

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

HERB VAP: Vaporizador para medicina fitoterapéutica.  
PROYECTO DE GRADO

**CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN**  
CARNET 10760-13

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, OCTUBRE DE 2017  
CAMPUS CENTRAL

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

HERB VAP: Vaporizador para medicina fitoterapéutica.

PROYECTO DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
ARQUITECTURA Y DISEÑO

POR  
**CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN**

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE DISEÑADORA INDUSTRIAL EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, OCTUBRE DE 2017  
CAMPUS CENTRAL

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.  
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO  
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO  
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.  
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS  
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

DECANO: MGTR. CRISTIÁN AUGUSTO VELA AQUINO  
VICEDECANO: MGTR. ROBERTO DE JESUS SOLARES MENDEZ  
SECRETARIA: MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ  
DIRECTORA DE CARRERA: LIC. MARIA REGINA ALFARO MASELLI

## **NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

MGTR. FERNANDO ANTONIO ESCALANTE AREVALO

## **TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**

MGTR. MARIA REGINA ALFARO MASELLI  
LIC. ALEJANDRA XIMENA GUTIERREZ GRAJEDA  
LIC. MARIELA PAREDES MOLINA DE RIO-NEVADO

Guatemala, 20 de Septiembre de 2017

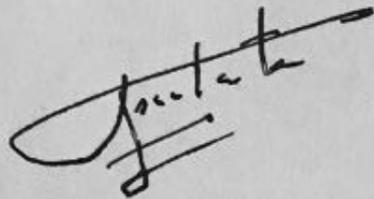
Señores

Miembros del Consejo de Facultad  
Facultad de Arquitectura y Diseño  
Universidad Rafael Landívar

Estimados Señores:

Me dirijo a ustedes para informarles que el Proyecto de Diseño titulado **"HERB VAP: Vaporizador para medicina fitoterapéutica"** Elaborado por la estudiante CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN con número de carnet 1076013, ha sido concluido satisfactoriamente y puede ser considerado para la PRESENTACION DEL PROYECTO DE DISEÑO.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Escalante', written over a horizontal line.

Lic. D.I. Fernando Antonio Escalante Arévalo  
Asesor



Universidad  
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
No. 031161-2017

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Proyecto de Grado de la estudiante CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN, Carnet 10760-13 en la carrera LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL, del Campus Central, que consta en el Acta No. 03157-2017 de fecha 18 de octubre de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

HERB VAP: Vaporizador para medicina fitoterapéutica.

Previo a conferírsele el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 24 días del mes de octubre del año 2017.

MGTR. EVA YOLANDA OSORIO SANCHEZ DE LOPEZ, SECRETARIA  
ARQUITECTURA Y DISEÑO  
Universidad Rafael Landívar



## Agradecimiento

A Dios y al universo por las oportunidades y bendiciones.

A mis padres por nunca dejar que me rindiera.

A mis hermanos, por siempre estar ahí para mí.

A mis tíos por aportar con sus conocimientos a mis sueños y proyectos.

A mis abuelas, por esa veladora, siempre encendida.

A mi asesor, Fernando, por siempre creer en mí y en este proyecto.

## Dedicatoria

A mis abuelos, que desde el cielo cuidan de mi todo los días.

A mis padres porque después de todo, LO LOGRAMOS.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
Antecedentes.....	5
Contexto .....	7
<i>Vaporizaciones</i> .....	7
Necesidad detectada.....	12
Actores involucrados.....	13
<i>Usuario</i> .....	13
<i>Análisis de uso</i> .....	17
Análisis de soluciones existentes .....	19
<i>Conclusión</i> .....	22
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>23</b>
<b>MARCO LÓGICO DEL PROYECTO .....</b>	<b>24</b>
Objetivo general.....	24
Objetivos específicos.....	24

<b>REQUERIMIENTOS Y PARÁMETRO.....</b>	<b>25</b>
--	-----------

<b>CONCEPTUALIZACIÓN .....</b>	<b>32</b>
--------------------------------	-----------

Teorías de diseño .....	32
<i>Diseño de productos médicos</i> .....	32
Herramientas de apoyo técnico .....	35
<i>Ingeniería</i> .....	35
Generación de conceptos.....	37
<i>Introducción</i> .....	37
<i>Bocetos iniciales</i> .....	39
<i>Primera evolución</i> .....	41
<i>Segunda evolución</i> .....	50
<i>Primer modelo de solución</i> .....	55
<i>Evolución modelo de solución</i> .....	56
<i>Propuesta final</i> .....	57

<b>MATERIALIZACIÓN.....</b>	<b>60</b>
-----------------------------	-----------

Modelo de solución .....	60
<i>Descripción de elementos funcionales</i> .....	62
Secuencia de uso .....	64
Materiales y procesos aplicado .....	66
<i>Proceso de producción</i> .....	66



Flujo de producción.....	68
<b>VALIDACIÓN.....</b>	<b>70</b>
Método de validación.....	70
<i>Requerimientos del tratamiento medico</i> .....	70
<i>Requerimientos del objeto</i> .....	75
<i>Requerimientos tecnológicos</i> .....	77
<i>Requerimientos Semióticos</i> .....	80
<i>Requerimientos antropométricos</i> .....	83
<i>Requerimientos de interfaz y uso</i> .....	85
<i>Requerimientos de mercado</i> .....	93
<b>PLANOS TÉCNICOS .....</b>	<b>96</b>
<b>COSTOS.....</b>	<b>109</b>
Gastos Directos .....	109
<i>Costo mano de obra por tiempo/unidad</i> .....	109
<i>Costo otros materiales</i> .....	109
<i>Gastos fijos indirectos</i> .....	109
<i>Costos indirectos</i> .....	110
MODELO DE UTILIDAD .....	110
<i>ROL DEL DISEÑADOR</i> .....	110
<i>Forma de cobro del proyecto</i> .....	111

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>112</b>
Conclusiones .....	112
Recomendaciones .....	113
<i>Proceso</i> .....	113
<i>Producto</i> .....	113
<b>BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS .....</b>	<b>114</b>
Índice de recursos gráficos.....	118
<b>ANEXOS.....</b>	<b>130</b>
Tablas de antropometría.....	130
Resultados validación.....	131



## RESUMEN EJECUTIVO

El Herb Vap – Vaporizador para medicina fitoterapéutica, es un dispositivo para realizar vaporizaciones de forma segura, eficiente y de acuerdo a las dosis médicas recomendadas. Este dispositivo es portátil y mejora la experiencia del usuario, cambiando la forma de realizar un tratamiento de medicina popular, por medio de una mejora significativa en el método de aplicación. Además este está fabricado de un material cerámico, porcelana, para garantizar su resistencia la calor, al agua y para garantizar su calidad para uso alimentario, así como su durabilidad y fácil limpieza. Otra característica importante es que el dispositivo se apoya en una placa electrónica a medida que permite controlar sus funciones, al mismo tiempo que añade factores de seguridad para mantener la calidad de los componentes eléctricos que se encuentran en su interior. Este dispositivo también se acompaña de recomendaciones de uso tanto de acuerdo

al objeto como de acuerdo a los tratamientos que se pueden realizar con el mismo, ampliando la incidencia de la medicina fitoterapéutica en la vida contemporánea.



## INTRODUCCIÓN

El Proyecto HERB VAP: Vaporizador para medicina Fitoterapéutica<sup>1</sup> se desarrolla dentro del contexto de tratamientos médicos de tipo doméstico. Las vaporizaciones con plantas medicinales son el segundo tratamiento de fitoterapia más popular, después de las infusiones. Sin embargo, por tratarse de un tratamiento que muchas veces es recomendado por familiares o conocidos y por ser de origen natural, las personas no consideran ni conocen los factores de dosificación que garantizan, no solo una vaporización efectiva sino también segura. Esto presenta una problemática adecuada para ser afrontada por medio del diseño industrial ya que se busca intervenir mediante un objeto en el que se condensan todos los factores de dosificación de este tratamiento, simplificando el proceso y minimizando los

posibles efectos secundarios que se derivan de su mala implementación. Al mismo tiempo se busca empoderar a los usuarios por medio de una participación activa en su curación, entorno que se genera gracias al objeto con el cual interactúan, pero también gracias a los elementos que pueden palpar antes de colocarlos en su interior, de manera que participan en la preparación y también conocen qué es necesario para llevar a cabo dicho tratamiento.

### *Antecedentes*

La fitoterapia es el tipo de medicina más antiguo de la humanidad, y en esta se emplean plantas medicinales con propiedades para curar diversas enfermedades o atenuar los síntomas de las mismas (Salvat Editores, 2004). Esta rama de la medicina utiliza los extractos de plantas

---

<sup>1</sup> Medicina Fitoterapéutica: que aprovecha las plantas medicinales con la finalidad de prevenir, tratar o curar las enfermedades. (Marí, 2017)

medicinales para mantener la salud, así como para prevenir y curar enfermedades. De hecho, se cree que alrededor del mundo se utilizan hasta 25.000 plantas medicinales con fines terapéuticos, de las cuales dependiendo de la aplicación, la extracción y el tipo de planta, se hace uso de distintas partes como las hojas, el tallo, los frutos, flores, raíces, etc. (Vida Naturalia, 2016)

En la sociedad occidental, en la década de 1940 el desarrollo científico produjo avances médicos que presentaron nuevas opciones de medicamentos, caracterizados por su gran eficacia. A esto se sumó la falta de datos experimentales y científicos sobre los tratamientos naturales, lo que logró relegarlos a remedios de tipo casero (Salvat Editores, 2004).

---

<sup>2</sup> Medicinas alternativas: (o complementarias) hacen referencia a un conjunto amplio de prácticas de atención de salud que no forman

Sin embargo, a finales de los años 60 comenzaron a hacerse evidentes las limitaciones de la medicina científica, principalmente por el aspecto de los efectos secundarios, la masificación de estos tratamientos, la falta de personalización, entre otros. Esto provocó un nuevo concepto de la salud, donde el bienestar integral era más importante que la ausencia de síntomas y malestares, por lo que de nuevo comenzaron a buscarse respuestas en los medicamentos naturales. Así, el creciente interés en estas terapias aumentó también la investigación científica y farmacéutica, con el fin de crear datos que respaldasen su práctica (Salvat Editores, 2004).

En los últimos años se ha percibido un resurgimiento de estos tratamientos de origen natural entre las llamadas medicinas alternativas<sup>2</sup>, donde se ha generado un basto

parte de la propia tradición del país y no están integradas en el sistema sanitario principal (OMS, 2017).



conocimiento con carácter científico para buscar el aval que los respalde (Salvat Editores, 2004). A su vez, esto ha generado que ganen popularidad y credibilidad al punto de ser incluidos dentro de los tratamientos aprobados por la salud pública en algunos países como China, India y Nepal; y su inclusión en el seguro social en Japón y Corea del Sur (Heinrich, 2016).

### Contexto

Las aplicaciones para fitoterapia son muy diversas, desde infusiones, maceraciones, emplastos y vaporizaciones, donde cada una tiene sus beneficios y usos específicos.

### Vaporizaciones

En el caso de las vaporizaciones, son un método por inhalación, en el que el paciente respira vapor de agua generado por la ebullición de este líquido, y en el que se

añade una cantidad de material orgánico proveniente de plantas medicinales. Así, haciendo uso de una fuente de calor se logra, no solo generar vapor, sino también hacer una extracción efectiva de los principios activos<sup>3</sup> de las hierbas seleccionadas (Cebrián, 2014).

Su uso mas común es el de la descongestión de las vías nasales, sea por resfriado común, rinitis o sinusitis crónica, aunque también puede aplicarse para infecciones de la mucosa, apnea del sueño y aromaterapia, todo dependiendo de la hierba que se agregue al agua al momento de realizar la vaporización (Magdalena, 2001).

Algunas de las hierbas que pueden emplearse para este tratamiento son: eucalipto, que descongestiona la vías

---

<sup>3</sup> Principios activos: son los ingredientes de los medicamentos herbarios que tienen actividad terapéutica (OMS, 2017).

nasales; tomillo, que se utiliza para tratar la tos y las flemas por su efecto expectorante<sup>4</sup>; jengibre, que actúa como expectorante y descongestionante; tilo, relajante que puede ayudar a la inducción del sueño; menta, que por su contenido de mentol ayuda a humectar las vías respiratorias luego de fuertes resfriados; manzanilla, como relajante y dilatador de vasos para el dolor de cabeza; o ruda, otro expectorante (Cebrián, 2014).

Por la naturaleza del tratamiento y su asequibilidad, este tratamiento generalmente se lleva a cabo en el ámbito doméstico, además que en la mayoría de casos las recomendaciones de su uso se dan por parte de familiares

o personas cercanas (ver gráficas en págs. 130-134, en anexos).

El método tradicional para aplicar estos tratamientos es una olla y una toalla. Sin embargo, existen otros métodos para su aplicación en inhalaciones, según E. Álvarez, especialista en medicina tradicional china y acupuntura (comunicación personal, 31 de enero, 2017), como los temascales, los baños de vapor, los saunas y los vaporizadores de ambiente, que son otras de las maneras en que comúnmente se hace uso de hierbas y vapores sea con fines relajantes o terapéuticos.

---

<sup>4</sup> Expectorante: sustancia que ayuda a arrancar y arrojar por la boca las flemas y secreciones que se depositan en la faringe, la laringe, la tráquea o los bronquios. (RAE, 2014)



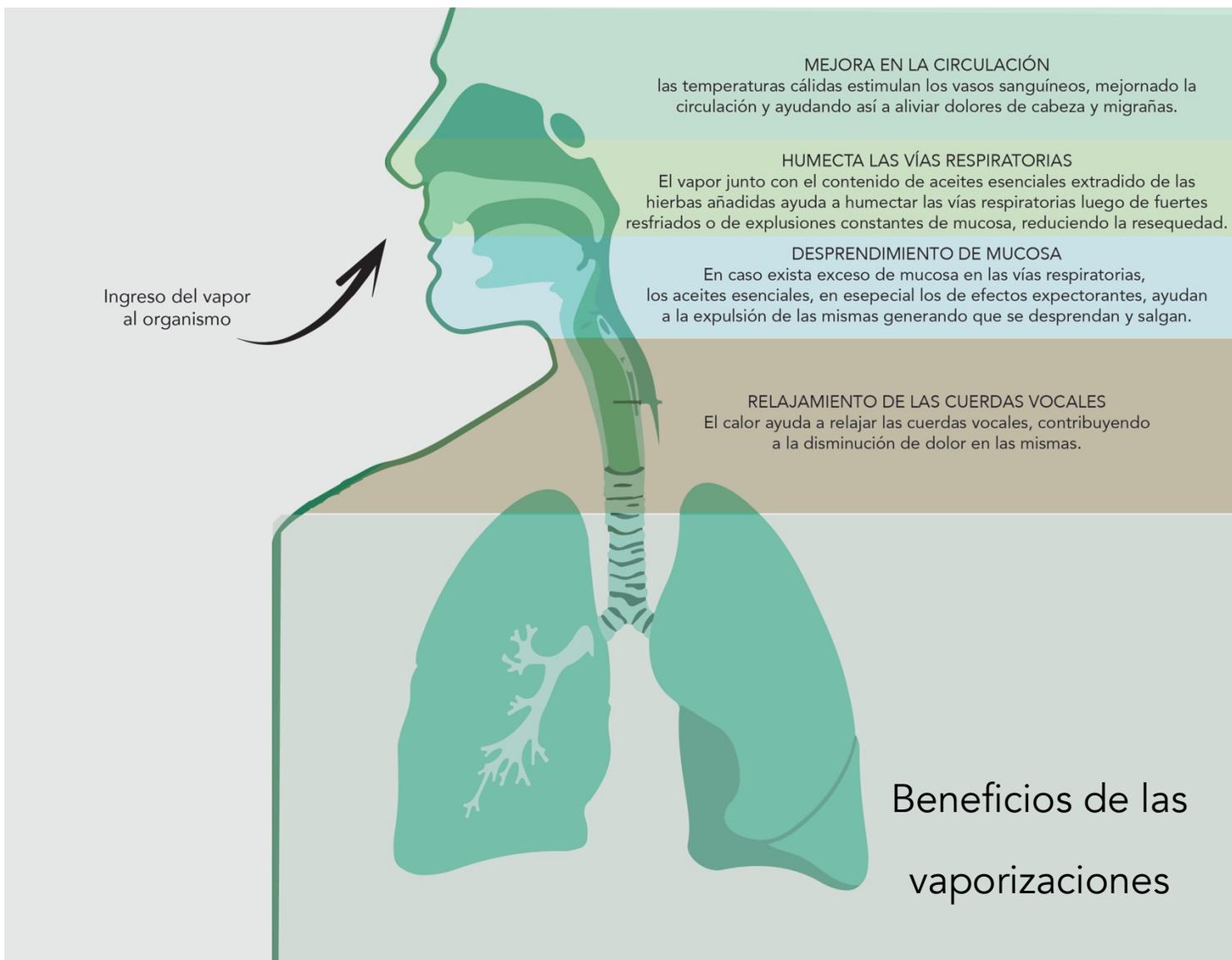


Imagen 1

### *Efectos secundarios*

Aunque los tratamientos de vapor son utilizados popularmente para tratar problemas de carácter respiratorio, existen efectos secundarios derivados del mal uso y de la mala dosificación de las hierbas seleccionadas. E. Álvarez, (comunicación personal, 31 de enero, 2017) comenta que “durante las vaporizaciones hay que ser muy cuidadoso con las temperaturas y con las dosis utilizadas. En el caso de las temperaturas, están relacionadas con la distancia en que la persona se coloque de la fuente de vapor y con la cantidad de ventilación disponible, pero hay que ser cuidadoso pues si el vapor entra en contacto con la piel y las vías respiratorias a muy alta temperatura pueden generarse quemaduras de primero y segundo grado. En el caso de las cantidades inadecuadas de hierbas o exceso de las mismas, los vapores pueden llegar a ser muy concentrados y producir que se quemara la mucosa dentro del tracto respiratorio. ”

