almeja automático, a camionetas o camiones con volquete de elevación hidráulica; todo depende de las consideraciones económicas.

La mejor forma de poder aprovechar los residuos industriales y manipularlos es también una cuestión de economía, de disponibilidad de mano de obra y de cantidad y tipo de residuos producidos; suele hacerse normalmente mediante combinaciones de transportadoras de cintas y neumáticas, de palas cargadoras de ataque frontal y de camiones, con predominio de la recogida manual en los aserraderos con una capacidad de entrada de 20 000 m³/A y menos.

Por lo general los costeros, los recortes, las almas de trozas para desenrollar, los residuos de chapas y los detestados suelen transportarse mediante transportadoras mecánicas a acarrear

a mano hasta una astilladora y, después de la criba, llevarse al apiladero para su estilización como materia para la pasta o para la fabricación de tableros de partículas o como combustible. Las cortezas, recortes de paneles y residuos procedentes de los esparcidores de cola para chapas serían triturados y transportados a la zona de almacenamiento del combustible desmenuzado. El aserrín y las lijaduras, según las cantidades que se produzcan, se extraerían neumáticamente y pasarían a un almacenamiento separado (a ser posible cubierto). La recuperación se realiza normalmente mediante el empleo de cintas transportadoras, transportadores articulados, transportadores de paletas o neumáticos, junto con palas cargadoras de ataque frontal, que pueden también servir para hacer las tongadas.

Para proteger las piezas móviles contra los daños, habrá que incorporar al sistema de manipulación trampas de piedras y separadores magnéticos, antes de llegar a la planta de reducción, para eliminar todas las piedras y los fragmentos extraños de hierro. Según la proporción de impurezas que normalmente Be



espera encontrar en el suministro de combustible y el tipo de equipo de quemadores empleados, puede que haga falta aplicar la clasificación por aire para eliminar piedras y arenillas de las partículas de combustible de tamaño menor, pero sólo si están relativamente secas.

ALMACENAMIENTO

El tipo de almacenamiento de los residuos de madera dependerá en gran parte de:

- forma y contenido de humedad de los residuos
- frecuencia y fiabilidad de las entregas que se hagan durante todo el año al aserradero y la producción de residuos
- disponibilidad de terrenos
- condiciones climáticas
- necesidad de secado al aire
- volumen correspondiente de combustibles a base de residuos madereros

- sistema de manipulación y tratamiento de los residuos adoptado.

Los sistemas de almacenamiento pueden dividirse en dos categorías distintas, a saber:

Almacenamiento exterior, en pilas sobre plataformas de cemento armado o de grava para ayudar al drenaje y reducir el acompañamiento de cuerpos extraños, que es el medio menos costoso de mantener las existencias. Esta modalidad de almacenamiento se presta por lo general al caso de existencias para 20 6 30 días de residuos forestales verdes, corteza, costeros húmedos o astillas. Sin embargo, si no se toman las precauciones y se hacen los preparativos convenientes, pueden verificarse deterioros y fuegos por recalentamiento y la acción biológica. Por eso, los residuos deben ser vigilados y aquéllos a los que no le haga falta el secado a base de tiempo deberán ser objeto de un movimiento rápido y utilizarse según vayan llegando.

En los casos en los que se maneje una gran variedad de tamaños de residuos, es siempre aconsejable separarlos según tamaño,



antes o después del almacenamiento Y, en la mayoría de los casos, es preferible reducir los residuos más grandes en desmenuzadoras o astilladoras ya al principio para facilitar su manipulación. Hay que evitar la mezcla de residuos húmedos y secos, pues en su caso se reducirá la eficiencia de la combustión; es mucho mejor contar con doble almacenamiento y sistema de alimentación para distribuir el paso a los quemadores según el contenido de humedad.

Sistemas de almacenamiento cubierto: sirven para proteger contra las pérdidas y daños causados por el viento y las lluvias; normalmente se construyen para materiales que fácilmente se los lleva el viento o que absorben rápidamente la humedad, como aserrín seco, virutas y lijaduras.

Estos sistemas de almacenamiento que consisten, por ejemplo, en edificaciones abiertas por los lados, tolvas, depósitos o silos, se suelen ubicar muy cerca de la planta de combustión, con una capacidad de existencias para unas 48 horas pudiéndose así mantener el funcionamiento continuo sin que éste se vea

Impedido por fines de semana o interrupciones en el flujo de suministros provenientes de la planta elaboradora.

EL CARBÓN VEGETAL

El Carbón vegetal es un producto sólido y poroso que contiene entre 85 y 98% de carbón; se produce por calentamiento a temperaturas de 500 a 600°C (930 a 1100°F), en ausencia de aire, de materiales carbonosos como celulosa, madera, turba y carbones bituminosos o de menor nivel.

Los carbones vegetales de celulosa o madera son suaves y desmenuzables. Se utilizan principalmente para decolorar soluciones de azúcar y otros alimentos, y para quitar sabores y olores desagradables del agua. Los carbones duros y densos se obtienen de la cascara de nuez y de la turba. Se utilizan en máscaras antigás, en la separación de mezclas en la industria química y, también, en el tratamiento terciario de aguas



residuales, dado que adsorben en forma eficaz la materia orgánica y mejoran la calidad del agua.⁶

La leña y el carbón vegetal constituyen importantes fuentes de energía para los hogares y las pequeñas industrias de países en desarrollo. Más de 2 400 millones de personas – aproximadamente un tercio de la población mundial– dependen todavía del uso tradicional de combustible de madera para cocinar, y muchas empresas pequeñas utilizan leña y carbón vegetal como principales fuentes de energía para fines como hornear, elaborar té y fabricar ladrillos. Se estima que el 50 % de la madera que se extrae de los bosques en todo el mundo se utiliza como leña y carbón vegetal.

En las últimas décadas ha aumentado la producción de carbón vegetal como consecuencia del incremento de la demanda entre las poblaciones urbanas y las empresas.

Existen dos clasificaciones para la producción e implementación, en este paso primero encontramos el carbón vegetal para subsistencia, que es la clasificación referida a productores a baja escala que operan a nivel de subsistencia, para quienes la producción de carbón vegetal proporciona una oportunidad para la generación de un ingreso adicional; y la Semi-industrial se refiere a productores para quienes la producción de carbón vegetal es la principal actividad.⁷

⁶Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. “la transición al carbón vegetal”. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i6934s.pdf>

⁷Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. “la transición al carbón vegetal”. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i6934s.pdf>



LA CADENA DE VALOR DEL CARBÓN VEGETAL

La cadena de valor del carbón vegetal engloba la recolección y tala de la madera en el origen (p. ej., bosques, superficies forestales, matorrales, sistemas agroforestales y arboledas, así como actividades de transformación de la madera), la carbonización de madera en hornos, el transporte, el comercio y la distribución de carbón vegetal, así como el consumo en hogares o empresas. Para la producción de carbón vegetal suele utilizarse una cantidad escasa de madera obtenida de forma sostenible. La mayor parte del carbón vegetal que se consume en los países de ingresos bajos se fabrica (es decir, se carboniza) mediante la utilización de tecnologías simples con escasa eficiencia (entre el 10 % y el 22 %). Desde el punto de vista del consumo, predomina la utilización de cocinas tradicionales con baja eficiencia energética. La medida en que la producción de carbón vegetal impulsa la deforestación no se ha cuantificado por completo y varía considerablemente entre un país y otro y

dentro de cada país; depende del método de producción, la intensidad de la cosecha y la capacidad regenerativa de la fuente maderera, la disponibilidad de fuentes alternativas de madera y los efectos de otros factores que impulsan la deforestación, tales como la agricultura. La producción insostenible de carbón vegetal causa emisiones netas de gases de efecto invernadero y afecta negativamente a recursos naturales como los bosques, la biodiversidad, el agua y los suelos. La producción y el consumo de carbón vegetal pueden tener consecuencias negativas para la salud respiratoria de las personas, aunque también proporcionan ingresos, medios de vida y seguridad energética.



EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DERIVADOS DE LA CADENA DE VALOR DEL CARBÓN VEGETAL

Se estima que la energía forestal tradicional (leña y carbón vegetal) emite entre 1 y 2,4 Gt de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) al año, lo que supone entre el 2 % y el 7 % del total de emisiones antropogénicas de GEI; el África subsahariana representa un tercio de las emisiones de GEI derivadas de la energía de origen forestal. El elevado nivel de incertidumbre en torno a las emisiones de GEI asociadas a la energía de origen forestal refleja la amplia variedad de supuestos en los que se basan las tasas de regeneración de la madera y el consumo de carbón vegetal.

Las emisiones de GEI se generan en distintas etapas de la cadena de valor del carbón vegetal y están determinadas principalmente

por la sostenibilidad de la extracción de madera y la eficiencia de las técnicas de producción de carbón vegetal. En actividades muy ineficientes, las emisiones de GEI en la producción de carbón vegetal (incluidas las causadas por la degradación de los bosques y la deforestación) pueden alcanzar incluso los 9 kg de CO₂e por kg de carbón vegetal producido. Dada la creciente demanda de carbón vegetal, mantener la insostenibilidad en la producción y utilización del carbón vegetal agravará previsiblemente el cambio climático, lo que a su vez podría afectar a la salud y la productividad de los bosques y superficies forestales y, consiguientemente, reducir en el futuro el suministro de energía forestal en muchos lugares del mundo. A falta de alternativas realistas y renovables al carbón vegetal en un futuro próximo, la ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal resulta fundamental para mitigar los efectos del cambio climático y mantener al mismo tiempo el acceso de las familias a fuentes de energía renovable.

INTERVENCIONES EN LA CADENA DE VALOR DEL CARBÓN VEGETAL PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO



La ecologización del sector del carbón vegetal puede reducir las emisiones de GEI a lo largo de su cadena de valor y desempeñar una importante función en estrategias nacionales de crecimiento con bajas emisiones de dióxido de carbono. Siete intervenciones técnicas clave pueden contribuir a reducir las emisiones de GEI en distintas etapas de la cadena de valor del carbón vegetal.

OBTENCIÓN DE LA MADERA

La producción sostenible de madera previene casi por completo las emisiones netas de GEI y permite sustituir la madera obtenida de forma insostenible por recursos gestionados de manera sostenible, lo que en consecuencia puede reducir considerablemente las emisiones globales de GEI en la cadena de valor del carbón vegetal. Existen múltiples opciones como, por

ejemplo, la gestión sostenible de bosques naturales; plantaciones para leña; sistemas alimentarios y energéticos integrados; agroforestería y arboricultura urbana; y el uso óptimo de residuos de biomasa y flujos de desechos. La demanda de producción sostenible de carbón vegetal puede ofrecer oportunidades para la forestación y la reforestación. Se pueden lograr nuevos aumentos de la eficiencia mediante

una reducción de los residuos de carbón vegetal, por ejemplo, transformando el polvo de carbón vegetal en briquetas.⁸

⁸Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. "la transición al carbón vegetal". Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i6934s.pdf>



CAMBIO CLIMÁTICO

El carbón es el combustible que más contribuye al cambio climático y las centrales térmicas de carbón son la mayor fuente de emisiones de CO₂ producidas por el ser humano.

<i>Fuente de emisión</i>	<i>Emisiones de CO₂</i>		
	<i>Total*</i>	<i>Per cápita**</i>	<i>%</i>
Total	503 818	4.44	100.0
Consumo de combustibles	420 698	3.71	83.5
Generación de energía	162 969	1.44	32.3
Transporte	166 412	1.47	33.0
Industrial	56 741	0.50	11.3
Comercial	4 843	0.04	1.0
Agropecuario	8 273	0.07	1.6
Residencial	21 460	0.19	4.3
Emisiones fugitivas	83 120	0.73	16.5

Se estima que la energía forestal tradicional (leña y carbón vegetal) emite entre 1 y 2,4 Gt de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) al año, lo que supone entre el 2 % y el 7 % del total de emisiones antropogénicas de GEI; el África subsahariana representa un tercio de las emisiones de GEI derivadas de la energía de origen forestal. El elevado nivel de incertidumbre en

torno a las emisiones de GEI asociadas a la energía de origen forestal refleja la amplia variedad de supuestos en los que se basan las tasas de regeneración de la madera y el consumo de carbón vegetal. Las emisiones de GEI se generan en distintas etapas de la cadena de valor del carbón vegetal y están determinadas principalmente por la sostenibilidad de la extracción de madera y la eficiencia de las técnicas de producción de carbón vegetal. En actividades muy ineficientes, las emisiones de GEI en la producción de carbón vegetal (incluidas las causadas por la degradación de los bosques y la deforestación) pueden alcanzar incluso los 9 kg de CO₂e por kg de carbón vegetal producido.

Dada la creciente demanda de carbón vegetal, mantener la insostenibilidad en la producción y utilización del carbón vegetal agravará previsiblemente el cambio climático, lo que a su vez podría afectar a la salud y la productividad de los bosques y superficies forestales y, por consiguiente, reducir en el futuro el suministro de energía forestal en muchos lugares del mundo.



A falta de alternativas realistas y renovables al carbón vegetal en un futuro próximo, la ecologización de la cadena de valor del carbón vegetal resulta fundamental para mitigar los efectos del cambio climático y mantener al mismo tiempo el acceso de las familias a fuentes de energía renovable.⁹

Por desgracia, los gobiernos de todo el mundo están permitiendo que la industria gaste cientos de miles de millones de dólares para construir nuevas térmicas de carbón en todo el mundo en los próximos años. Si los planes actuales siguen adelante, el carbón será responsable del 60% de las emisiones de CO2 para el año 2030.

En 2016, el carbón fue el responsable de más del 65% de las emisiones de CO2 producidas en la generación eléctrica en España, pero daba sólo el 14% de la demanda de electricidad peninsular.

⁹ “APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LOS RESIDUOS DE MADERA PARA LA PRODUCCION DE ENERGIA” Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/T0269S/t0269S10.htm>

La contaminación atmosférica procedente de la combustión del carbón está destruyendo los medios de vida y matando gente. Solo en España mueren prematuramente cada año 30.000 personas por respirar aire contaminado.

Consumo de energía y emisiones de dióxido de carbono en México

En términos absolutos, el consumo de energía en México creció 1.8 veces en los últimos treinta años. Pasó de 7.56 × 10¹¹ kilowatts/hora (kWh) en 1980 a 13.5×10¹¹ kWh en 2010. Del consumo total de energía en el país en este último año, 46% corresponde al sector transporte; 27% al industrial; 16% al residencial; 6% al comercial, público y agropecuario; y 5% a generación de energía.

La tasa de crecimiento del consumo de energía registrada a lo largo de las dos últimas décadas es mayor a la observada en la



población mexicana y supone el uso más intenso de energía. Sin considerar el consumo asociado a la generación de energía o consumo no energético, en 1970 el consumo de energía en

Fuente: Elaboración propia con base en el Sistema de Información Energética Sener y de las Proyecciones de la población 2010-2050, de Conapo. México: consumo de energía per cápita por sector energético, 1970-2010.

nuestro país fue de 5 766 kWh por habitante (kWh/hab.), pasó a 10 636 en 2000, y en 2010 alcanzó los 11 204.

En la Gráfica también puede observarse que el sector transporte es el principal componente del crecimiento del consumo de energía en México. En lo que toca al sector residencial, en la gráfica de referencia se aprecia un aumento del consumo de energía per cápita entre 1970 y 1990, cierta estabilidad hasta 2005, y una tendencia decreciente a partir de este último año. Se trata de 2 048 kWh/hab. en 1990 y 1 860 kWh/hab. en 2010.

Las principales fuentes de energía que se usan en los hogares mexicanos son electricidad, gas licuado de petróleo y leña. A lo largo de las últimas décadas es posible observar una transición

en las fuentes de energía de uso doméstico: aumentó la importancia relativa del consumo de gas, en tanto se redujo la del consumo de leña y otros combustibles. Igualmente creció la importancia relativa del consumo de electricidad.

Conforme al Inventario nacional de gases de efecto invernadero 1990-2010 las emisiones de GEI pasaron de 561 035 a 748 252 miles de toneladas de dióxido de carbono equivalente. Esto representa un incremento de 33.4% en dos décadas. En lo que toca a las emisiones provenientes de la categoría energía, también expresadas en CO₂ equivalente, registraron un aumento de 57.8% en el mismo periodo, pasando de 319 174 Gg a 503 818 Gg, con una tasa de crecimiento medio anual de 2.3% lo cual indica que las emisiones de GEI en esta categoría crecen más aceleradamente.

Si consideramos el tamaño de la población, las emisiones de CO₂ por uso de energía pasaron de 3.7 a 4.4 toneladas por habitante entre 1990 y 2010, para un incremento de 21% entre los dos años de referencia. En lo que toca a las emisiones de CO₂ equivalente



en la categoría de emisión de energía para 2010, el consumo de combustibles fósiles representa 83.5% y las emisiones fugitivas 16.5%. Se trata de 3.7 y 0.7 toneladas por habitante, respectivamente. A su vez, de las emisiones de CO2 equivalente por consumo de combustibles fósiles por habitante, 1.4 toneladas provienen de la generación de energía, 1.5 del sector transporte, 0.5 del sector industrial, 0.11 del sector comercial y agrícola, y 0.19 del residencial

HUELLA DE CARBONO

La huella de carbono indicador ambiental es la suma absoluta de todas las emisiones de GEI causadas directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto. De forma simple, la huella de carbono se puede entender como la marca que se deja sobre el medio ambiente con cada actividad que emite gases de efecto invernadero.

La huella de carbono se expresa en unidades de carbono equivalente (CO2eq). Se utiliza esta unidad, pues la Huella de

HUELLA DE CARBONO

Las emisiones mundiales de Gases de Efecto Invernadero por la agricultura, forestales y otros usos de la tierra son de más de

10 billones

de toneladas CO2 eq.

Las remociones globales de GEI por la agricultura, forestales y otros usos de la tierra son de más de

2 billones

de toneladas CO2 eq.

Las emisiones aumentaron en 50 años de

2.7 ▶ **5.3**
(1961) (2011)

La huella de carbono permite caracterizar el balance entre fijaciones y emisiones de gases efecto invernadero (GEI) en todo el ciclo de elaboración de un producto, es decir, desde la extracción de las materias primas, pasando por la producción, el transporte, el almacenamiento y la utilización, hasta la eliminación.