Por otro lado, en el caso de eucalipto, al ser este mal empleado o utilizado en niños pequeños, puede irritar e inflamar las vías respiratorias y provocar bronco-obstrucción, por lo que las dosis deben ser pequeñas y dos veces al día para alcanzar los resultados deseados, aunque también puede sustituirse por otras hierbas menos peligrosas (García, 2007).

También es importante resaltar que el exceso de vapores puede tener efectos mas perjudiciales, E. Álvarez, (comunicación personal, 31 de enero, 2017) comenta que “existe documentación sobre personas que, incluso, han muerto con aplicaciones de vapores, principalmente dentro de temascales y debido a los bajos niveles de oxígeno que pueden encontrarse en los mismos, pero también se pueden dar problemas con vaporizaciones a menor escala, debido a que el nivel de oxígeno necesario para cada persona puede variar y es por ello que estos



tratamientos ayudan a algunos de forma más eficiente que a otros.”

### Vaporización segura

Sin embargo, las vaporizaciones pueden realizarse de manera segura por parte de los usuarios si se consideran algunos aspectos de dosificación. Según el doctor Miguel Nájera, Médico Cirujano y homeópata, (comunicación personal, 20 de febrero, 2017) “los pacientes deben comprender que la utilización de este tipo de tratamientos solo puede ser efectivo y seguro cuando se consideran los aspectos a los cuales se está exponiendo al cuerpo al momento de realizar las vaporizaciones.”

En el caso de las vaporizaciones en caliente, la temperatura de ingreso de estos vapores no puede

superar a la temperatura corporal natural<sup>5</sup>. En el caso de la cantidad de hierbas, como el eucalipto, no se deben añadir grandes cantidades de la misma porque la concentración de aceites esenciales que contienen pueden ser dañinas para el organismo, por lo que se debe añadir por cada taza de agua entre 4 a 6 hojas de eucalipto, doctor Miguel Nájera (comunicación personal, 20 de febrero, 2017).

También es importante considerar el tiempo de duración de las vaporizaciones. Miguel Nájera recomienda que “se deben realizar vaporizaciones de entre 5 y 10 minutos, lo que puede quedar a discreción del paciente dependiendo de qué tan severos son los síntomas que padece, y en caso se consideren dosis más prolongadas, es mejor dividir el tiempo de las vaporizaciones en varias

---

<sup>5</sup> Temperatura corporal natural de 37°.



sesiones por día para tener una exposición gradual a el tratamiento de hasta 3 veces por día”. (Comunicación personal, 20 de febrero, 2017).

VAPORIZACIÓN SEGURA  
 Y EFICIENTE

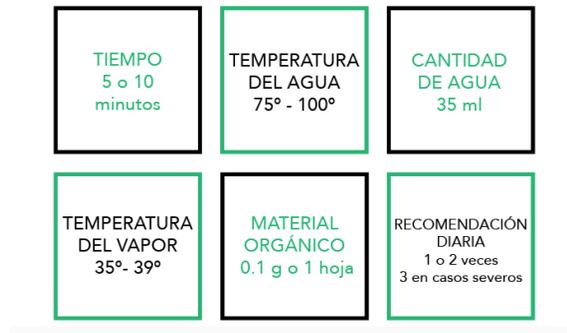


Imagen 2

Asimismo, es importante que se consideren otros dos aspectos adicionales. Por un lado está la temperatura del agua, que necesita ascender a rangos entre los 75° y 100° (Daub & Seese, 2005) no solo para generar vapor, sino también para tener la capacidad de extraer los principios activos de las hierbas. Y el segundo aspecto es la cantidad de agua, debido a que diversos experimentos

demonstraron que no son necesarios más de 35ml de agua para producir una cantidad suficiente de vapor a lo largo de 10 minutos, e incluso, quedando así una pequeña cantidad de agua sin evaporar.

### Necesidad detectada

Las vaporizaciones es un método de medicina popular que se recomienda gracias a la tradición familiar. Es el tipo de medicinas de “la abuela” y no siempre existe una supervisión médica apropiada, por ello las indicaciones que se tienen para poder realizarlas son poco detalladas y faltas de precisión. Sin embargo, todos estos factores son difíciles de controlar al momento de realizar las vaporizaciones por medio del método tradicional, ya que hay una variación muy amplia en el modo de empleo entre una persona y otra, y una gran variedad de tipos y tamaños de utensilios que podrían ser seleccionadas para estos propósitos.



Por ello se considera que se pueden englobar todos los factores necesarios para realizar una vaporización segura y eficiente dentro de un producto, brindando así a los usuarios la herramienta adecuada, no solo para llevar a cabo la vaporización, sino también mantener las dosis y rangos adecuados de forma simple y estandarizada.

### *Actores involucrados*

#### Usuario

#### *Perfil*

Personas de entre 18 y 30 años, hombres y mujeres, *millenians*, que por su basta exposición a las nuevas tecnologías están 2.5 veces más propensos a ser *early adopters*<sup>6</sup> de nuevas tendencias y tecnologías o, al

menos, de probarlas. Consideran que las cosas deben ser útiles, y que las nuevas tecnologías deben de facilitar esa utilidad de los productos. Es un grupo determinado por la interconectividad y crecimiento exponencial de contenidos en internet; para ellos la relación con la tecnología es casi indispensable (Millennial Marketing, 2016).

En el ámbito de la medicina, este grupo cree que la salud no significa solo la ausencia de una enfermedad o de síntomas de la misma, sino que su definición es más amplia, pues incluye salud mental, ejercicio, esperanza de vida, un estilo de vida sano, entre otros. La nutrición y el ejercicio son esenciales en un ideal de cuidado de la salud (O'Connor Vos, 2016).

---

<sup>6</sup> *Early adopter*: una de las primeras personas en comenzar a usar un nuevo producto antes que el resto del mercado. Esto especialmente en el área de tecnología. (Cambridge University Press, 2013).



Al recibir tratamientos les interesa sentirse empoderados, y participar activamente del proceso de curación, no son partidarios de solo recibir los tratamientos tradicionales, sino que les interesa conocer sobre las opciones de tratamientos e, incluso, de informan de diversas fuentes (internet, opiniones de otros usuarios y contexto familiar) previo a recibir una opinión médica (O'Connor Vos, 2016).

Alrededor de un 25% de este grupo prefiere los tratamientos alternativos sobre la medicina convencional y, en general, la utilizan más como un método de manutención de la salud, pues consideran que las curaciones son de carácter holístico y buscan mantener esa salud día con día (Wanstrath, 2015).

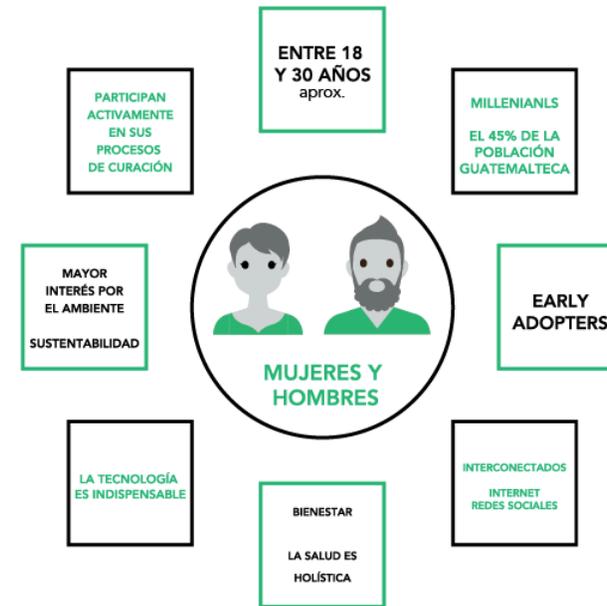


Imagen 3

### Estilo de vida

### Tendencias verdes

Por otro lado, este grupo de usuarios está guiando al mundo por el camino de la sustentabilidad, ya que este factor tienen una gran influencia en su estilo de vida y en sus tendencias de consumo.



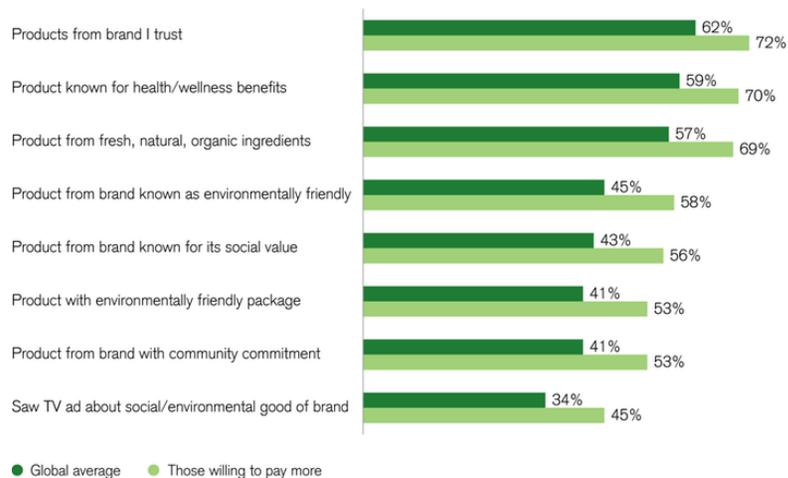


Imagen 4

En la imagen 4 se muestran los resultados del estudio *The Nielsen Global Survey of Corporate Social Responsibility and Sustainability* del año 2015; en este estudio los entrevistados correspondían en un 51% a personas menores de 35 años, permitiendo hacer un análisis de las

nuevas formas de consumo que las generaciones jóvenes están exigiendo al mercado.

Por ejemplo, el 70% de estos usuarios está dispuesto a pagar más por productos con beneficios para la salud y el bienestar, considerándolos como valiosos. También es importante resaltar que el 53% está dispuesto a pagar más por productos con empaques eco-amigables; y cómo un 69% paga más por productos con ingredientes orgánicos, frescos y naturales, demostrando el interés de los sujetos en el medio ambiente y en su propio *well-being*.<sup>7</sup>

Si bien este estudio analiza el mercado estadounidense, esta es una tendencia global, y la importancia de los “productos verdes” y la sustentabilidad viene creciendo

<sup>7</sup> *Well-being*: Implica conciencia para alcanzar una vida saludable e integral (Well + Good, 2010).

desde el año 2010, como opciones más amigables de consumo. En el caso de la Unión Europea esto se refleja en acciones como el programa *SPREAD*. El cual busca adoptar un estilo de vida basado en la sustentabilidad para el año 2050 (Backhaus, Breukers, Mont, Paukovic, & Mourik, 2012).

### Movilidad

Dentro del estilo de vida de los usuarios, la movilidad es una aspecto muy importante. Desde las tendencias de trabajar y estudiar, que abarcan a 1 de cada 7 estudiantes universitarios (Gil, 2014) y los obliga a estar dentro del espacio del trabajo en un horario en promedio de 8 a 5 pm para después movilizarse a la universidad, hasta los altos índices de movilidad por turismo, cerca de un 78%

(Harris/Eventbrite, 2014), ya sea local o internacional; los usuarios son un grupo que pasan gran cantidad de tiempo fuera de su hogar. Por ello la portabilidad de los productos es sumamente importante, ya que se ven obligados a cambiar constantemente de ambiente y requieren productos que, como las computadoras portátiles<sup>8</sup>, puedan adaptarse a ese estilo de vida.

Por ello requieren productos con medidas cómodas para dicha portabilidad, en cuanto a proporciones y peso.

### Antropometría

El producto debe tener un radio igual o ligeramente mayor (no mas de 5 mm) al diámetro de empuñadura del percentil 5 en mujeres.

---

<sup>8</sup> Las personas de entre 18 y 30 años son más propensas a preferir una computadora portátil. De quienes poseen una, cerca de un 70% tiene en tipo portátil. (Zickuhr, 2011)



El producto debe de tener un área de interacción con la cara de aproximadamente 2/3 de la altura de la cara del percentil 95 en hombres.

\*Ver tabla adjunta en anexos pág. 129\*

### Análisis de uso

El método tradicional o común para su aplicación se describe a continuación:



Imagen 5

Hervir un poco de agua en una olla pequeña

**10 – 15 Min\*.**

\*Según la cantidad de agua



Imagen 6

Añadir algunas gotas de aceite esencial o algunas hojas de la hierba seleccionada dentro del agua

**6 Seg.**



Imagen 7

Colocar el agua en un tazón cerámico, de vidrio o de acero inoxidable (no plástico).

**1-2 Min.**





*Imagen 8*

Cubrirse la cabeza con una toalla e inhalar el vapor que se produce por algunos minutos.

**5 – 10 Min.**

5.

*Lavado de los utensilios*

Lavar lo utensilios utilizados para el proceso

**4-5 Min.**

**Tiempo total**

**Entre 20 y 32 Min.**

La duración para este tratamiento puede variar, dependiendo de factores como el tiempo de la dosificación, el cual no es alterable, pero también por los utensilios utilizados ya que estos deben limpiarse y llenarse, pero principalmente la variación se deriva de la cantidad de agua, pues dependiendo de ella, se da la mayor de las alteraciones, es decir que, a mayor cantidad de agua, serán necesaria más energía calórica para elevar ese contenido a una temperatura de al menos 70°C. Así la reducción de la cantidad de agua a utilizar puede ser un factor influyente en la reducción del tiempo y el aprovechamiento más eficiente de calor generado por la fuente seleccionada.

Asimismo esta disminución demandará una fuente de energía de menor potencia, permitiendo explorar fuentes de energía que apoyen la parte de movilidad y portabilidad para el producto.



*Análisis de soluciones existentes*

Se presentan siete casos relacionados con productos existentes para realizar las vaporizaciones. Se utiliza la matriz PIN (positivo, interesante y negativo), con el fin de identificar los aspectos más relevantes a ser considerados de cada una en estas propuestas, así como los errores que se deben evitar.

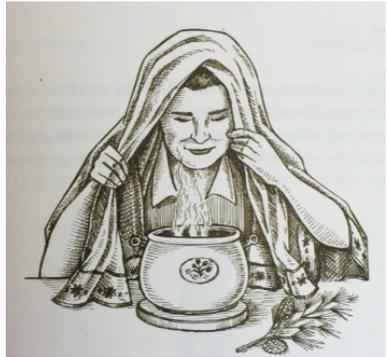
Alternativa	Descripción	Positivo	Negativo	Interesante
	<p><b>Método tradicional</b> Se hace uso de una olla y una toalla para realizar las vaporizaciones.</p> <p><b>Método estático</b></p>	<p>Artefactos fáciles de conseguir. Bajo costo. Los poros del textil de la toalla ayudan a mantener un flujo constante de oxígeno.</p>	<p>Difícil de realizar fuera del hogar. No se determinan las temperaturas ni las dosis fácilmente. Es difícil determinar la distancia para no quemarse al realizar un tratamiento efectivo.</p>	<p>La porosidad de la toalla y su capacidad para regular el flujo de oxígeno. Método vigente desde la época medieval.</p>

Imagen 9



Imagen 10

**Inhaler**

Contenedor tipo taza que sustituye la olla o tazón del método tradicional. Solo se debe añadir agua a punto de ebullición.

**Método móvil**

Tiene agarradores que permiten sujetarlo sin quemarse. La parte superior se adapta a la cara (boca-nariz).

Su material plástico es poco apto para este tratamiento. Es necesario preparar por separado la solución que se le agrega.

En la parte superior posee una adaptación tipo mascarilla con orificios para controlar el flujo de oxígeno.



Imagen 11

**Sauna facial**

Aparato eléctrico que realiza vaporizaciones para toda el área facial, utilizado en tratamientos de belleza.

**Método estático**

Tiene una interfaz para controlar las funciones directamente en el producto. Los elementos se agregan directamente al objeto.

No posee controles sobre calor. No dosifica de forma médica ya que su finalidad es para el campo de la belleza.

Se apoya en controles electrónicos para apagar y encender.





Imagen 12

**Breathe Easy**

Inhalador de vapores personal con doble pared plástica en el contenedor de agua.

**Método móvil**

La doble pared aísla el calor del contacto con la piel. La boquilla permite colocarlo en un ángulo, evitando posibles derrames de líquido.

El material plástico no es el ideal. Se prepara por separado la solución.

La doble pared funciona como una solución simple de aislamiento del calor.



Imagen 13

**MyPurMist**

Vaporizador ultrasónico en frío portátil

**Método estático**

Considera factores de portabilidad con los accesorios que incluye. Es desarmable. Utiliza solamente 30 ml de agua.

Necesita de agua destilada para funcionar. No apto para fitoterapia, pues al ser en frío no permite extraer los principios activos de las hierbas.

Se conecta a 120v para producir el vapor. Incluye múltiples accesorios.





Imagen 14



Imagen 15

<p><b>MagicFly</b> Nebulizador ultrasónico.</p> <p><b>Método móvil</b></p>	<p>El tamaño es bastante pequeño (8.6×8.5×3 plg.) y su peso es reducido.</p>	<p>Es de uso específico para nebulizaciones con antibióticos.</p>	<p>Posee dos velocidades y produce vapor en menos de 10 segundos.</p>
<p><b>Inhaler Pipe</b> Vaporizador ultrasónico en frío miniportátil.</p> <p><b>Método móvil</b></p>	<p>El tamaño es reducido (6 ×8.5×2 plg.).</p>	<p>Solo sirve para vaporizaciones en frío. Únicamente vaporiza agua o agua con sal.</p>	<p>Posee dos accesorios dependiendo del tipo de vaporización.</p>

### Conclusión

Todos los productos explorados siguen teniendo una estética muy apegada al ámbito de la medicina. Aunque en el mercado existen algunas opciones de vaporizadores, los más especializados no permiten aplicaciones de fitoterapia y los que si permiten, solo son contenedores.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las vaporizaciones fitoterapéuticas se están realizando sin considerar los factores cuantitativos que garantizan la calidad y seguridad del tratamiento.

Este es método muy popular, pues como se demostró en un estudio, cerca de un 60% (ver gráficas en anexos, págs.. 130-134) hace uso de este procedimiento para tratar problemas de sinusitis, alergia, rinitis, entre otras enfermedades y cerca del 90% de estos usuarios (ver gráficas en anexos, págs.. 130-134) se vaporiza con el método tradicional en el cual no existen estandarizaciones ni parámetros de dosificación clara. Según E. Álvarez no existe la suficiente información para los usuarios respecto de cómo hacer vaporizaciones efectivas, y la información que se encuentra en internet o por medio de recomendaciones familiares, no siempre es suficiente (comunicación personal, 31 de enero, 2017).

Así se ha detectado que este es un problema que que afecta a la mayoría de usuarios de inhalaciones de vapores fitoterapéuticos, pues según la encuesta realizada, el procedimiento se efectúa de manera similar en Guatemala y en otros contextos (ver gráficas en anexos, págs.. 130-134)

Además es importante resaltar que este problema podría intensificarse desde un punto de vista prospectivo, puesto que en países como los europeos, se ha visto un crecimiento exponencial en el uso y acceso a la medicina herbal o fitoterapéutica. Por ejemplo, Angelika G. (comunicación personal, 20 de marzo de 2017), alemana, residente de Múnich, comenta sobre su experiencia con la medicina y cómo sus familiares y amigos han hecho uso de este tratamiento para resfriados comunes y congestiones, pues en su entorno social no consideran que sea necesario acceder a antibióticos o medicamentos



químicos más fuertes para combatir este tipo de enfermedades. Otro ejemplo es cómo en Reino Unido la popularidad y uso de la medicina herbal es bastante amplia, pues cerca de un 51% hace uso de estos tratamientos pues los considera efectivos (Dahlgreen, 2015).

## MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

### *Objetivo general*

Realizar la aplicación de tratamientos de inhalación de vapores fitoretapéuticos de forma segura y eficiente, para garantizar la calidad del tratamiento y previendo posibles fallas de los usuarios.

### *Objetivos específicos*

- Introducir factores medibles al contexto de las vaporizaciones de fitoterapia.
  - Utilizar la cantidad necesaria de agua (35ml), generando un ahorro de la misma.

- Permitir la dosificación correcta de las hierbas seleccionadas para la vaporización.
- Mantener la temperatura y el flujo de vapor constante a lo largo de un tratamiento de 5 o 10 minutos.
- Transportar el vapor hasta el usuario a una temperatura similar a la temperatura corporal.

- Alcanzar una temperatura suficiente para extraer los principios activos de las hierbas seleccionadas.
- Brindar seguridad al momento de realizar las vaporizaciones, evitando quemaduras u otras molestias.
- Permitir portabilidad a los usuarios para permitir el uso del producto fuera del hogar.
- Ofrecer comodidad y satisfacción con el producto.



## REQUERIMIENTOS Y PARÁMETRO

Los requerimientos y parámetros para el proyecto se derivan de los factores médicos, de las exigencias derivados de las necesidades de los usuarios y de su estilo de vida, de los aspectos semióticos y de la teoría de productos médicos para espacios domésticos, de los factores de seguridad necesarios para el objeto y de los aspectos tecnológicos que intervienen en el funcionamiento y la interfaz del producto, así como también en los factores que aportan al proyecto para mejorar la experiencia del usuario, considerando desde la *usabilidad*, hasta la parte sensorial.

Los requerimientos se dividen en dos tipos: los críticos, que se identifica con un DEBE, los cuales son necesarios para el éxito del proyecto y deben responder a la viabilidad en su ejecución; y los deseables, que se identifican con un PUEDE, los cuales son aspectos complementarios que ayudan a generar valor para el producto, pero que no tienen un carácter fundamental para el funcionamiento del producto ni el éxito del proyecto.

REQUERIMIENTO

PARÁMETRO

MÉTODO DE VALIDACIÓN



TRATAMIENTO MÉDICO	Debe permitir realizar el tratamiento de vaporización en un tiempo adecuado	5 y/o 10 minutos	Medición de tiempo / cronómetro.
	Debe alcanzar una temperatura adecuada para la extracción de las propiedades fitoterapéuticas de la planta seleccionada	75°C - 100°C	Medición de temperatura / termómetro.
	Debe contener una cantidad de agua suficiente para realizar la vaporización	35 ml	Medición de capacidad.
	Debe contener la cantidad de flores y hojas adecuadas para realizar una vaporización segura	0.1 g o una 1 pizca de material orgánico de las hierbas seleccionadas	Medición de peso / dosificador.
	Debe permitir que los vapores medicinales ingresen al organismo a una temperatura adecuada	35°C – 38°C	Medición de temperatura / termómetro.



OBJETO	Debe utilizar materiales adecuados para el calor	Materiales que soporten temperaturas de 200° en contacto directo con la fuente de calor y de 100° o más en otras áreas	Ficha técnica de los materiales.
	Debe utilizar materiales resistentes al agua	Materiales impermeables en contacto directo con el agua	Ficha técnica de los materiales.
	Debe utilizar materiales adecuados para uso alimentario	Materiales que con el calor y el agua no desprendan partículas perjudiciales para la salud	Ficha técnica de los materiales.
TECNOLOGÍA	Debe tener una fuente de calor	La fuente de calor <b>puede</b> ser química, física o eléctrica	Tiene una fuente de calor / fotografías.
	Debe aislar eficientemente el contenido médico (agua y materiales fitoterapéuticos) de la fuente de calor	Aislamiento hermético de la fuente de calor	Fotografías / diagramas.



	Puede utilizar una fuente de poder portátil	Puede apoyarse en un <i>powerbank</i> , un puerto USB, una batería, tanque de gas u otra fuente de energía portable.	Fotografías / diagramas
SEMIÓTICA	Debe seguir el lenguaje de los productos médicos domésticos y de bienestar	Uso de líneas geométricas con curvas	<i>Rendes/</i> fotografías
	<p>Debe utilizar colores y materiales que comuniquen “well-being”, aspectos de naturaleza</p> <p>Los colores <b>no deben</b> interferir con el producto, en especial en su preservación y limpieza</p>	<p>Hacer uso del color verde o aqua (o un intermedio) y de materiales naturales para elevar el diseño.</p> <p>Hacer uso del color blanco en las áreas del producto que requieren limpieza</p>	<p><i>Renders/</i> fotografías</p> <p><i>Renders/</i> fotografías</p>
ANTROPOMETRÍA	Debe tener un tamaño adecuado para el radio de agarre de las personas adultas	Uso del percentil 5 en mujeres	Medidas/planos



	Debe ser adecuado para brindar comodidad a lo largo de la vaporización	Uso del percentil 95 en hombres. Nariz, barbilla, tabique/ancho boca	Medidas/planos
INTERFAZ Y USO	Debe permitir ser transportado cómodamente por los usuarios		Medidas / planos Medición de peso Encuestas/entrevistas
	Debe facilitar la correcta dosificación	Puede tener un indicador de tiempo y/o de cantidad de producto	Fotografías
	Puede apoyarse en la electrónica para mantener una mejor comunicación entre el usuario y el objeto	Puede hacer uso de factores luminosos y sonoros que estimulen eficientemente al usuario y funcionen como indicadores sobre algún aspecto de la dosificación	Secuencia de fotografías



	<b>Puede</b> apoyarse en la electrónica para automatizar completamente el proceso	<b>Puede</b> hacer uso de la electrónica para simplificar la interacción del usuario y/o integrar factores de seguridad	Secuencia de fotografías
	<b>Debe</b> poder transportarse de forma segura. No se debe activar solo, ni se deben perder las piezas en el transporte	Puede tener un estuche o sistema de seguridad que proteja el producto	Fotografías
	<b>Debe</b> de ser intuitivo	<b>Puede</b> apoyarse de números, factores semióticos	Grupo focal
	<b>Puede</b> reducir el tiempo de preparación del tratamiento contra la propuesta actual (olla y toalla)	<b>Puede</b> reducir el tiempo de preparación en un 20% en comparación con el método actual	Medición de tiempo – comparación de tiempos
	<b>Debe</b> ser fácil de lavar	El lavado <b>debe</b> ser similar a el de una vajilla de cocina. <b>Puede</b> desarmarse para el lavado e, incluso, se <i>dishwasher safe</i>	Fotografías



MERCADO	Debe haber una satisfacción de uso por parte de los usuarios	Debe alcanzar una satisfacción por parte de los usuarios de, al menos, con el 75% en relación a su funcionamiento	Grupo focal
	Debe tener un manual de uso	El manual de uso debe ser comprensible para personas adultas	Fotografías
	Puede incluir un instructivo extra sobre tratamientos fitoterapéuticos	El instructivo extra debe contener información relevante sobre las fitoterapias que se pueden realizar y sus funciones	Fotografías
	Puede tener un empaque para ser colocado en el mercado	Debe ser un empaque que en materiales y procesos encaje la semiótica de <i>well-being</i> y el factor natural	Renders/ fotografías
SEGURIDAD	Debe contener eficientemente el agua, evitando derrames	Debe tener un ángulo de uso que evite que, al momento de utilizar el	Fotografías durante el uso



	dispositivo, se derrame sobre el usuario el contenido interior	
<b>Debe</b> aislar eficientemente el calor generado por la resistencia	<b>Debe</b> hacer uso de un aislante para que la superficie no se caliente más de 45° C - 50° C	Fotografías y medición con termómetro
El producto siempre <b>debe</b> apagarse luego de la vaporización	<b>Puede</b> apoyarse en la semiótica o en la electrónica para apagar el producto	Fotos/vídeos

## CONCEPTUALIZACIÓN

### *Teorías de diseño*

### *Diseño de productos médicos*

El diseño de productos médicos es una rama de diseño que engloba los componentes formales y funcionales de

los objetos de tipo médico. Dentro de este se identifican los aspectos que permiten una adecuación apropiada de los productos a los diferentes contextos en los que se puede desarrollar la medicina, considerando la etapas de intervención con los pacientes, los ambientes en los que



se utilizan estos productos y el usuario primario de estos objetos. Uno de los autores de esta teoría es Dan Stipe, director de FORMA: Medical Device Design<sup>9</sup>.

### *Semiótica en productos médicos*

Existe toda una línea de semiótica que se relaciona de manera directa a los productos médicos, la cual engloba los materiales y texturas pero, principalmente, los colores a utilizar en este tipo de productos.

En el caso de los materiales, los más utilizados son los plásticos de larga duración como el ABS, el PP, y algunas aplicaciones del PVC (en transparente), (Stipe, White Paper: Choosing Medical Product Colors, 2011). Sin embargo, cuando se trata de productos médicos para

aplicaciones en espacios domésticos, las tendencias han revelado que los materiales no tienen mayor limitación, desde textiles, cerámicas, vidrios, otros tipos de plásticos, metales e, incluso, maderas con diversos acabados, brindando a los usuarios una gran variedad de opciones, pero también permitiendo readecuar los productos médicos a un ambiente distinto (Stipe, White Paper: Future Trends and Their Implications for Medical Device Design, 2014). Todas estas aplicaciones son posibles, siempre y cuando se considere el factor de higiene y mantenimiento de los objetos, así como la biocompatibilidad y los requerimientos como *FDA Approval*<sup>10</sup> (Stipe, White Paper: Choosing Medical Product Colors, 2011).