 **16 Kg de CO2 eq.**
1 kilo de carne

 **0,8 Kg de CO2 eq.**
1 kilo de trigo

Emisiones y fijaciones de globales de GEI:

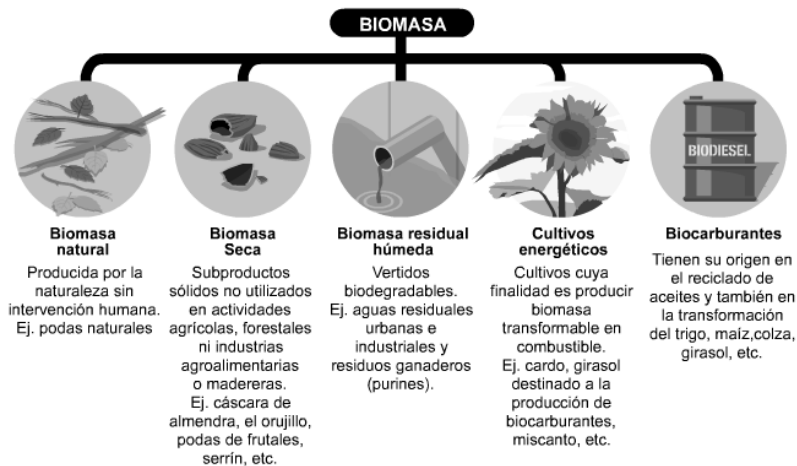
Valores de emisión (+) y fijación (-) expresados en billones de ton de CO2 eq.



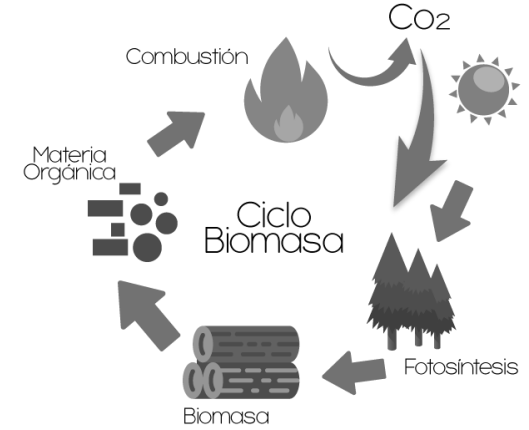
Carbono va más allá de la medición única del CO₂ emitido ya que tienen en cuenta todos los GEI que contribuyen en el calentamiento global para después convertir los resultados individuales de cada gas a equivalentes de CO₂.

UTILIZACIÓN SOSTENIBLE, BIOMASA

En la actualidad los recursos madereros destinados específicamente a la producción sostenible de carbón vegetal rara vez son considerados económicamente viables debido a la infravaloración de los recursos y su consiguiente



sobreexplotación y a la gestión insostenible y las ineficiencias en las etapas de carbonización y uso final. A nivel nacional, el sector del carbón vegetal se caracteriza



por la pérdida de oportunidades de ingresos en forma de impuestos y cánones de licencia que se han dejado de recaudar y por los costos ocultos asociados a factores externos de medio ambiente y salud humana.

Cuando se usan combustibles como leña, carbón vegetal y petróleo, sólo se utiliza efectivamente una parte de la energía total del combustible. Esa parte útil de la energía se denomina rendimiento termoenergético, y se expresa como porcentaje de la energía total disponible en un kilogramo de materia prima. Por ejemplo, si para cocinar se usa un hornillo poco eficiente formado por tres piedras, se aprovecha sólo el 8 por ciento de la

energía contenida en un kg de leña, y el rendimiento termoenergético de ese particular uso de la leña es del 8 por ciento. El uso de un hornillo más eficiente aumentaría el rendimiento termoenergético del mismo kg de leña, ya que aplicaría un porcentaje mayor de la energía total al proceso.

BIOMASA

La biomasa es aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente. Las plantas transforman la energía radiante del sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esta energía queda almacenada en forma de materia orgánica.

Quedan pues fuera de este concepto los combustibles fósiles y las materias orgánicas derivadas de éstos (los plásticos y la

mayoría de los productos sintéticos) ya que, aunque aquellos tuvieron un origen biológico, su formación tuvo lugar en tiempos remotos. La biomasa es una energía renovable de origen solar a través de la fotosíntesis de los vegetales.¹⁰

La biomasa para energía se obtiene de los restos de aprovechamientos forestales, de las industrias de la primera y segunda transformación de la madera, de los productos agrícolas y forestales, de los residuos de explotaciones ganaderas, de la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos, de cultivos implantados y explotados con el único objeto de la obtención de biomasa, los denominados cultivos energéticos, y, en general, de cualquier producto de origen orgánico susceptible de aprovechamiento energético.

Desde tiempos remotos el hombre ha utilizado la biomasa como fuente energética para realizar sus tareas cotidianas. Cuando el uso de combustibles fósiles comenzó a tomar fuerza, la biomasa

¹⁰Casas ecológicas. Tipos de biomasa. Recuperado de <http://icasasecológicas.com/tipos-de-biomasa/>



se vio relegada a un plano inferior, donde su aportación a la producción de energía primaria era insignificante. En la actualidad debido a diversos factores, detallados a continuación, ha habido un resurgimiento de la biomasa como fuente energética.

Los factores responsables de favorecer la biomasa como fuente energética son:

- El encarecimiento del precio del petróleo.
- El aumento de la producción agrícola.
- Necesidad de buscar usos alternativos a la producción agrícola.
- Cambio climático.

Posibilidad de utilizar los conocimientos científicos y técnicos para optimizar el proceso de obtención de energía.

Marco económico favorable para el desarrollo de plantas que utilizan biomasa como combustible, gracias a las subvenciones a la producción que reciben las plantas generadoras de energía con

esta fuente. Dificultad normativa para desarrollar otro tipo de proyectos, dejando a la biomasa como la alternativa más razonable para rentabilizar una inversión económica.

BIOMASA NATURAL

La biomasa natural es la que se produce en ecosistemas naturales. La explotación intensiva de este recurso no es compatible con la protección del medio ambiente, aunque sea una de las principales fuentes energéticas en los países subdesarrollados. La biomasa natural se produce sin la intervención del hombre para potenciarla o para modificarla. Se trata fundamentalmente de residuos forestales:

- Derivados de limpieza de bosques y de restos de plantaciones
- Leñas y ramas
- Coníferas
- Frondosas



BIOMASA RESIDUAL

La biomasa residual es la que generada en las actividades humanas que utilizan materia orgánica. Su eliminación en muchos casos supone un problema. Este tipo de biomasa tiene asociadas unas ventajas en su utilización:

- Reduce la contaminación y riesgos de incendios.
- Reduce el espacio en vertederos.
- Los costes de producción pueden ser bajos.
- Los costes de transporte pueden ser bajos.
- Evita emisiones de CO₂.
- Genera puestos de trabajo.
- Contribuye al desarrollo rural.

La biomasa residual se divide a su vez en una serie de categorías que se estudian a continuación.

EXCEDENTES AGRÍCOLAS

Los excedentes agrícolas que no sean empleados en la alimentación humana pueden ser considerados utilizados biomasa con fines energéticos. Este uso de productos agrícolas utilizados en la cadena de alimentación humana ha provocado una mala fama injustificada del uso de la biomasa con fines energéticos, al haberse acusado a este uso de una subida del coste de determinados productos agrícolas que son la base de la alimentación en muchos países del tercer mundo y en vías de desarrollo.

Estos excedentes agrícolas pueden ser utilizados tanto como combustible en plantas de generación eléctrica como transformados en biocombustibles.



CULTIVOS ENERGÉTICOS

Los cultivos energéticos son cultivos específicos dedicados exclusivamente a la producción de energía. A diferencia de los agrícolas tradicionales, tienen como características principales su gran productividad de biomasa y su elevada rusticidad, expresada en características tales como resistencia a la sequía, a las enfermedades, vigor, precocidad de crecimiento, capacidad de rebrote y adaptación a terrenos marginales.¹¹

¹¹ <https://www.sostenibilidad.com/energias-renovables/que-es-y-como-funciona-la-biomasa/>



MAPA MENTAL





USUARIO Y PRODUCTO

USUARIO Y PRODUCTO

USUARIO DIRECTO, INDIRECTO Y CONSUMIDOR

Para definir precisamente el contexto en el que se va a trabajar se hizo un análisis general en los sectores de la población en donde existen usuarios los cuales tienden a utilizar una mayor cantidad de carbón vegetal para la cocción de los alimentos y los cuales tienen acceso a la materia prima. También, a su vez, pueden tener acceso a subproductos resultantes del aserrío maderero y los cuales pueden conseguir a muy bajo costo.

- Zonas de recreación al aire libre
- Comercios ambulantes de alimentos
- Servicio de banquetes
- Hogares rurales

USUARIO

Es un usuario el individuo que utiliza o trabaja con algún objeto o dispositivo o que usa algún servicio en particular. Es necesario que el usuario tenga la conciencia de que lo que está haciendo tiene un fin lógico y conciso, sin embargo, el término es genérico y se limita en primera instancia a describir la acción de una persona que usa algo.

En este caso se realizó un análisis de las actividades en las cuales se hace una relación directa de la actividad económica que realiza el usuario y los métodos de los cuales se vale para la misma, de igual manera se considera a los usuarios los cuales indirectamente forman parte de la cadena de producción, de los cuales podemos mencionar:

- Producción y venta de productos madereros
- Producción y venta de carbón vegetal
- Producción y venta de alimentos en establecimientos formales



- Producción y venta de alimentos en establecimientos informales
- Consumo de alimentos en espacios al aire libre y el hogar.

USUARIOS DIRECTOS

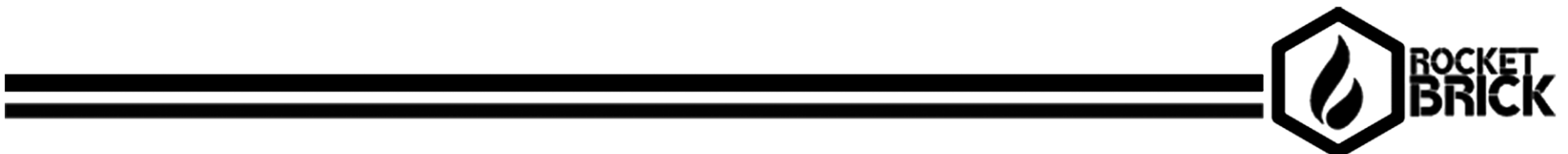
- Personas de nivel socioeconómico medio-bajo
- Habitantes de zonas rurales, con acceso limitado a instalación de gas.
- Personas interesadas en la cocción de alimentos (carnes asadas, ahumados, etcétera...) en zonas de recreación al aire libre.
- Comerciantes de alimentos.
- Vendedores de alimentos ambulantes (tamales, elotes, quesadillas, etcétera...)
- Microempresarios dedicados al de servicio de banquetes.

USUARIOS INDIRECTOS

- Vendedores de anafres y asadores al por menor.
- Carboneros.
- Productores de productos madereros.

CONSUMIDORES

- Personas interesadas en la cocción de alimentos (carnes asadas, ahumados, etcétera...) en zonas de recreación al aire libre.
- Vendedores de alimentos ambulantes (tamales, elotes, quesadillas, etcétera...)
- Habitantes de zonas rurales, con acceso limitado a instalación de gas



ESTUDIO ETNOGRÁFICO

PROCEDIMIENTO

Mediante el proceso de investigación se utilizó la observación participativa y entrevista con expertos en el tema de la preparación de alimentos, comerciantes ambulantes y personas interesadas en la cocción de alimentos al carbón vegetal.

Para el proyecto se plantearon las siguientes interrogantes inicialmente:

- ¿Cuáles son los beneficios de utilizar carbón?
- ¿Cuáles son las complicaciones al utilizar carbón?
- ¿Qué tan conveniente sería utilizar aserrín en lugar de carbón?
- ¿Es un método más sustentable?
- ¿Es un método más económico?

Para las entrevistas se plantearon las siguientes preguntas a:

- Productores madereros
- Profesionales de la preparación de alimentos

- Comerciantes ambulantes de alimentos
- Usuarios e interesados en la cocción de alimentos al carbón

TRABAJO DE CAMPO

Para los cuales se realizaron las siguientes preguntas:

- ¿Por qué consideras que es conveniente usar carbón?
- ¿Con que frecuencia utilizas carbón y en qué cantidad al mes?
- ¿Considera que es costoso?
- ¿Consideras que es más tardado o difícil el proceso de encendido del carbón?
- ¿Piensa que es necesario encontrar una opción alterna o más sustentable para la cocción de alimentos?
- ¿Conoce otros métodos de cocción?, ¿Cuáles?
- ¿Estaría dispuesto a pagar más de lo que cuesta cocinar al carbón por utilizar una opción más amigable con el medio ambiente?



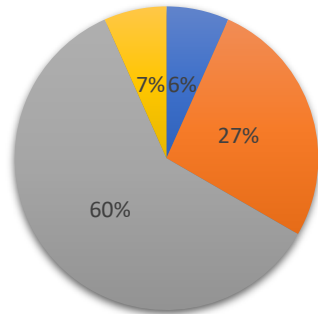
RESULTADOS

- Los productores madereros suelen vender los residuos por camiones los cuales oscilan en un costo de 300 a 500 pesos, dependiendo del volumen de producto, el cual se entrega previamente almacenado y secado al aire libre, se hizo mención de que la utilización de estos productos en su mayoría era para la cama de animales y recolección de desechos orgánicos y limpieza, gracias a su capacidad de absorber líquidos; y en menor de los casos para las festividades realizadas en noviembre por motivo del día de muertos
 - Cuando se hizo mención en la dificultad de encendido del carbón fue muy notoria la molestia por parte de los entrevistados en la dificultad y la tardía en el proceso y por lo cual, sería un motivo por el que no se realiza con tanta frecuencia.
 - Es notorio el desconocimiento de los entrevistados de métodos de cocción más amigables con el medio ambiente.
- Las alternativas dadas te remitían al uso de combustibles tales como el gas o alcoholes sólidos; únicamente en uno de los casos se hizo mención de fuentes solares.
 - La mayoría de los entrevistados (a excepción de los profesionales gastronómicos) no estarían dispuestos a pagar más de lo que costaría el carbón

A continuación, se presentan los resultados que más resaltaron en las entrevistas:

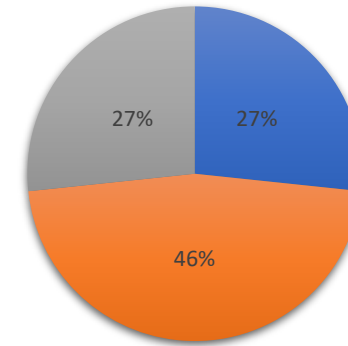


DIFICULTAD DE ENCENDIDO



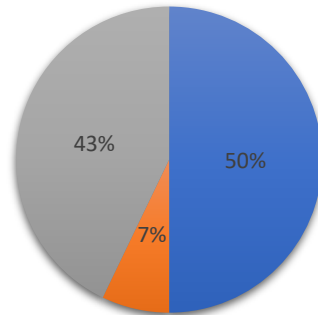
■ MUY DIFICIL ■ DIFICIL ■ TARDADO ■ MUY TARDADO

FRECUENCIA DE USO AL MES (BOLSA)



■ 1 ■ mas de 3 ■ mas de 5

BENEFICIOS DE USAR CARBÓN VEGETAL



■ SABOR ■ GENERA MENOS HUMO QUE LA LEÑA ■ OPCIÓN ALTERNA AL C



PRODUCTOS EXISTENTES (ANÁLOGOS)

*Los productos análogos por unidad y descripción detallada se encuentran en el documento anexo en el CD.

Para la materialización del proyecto se realizó una investigación exhaustiva de los principales productos en el mercado para la cocción de alimentos y calefacción de uso en los hogares y situaciones recreativas al aire libre, además de dispositivos utilizados como iniciadores de flama y opciones calentamiento de alimentos que no requieran el uso de ningún combustible fósil ó productos de origen biológico. Entre los principales productos encontrados están los siguientes:

- 1) Asadores, anafres y parrillas convencionales, los cuáles funcionan encendiendo primero una flama usando leña y papel para posteriormente encender una brasa en el carbón.



- a) Una de sus principales ventajas, es que son productos que se encuentran en distintos modelos, con diversos aditamentos, los cuales los hacen muy versátiles.
- b) Su principal desventaja es el tiempo y el esfuerzo que conlleva el encendido del carbón en estos objetos, haciéndolos cada vez más obsoletos por el uso necesario de productos que promuevan el encendido del carbón.

2) Asadores, anafres y estufas "rocket", los cuales manejan una tecnología la cual no requiere el uso de carbón y su encendido es solamente con leña ardiente.

a) La ventaja que ofrece este producto es un encendido muy rápido utilizando un principio muy simple, el cuál es concentrar el calor en un solo punto y proporcionar un



solo conducto por el cual entra el oxígeno que aviva la llama.

b) Como desventaja podemos encontrar que suelen ser costosos por los materiales que se utilizan para su producción y la tecnología que manejan no es muy conocida así que se encuentran entre los productos con mayor novedad, el cuál encarece su precio al público

3) Alcoholes solidos o en gel, utilizados principalmente para calentar alimentos que no requieran el contacto directo



con la flama y como iniciadores de fuego para el encendido de carbón vegetal.

a) La ventaja de estos productos es que brindan una llama homogénea al instante, con el mínimo de los esfuerzos y logra encender el fuego en un tiempo relativamente corto.

b) La desventaja es que genera residuos sólidos, ya que requiere de empaques de aluminio o plástico para su

venta al público y su composición química no le permite calentar alimentos con un contacto directo, ya que puede generar riesgos a la salud.

- 4) Pellets hechos de materiales combustibles y residuos de aserrín, principalmente utilizados como biocombustible en la industria.
 - a) La ventaja es que liberan una gran cantidad de calor (500 a 600 grados) en muy poco tiempo.
 - b) La desventaja es que por su composición no se recomiendan para la cocción de alimentos además de ser de uso exclusivo en la industria.

- 5) Dispositivos hechos a base de troncos secos cortados en secciones longitudinales triangulares y sujetas por elementos metálicos llamados “Fogatas Suecas”, las cuales encienden por el centro y su material se consume exponencialmente a su alrededor.
 - a) Las ventajas se encuentran principalmente en que el encendido es rápido, por el hecho de que su llama se



concentra en un solo sitio y el oxígeno entra por las aberturas avivándola, además de que requiere muy pocos elementos ajenos al material biológico y fibroso de la madera, que sean estrictamente necesarios para su funcionamiento.

b) La desventaja está en que las herramientas para cortarlo no son muy económicas ni de fácil obtención en situaciones al aire libre, además de que el tamaño de este podría ser un factor de riesgo al usuario al intentar transportarlo y apagarlo.

NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

Para el diseño del producto se toman en cuenta necesidades y requerimientos obtenidos por medio de lo que fue la observación participativa y la realización de encuestas tomando en cuenta lo siguiente:

NECESIDADES

Las necesidades son delimitadas por las problemáticas encontradas en la investigación etnográfica, tomando en cuenta los puntos críticos o en su caso los puntos clave que se repitieron con mayor frecuencia y fueron detectados por medio de esta, por lo cual el sistema u objeto de diseño que se propone debe de contar con las siguientes características:

- Reducir el tiempo y dificultad de encendido.
- Mantener un tiempo de encendido considerable para la cocción de alimentos.
- Compacto.
- Ligero.

- Fácil mantenimiento.
- Fácil limpieza.
- Resistencia en el uso a la intemperie.
- Resistencia al calor.
- Resistencia a golpes y caídas.
- Dimensiones antropométricas adecuadas.