---

<sup>9</sup> Estudio de diseño ubicado en Carolina del Norte, dedicado exclusivamente al diseño de dispositivos médicos.

<sup>10</sup> *FDA Approval*: Es un certificado brindado por la FDA (administración de alimentos y medicamentos) de los Estados Unidos,

en el que aprueba una lista de materiales y productos químicos para tener contacto directo con alimentos y medicamentos (TECNOPRODUCTS, 2014).

Por otro lado, en el caso de los colores, desde las últimos años también se ha comenzado a observar gran variedad en los mismos. En el pasado, los colores predominantes eran el blanco y los grises para espacios u objetos de cuidado y diagnóstico; y el negro para áreas de laboratorio (Stipe, White Papers: Color in Medical Products, 2010). Estos se complementaban con algunos tonos de color celeste. Sin embargo, hoy en día la variedad de los colores abarca gamas mucho más amplias y se han introducido los morados, violetas, aqua y verdes, buscándose también tonalidades más intensas .principalmente para áreas y productos de recuperación, dándoles un toque más animado (Stipe, White Papers: Color in Medical Products, 2010).

Asimismo, se han mantenido los colores como el amarillo para productos médicos para edades tempranas, pero se ha seguido evitando el color rojo por su connotación

directa con la sangre (Stipe, White Papers: Color in Medical Products, 2010).

### *Interfaz*

En el caso de las interfaces de los productos, cada vez se observa más automatizaciones por medio del uso de elementos tecnológicos como base para la interacción usuario-objeto (Stipe, White Paper: Future Trends and Their Implications for Medical Device Design, 2014).

Se considera que el uso apropiado de la tecnología es una herramienta que permite mejoras y aumento en la comodidad de los usuarios al momento de interactuar con artículos de medicina, así como también permite agregar mayor seguridad, más estandarización a procesos, más aplicaciones, entre otros (Stipe, White Paper: Future Trends and Their Implications for Medical Device Design, 2014).



## Herramientas de apoyo técnico

### Ingeniería

En las últimas décadas, la incidencia de las áreas del diseño e ingeniería se ha convertido en algo sumamente relevante en el desarrollo de productos. El límite de aplicación entre ambas disciplinas se ha difuminado, integrando directamente las herramientas de ingeniería en las plataformas diseñadas para los productos. Al aplicar en diseño materiales intangibles como el código y la programación, se logra una mejor interacción entre los usuarios y los productos, por medio de “diseños envolventes” que generan una mejor comunicación y mayor impacto en la vida de las personas (Stinson, 2017). La interconexión entre el diseño y la tecnología es directa pues con ambas disciplinas se logra llevar más lejos el desarrollo del producto.

Por otro lado, es necesario considerar que, en la actualidad, la tecnología avanza de manera exponencial, lo cual tiene incidencia directa en todos los ámbitos de la vida de las personas. “Vivimos en un mundo de cambios donde los productos analógicos ya no son capaces de ofrecer el rendimiento esperado por parte de los usuarios, por ello los objetos y productos que integran la tecnología, como herramienta para mejorar la experiencia de usuario, invaden el mercado mundial y están ganando popularidad, especialmente en los mercados jóvenes, donde se ve a la tecnología como parte integral de la interacción diaria”, opina Andrés Tejeda, ingeniero electrónico (comunicación personal, 4 de agosto de 2017).

Esto se hace más evidente al analizar el rumbo tecnológico al que se están dirigiendo las sociedades actuales y, por lo tanto, el rumbo que se está tomando en



el desarrollo de productos. Una de las tendencias más importantes de esta década es *The Internet Of Things (IoT)*, la cual busca generar interacción directa entre todas las actividades de la vida cotidiana de un ser humano, por medio de la conexión directa de los distintos objetos a internet, recopilando datos para aumentar la eficiencia en la vida de las personas y haciendo uso únicamente de la red, un *APP* y un *Smartphone* (Morgan, 2014).

Es así como en respuesta a estas nuevas exigencias del mercado y del desarrollo tecnológico, actualmente muchos productos se encuentran en etapas tempranas de su inclusión a *IoT*, pues aunque aun no son capaces de controlarse a distancia y de generar la recopilación de datos esperada, se está comenzando a incluir factores electrónicos para realizar evoluciones graduales en las plataformas y en la funcionalidad de todo tipo de objetos. Así se busca poder responder de manera más eficiente a

las necesidades de los usuarios en un mercado que evoluciona rápidamente y en el que se espera que para el año 2020, todos los objetos que tengan un botón para encender y apagar se puedan controlar siguiendo las bases de *IoT* (Morgan, 2014).



## Generación de conceptos

### Introducción



Imagen 16

Se utiliza la técnica de un *moodboard*, buscando integrar dos conceptos visuales con diferentes estéticas.

En el lado izquierdo se encuentra el área de los productos médicos.

En el lado derecho se encuentran productos para el bienestar o, que por medio de su estética, buscan transmitirlo.

En el centro se encuentran productos que han logrado combinar ambas columnas, manteniendo una parte funcional y una parte estética que se integra para responder a ambas estéticas.





Imagen 17

Se realizó un análisis de materiales, en el cual se buscó identificar en diversos materiales (18 en total) cuáles cumplían con las características necesarias para el diseño.

Se crearon 4 categorías y se marcó cada una con un color para permitir identificar los materiales más aptos.

- Morado: apto para alimentos (FDA approval)
- Naranja: resistente al calor
- Turquesa: resistente al agua
- Verde: según look y concepto de diseño.

Así, se logró identificar materiales apropiados, dependiendo del área del objeto a la que iban a ser aplicados.



Bocetos iniciales

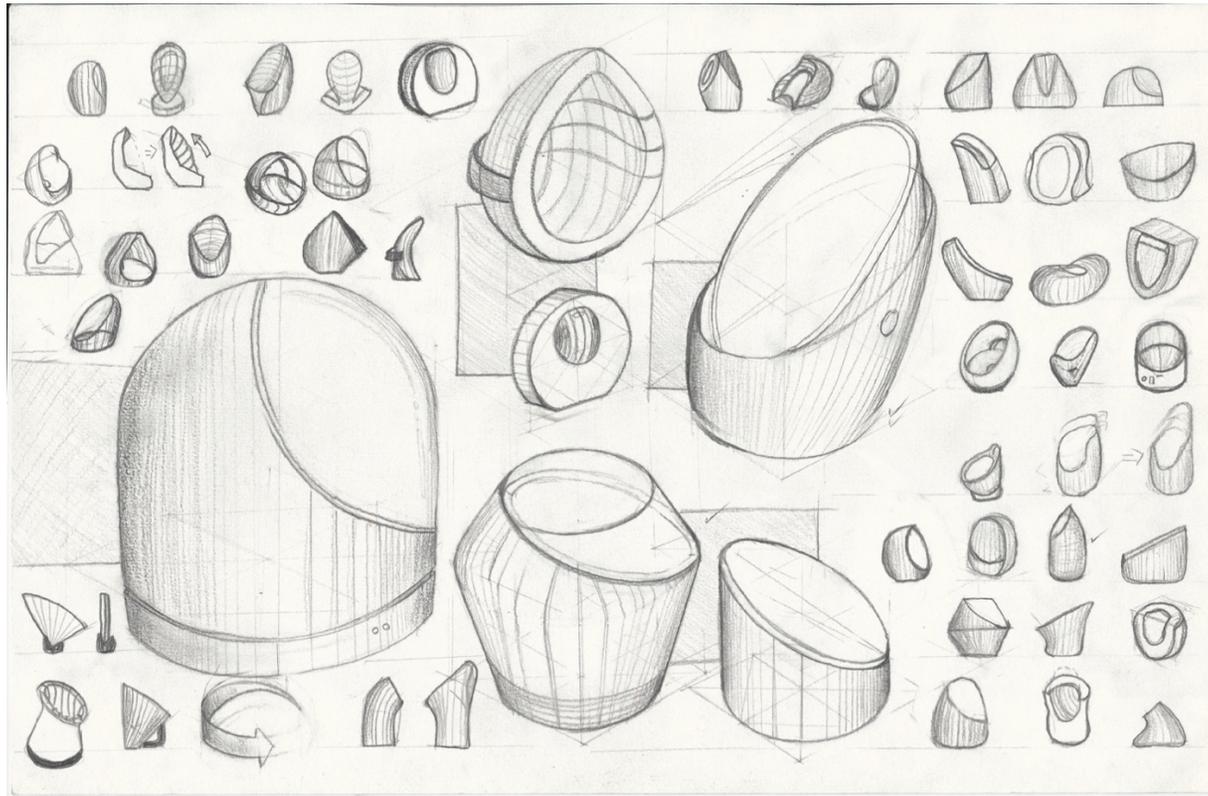
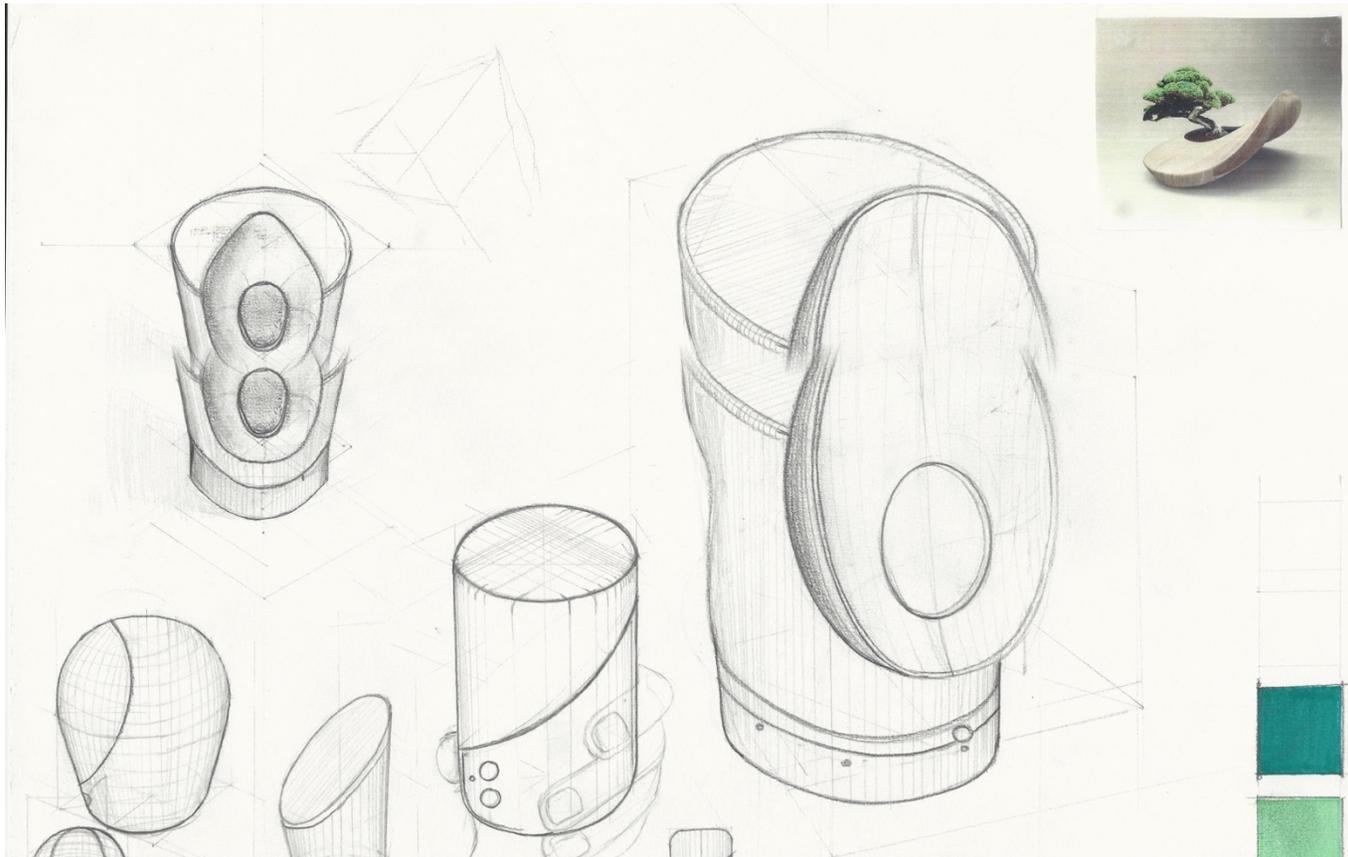


Imagen 18

Se realizó una exploración general de formas para el vaporizador, considerando los aspectos de las áreas primordiales que debía tener el objeto (contenedor de agua, área de interacción con boca-nariz, agarre por parte del usuario), y con ello se buscó relacionar la estructura física del objeto para que respondiera a los aspectos anteriores.





*Imagen 19*

Esta es una continuación de las formas aplicables para el objeto, con una posible selección de color, la cual responde a la semiótica de los productos médicos.