REQUERIMIENTOS

Los requerimientos se determinan con base a las características que debe de tener el sistema u objeto de diseño para su óptimo funcionamiento, tomando en cuenta la seguridad para el usuario, la calidad de los materiales, resistencia de los materiales y el impacto ecológico que podría tener en cuestión de fabricación y uso de este, las cuales se mencionan a continuación:

- Baja emisión de humo, residuos sólidos y cenizas
- Alcanzar altas temperaturas sin riesgo de contacto directo con el usuario.
- Baja humedad.



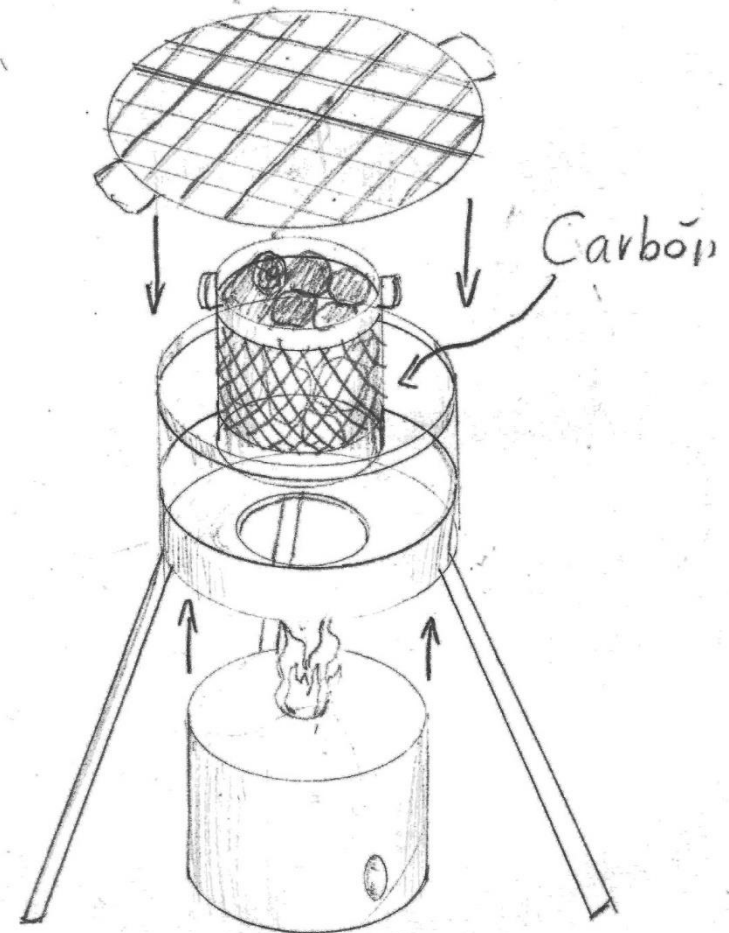
- Bajo impacto ambiental en procesos de fabricación
 - Materiales no contaminantes y reutilizables
 - Acabados resistentes
 - Caducidad de producto prolongada
-
- Calidad de uso intuitiva



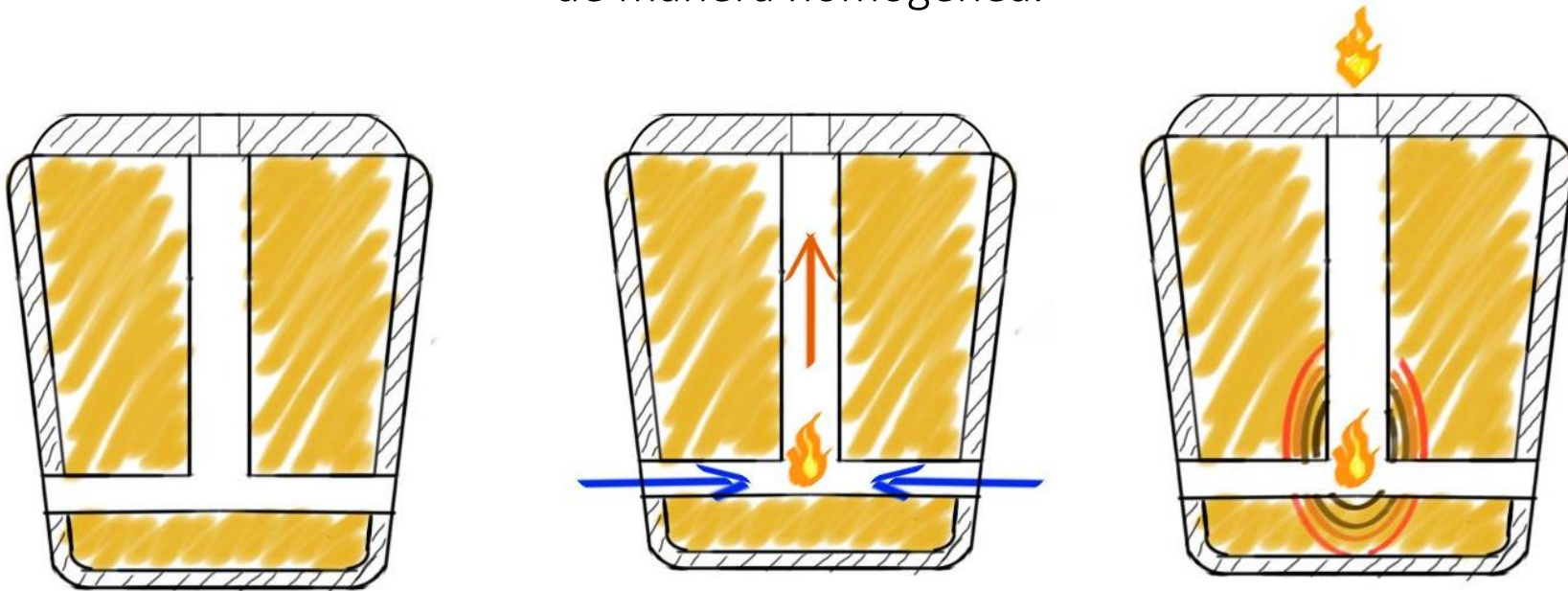
PROPUESTA DE DISEÑO:

FASE / CONCEPTO

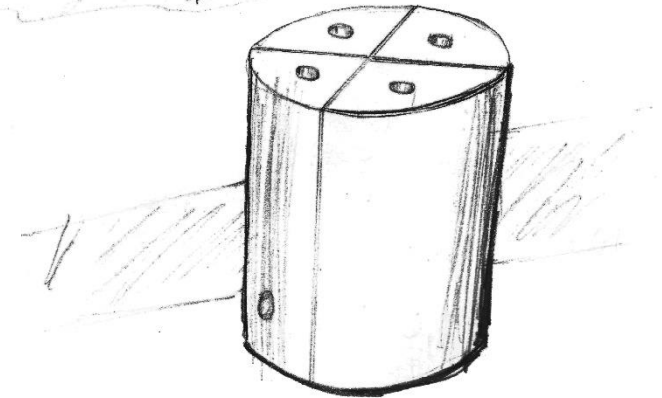
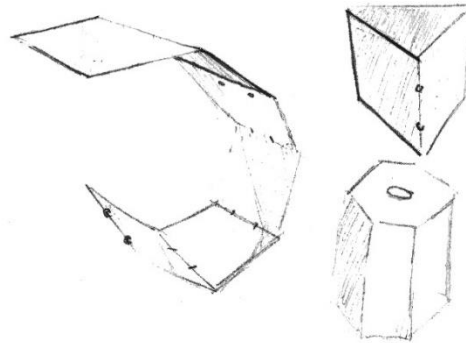
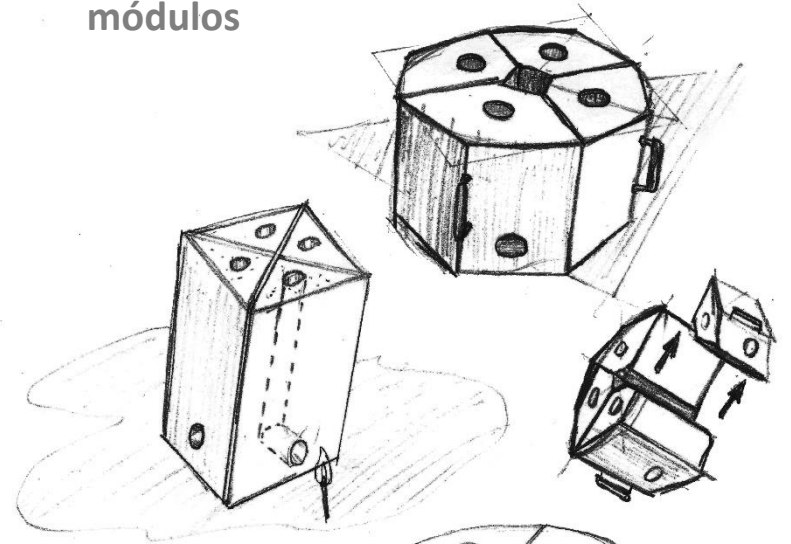
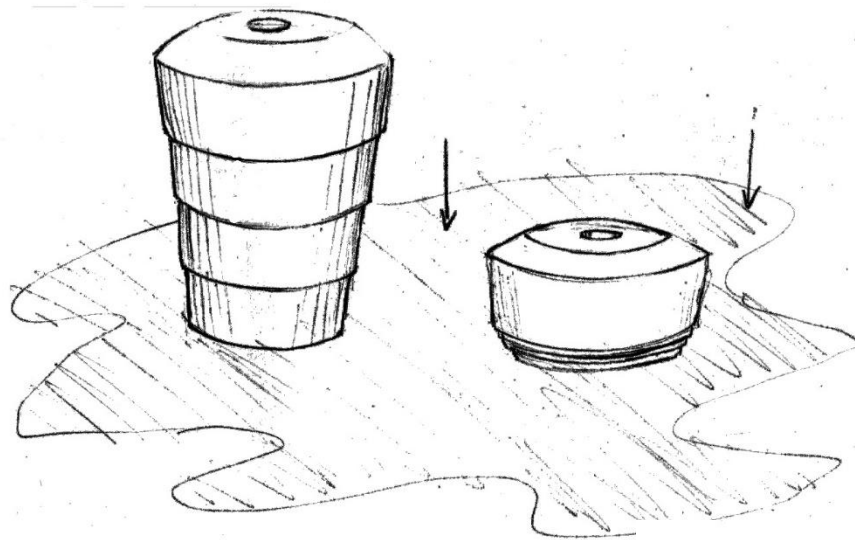
Se realizó la investigación correspondiente a los productos que cumplen con las características definidas en los requerimientos y las necesidades en los productos análogos e inicialmente se definió el diseño de un dispositivo el cual mediante la compactación del material definido; en este caso, residuos de los procesos de transformación de la madera, biomasa o comúnmente llamado aserrín, para el cual se buscaría contenerlo en un recipiente que lo mantendría firme y compacto, dándole de la dureza necesaria para lograr una combustión constante por medio de un cilindro y una cavidad concéntrica por la cual se enciende el fuego y mantiene encendido el sistema.

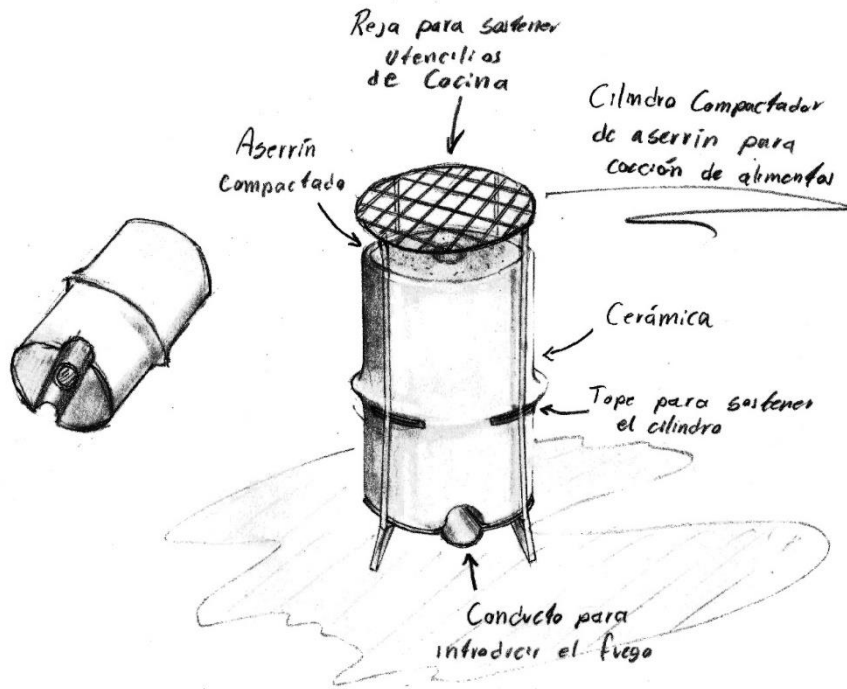


El concepto es muy sencillo, el material (aserrín) se compacta en un contenedor con un conducto central, el cual se enciende y permite la entrada del oxígeno, que posteriormente permite que el material se consuma hacia afuera y quemarse de manera homogénea.

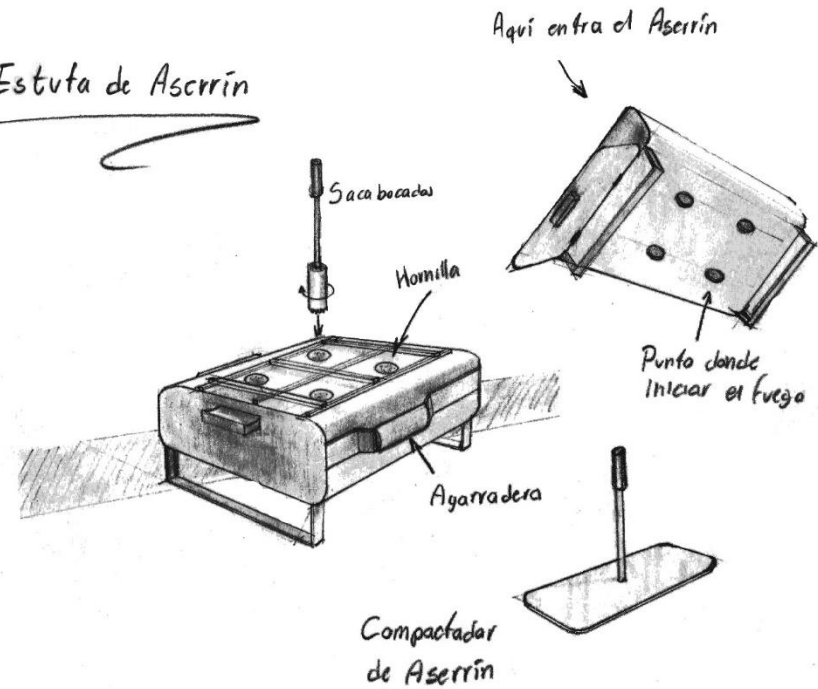


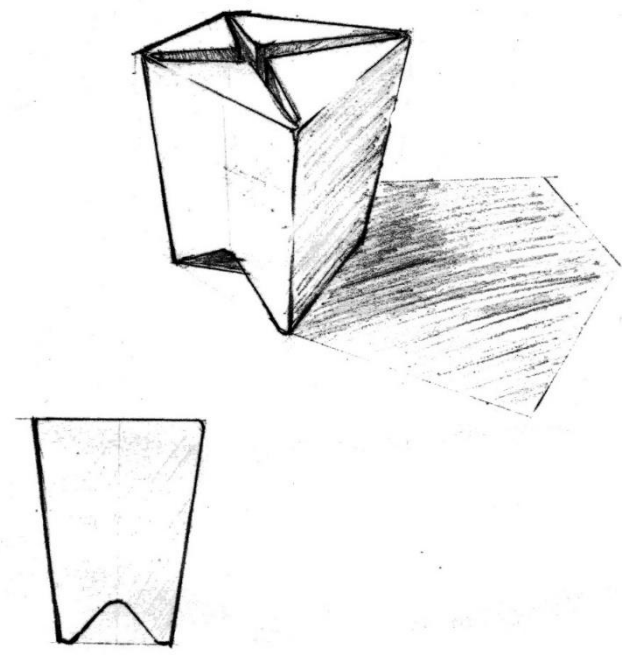
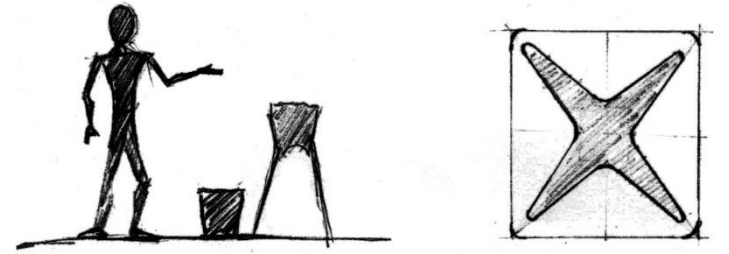
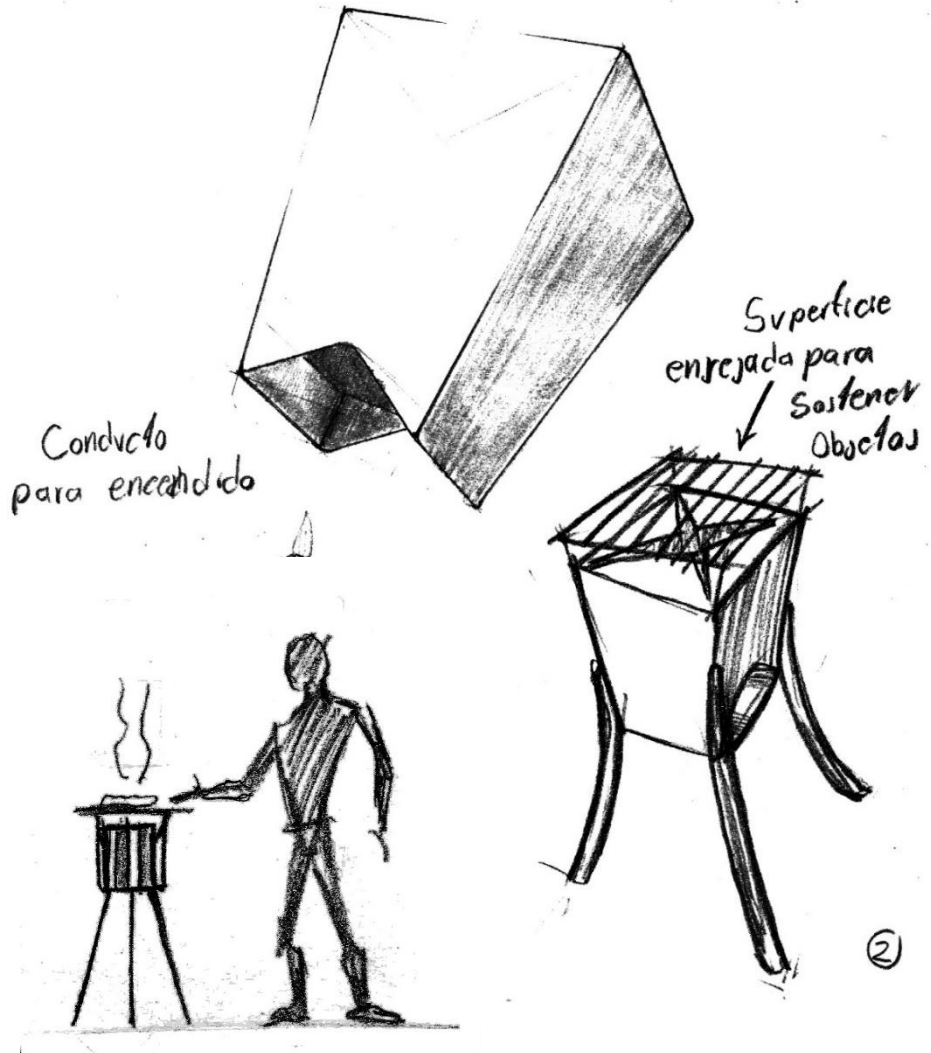
Primero se trabajo con modelos que pudieran contener el material por módulos