Primera evolución

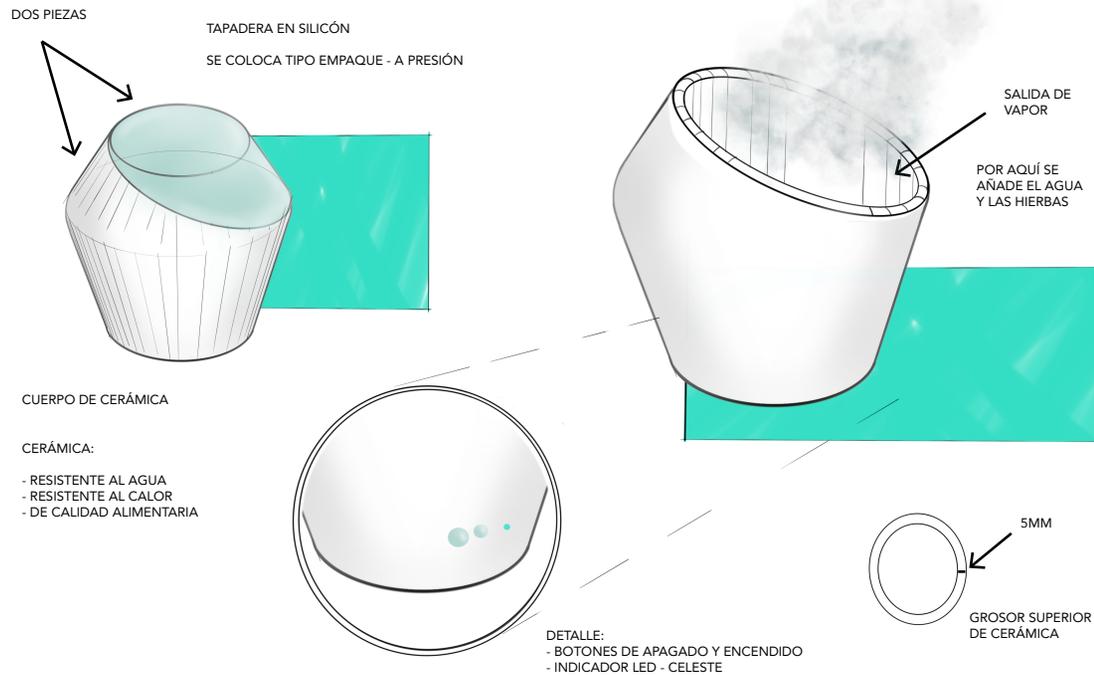
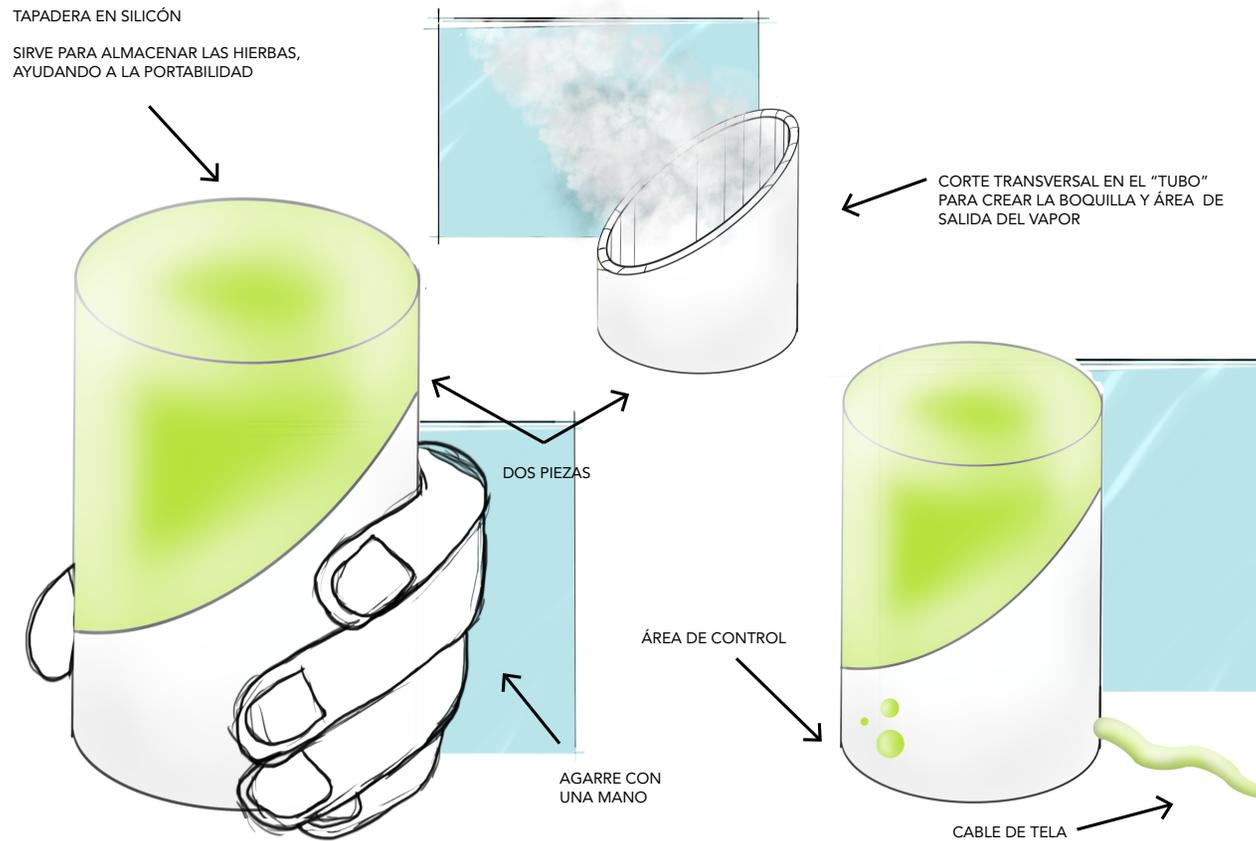


Imagen 20

Se seleccionó una forma de los bocetos preliminares, con base en las consideraciones de funcionalidad, de acuerdo a los aspectos esenciales que debe contener el objeto. Y así se hizo una evolución para determinar, con mayor claridad, las características de su funcionamiento con base en la forma seleccionada. Este tiene unas medidas generales de 13 alto x 13 radio max. Se considera una fuente de energía inalámbrica.





*Imagen 21*

Evolución de boceto preliminar. Forma cilíndrica con corte transversal a una altura simétrica. Con una fuente de poder por cable USB. La parte inferior es el vaporizador y la superior, para transportar hierbas. Radio: 7 cm, altura: 10 cm

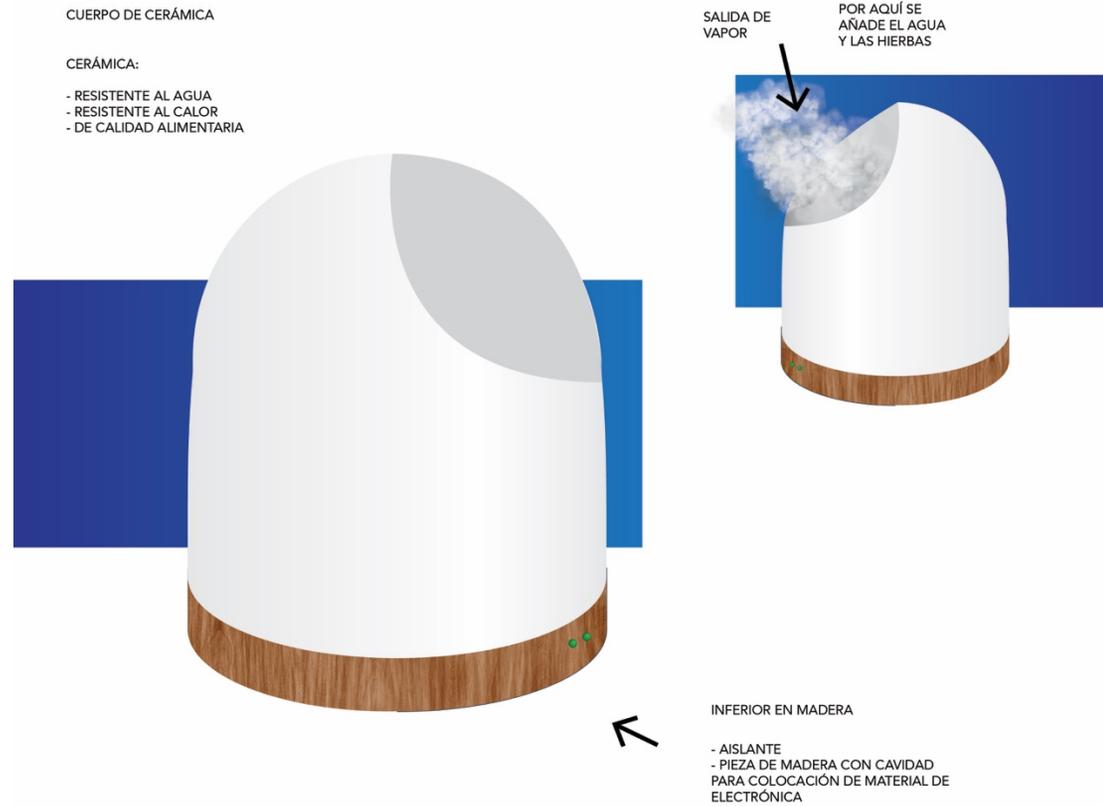


Imagen 22

Domo de cerámica encajado sobre una pieza de madera y una tapa superior removible. El área de los controles es menor, y permite dirigir el vapor hacia el usuario. Radio: 9 cm, altura: 20 cm.



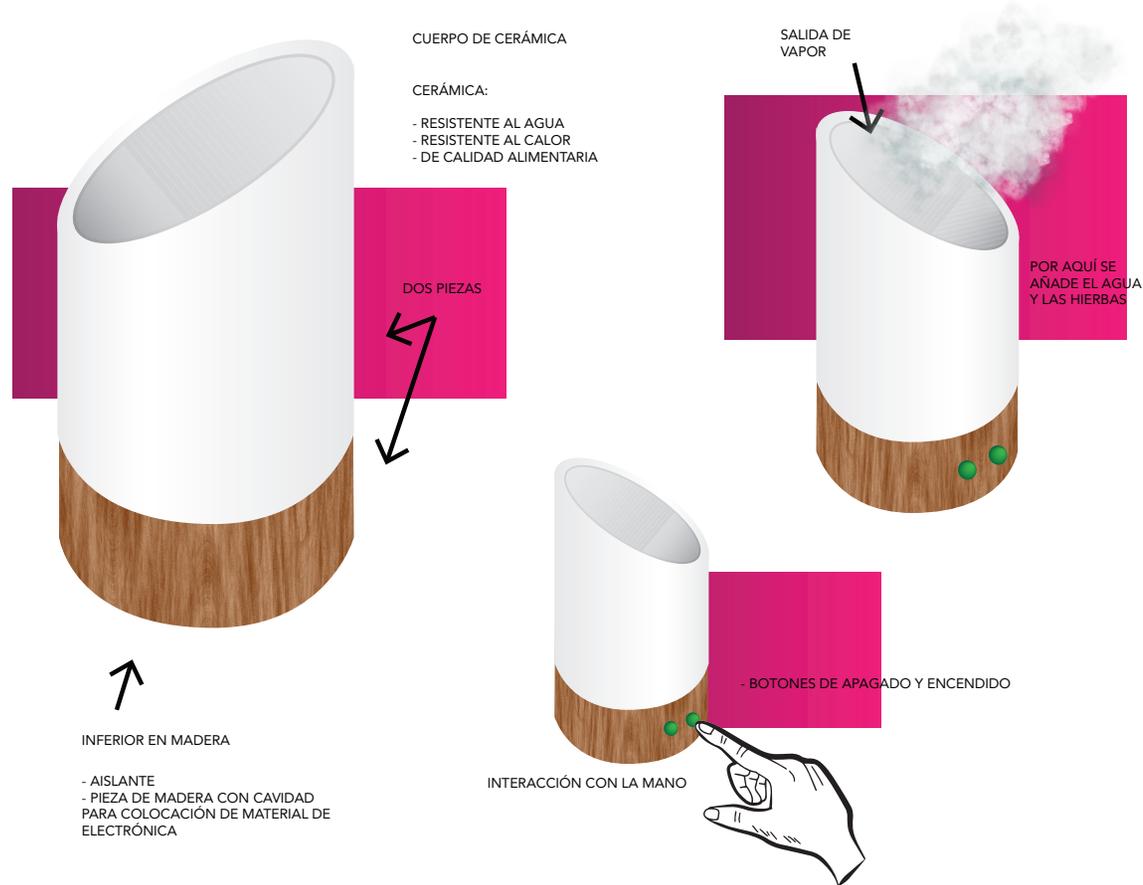


Imagen 23

Cilindro de cerámica con corte transversal. Posee dos piezas independiente que permite que haya un aislamiento efectivo entre la pieza superior con agua y los controles electrónicos. Radio: 8.5 cm, altura: 16 cm.



NÚMERO DE PROPUESTA

PROPUESTA 1

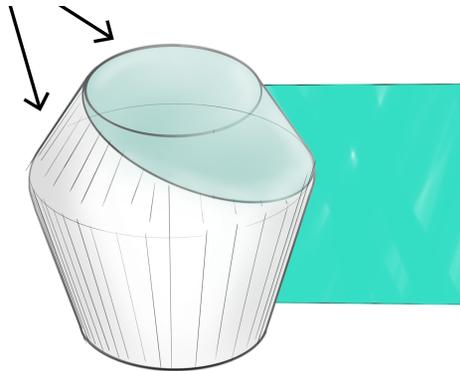


Imagen 24

PROPUESTA 2

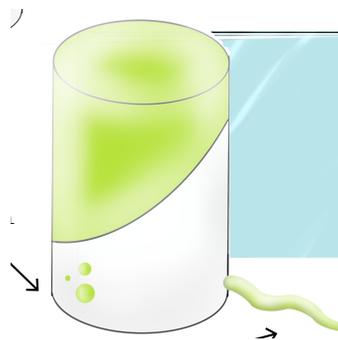


Imagen 25

	Positivo	Negativo	Interesante
PROPUESTA 1	Una buena selección de materiales, con un espacio para realizar la vaporización, adecuado por capacidad y tamaño de la abertura superior.	El radio máximo es muy grande (13 cm) por lo que puede resultar incómodo para personas del percentil 5 en manos. Si se busca colocar un área de control, la cerámica no es adecuada para este sistema.	El balance entre los dos materiales utilizados es bastante agradable. Es una pieza fácil de desmoldar en un molde cerámico.
PROPUESTA 2	El tamaño es adecuado para se agarrado con una única mano, así como también sus medidas ayudan a la portabilidad.	El lugar donde de propone colocar el área de control podría ser muy difícil de trabajar considerando que esas piezas son de cerámica; estas podrían quedar expuestas al agua.	Tener un compartimiento para almacenar las hierbas es un accesorio conveniente que además, funciona como tapadera.

PROPUESTA 3

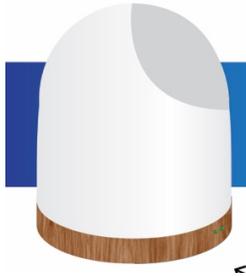


Imagen 26

La interacción de los materiales denota una estética más amigable y más apta para la tendencia que se está buscando trabajar.

La pieza inferior no es apropiada, pues podría ser insuficiente el espacio para las conexiones necesarias para el funcionamiento del sistema.

El área de salida redirige el vapor en una dirección determinada.

PROPUESTA 4



Imagen 27

La pieza interior donde están colocados los controles eléctricos es viable de fabricar y de colocarlos en su interior. Al tener dos piezas separadas, es fácil generar un aislamiento entre la parte eléctrica y la húmeda.

Al ser solamente un cilindro con un tamaño casi cercano al radio de agarre de la mano, es posible que sea un poco incomodo de sujetar. Por su tamaño puede que necesite de un empaque o contenedor para ser transportado.

Aunque la pieza de madera no cumple con todos los requisitos del material, puede desempeñarse efectivamente en el área seleccionada como un aislante y como área de control.

### Pruebas de fuente de energía



Imagen 28

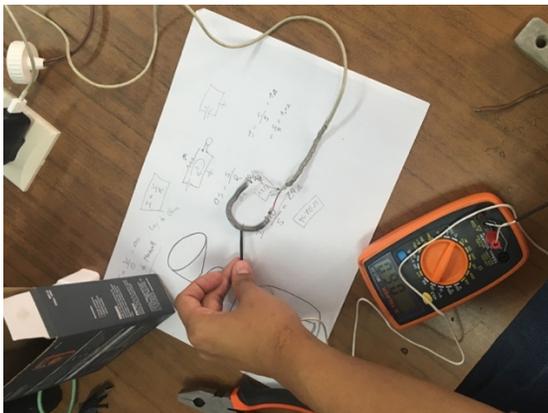


Imagen 29

#### PRUEBA 1

Resistencia plana de 1000w - Conexión a USB: 5V

Convertidor de 2 Amp.

La temperatura máxima que se consiguió alcanzar con la resistencia fue de 49° C, por lo que esta sigue siendo insuficiente si está buscando elevar al agua a un rango de entre 80° C y 100°

C

#### PRUEBA 2

Resistencia en espiral de 1000w - Conexión a USB: 5V

Convertidor de 2 Amp.

La temperatura máxima que se consiguió alcanzar con la resistencia fue de 60° C, debido a que los Ohms (el grado de resistencia) de esta es inferior, por lo que puede transportar mayor energía, pero aun es insuficiente.



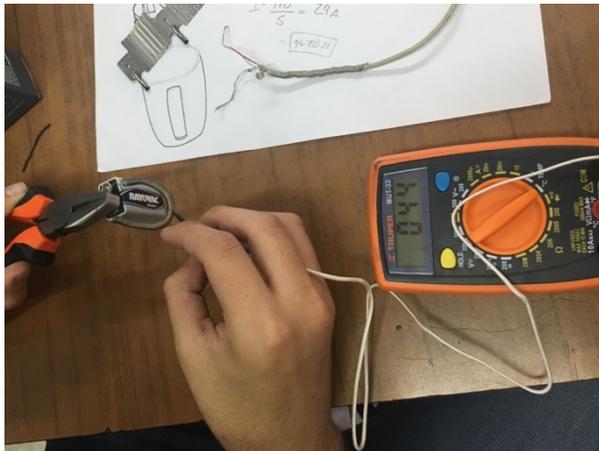


Imagen 30



Imagen 31

### PRUEBA 3

Resistencia en espiral de 1000w - Conexión a a batería: 9V  
Sin convertidor

La temperatura máxima que se consiguió alcanzar con la resistencia fue de 44° C, a pesar de haber aumentado el voltaje, al ser una batería esta se consume muy rápidamente disminuyendo la temperatura de forma gradual.