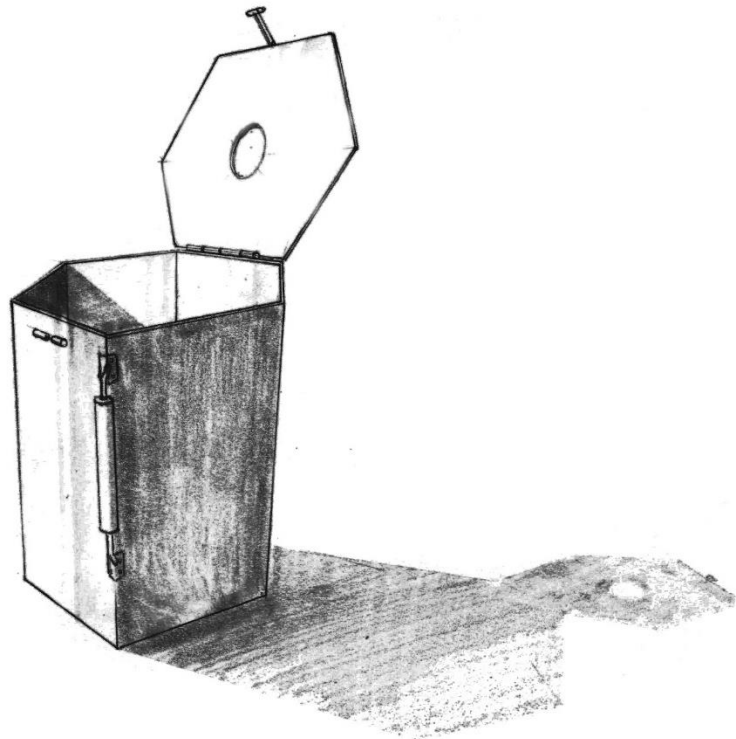
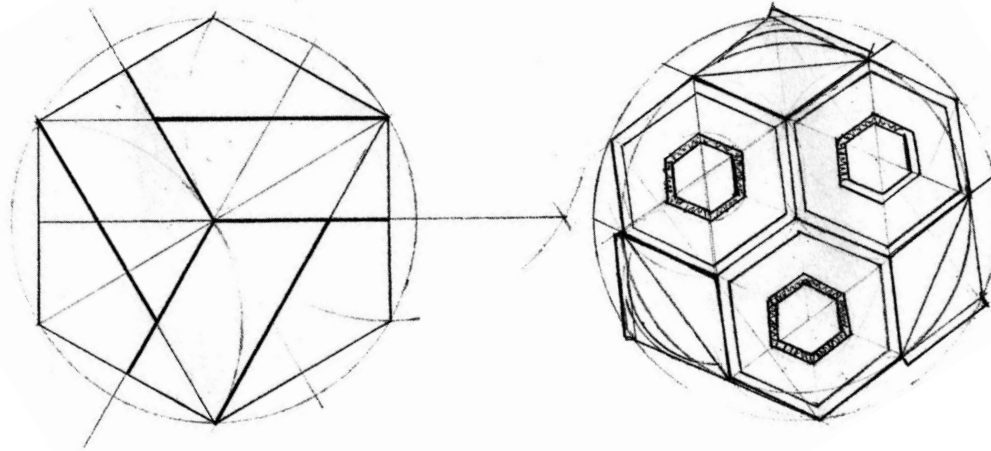




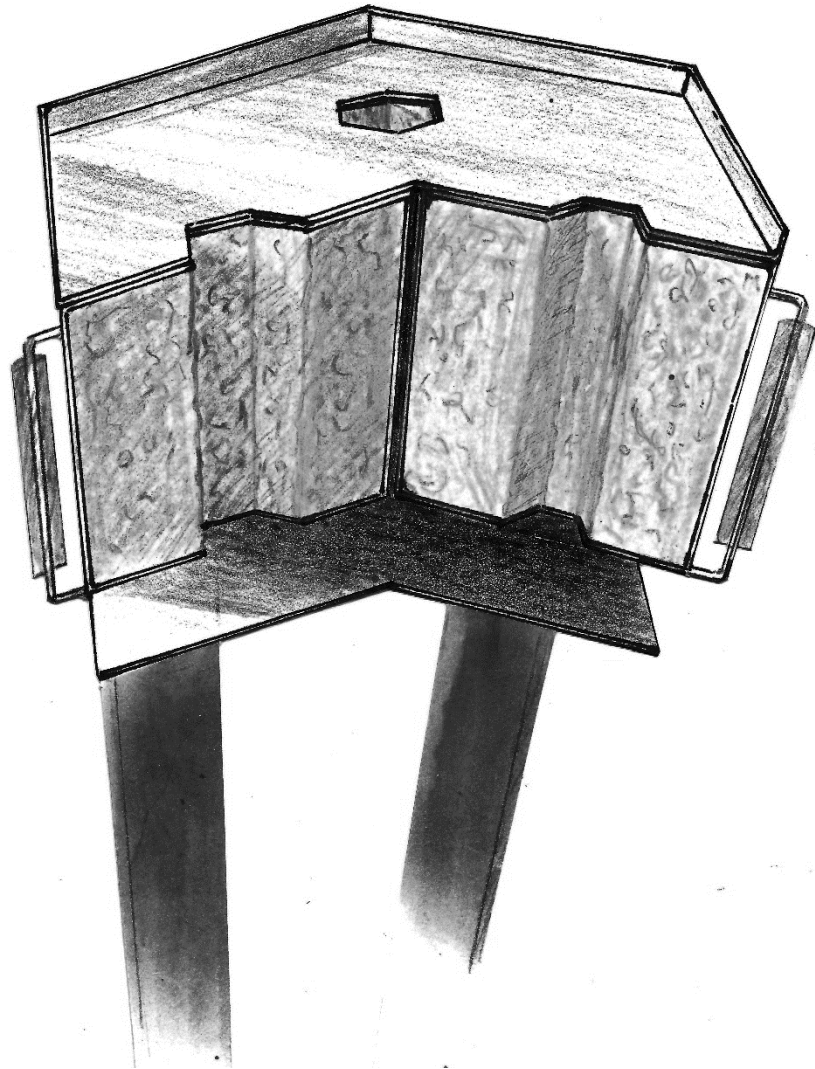
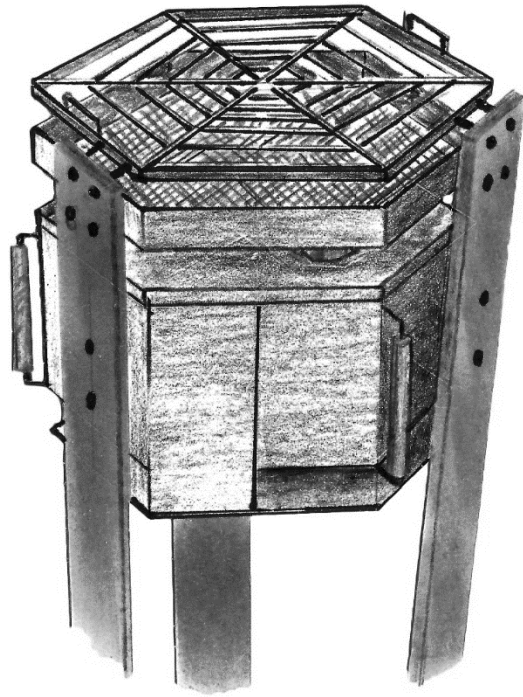
Estufa de Aserrin



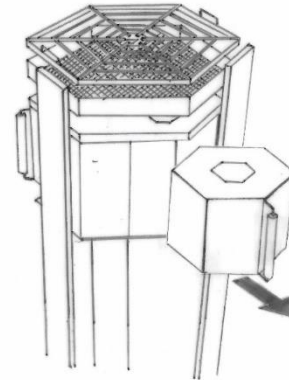
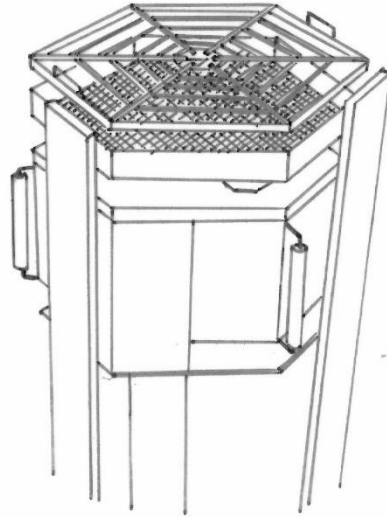




ROCKET
BRICK

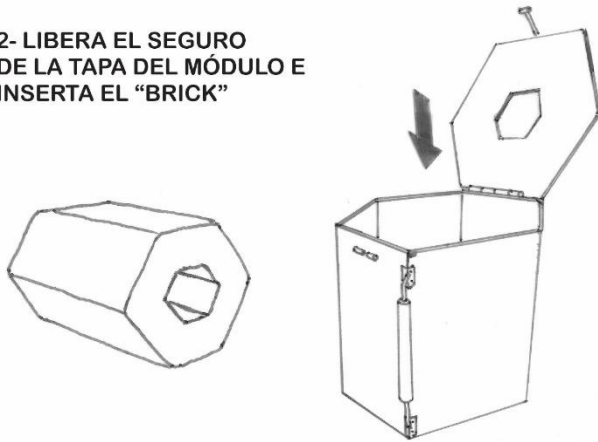


SECUENCIA DE USO



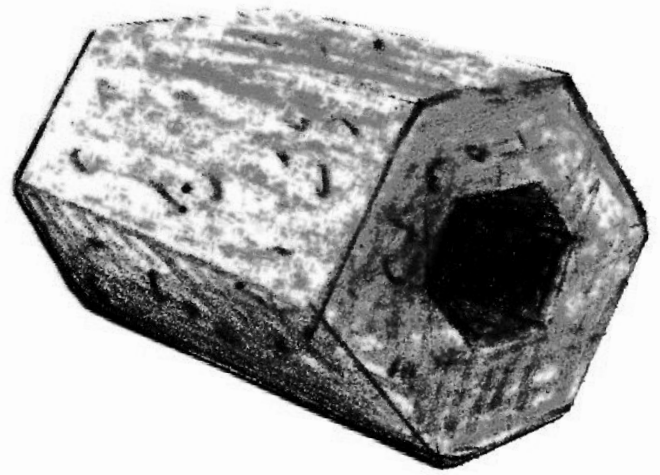
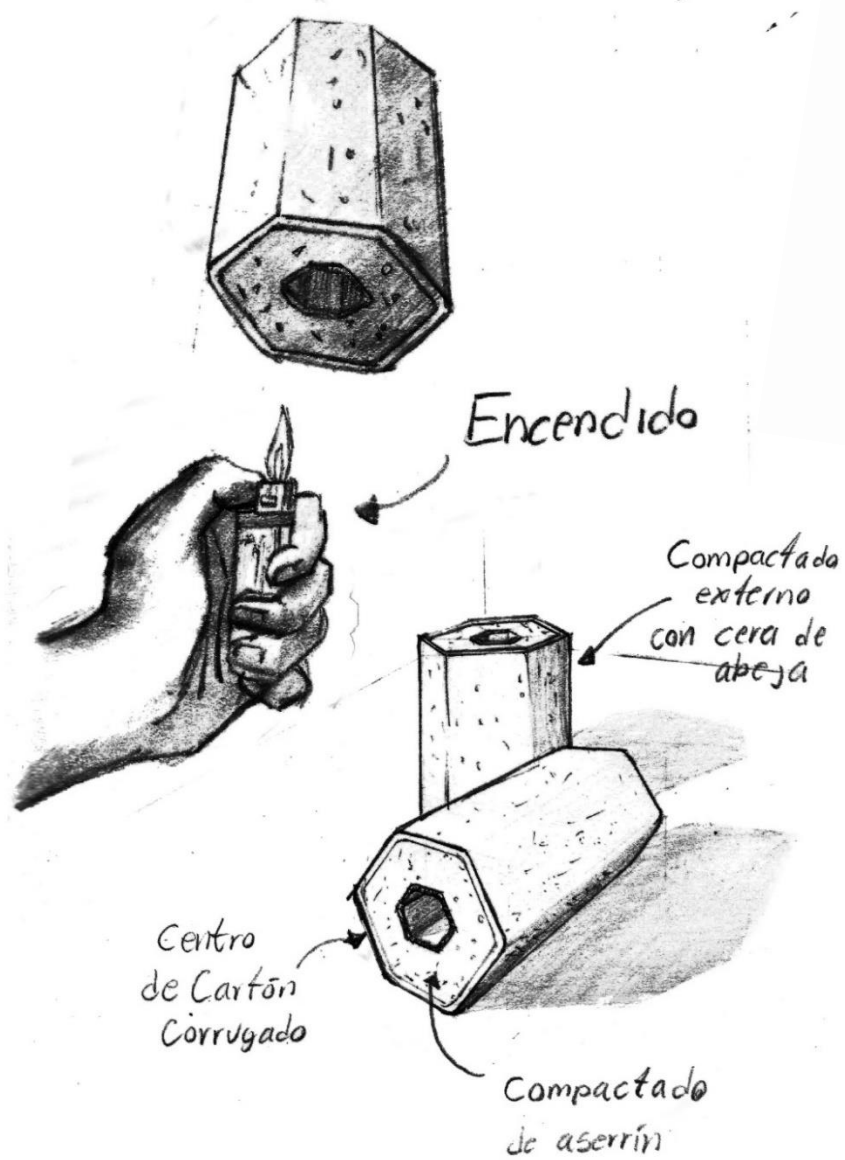
1- EXTRAE UNO A UNO
LOS MÓDULOS CON LA
AGARRADERA

2- LIBERA EL SEGURO
DE LA TAPA DEL MÓDULO E
INSERTA EL "BRICK"



3- ENCIENDE LOS
PABLOS POR LA PARTE
INFERIOR DEL MODULO
Y ESPERA A QUE
ENCIENDA ALIMENTANDO
LA LLAMA POCO A POCO,
Y UNA VEZ QUE ESTÉ
ENCENDIDO, AVIVA
LA LLAMA SOPLANDO







ALTERNATIVA FINAL



ALTERNATIVAS FINALES

EL BRICK

El compactado de aserrín o “brick” se desarrolló finalmente después de haber hecho pruebas con distintos materiales o adhesivos, incluyendo resinas acrílicas base agua y parafinas.



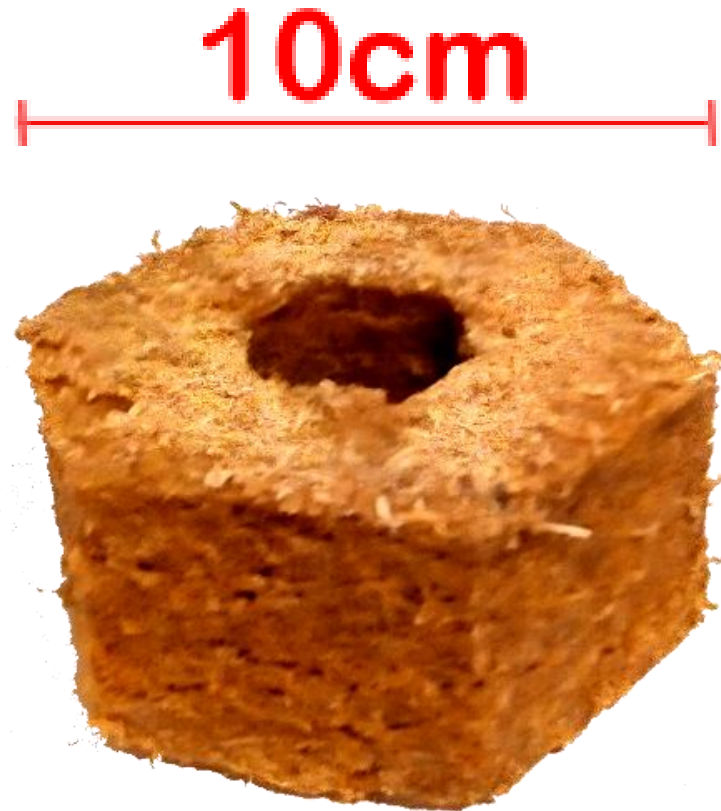
Después de varias pruebas se llegó a la conclusión que una de las más adecuadas es la “Cera de Campeche”, que es un material derivado de la cera de abeja, una combinación de ceras con propoleos, un compuesto combustible que repele la humedad y en combinación con el aserrín permite la combustión sin que le afecten demasiado los factores ambientales.