### PRUEBA 4

Resistencia en espiral de 1000w - Conexión a 120V

La resistencia se calentó mucho más de lo necesario, al punto que explotó. Considerar que para un producto, con tanta proximidad a la cara, sería extremadamente peligroso.





Imagen 32

### PRUEBA 5

Resistencia de hierro de 400w - Conexión a 120V

La resistencia se calentó rápidamente pero de forma controlada. Sin embargo, el calor que genera es aun más del necesario, por lo que una reducción en los watts podría ayudar a regular esa temperatura.

### Conclusión

Luego de los análisis, es necesaria una evolución de estas piezas en función con las partes funcionales identificadas en cada una de ellas, para que estas se integren en una propuesta que responda, más efectivamente, a la situación presentada. Además, luego de las pruebas realizadas paralelamente a este proceso, se identificó que se requiere un cambio en la fuente de calor, ya que las opciones con baterías y con USB no resultan del todo efectivas, independientemente de la resistencia que se utilice, por lo que se necesita una evolución donde se integre corriente de 110 V, así como continuar con pruebas con distintos tipos de resistencias.



Segunda evolución

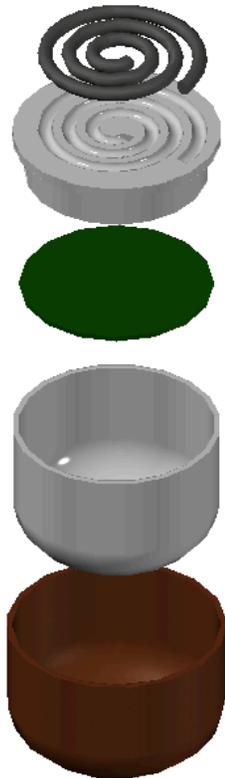


Imagen 33

### Interiores

Modelo de solución propuesto para el funcionamiento del sistema.

Una resistencia colocada sobre una base cerámica que la aísla de la pieza de electrónica. Todo esto se coloca dentro de un contenedor de cerámica que le brinda protección y aislamiento a la pieza exterior de madera. Este busca ser un modelo aplicable a distintas piezas de cerámica que se colocan sobre este sistema, e interactúan directamente con la boca y nariz para realizar la vaporización.

Además, utiliza una interfaz electrónica, por medio de un micro controlador que determina los parámetros de funcionamiento del dispositivo y que posee 2 botones y un indicador LED para brindar señales más eficientes al usuario.



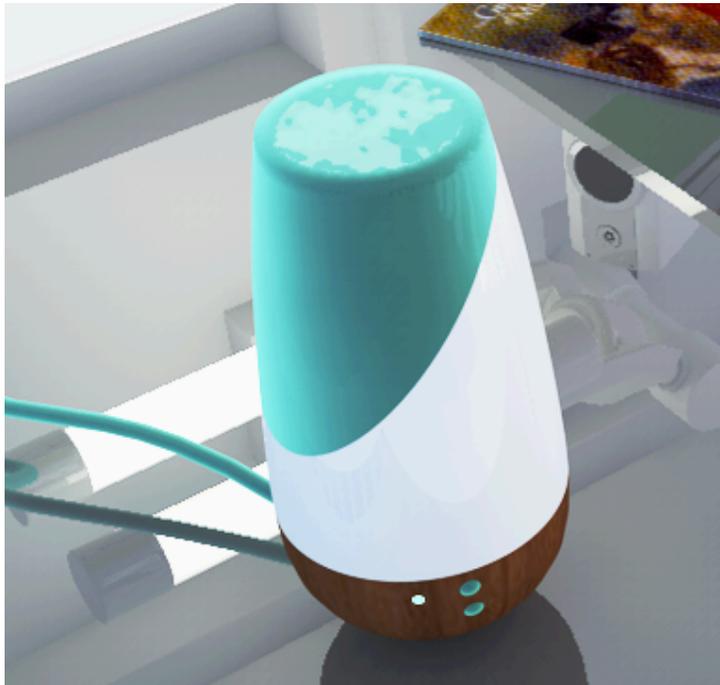


Imagen 34

### Propuesta 1

Modelo de solución propuesto del sistema. Este modelo aplica el esquema de interiores explicado en la imagen 32.

Integra 3 materiales para las distintas áreas del objeto.

- **Madera:** como recubrimiento del sistema eléctrico.
- **Porcelana:** en la cámara de vapor, el área donde se coloca el agua y el material fitoterapéutico.
- **Silicón FDA:** Como "tapadera" y como contenedor de hierbas *to go*.

Además, aplica un color intermedio entre el celeste y el verde, respondiendo a la semiótica de los productos médicos de tipo doméstico, así como un cable con recubrimiento textil.

Las dimensiones generales del producto son:

Altura: 26 cm - Diámetro máximo: 19 cm.



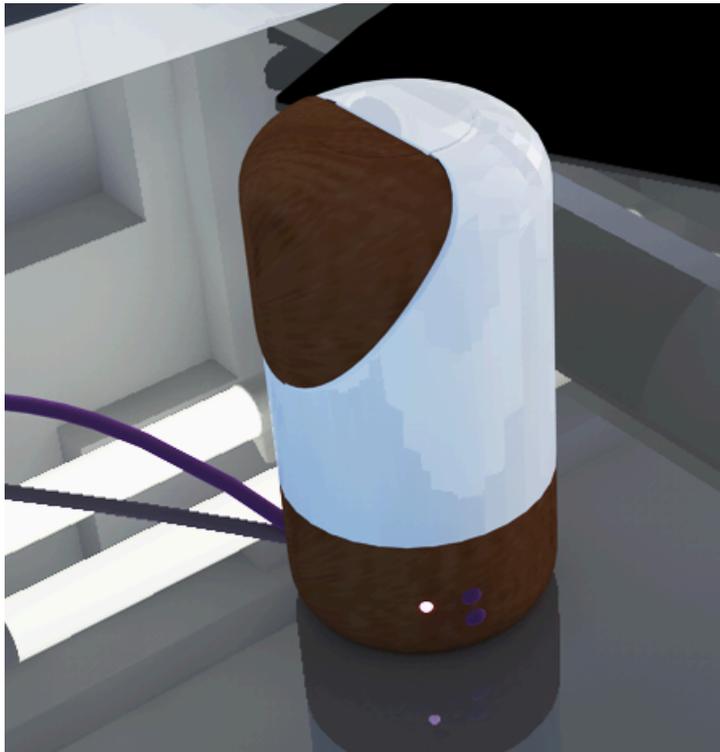


Imagen 35

## Propuesta 2

Modelo de solución propuesto del sistema. Este modelo aplica el esquema de interiores explicado en la imagen 32.

Integra 2 materiales para la distintas áreas del objeto.

- **Madera:** como recubrimiento del sistema eléctrico, y como "tapadera para la cámara de vapor.
- **Porcelana:** en la cámara de vapor, el área donde se coloca el agua y el material fitoterapéutico.

En esta propuesta predominan los acabados en madera y aplica un tono violeta en distintas áreas, como un color de apoyo, en el área de control (botones) y en el cable con recubrimiento textil.

Las dimensiones generales del producto son:

Altura: 26 cm - Diámetro máximo: 16 cm.



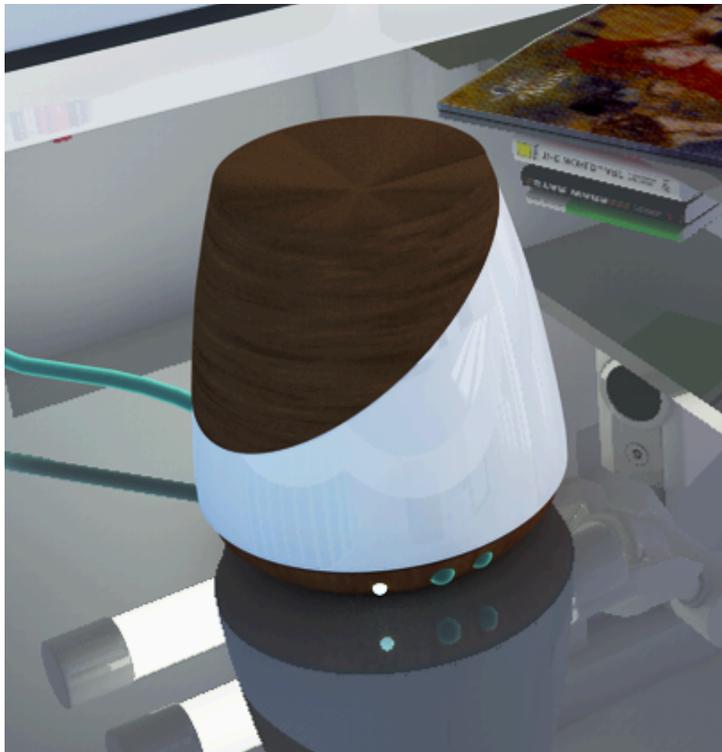


Imagen 36

### Propuesta 3

Modelo de solución propuesto del sistema. Este modelo aplica el esquema de interiores explicado en la imagen 32.

Integra 2 materiales para la distintas áreas del objeto.

- **Madera:** como recubrimiento del sistema eléctrico, y como “tapadera” para la cámara de vapor.
- **Porcelana:** en la cámara de vapor, el área donde se coloca el agua y el material fitoterapéutico.

En esta propuesta predominan los acabados en madera y aplica un tono celeste en distintas áreas, como un color de apoyo, en el área de control (botones) y en el cable con recubrimiento textil. Sin embargo, esta propuesta varía las proporciones obteniendo un producto visualmente más compacto.

Las dimensiones generales del producto son:

Altura: 17 cm - Diámetro máximo: 25 cm.



## Prevalidación



Imagen 37

Con un prototipo rápido, se realizó una prueba del modo de empleo por parte de distintos usuarios:

De esta se concluyó que era necesario un rediseño en el área de interacción boca-nariz, pues existía el peligro de no cumplir los requerimientos de seguridad. Esto debido al ángulo de inclinación, que era necesario para que los usuarios interactuaran cómodamente con el producto. Este era bastante agudo y podría haber generado un derrame de agua a muy alta temperatura.

Primer modelo de solución

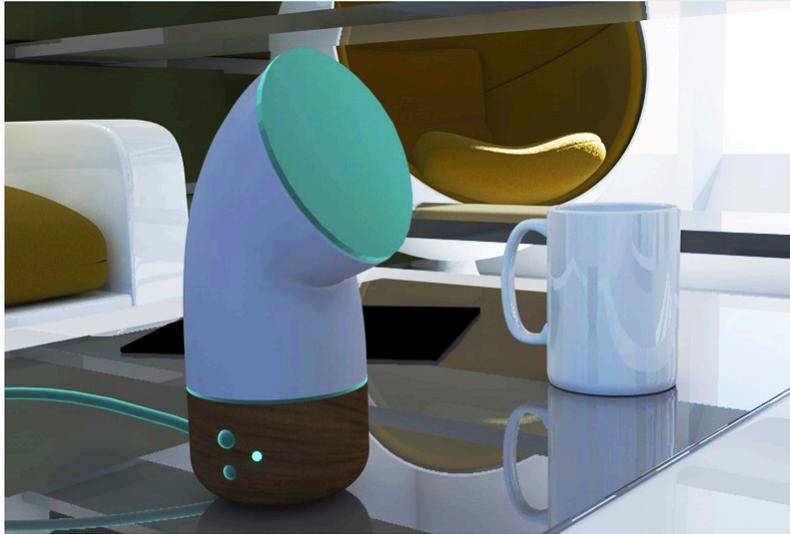


Imagen 38



Imagen 39

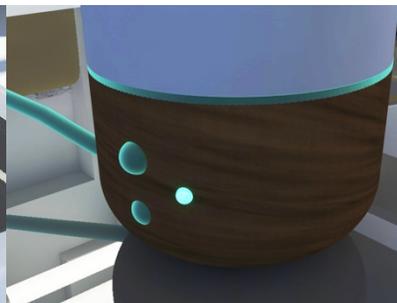


Imagen 40

**Propuesta 1**

Este modelo aplica el esquema de interiores de la imagen 32.

Integra los 3 materiales de la propuesta de imagen 33 pero con diferentes proporciones.

**Conclusión**

En diseño con una curvatura, al final del cuerpo de la cámara de vaporización. Esto ayuda a redirigir el flujo de vapor, permitiendo que sea posible orientarlo en dirección al usuario sin necesidad de tener que girar el objeto.

Las dimensiones generales del producto son:

Altura: 17 cm - Diámetro máximo: 10 cm.



*Evolución modelo de solución*

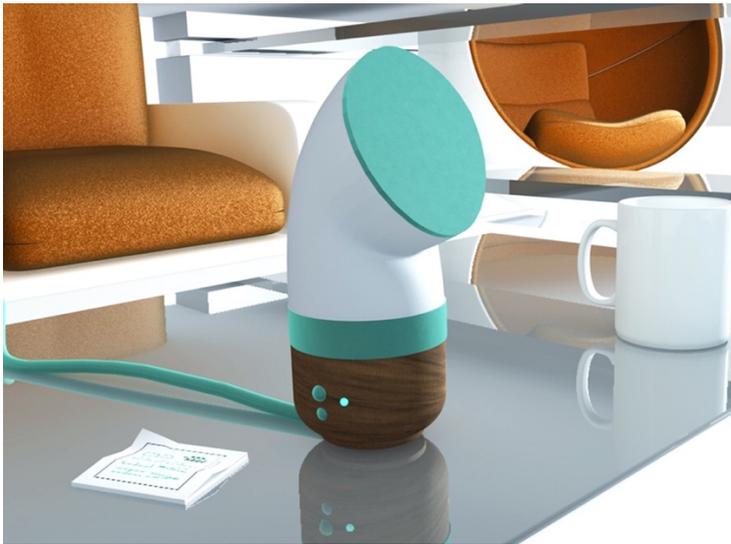


Imagen 41



Imagen 42

Fue necesario hacer evoluciones en pequeñas áreas del diseño. El cinturón que une las piezas se convirtió en un área para aislar, debido a que la superficie de la cerámica alcanzaba temperaturas poco aptas para su interacción directa con el usuario, por lo que no respondía a los factores de seguridad necesarios para el producto. Además, se buscó perfeccionar la parte electrónica, haciendo uso del indicador LED como una herramienta para mantener una comunicación entre el usuario y el producto. El indicador LED cambia de color dependiendo de la fase en la que se encuentre el proceso de preparación del tratamiento.

Propuesta final



Imagen 43



Imagen 44



Imagen 45

Se realizó una última evolución, en función de la forma de ensamblar el producto y en función de la necesidad de aplicar un control más preciso sobre la temperatura de la resistencia interna del que alimenta caloríficamente el producto, el cual se integró en el interior del paralelepípedo que se observa al lado derecho de la imagen 43.

Además, se presentó la necesidad de hacer un cambio en los materiales, pues al utilizar madera en la parte inferior, los costos eran sumamente elevados, y la disponibilidad del material apto para producir la pieza (caoba o maderas finas extra duras) era limitada.

Así, se optó por trabajar el cuerpo completamente con porcelana, además de agregar una diferenciación entre las áreas de conducción de vapor y almacenamiento de agua (como muestra la imagen 44), agregando una pieza al sistema y agregando detalles internos a la pieza inferior para apoyar el momento de ensamblar el producto (como puede observarse en la parte interior del producto mostrada en la imagen 45).