CICLO DE VIDA

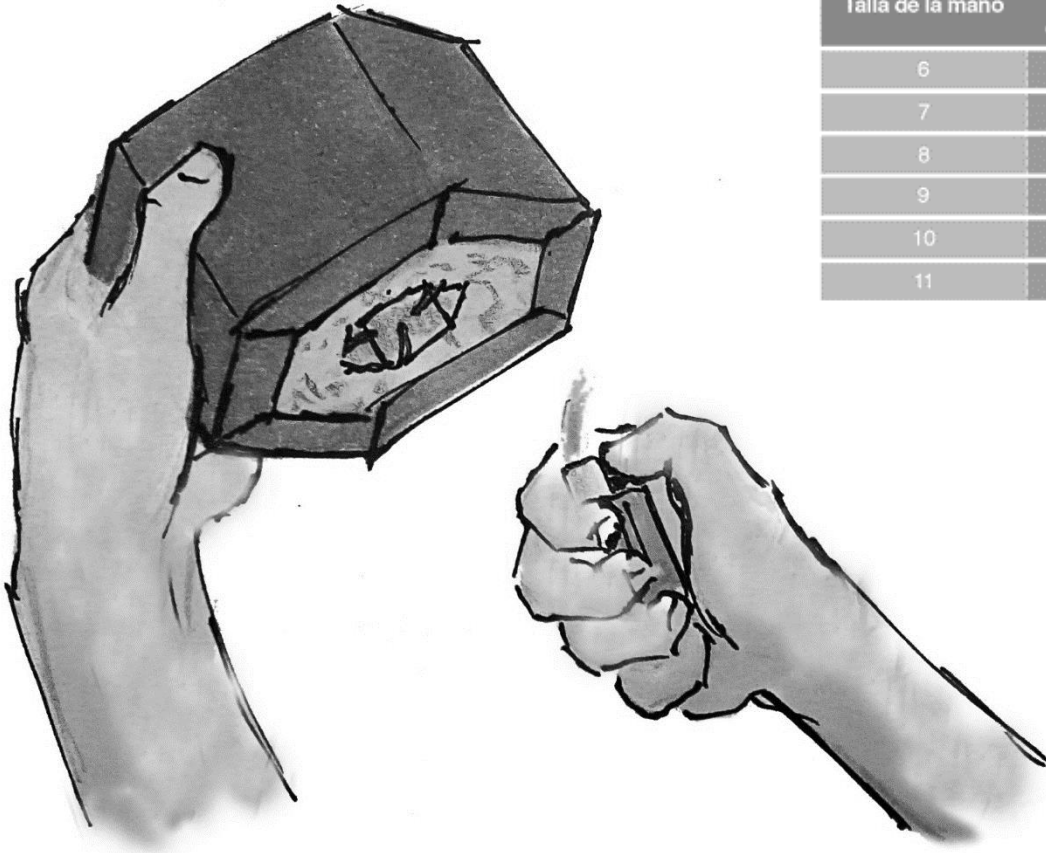
Se realizo una serie de pruebas que demostraban la duracion del dispositivo, comenzando por un tamaño de 20 cm de diámetro, con un ancho de 10 cm, el cual resultaba en un dispositivo con una duracion de encendido de 1 hora con 20 minutos con flama alta y sus componentes son consumidos un 90% en su totalidad.



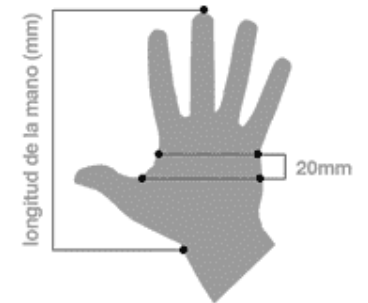
Se tomó la determinación de que el dispositivo tendría que ser más pequeño, tratando de controlar el tiempo de duración y disminuir los riesgos hacia el usuario en relación a la cantidad de flama que producía y el calor emitido, y se llegó a la conclusión de que con 10 cm de diámetro sería una medida adecuada para la manipulacion y el uso del mismo en otro anafres convencionales, sin ser un riesgo para el usuario, además de que permitio acortar el tiempo a 25 minutos.



ERGONOMÍA



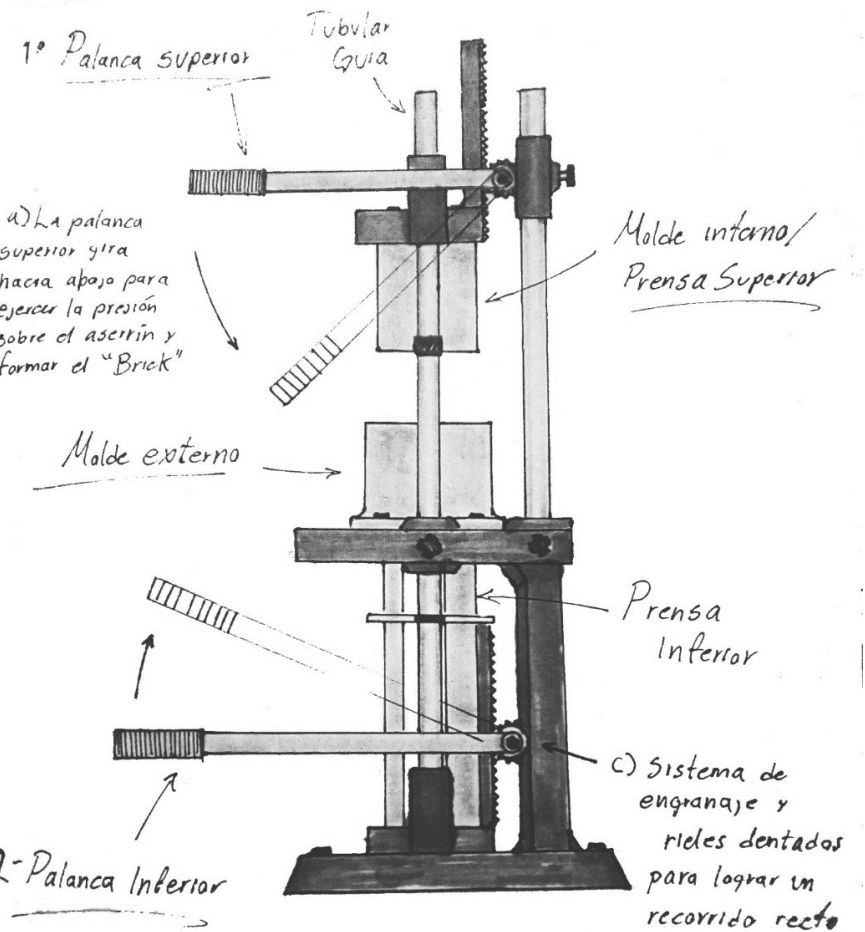
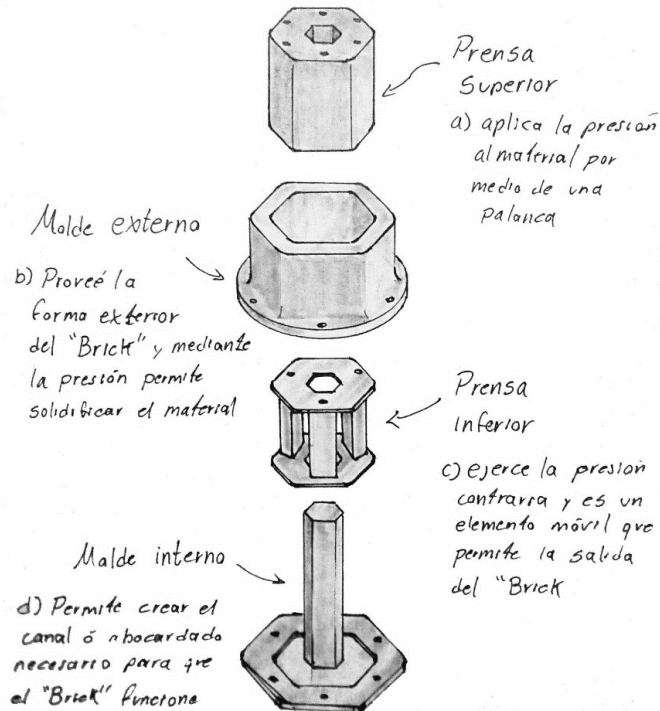
Talla de la mano	Circunferencia de la mano (mm)	Longitud (mm)
6	152	160
7	178	171
8	203	18
9	229	192
10	254	204
11	279	215

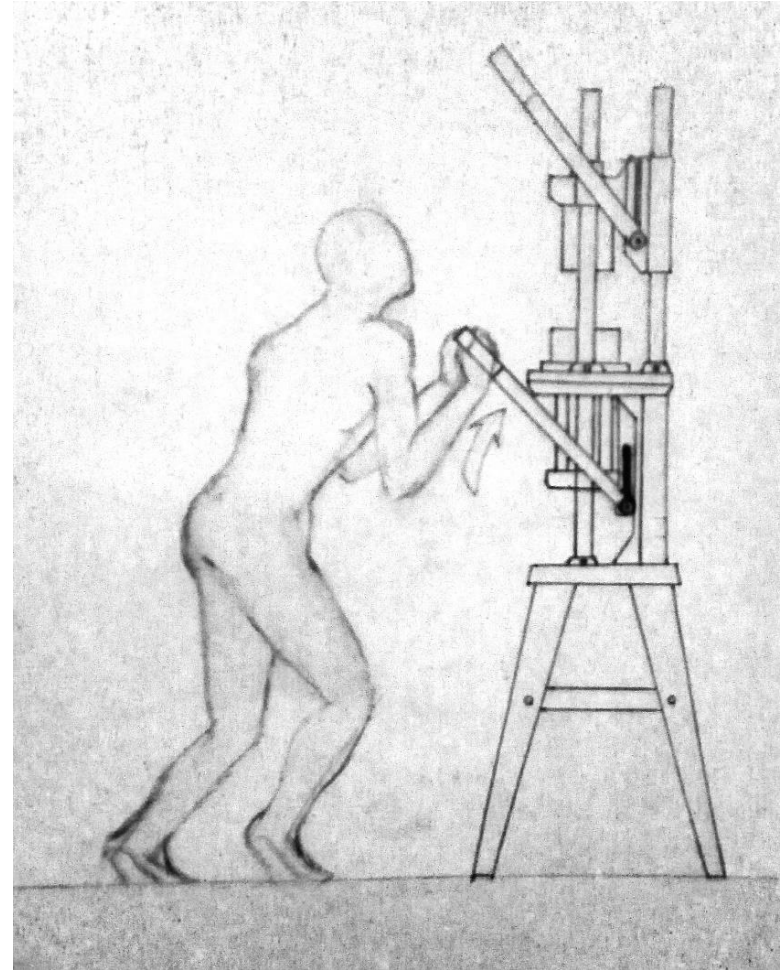
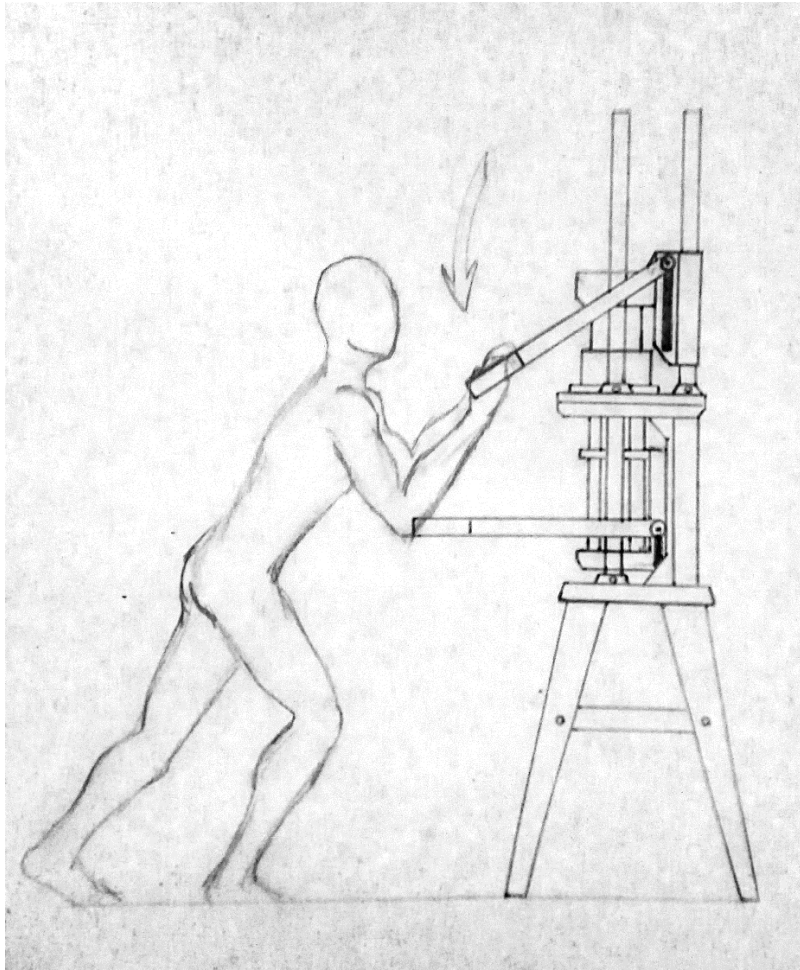


EL COMPACTADOR

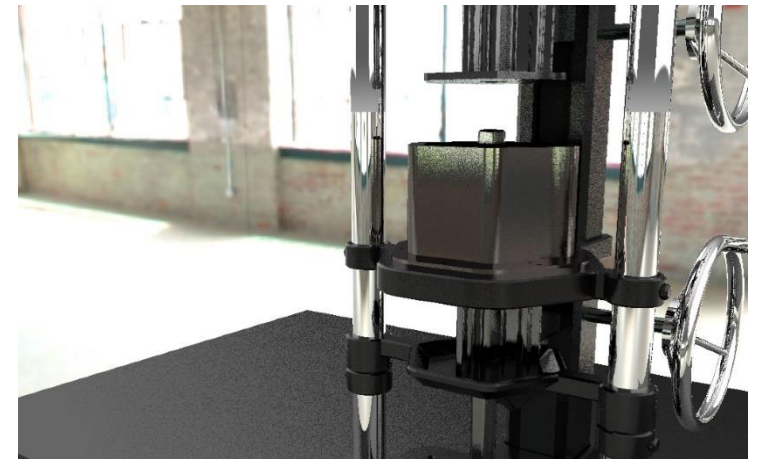
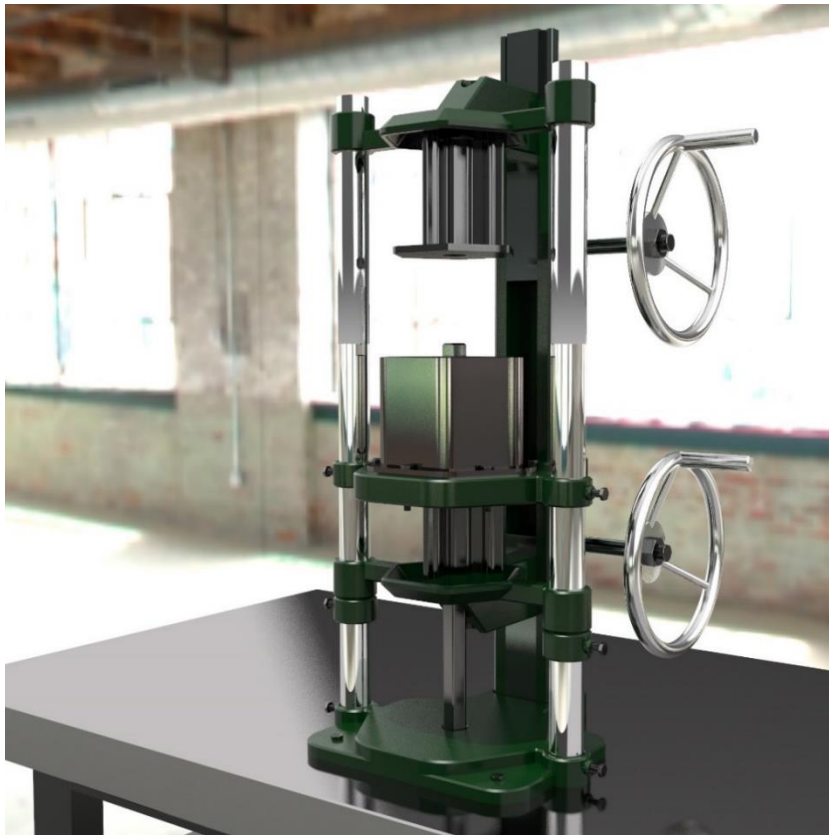
Para lograr la fabricación del dispositivo se busco crear la maquinaria que permitiría una producción en serie y se relizaron distintos bocetos del mismo y su funcionamiento y los resultados fueron los siguientes:

1° Sistema para compactado de aserrin de aluminio

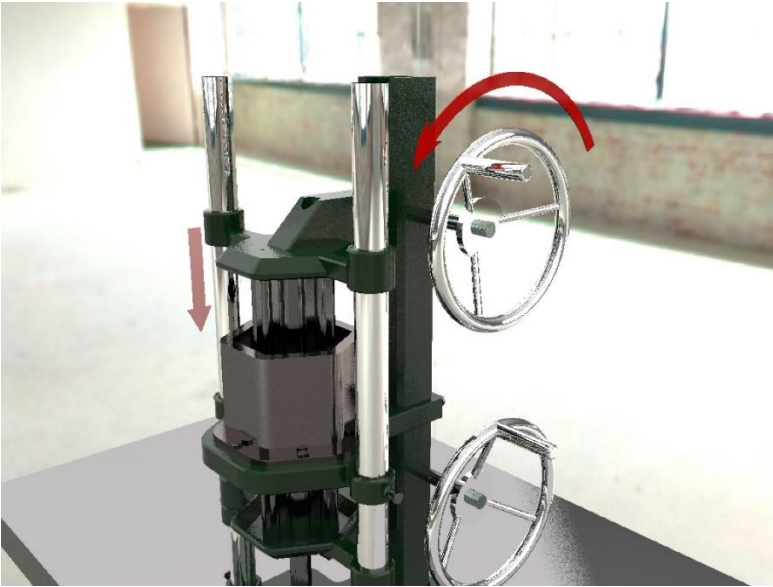




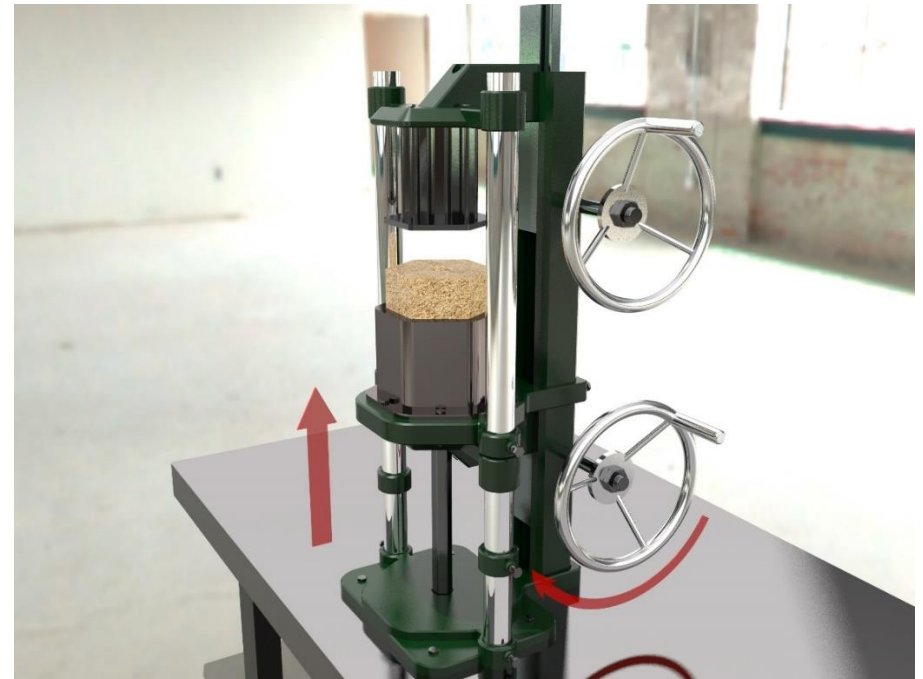
Una vez concluidos los bocetos, determinado su funcionamiento y adecuado a las medidas antropométricas necesarias se trabajó en el modelado 3D en el programa Rhinoceros, para crear los componentes para la fabricación de la maquinaria que produciría los “Bricks” y el resultado fue el siguiente:



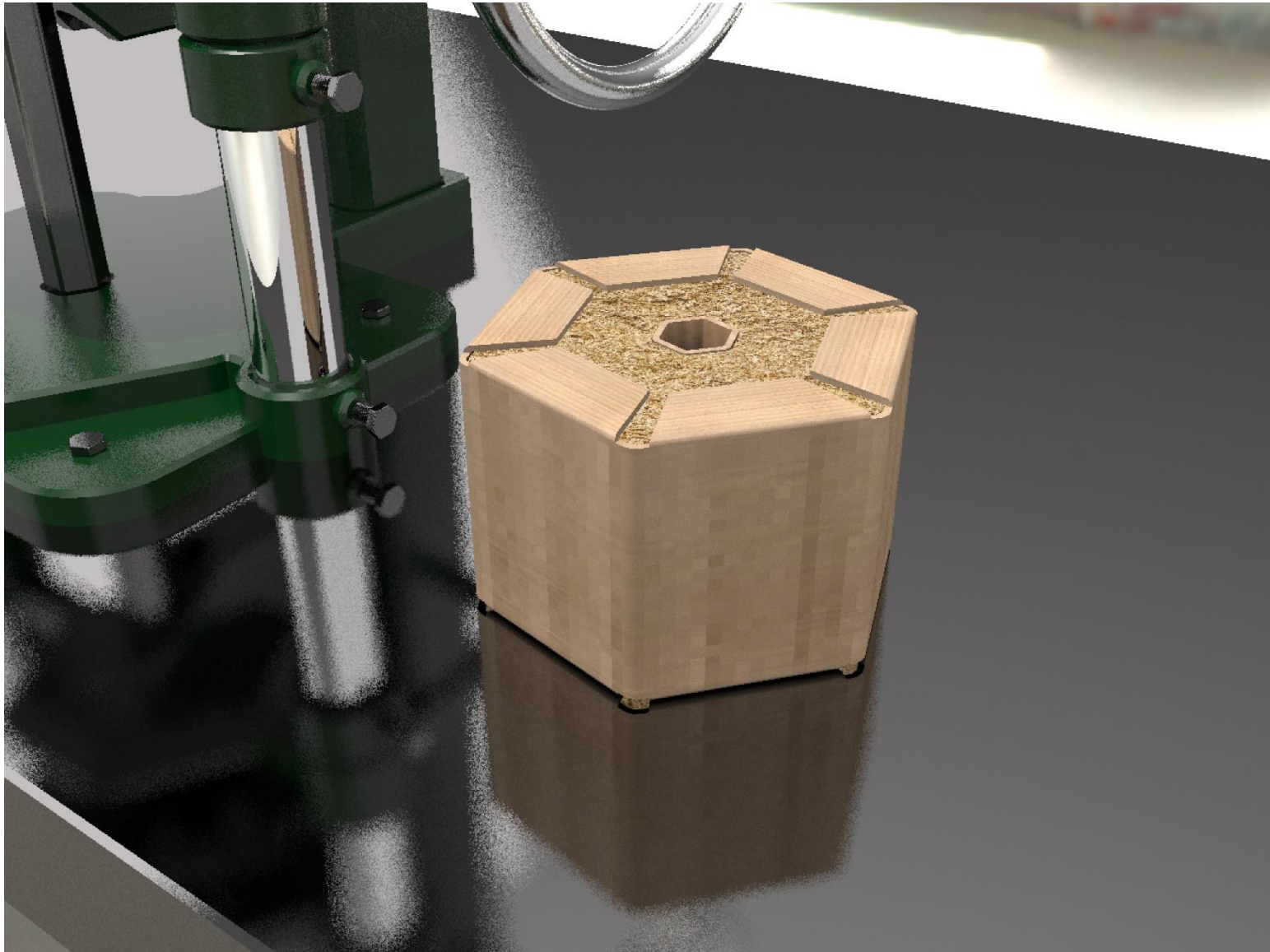
SECUENCIA DE USO



1. Se introduce el aserrín ya anteriormente combinado con la cera de campeche en el molde superior, y se gira la manivela superior hasta lograr comprimir el material en su interior y posteriormente girarla al sentido contrario para liberar el "Brick".



2. Ya una vez realizado el primer paso, se gira la manivela inferior para liberar el "Brick" del molde para posteriormente tomarlo de su base y llevarlo a un espacio fresco donde se solidifique



LA PARRILLA

Una vez lograda la maquinaria necesaria para la fabricación de los Bricks, se decidió retomar los conceptos de los primeros bocetos para el diseño de una parrilla que formara parte de una familia de productos relacionados al uso del "Brick", la cual contaría con un módulo, el cual serviría para la colocación del "Brick", un contenedor para el carbón vegetal y una parrilla basado en la estética generada por los bocetos finales. Y los resultados fueron los siguientes:



Posteriormente, haciendo un análisis en torno a la función y el aspecto final, se decidió hacer un rediseño del producto, el cual se propondría con las siguientes características:

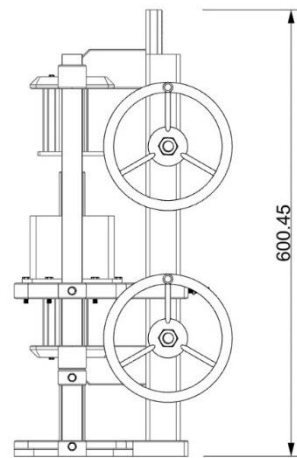
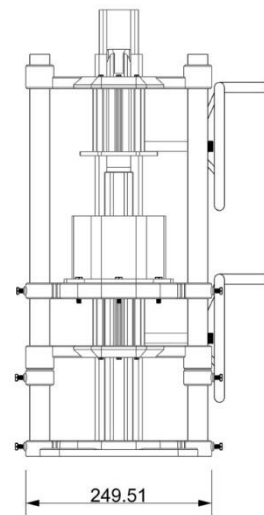
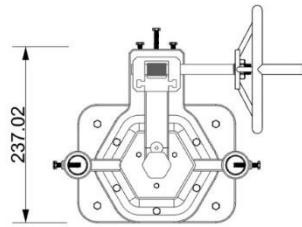
- Materiales resistentes y de larga duración.
- Completamente lavable y de fácil mantenimiento.
- Materiales que no generen un riesgo a la salud.
- Lograr un aspecto minimalista y limpio.

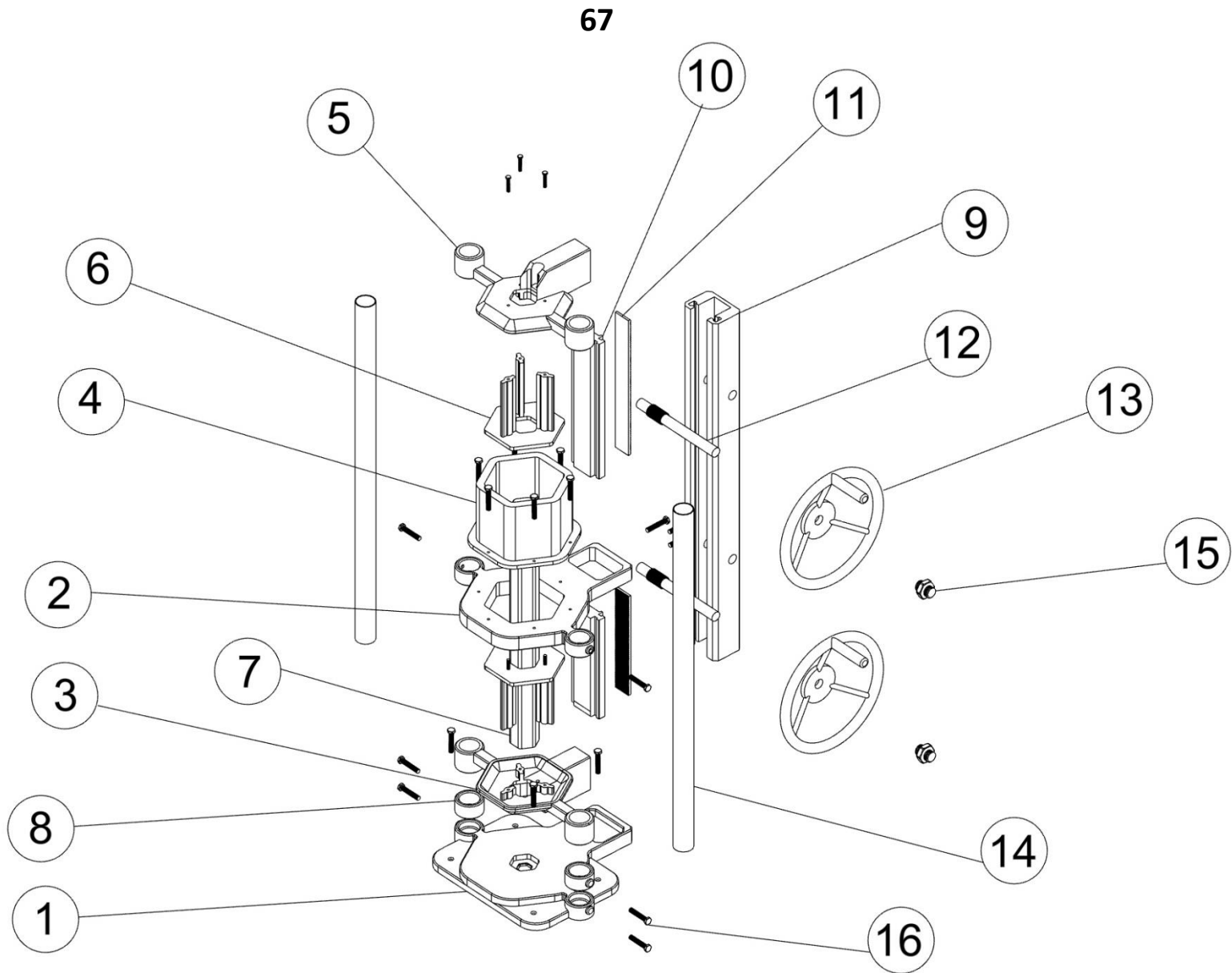
El resultado fue el siguiente:



COMPACTADOR

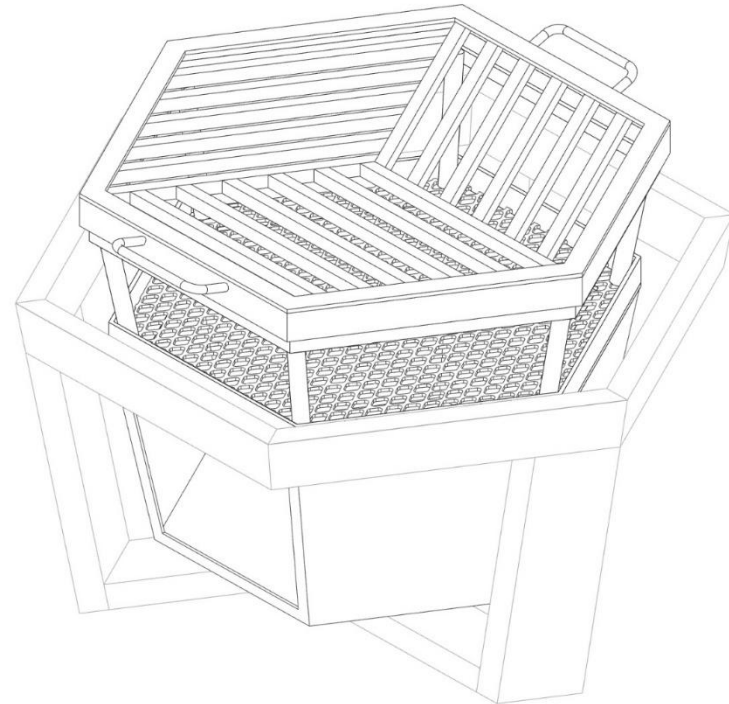
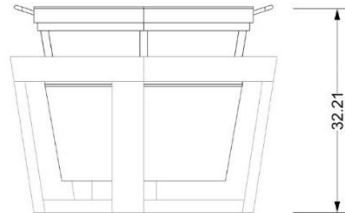
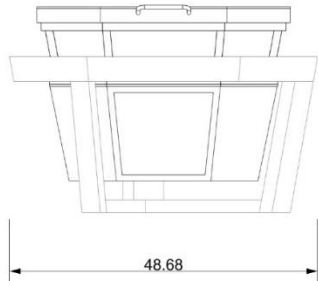
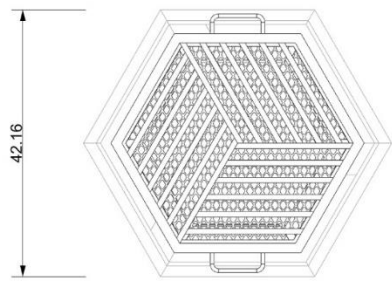
}

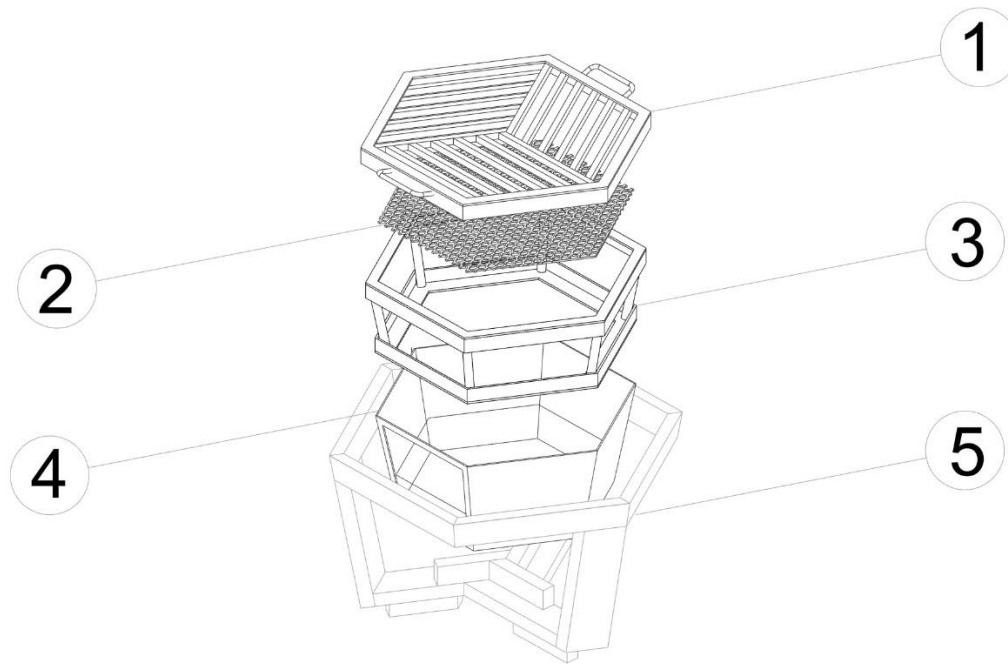




16	Tornillo de acero 3/8" longitudes varias	24	Acero al carbón	Pieza comercial
15	Tuerca de acero 1/2"	2	Acero inoxidable	Pieza comercial
14	Tubular de acero cromado	2	Acero al carbón	Pieza comercial
13	Manivela	2	Varilla de acero inoxidable 1/2" y lamina de acero calibre 12	Rolado de varilla, soldadura MIG y barrenado con taladro de mesa a 1/2"
12	Eje de manivela con engrane	2	Col Rol de acero inoxidable	Torno y Fresadora
11	Cremallera	2	Acero inoxidable	Corte con CNC de 5 ejes
10	Base para engrane de cremallera	2	Acero inoxidable	Corte con CNC de 5 ejes y cuerda con machuelo 3/8"
9	Columna con riel hembra	1	Acero al carbón	Vaciado de acero fundido en molde, barrenados con taladro maquina de CNC y cuerdas con machuelo 3/8"
8	Abrazaderas	2	Acero al carbón	Vaciado de acero fundido en molde, barrenados con taladro maquina de CNC y cuerdas con machuelo 3/8"
7	Molde para orificio central	1	Acero inoxidable	Fresadora, torno y cuerda con machuelo 3/8"
6	Prensa inferior y superior	2	Acero inoxidable	Corte con CNC de 5 ejes y cuerda con machuelo 3/8"
5	Base para prensa superior	1	Acero al carbón	Vaciado de acero fundido en molde, barrenados con taladro maquina de CNC y cuerdas con machuelo 3/8"
4	Molde central	1	Acero inoxidable	Corte con CNC de 5 ejes y cuerda con machuelo 3/8"
3	Base para prensa inferior	1	Acero al carbón	Vaciado de acero fundido en molde, barrenados con taladro maquina de CNC y cuerdas con machuelo 3/8"
2	Base de molde central	1	Acero al carbón	Vaciado de acero fundido en molde, barrenados con taladro maquina de CNC y cuerdas con machuelo 3/8"
1	Base inferior	1	Acero al carbón	Vaciado de acero fundido en molde, barrenados con taladro maquina de CNC y cuerdas con machuelo 3/8"
No. de pieza	Descripción	Cantidad	Materiales	Métodos de fabricación

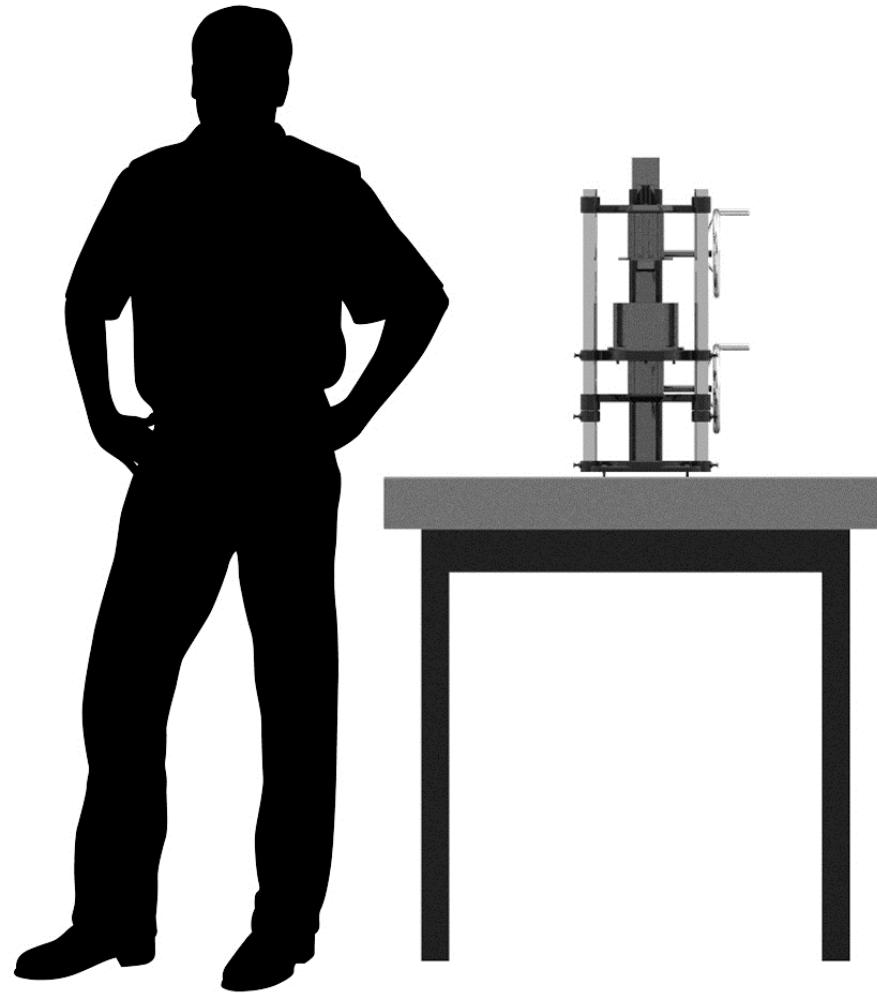
PARRILLA





5	Base	1	Madera de Tzalám	Corte con sierra circular e inglete
4	Contenedor del Brick	1	Lamina de acero calibre 18	Corte con cizalla, dobladora de metal y soldadura de punto
3	Estructura de separación	1	Varilla cuadrada de 3/8" y angulo 1"x 1" de acero al carbón	Corte con ingleteadora para metal y soldadura de arco
2	Reja	1	Acero al carbón	Pieza comercial, corte con cizalla
1	Parrilla	1	Varilla cuadrada de 3/8" y angulo 1"x 1" de acero al carbón	Corte con ingleteadora para metal y soldadura de arco
No. de pieza	Descripción	Cantidad	Materiales	Procesos de fabricación