Imagen 46

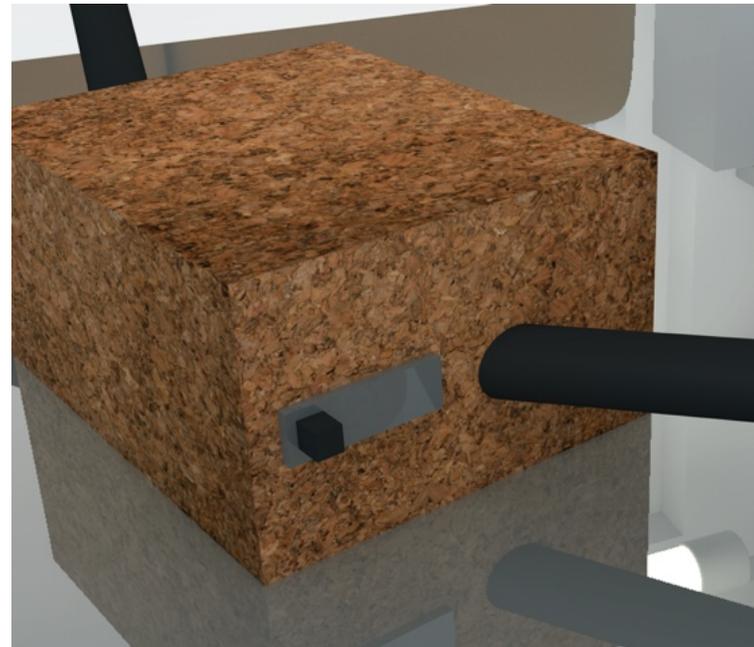


Imagen 47



Imagen 48



Imagen 49

### Iso-logotipo



Imagen 50

## MATERIALIZACIÓN

### Modelo de solución



Imagen 51

La propuesta de diseño titulada *Herb Vap* es un vaporizador para tratamientos de fitoterapia, el cual busca brindar seguridad y calidad a los usuarios.

Este funciona por medio de una fuente de energía eléctrica y una resistencia redonda de acero inoxidable de 7 cm de diámetro, con un consumo eléctrico de 120V y 150w. Esta se encuentra posicionada dentro de un cilindro de porcelana y sobre un ladrillo refractario que soporta hasta 1000°C y además, está controlada por una placa electrónica a medida, que por medio de un microcontrolador determina los ciclos de funcionamiento del sistema, prevé factores de seguridad y genera la interfaz de uso, teniendo como área de contacto dos botones, que corresponden al tiempo de vaporización (5 o 10 minutos).

También cuenta, en la parte inferior, con una pieza de madera que funciona como base y como pieza para ensamblar el área calorífica. Y en la parte superior con un tubo de 5 mm de grosor en porcelana con una torsión de 30° que permite transportar fácilmente el vapor en



dirección de la boca y nariz del usuario. Esta pieza encaja en el área de preparación del tratamiento y puede ser removida para facilitar la limpieza del sistema, su transporte y la preparación del tratamiento.



Imagen 52



Imagen 53

El Herb Vap también tiene un área de control externa en la que se coloca el transformador de energía, la batería del microcontrolador y el botón general de encendido y apagado del producto.





Imagen 54

Por otro lado, desde el punto de vista estético, se buscó apelar a lo “natural” pero sin dejar de lado los

requerimientos médicos; así se crea el *look* por medio la capa de madera y los detalles en corcho (el área de aislante y el área de control), que acompañan la pieza de porcelana en color blanco.

### Descripción de elementos funcionales

#### Controles

Se apoyan en símbolos numéricos para comunicar fácilmente cuando se genera una vaporización, más corta o más larga, los botones indican si son para una vaporización de 5 min o de 10 min.

Además posee un área externa de control con un *switch* general, el cual debe ser encendido como primer paso, para permitir así el flujo de corriente por todo el sistema. Todas estas funciones se ven controladas por un micro

controlador de *Texas Instruments*<sup>11</sup> colocado en la placa electrónica del producto.

### Materiales

#### Porcelana

Se selecciona la porcelana como material predominante por su impermeabilidad, su resistencia al calor (*OvenSafe*), su grado de calidad alimentaria (*FDA Approval*) y por la facilidad que presenta para la limpieza de su superficie.

#### Acabados:

Esmalte blanco brillante; este está compuesto de una fórmula certificada como libre de cadmio y plomo, por lo que se consideran seguros usos alimenticios. Además,

este ayuda a identificar partículas de suciedad, facilitando el proceso de limpieza del sistema.

#### Madera

Se seleccionó la teca como especie de madera, por su dureza y resistencia al desgaste, así como por sus texturas y tono de color.

#### Acabados:

Se aplicó una capa de aceites minerales, para evitar el uso de productos químicos, pero darle un recubrimiento adecuado que preserve la madera.

#### Corcho

Se seleccionó un corcho como material aislante, pues este se aplica con un grosor de 5mm, lo que permite aislar de

---

<sup>11</sup> Empresa estadounidense que desarrolla semiconductores y tecnología para ordenadores. Código del microcontrolador: *MSP430G2553*.

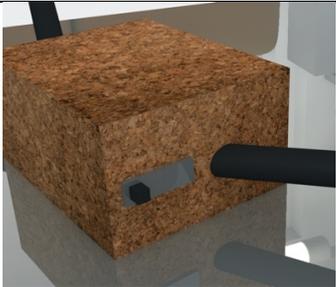


forma eficiente el calor y evitar posibles riesgos para el usuario. Además, responde a los requerimientos estéticos y, al no estar en contacto directo con el área donde se lleva a cabo el tratamiento, su porosidad no representa un riesgo en el factor higiene.

*Acabados:*

Se aplicó una capa de aceites minerales, para evitar el uso de productos químicos, pero darle un recubrimiento adecuado que preserve la madera.

*Secuencia de uso*

	<p style="text-align: center;"><b>1</b></p> <p style="text-align: center;">Encender el interruptor externo</p>
<p style="text-align: center;"><i>Imagen 55</i></p>	

	<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p style="text-align: center;">Agregar la hierbas siguiendo la capacidad del medidor</p>
	<p style="text-align: center;"><b>3</b></p> <p style="text-align: center;">Agregar agua según el tiempo de vaporización</p>
<p style="text-align: center;"><i>Imagen 57</i></p>	



Imagen 58

**4**

Encender el vaporizador,  
según el tiempo seleccionar  
el botón identificada para 5  
o 10 min.



Imagen 59

**5**

Colocar pieza superior



Imagen 60

**6**

Esperar por el tiempo de  
preparación del sistema



Imagen 61

**7**

Llevar acabo el tratamiento



## Materiales y procesos aplicado

### Proceso de producción

El proceso productivo para el proyecto se ve definido con base en la estrategia de Mercado plateada más adelante. Se busca trabajar el proyecto bajo un modelo de *Kickstarter* donde se realiza una producción de 250 piezas iniciales.

Con base en esta estrategia, se seleccionó un método de producción semi industrial. Trabajando con un experto en cerámicas y por medio de moldes de yeso y una mezcla

especial de porcelana en *slip* horneada en un cono 6 (1050°C) de temperatura y con un esmalte transparente que encaja perfectamente con el cuerpo cerámico y que responde a sus mismos factores de encogimiento y de reacción ante los cambios de temperatura.

Posteriormente, todas las piezas deben ensamblarse de forma manual, colocando el funcionamiento eléctrico dentro del área determinada.



<p><b>Pieza A – conducto de vapor</b></p>	<p>Porcelana con acabado blanco brillante. - 295 cm<sup>3</sup></p>	<p>Generación de una matriz.          Creación de un molde en yeso.          Verter el material cerámico.          Desmoldar y acabar la pieza.          Hornear la pieza a un cono 6 y esmaltarla a un cono 6.</p>	<p>Temperatura de horneado. Hacer la matriz un 10% más grande, aproximadamente, para obtener el tamaño deseado luego del encogimiento.          Considerar el grosor de las paredes.          Considerar que deben encajar los coeficientes del esmalte y la porcelana.</p>
<p><b>Pieza B – área de preparación</b></p>	<p>Porcelana con acabado blanco brillante. - 90 cm<sup>3</sup></p>	<p>Generación de una matriz.          Creación de un molde en yeso.          Verter el material cerámico.          Desmoldar y acabar la pieza.          Hornear la pieza a un cono 6 y esmaltarla a un cono 6.</p>	<p>Temperatura de horneado. Hacer la matriz un 10% más grande, aproximadamente, para obtener el tamaño deseado luego del encogimiento.          Considerar el grosor de las paredes.          Considerar que deben encajar los coeficientes del esmalte y la porcelana.</p>
<p><b>Pieza B – área eléctrica</b></p>	<p>Porcelana con acabado blanco brillante. - 98 cm<sup>3</sup></p>	<p>Generación de una matriz.          Creación de un molde en yeso.          Verter el material cerámico.          Desmoldar y acabar la pieza.          Hornear la pieza a un cono 6 y esmaltarla a un cono 6.</p>	<p>Temperatura de horneado. Hacer la matriz un 10% más grande, aproximadamente, para obtener el tamaño deseado luego del encogimiento.          Considerar el grosor de las paredes.          Considerar que deben encajar los coeficientes del esmalte y la porcelana.</p>



<b>Pieza D – aislante resistencia</b>	Mezcla para ladrillo refractario aislante ligero – 100g	<p>Generación de una matriz.</p> <p>Creación de un molde en hierro.</p> <p>Verter el material cerámico.</p> <p>Desmoldar y acabar la pieza</p> <p>Hornear la pieza a un cono 10</p>	Considerar las posibles trabas y simplificar la pieza lo más posible.
<b>Pieza E – manga aislante</b>	Corcho 115 cm <sup>2</sup>	<p>Moldear el corcho para modelar un listón sólido de 5 cm de alto, 7 mm de grosor y un diámetro de 10 cm.</p> <p>Lijar y acabar con aceite mineral.</p>	El trabajo debe realizarse con un molde para permitir replicabilidad; asegurarse que esta pieza encaje en la pieza de porcelana antes de producirla.
<b>Pieza F – base de madera</b>	Pieza de 4"x4" x ½' de Teca	Desbastado de la pieza en torno y con brocas para el orificio interior.	<p>Considerar qué tan seca está la madera.</p> <p>Considera la dirección de la veta para conseguir un mayor acabado en la superficie.</p>

### Flujo de producción

A continuación se presenta el flujo de producción, necesario para la elaboración de todos los sistemas del producto; existen varias actividades paralelas que permiten un trabajo de manera mas eficiente y que

generan una ruta crítica (en la producción de las piezas de porcelana).

Es necesario trabajar con al menos 15 moldes para para realizar de forma eficiente la producción.

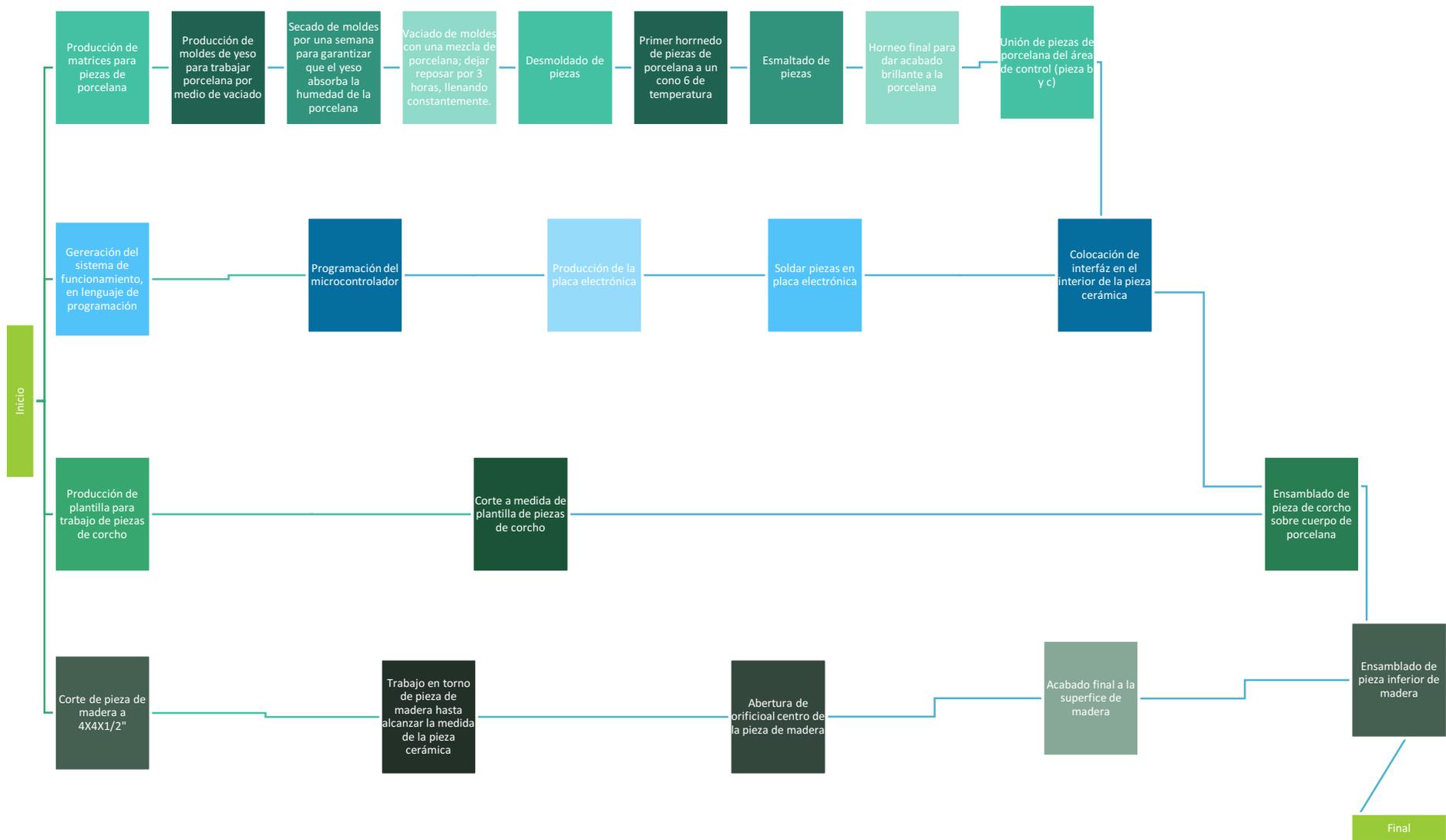


Imagen 61

## VALIDACIÓN

### Método de validación

Para llevar acabo la validación se hizo uso de diferentes métodos:

- Instrumentos de medición: cintas métricas, pesas, termómetros y cronómetros
- Diagramas descriptivos: para algunos requerimientos cualitativos
- Encuestas: para recopilar datos y opiniones de parte de los usuarios
- Información técnica: para algunos requerimientos cualitativos

Ver Video 1 - <http://bit.ly/2wSWRe1>

### Requerimientos del tratamiento medico

Requerimiento	Sí se validó	No se validó	Medio de verificación	Resultados
Debe permitir realizar el tratamiento de vaporización en un tiempo adecuado	😊 SÍ		 <i>Imagen 62</i> <a href="http://bit.ly/2wSWRe1">http://bit.ly/2wSWRe1</a> - vídeo 2	El sistema eléctrico funciona eficientemente por el tiempo necesario, ya que se trata de una resistencia de tipo industrial.



Debe alcanzar una temperatura adecuada para la extracción de las propiedades fitoterapéuticas de la planta seleccionada.