ESCALA HUMANA DEL
COMPACTADOR

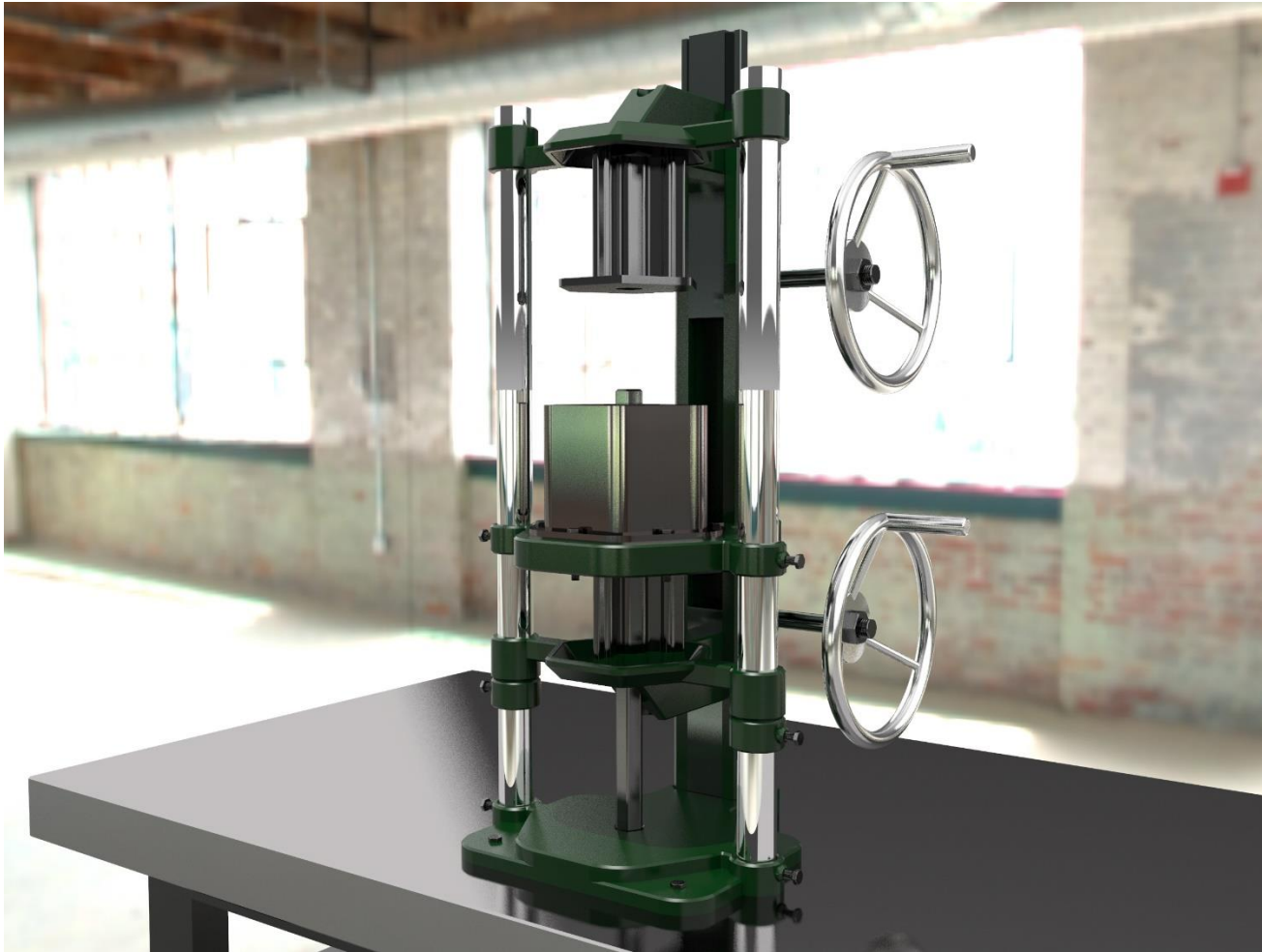


ESCALA HUMANA DEL
PARRILLA



73

RENDER FINAL

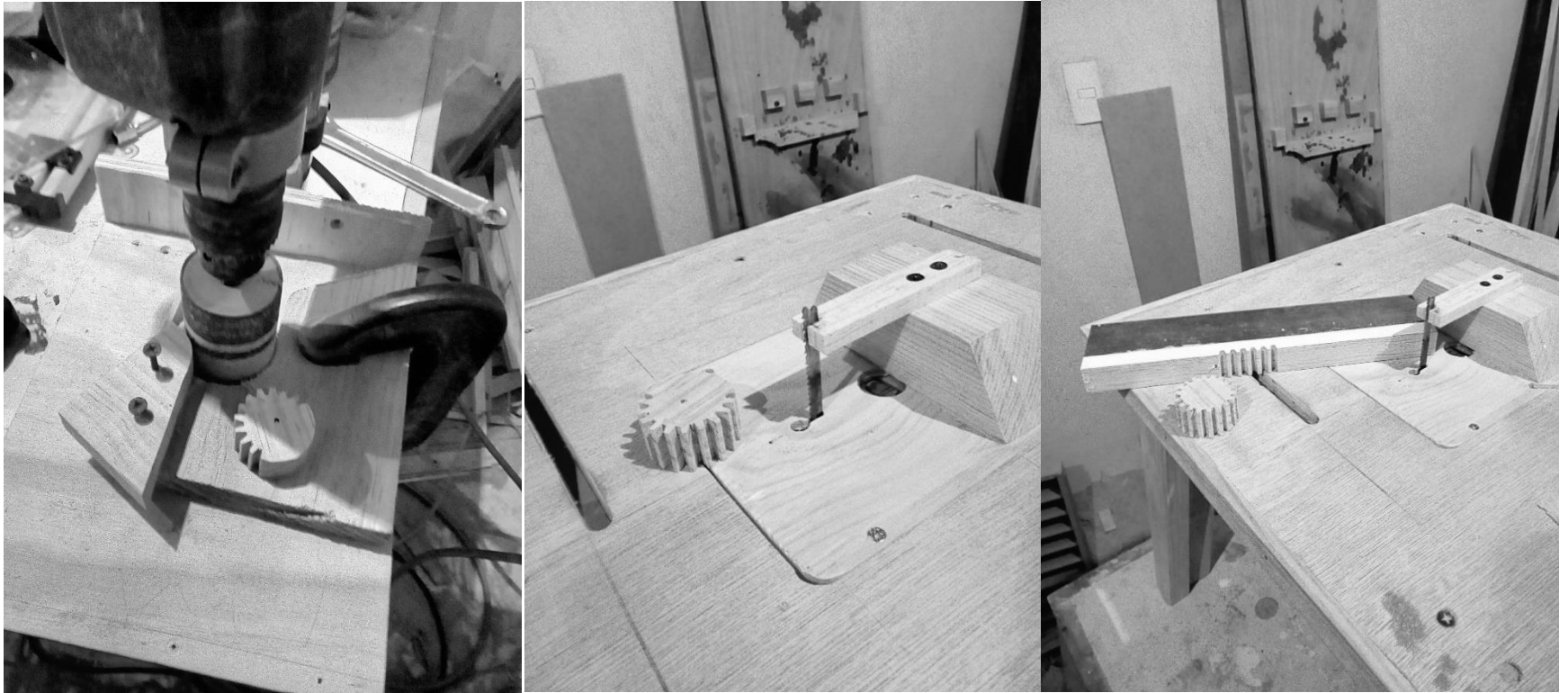


74

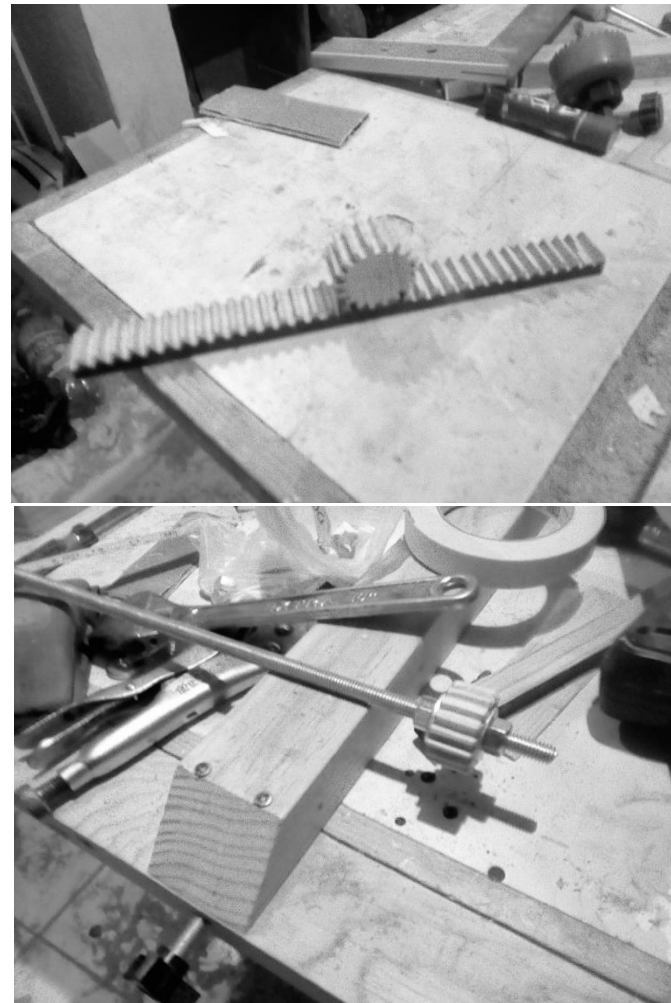
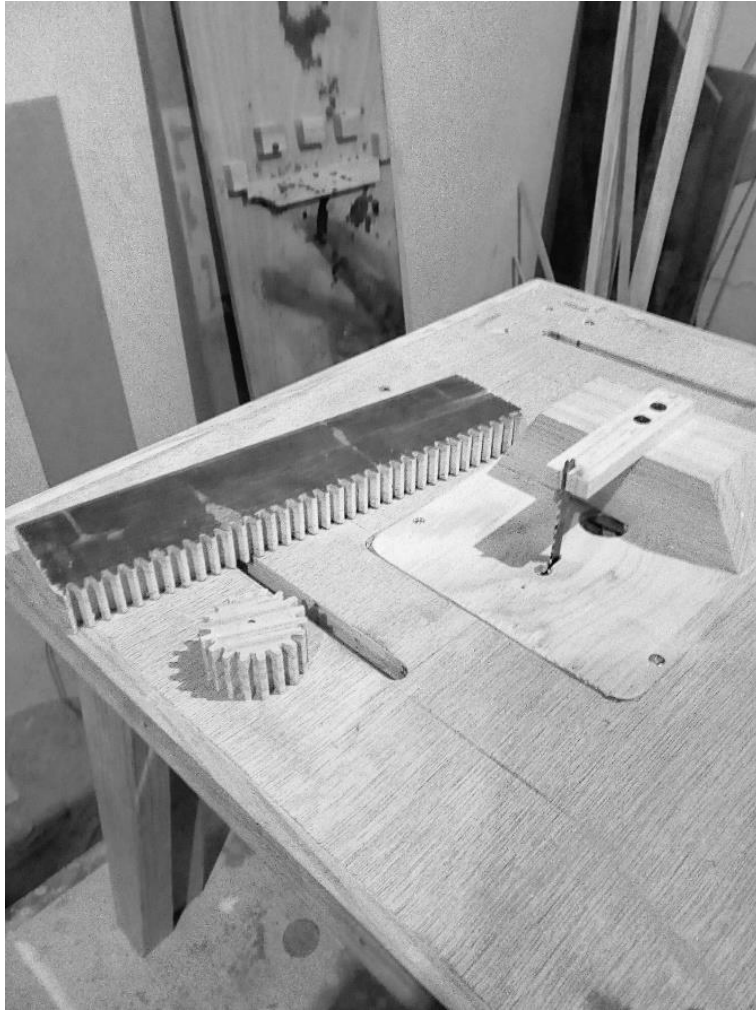
RENDER FINAL



FABRICACION DEL DODELO FUNCIONAL DEL PIÑÓN



FABRICACION DEL MODELO FUNCIONAL DEL PIÑON



PRUEBAS DE USO CON EL MODELO FUNCIONAL DEL COMPACTADOR



PRUEBAS DE USO CON EL MODELO FUNCIONAL DEL COMPACTADOR



PRUEBAS DE USO Y APLICACIÓN CON CERAS



Se realizaron pruebas de uso en dos distintas aplicaciones

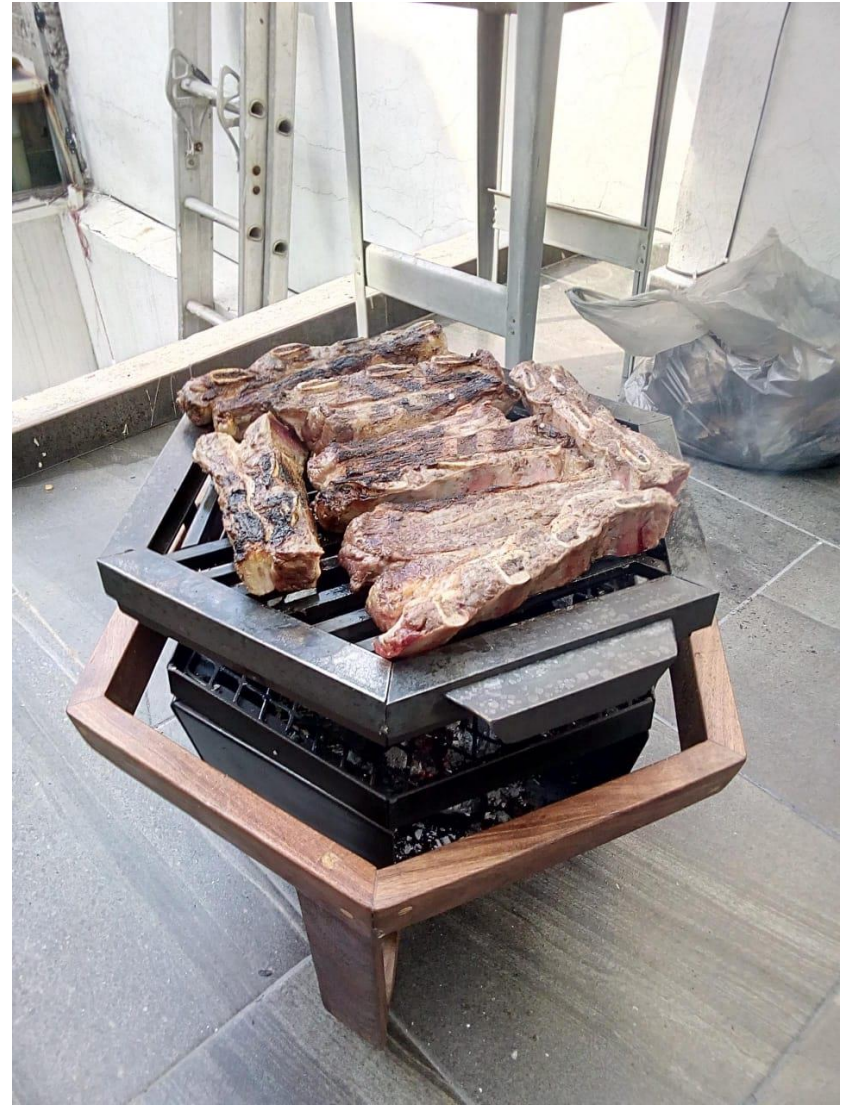
- Aserrín con cera china o Parafina
- Aserrín con cera petrolica}

Pruebas con cera china



Pruebas con cera de campeche





ANALISIS DE DATOS

A continuación, se hace un análisis de los puntos más notorios en las pruebas de uso:

- Se obtuvo un mejor resultado en la quema del material con cera de Campeche en una cantidad exacta de 150 gramos de cera y 50 gramos de aserrín, ya que a pesar de que el encendido podía ser un poco más rápido con la cera china; la cera de Campeche retardaba más el consumo del material obteniendo un fuego efectivo de 25 minutos en un tiempo aproximado de encendido de 30 segundos.
- Dificultad para tratar de apagar el brick una vez encendido.
- El material al ser contenido en un espacio muy justo tiende a generar humo blanco, que resulto ser considerablemente menor al encendido con leña o papel, además de no provocar ningún síntoma negativo en los usuarios (tos, ojos llorosos y dificultad para respirar).
- Una vez encendido el material puede arder hasta consumirse por completo, dejando la mínima cantidad de residuos.
- El orificio concéntrico por el cual se enciende permite encenderse sin dificultad y evita que se extinga la llama en caso de ráfagas de viento.
- El tiempo que duro el material encendido fue suficiente para prender el carbón vegetal sin necesidad de avivar la llama con aire o algún otro elemento.
- Los olores resultaron ser inicialmente con tonalidades cerosas pero posteriormente se pudo apreciar un aroma dulce.
-

Resultados

El dispositivo tiene la cualidad de:

- Encendido en menos de un minuto sin la necesidad de avivar el fuego
- La duración total de la llama en la prueba con la cera petrolica es de 45 minutos a una hora.
- Bajas emisiones de humo
- Bajas cantidades de residuos sólidos y ceniza
- Fácil manipulación
- Bajo riesgo de accidentes



- Fácil extinción del fuego

Facilitar y mejorar la capacidad de los actuales dispositivos que proporcionan combustión y facilitan la cocción de los alimentos es el objetivo principal de este proyecto, el cual ya cuenta con las cualidades necesarias.

El dispositivo tiene la desventaja de:

- Se dificulta extinguir el fuego una vez encendido
- A los 15 minutos genera altas temperaturas y una flama tan alta que podría ser un riesgo al usuario si es que se quiere manipular.
- Después de 15 minutos de encendido comienza a romperse y es imposible recuperarlo en una sola pieza.

PROPUESTAS DE REDISEÑO

“Brick”

- Se propone buscar una manera de contener el material para el embalaje que no corra el riesgo de romperse o derretirse en el momento del transporte.
- Crear dispositivos más pequeños para un uso más corto.
- Proporcionar una base para el dispositivo que cuente con una pequeña elevación para que el oxígeno circule de mejor manera, encienda más rápido y disminuya los riesgos al usuario en su manipulación.
- Agregarle unos pabilos en el centro del dispositivo para mejorar el encendido.



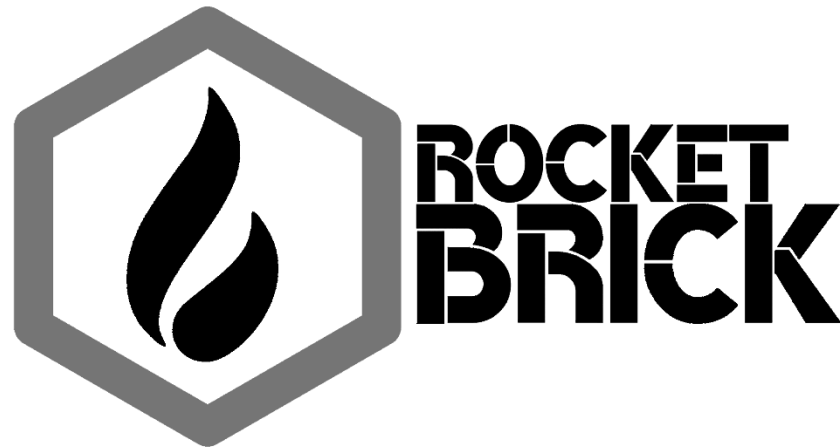
Parrilla

- Sustituir los elementos que sujetan la madera a la base del contenedor de metal por materiales que soporten mejor las temperaturas.
- Agregar una puerta al conducto por el cual se introduce el “Brick”, que por el continuo uso y la abertura en la zona expuesta al calor corre el riesgo de quemarse esa parte de la estructura de madera.
- Buscar experimentar con maderas todavía más duras y resistentes al calor.



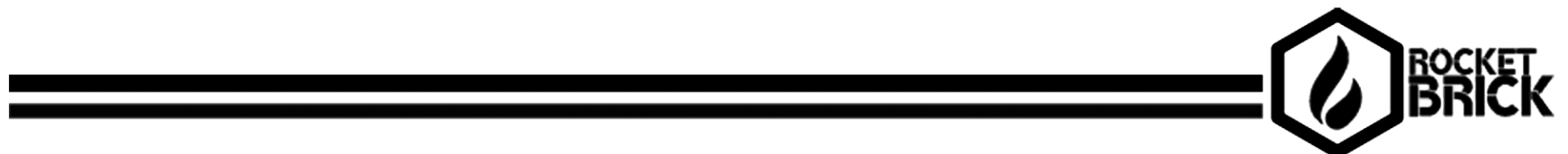


MARCA



Cuando se examinaron las propuestas para el diseño de logotipo, busqué cumplir varias condiciones; en este caso, tres fundamentales y por las que el logotipo debe ser:

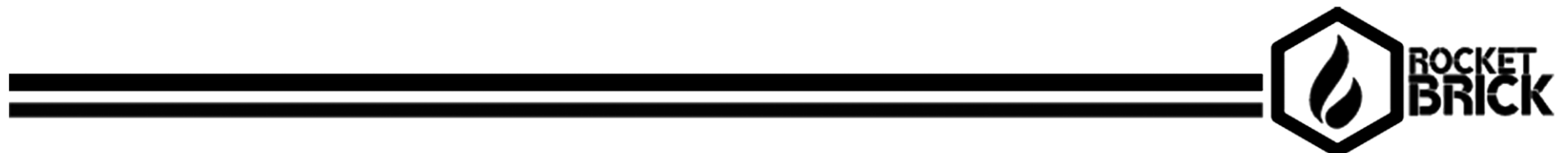
- Memorable. El cliente debe poder recordar el logotipo después de haberlo visto, y debe poder recordar la empresa que representa. Agregando detalles que lo hagan especial y que llame la atención.
- Relevante. El logotipo debe poder representar a la empresa, y ser de algún modo específico en los elementos propuestos.
- Único. El logotipo debe ser razonablemente distinto a cualquier otro que haya en su mercado.



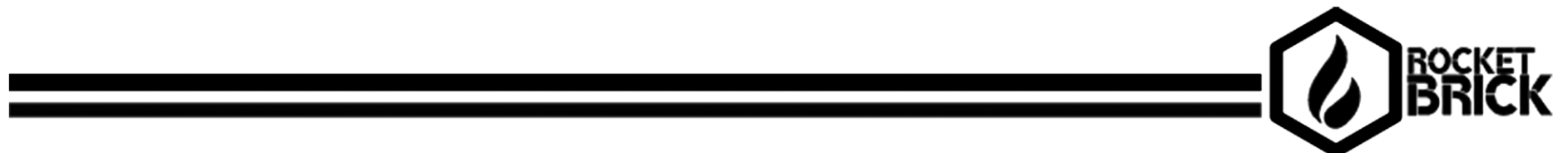
El logotipo representa una flama contenida por una estructura sólida, fuerte y resistente, la cual tomo este aspecto gracias a la combinación de los principales elementos que lo conforma, en este caso la cera de abeja, representando la forma de la colmena y la flama que se genera al centro.

El nombre proviene de la rapidez con la que enciende el dispositivo (ROCKET) y uno de los productos análogos encontrados en la investigación; bricketas o BRICKS usados principalmente en la industria.

Puede utilizarse solamente el logotipo o con el nombre completo según el espacio donde se podría colocar para fines publicitarios o de reconocimiento de la marca.



USO DEL LOGOTIPO SEGÚN LOS COLORES DEL FONDO

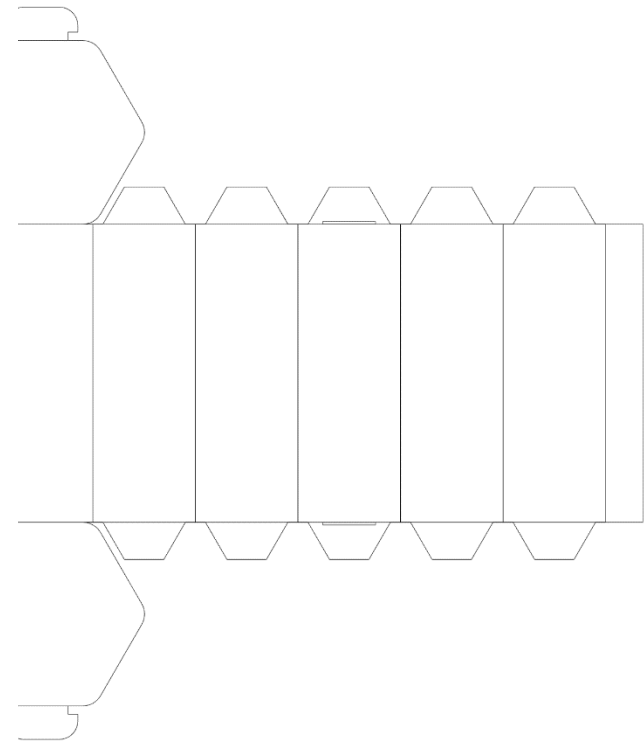
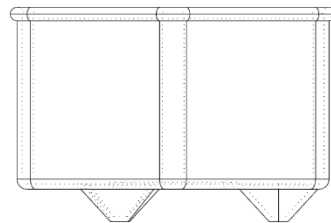
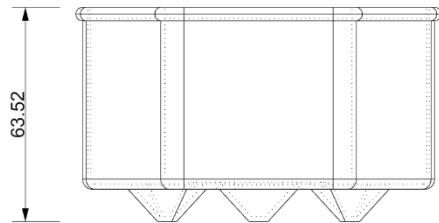
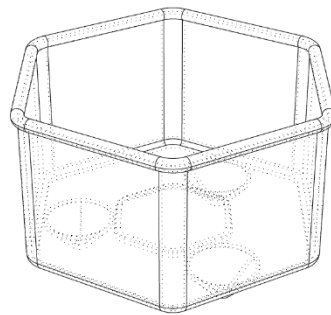
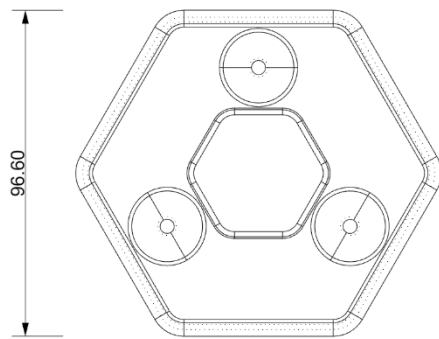


EMPAQUE Y ENBALAJE

Para el empaque modular se propone el uso de un elemento hecho de materiales reciclados moldeado con 3 protuberancias que permitan separarlo de las superficies y así mejorar el encendido del dispositivo, además de ser un recipiente que contenga los materiales e impide que el dispositivo se desmorone o pierda su estructura con el calor



PLANOS DEL EMPAQUE



ETIQUETADO

Para el etiquetado final se propone un empaque Hexagonal que contenga 3 dispositivos para su venta y por medio de las paredes exteriores del empaque proporcionar la información requerida para su uso, las características principales del dispositivo, medidas de seguridad, además de los beneficios del producto e información requerida para su venta individual .



Empaque de ROCKET BRICK:

Peso: 700g

Medidas: 11(diametro) x 16 de altura

Dispositivos: 3

Caja:

Peso: 12.6 kg

Medidas: 50 x 440 x 18 cm

Empaques: 18

Palé

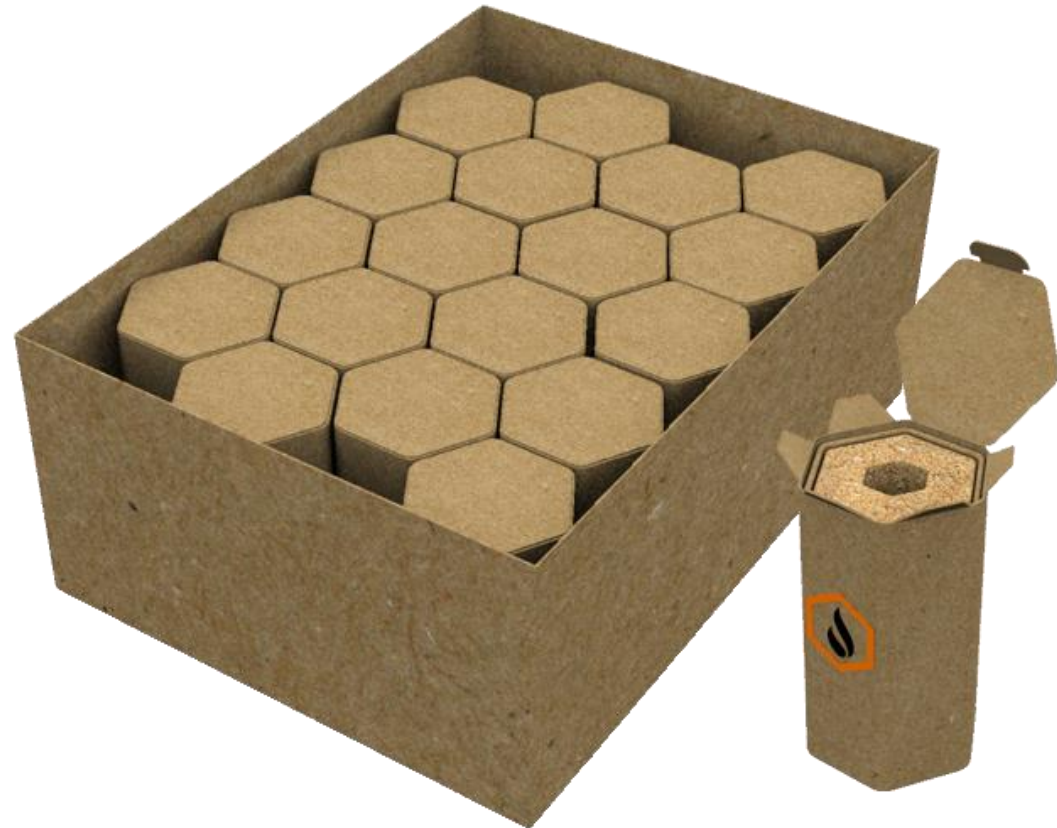
Peso: 504 kg = 504000g

Medidas: 100 x 80 x 180 cm =
1440000 cm³

Cajas: 40

**Coeficiente de
estiba**

$1440000 \text{ cm}^3 /$
 $504000\text{g} = 2.857$





PLAN DE NEGOCIO



VISIÓN

“ROCKET BRICK” con sus materiales económicos y 100% naturales, tiene la VISIÓN de acercarse a los sectores de la población más vulnerables del país, además de ser una alternativa para los comerciantes o negocios que su actividad económica requiera el uso de carbón y las personas interesadas en la cocción de alimentos al aire libre, con un dispositivo económico, sustentable y de fácil obtención.

MISIÓN

“ROCKET BRICK” tiene la MISIÓN de crear conciencia sobre las prácticas actuales de producción y las oportunidades para mejorarla, así como algunas

indicaciones sobre las necesidades que permitan a los usuarios implementar tecnologías más eficientes, además de lograr un primer estado de desarrollo económico en sectores de la población más vulnerables.

TARGET

- Personas interesadas en la cocción de alimentos (carnes asadas, ahumados, etcétera...) en zonas de recreación al aire libre.
- Empresas de alimentos cuya actividad requiera el uso de carbón vegetal o similares.
- Vendedores de alimentos ambulantes.
- Microempresarios dedicados al de servicio de banquetes



ANALICIAS DE COSTOS

El siguiente analicias se basa solamente en una producción basada en solamente 100 unidades del dispositivo Rocket Brick

MATERIA PRIMA Y MANO DE OBRA

ASERRÍN POR COSTAL \$15

PIEZAS POR COSTAL 80 APROX.

$$\$15 / 80 = \$0.18$$

10 KG DE CERA DE CAMPECHE \$300

PIEZAS 66.6

$$\$300 / 6.66 = \$4.50$$

MANO DE OBRA POR PERSONA

PAGO POR HORA \$30

PIEZAS POR HORA 20

$$30 / 20 = \$1.50$$

COSTO POR DISPOSITOVO (100 PIEZAS)

\$7.80 PESOS

Producción



Posteriormente se hace un análisis de los probables canales de producción, que en este caso serían:

- Personas de nivel socioeconómico medio-bajo
- Productores madereros
- Pequeños productores de mobiliario
- Pequeños productores de anafres y parrillas
- Empresas destinadas a la producción de dispositivos utilizados para la cocción de alimentos
- Empresas destinadas a la producción de sistemas para la cocción de alimentos (parrillas, anafres, etc.)

La producción puede tener dos vertientes principales:

- Empresa principalmente enfocada a la fabricación de los dispositivos, la cual cuenta

con toda la infraestructura necesaria tanto como para la captación de materia prima, fabricación, almacenamiento y distribución.

- Por otro lado, se le puede proporcionar a los nuevos asociados la capacitación y tecnología necesaria para la fabricación a nivel minorista, por medio de una concesión, la cual puede abarcar una mayor cantidad de territorio para la distribución del producto, tomando en cuenta que se trata de un proyecto social, el cual se enfoca a la generación de empleos y la reactivación económica de las comunidades más vulnerables.

Canales de distribución

Para definir este proceso es necesario contemplar dónde y cómo es que se debe distribuir el producto, tomando en cuenta a los usuarios directos, los cuales,



deben de tener un acercamiento previo a este tipo de productos y métodos de cocción.

Hay que tener un acercamiento directo con el usuario, mostrar cuáles son los beneficios tanto para ellos y a nivel social, para que tomen conciencia del impacto generado por los métodos de cocción actuales y de qué modo este nuevo dispositivo tiene mayores ventajas.

No sólo se trata de presentar al nuevo dispositivo como un elemento más, sino tratar de cambiar el paradigma centrado en el uso del carbón vegetal y proporcionando al usuario un método el cual proporcione la facilidad tanto de manipulación como del encendido del fuego.

Facilitar y mejorar la capacidad de los actuales dispositivos que proporcionan combustión y facilitan la cocción de los alimentos es el objetivo principal de

este proyecto, el cual ya cuenta con las cualidades necesarias.

Principalmente la innovación que presenta este producto recae en la facilidad con la que se logra la combustión y la duración del mismo y esto representa una ventaja competitiva ante los productos ya existentes, con la capacidad de mejorar su posicionamiento en el mercado

Posteriormente es necesario realizar una estrategia por la cual se facilite la comercialización de este, por consiguiente, analizaremos los medios por los cuales se puede llegar a este objetivo.

Es necesario que la estrategia de marketing sea puntual y directa al consumidor, hace resaltar que el producto dado tiene una ventaja competitiva y cumple con los requerimientos necesarios para ser un producto sustentable, es decir, que cumple al cien por ciento de su estructura con materiales



biodegradables, reciclados y de bajo impacto en huella de carbono o bajas emisiones de CO2.

Otra de las ventajas que se puede mencionar es la capacidad de manejar muy bajos costos ya que el material del que se obtiene desde muy fácil acceso, igualmente que sus procesos de fabricación, ya que cuenta con únicamente dos materias primas principales, el aserrín y la parafina.



Bibliografía

MANUAL DE CARPINTERIA Y EBANISTERIA TOMO 1, EDITORIAL LIMUSA.

CARPINTERIA. Puertas, Ventanas y escaleras de madera, J.Enrique Peraza Sánchez, AIT INDUSTRIAS MADERA CORCHO 2001 / ILUSTRADO

“APROVECHAMIENTO POTENCIAL DE LOS RESIDUOS DE MADERA PARA LA PRODUCCION DE ENERGIA“
<http://www.fao.org/docrep/T0269S/t0269S10.htm>

<http://www.fao.org/docrep/s4550s/s4550s09.htm>

<https://www.biodiversidad.gob.mx/Biodiversitas/Articulos/biodiv77art2.pdf>

<http://www.aclimatecolombia.org/huella-de-carbono/>

<http://icasasecologicas.com/tipos-de-biomasa/>

<http://www.fao.org/docrep/T0269S/T0269S00.htm>

<https://www.eleconomista.com.mx/arteseideas/Carbon-vegetal-abre-posibilidades-de-mercado-y-manejo-sustentable-20170808-0098.html>