SÍ

100%



Imagen 63

La resistencia alcanza una temperatura de 200° c, por lo que sí es capaz de calentar el agua a temperaturas de entre los 100° C y 80° C. Además, se puede observar el cambio de color en el agua al momento de realizarse efectivamente la extracción. Y por otro lado, el termómetro alcanzó una temperatura de 80° en el agua que contenía el vaporizador.



Debe contener una cantidad de agua suficiente para realizar la vaporización



SÍ

100%

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$$

$$V = \pi r^2 \cdot h$$

$$V = \pi (3.36 \text{ cm})^2 \cdot 2.21 \text{ cm}$$

$$V = \pi (11.29 \text{ cm}^2) \cdot 2.21 \text{ cm}$$

$$V = \pi (24.95 \text{ cm}^3)$$

$$\underline{V \approx 78.38 \text{ cm}^3}$$

Capacidad necesaria : 30 ml

$$78.38 \text{ ml} - 30 \text{ ml} = 48.38 \text{ ml}$$

margin = 48.38 ml



VISTA FRONTAL  
 ESCALA 1:2

Imagen 64

Se hizo la validación de la capacidad del objeto a partir de una fórmula matemática de volumen.

Se midió la capacidad interior de la cámara de vaporización (por medio de sus medidas en el programa 3D), la cual tiene la forma de un cilindro, por lo que se utilizó la fórmula.



Debe contener la  
cantidad de  
flores y hojas  
adecuadas para  
realizar una  
vaporización  
segura



SÍ

100%



Imagen 65

El nivel que aumenta el agua al agregar  
las hierbas es casi imperceptible.

El volumen de hierbas  
que se agrega al  
producto es mínimo por  
lo que esta capacidad se  
cubre, efectivamente,  
con los 1000 cm<sup>3</sup> de  
espacio disponible  
dentro del vaporizador.  
Además se agrega un  
pequeño instrumento de  
medición propio del  
producto que permite  
añadir la cantidad  
necesaria de hierbas  
trituradas.



Debe permitir  
que los vapores  
medicinales  
ingresen al  
organismo a una  
temperatura  
adecuada



SÍ

80%



Imagen 66

Se realizaron mediciones por medio de un termómetro de núcleo de mercurio, dependiendo del tiempo de la vaporización, la temperatura del vapor iba aumentando y se mantenía en un rango entre 37°-42° C. Pero luego casi al final del tiempo del tratamiento, aumentaba hasta los 55-60°C



Requerimientos del objeto

Requerimiento	Sí se validó	No se validó	Medio de verificación	Resultados
Debe utilizar materiales adecuados para el calor	 <b>SÍ</b>		<p><b>Designing for Porcelain</b></p> <p>Porcelain is a unique material created by Shapeways. Utilizing our expertise in 3D printing and countless hours of R&amp;D, we've developed a unique porcelain body which can be cast using individual 3D printed molds. This opens up the possibilities for creative textures, surfaces and geometry while providing a strong material with low shrinkage. Porcelain is food, dishwasher and oven safe.</p> <p>Because of the unique production process to create porcelain, our design guidelines go beyond general values for thickness. For certain geometries, it is not possible to generate a useable mold. Please review the following information along with a summary of how porcelain is produced to gain insight into the types of products we can print.</p> <p><i>Imagen 67</i></p> <p>Instrucciones de uso y aplicación de la porcelana</p>	<p>La porcelana es un material que se hornea a una temperatura de 1050°C y es considerada como apta para ser utilizada en hornos convencionales.</p>
Debe utilizar materiales resistentes al agua	 <b>SÍ</b>		<p><b>Designing for Porcelain</b></p> <p>Porcelain is a unique material created by Shapeways. Utilizing our expertise in 3D printing and countless hours of R&amp;D, we've developed a unique porcelain body which can be cast using individual 3D printed molds. This opens up the possibilities for creative textures, surfaces and geometry while providing a strong material with low shrinkage. Porcelain is food, dishwasher and oven safe.</p> <p>Because of the unique production process to create porcelain, our design guidelines go beyond general values for thickness. For certain geometries, it is not possible to generate a useable mold. Please review the following information along with a summary of how porcelain is produced to gain insight into the types of products we can print.</p> <p><i>Imagen 68</i></p> <p>Instrucciones de uso y aplicación de la porcelana</p>	<p>Al aplicar un esmalte a la cerámica se logra una superficie inocua e impermeable que permite que el material será resistente al agua.</p>

Debe utilizar  
 materiales  
 adecuados para  
 uso alimentario



SÍ



Imagen 69

El material utilizado está comprobado como libre de cadmio y plomo, por lo que se recomienda para uso en alimentos.



Requerimientos tecnológicos

Requerimiento	Sí se validó	No se validó	Medio de verificación	Resultados
Debe tener una fuente de calor	 SÍ		 <i>Imagen 70</i>	El producto sí posee una fuente de calor, que es de tipo eléctrica. Se está haciendo uso de una resistencia a medida de acero inoxidable de las siguientes características: 7 cm de diámetro, 110v, 150w, 36Ω.

Debe aislar  
eficientemente el  
contenido médico  
(agua y materiales  
fitoterapéuticos)  
de la fuente de  
calor



SÍ

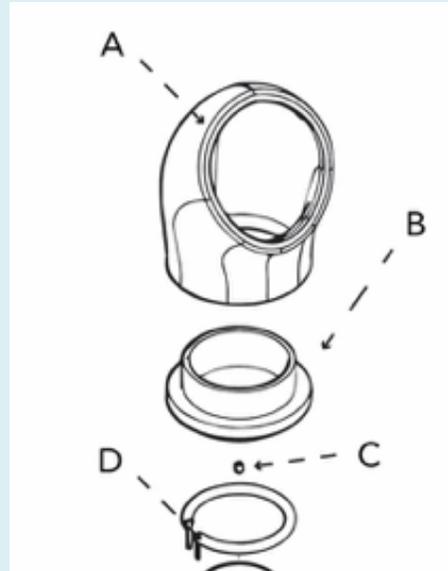


Imagen 71

El aislamiento del área húmeda con el área de energía y control del producto, se logró de manera eficiente gracias a la creación de dos piezas por separado. Se optó por hacer una transmisión del calor por contacto entre la resistencia y la pieza de cerámica, totalmente independiente .



Puede utilizar una  
fuente de poder  
portátil



SÍ



Imagen 72

Se ofrece a los usuarios un grado de portabilidad amplio que permite ejecutar el tratamiento cómodamente fuera del hogar, durante viajes o en otros contextos, siempre y cuando se cuente con una conexión de 120 v para poder alimentar la fuente de poder del sistema.



Requerimientos Semióticos

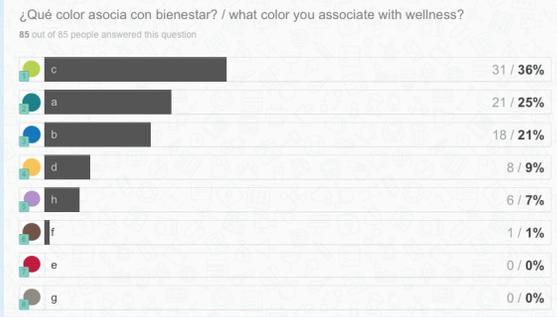
Requerimiento	Sí se validó	No se validó	Medio de verificación	Resultados
Debe seguir el lenguaje de los productos médicos domésticos y de bienestar	  SÍ		 Imagen 73	Desde la teoría de Dan Stipe, el vaporizador utiliza un lenguaje acertado. Un color no invasivo y fácil de identificar impurezas en la base (blanco), complementado con la textura del corcho y un toque natural de madera
Debe utilizar colores y materiales que comuniquen <i>well-being</i> , aspectos de naturaleza	  SÍ  92.7%		 Imagen 74	Se aplicó en la iluminación, un color complementario al blanco, un tono intermedio entre el verde y el aqua, ya que el 61%, consideró alguno de estos dos



Imagen 75

colores como el más relacionado con el bienestar. Adicionalmente, la implementación de madera añade el toque de naturaleza, por sus orígenes.

Es importante también resaltar que el 92.7% de los usuarios que probaron el producto relacionan su estética con esta tendencia.



Los colores no deben interferir con el producto, en especial en su preservación y limpieza



SÍ



Imagen 76

En el caso del *Herb Vap*, al ser los “ingredientes” de colores que contrastan con el color blanco, se evita cualquier confusión o interferencia al momento de realizar el tratamiento. Además, en el área médica el color blanco permite una fácil visualización de componentes no deseados, garantizando su fácil limpieza.



Requerimientos antropométricos

Requerimiento	Sí se validó	No se validó	Medio de verificación	Resultados
Debe tener un tamaño adecuado para el radio de agarre de las personas adultas	 SÍ 100%		 <p>Imagen 77</p>	Se utilizó el producto con diversas personas del grupo objetivo, pertenecientes a diferentes percentiles, de esta manera se logró identificar la eficiencia del tamaño respecto al radio de agarre, incluso, en personas del percentil 5.

El orificio donde se va a colocar la barbilla y la nariz debe ser adecuado para brindar comodidad a lo largo de la vaporización



**SÍ**

**70%**



Imagen 78

<http://bit.ly/2wSWRe1> - vídeo 3

Aunque existe cierta adecuación entre el área de la cara, necesaria para la vaporización y el producto, algunos de los usuarios manifestaron querer “mas comodidad”. Esto se dio, principalmente, en usuarios pertenecientes al percentil 95 en hombres.



Requerimientos de interfaz y uso

Requerimiento	Sí se validó	No se validó	Medio de verificación	Resultados
<p>Debe de considerarse "portátil" por los usuarios para permitir hacer vaporizaciones en diversos entornos</p>	<p>☺            SÍ            100%</p>		 <p><i>Imagen 79</i></p>	<p>Aunque el producto por sí solo puede ser pequeño y transportable, el estuche del mismo es la característica que le brinda mayor peso para ser considerado como portátil, pues contextualiza a los usuarios sobre tal posibilidad, al mismo tiempo que lo consideran conveniente y seguro.</p>

Debe facilitar la  
correcta  
dosificación



SÍ

100%

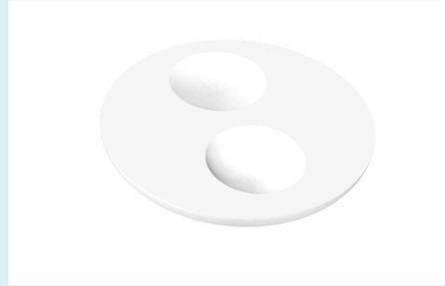


Imagen 80

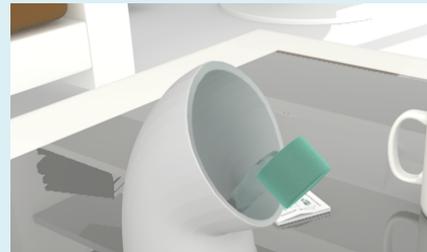


Imagen 81

El sistema del vaporizador incluye herramientas que cuentan con las medidas necesarias para realizar las vaporizaciones.

Un vaso medidor con dos medidas (una para 5 y otra para 10 min) y una “cuchara”, que la ser llenada al ras, permite dosificar la cantidad de hierbas, pero estas deben haber sido previamente trituradas.



Puede apoyarse  
en la electrónica  
para mantener  
una mejor  
comunicación  
entre el usuario y  
el objeto



SÍ



Imagen 82

El producto hace uso de una placa electrónica que permite, por medio de un microcontrolador establecer los tiempos y temperaturas en los que debe funcionar correctamente el producto. Así genera una interfaz que se compone de dos botones temporizadores y un indicador LED .



Puede apoyarse  
en la electrónica  
para automatizar  
completamente  
el proceso



SÍ

70%

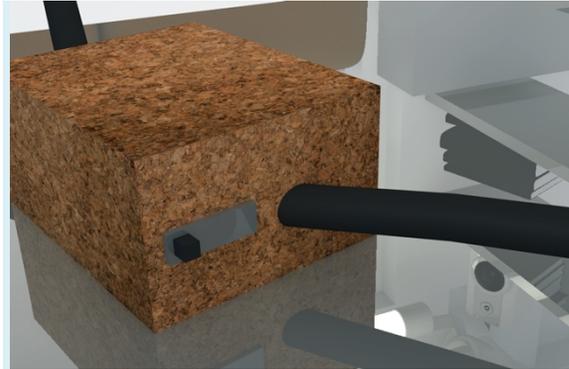


Imagen 83



Imagen 84

Aunque el proceso de funcionamiento directo del producto es por medio de dos botones, se tuvo que agregar un paso extra, es decir un *switch* externo que apoya el proceso y los factores de seguridad.



Debe poder  
transportarse de  
forma segura



SÍ



Imagen 85

El estuche es un accesorio complementario al producto que, en su interior, posee espacios específicos para colocar y detener los distintos elementos del producto, permitiendo un transporte seguro.



Debe de ser  
intuitivo



SÍ

100%

(Al utilizar el  
manual)



MANUAL DE USUARIO

Imagen 86

El uso de dos botones para activar el tratamiento fue desarrollado de manera efectiva por parte de los usuarios, quienes pudieron utilizar el producto luego de examinar el manual de instrucciones. Sin embargo, algunos usuarios intentaron hacer uso del producto sin leer el manual y les tomó un momento identificar los pasos necesarios para llevar a cabo el tratamiento.



Puede reducir el tiempo de preparación del tratamiento contra la propuesta actual (olla y toalla)



SÍ

100%



Imagen 87

<http://bit.ly/2wSWRe1> - vídeo 4

Se logró reducir el tiempo cerca de la mitad del anterior en comparación con el método con la olla, pues este método toma cerca de 20 min. solo en la preparación y, con el Herb Vap el tiempo total es de 10 min. (para una vaporización de 5 min.) y de 15 min. (para una vaporización de 10 min.)



Debe ser fácil de  
lavar



Imagen 88

El cuerpo del producto está hecho de porcelana color blanco con esmalte, lo que garantiza la higiene por dos razones: 1. Es un material apto para alimentos por su inocuidad. 2. El color blanco permite detectar fácilmente cualquier partícula o componente no deseado. Aunado a que la pieza superior es removible permitiendo acceder fácilmente a su interior y a la pieza donde se colocan las hierbas y el agua.



Requerimientos de mercado

Requerimiento	Sí se validó	No se validó	Medio de verificación	Resultados
Debe haber una satisfacción de uso por parte de los usuarios	 <b>SÍ</b> <b>100%</b>		<p><b>8.86</b> Puntuación media</p> <p><i>Imagen 89</i></p>  <p><i>Imagen 90</i></p> <p>Se utilizó una encuesta (adjunta en anexos, página 130-134) con la que se recopilaron diversos resultado de los usuarios luego de su experiencia utilizando el <i>Herb Vap</i>.</p>	<p>Esta es la puntuación media por parte de los usuarios que hicieron uso del producto, considerando aspectos de flujo de vapor, tiempo, temperatura y el uso en general.</p> <p>Se estaba buscando conseguir al menos un 75% de satisfacción y se alcanzó un 88.6%.</p>

Debe tener un manual de uso

😊  
**SÍ**



Imagen 91



Imagen 92

Se utilizó una encuesta (adjunta en anexos, página 130-134) con la que se recopilaron diversos resultado de los usuarios luego de su experiencia utilizando el Herb Vap.

El producto posee un manual de uso, el cual es comprensible para los usuarios (el 93% dijo entenderlo correctamente), pero este se evolucionó con base en la retroalimentación de los mismos, pues un 27% consideró que la información que se brindaba no era suficiente.

Puede incluir un instructivo extra sobre tratamientos fitoterapéuticos

😊  
**SÍ**



Imagen 93

Se incluye un pequeño instructivo donde se coloca información sobre algunas hierbas y los usos que estas pueden tener por medio del Herb Vap.



Puede tener un empaque para ser colocado en el mercado



SÍ



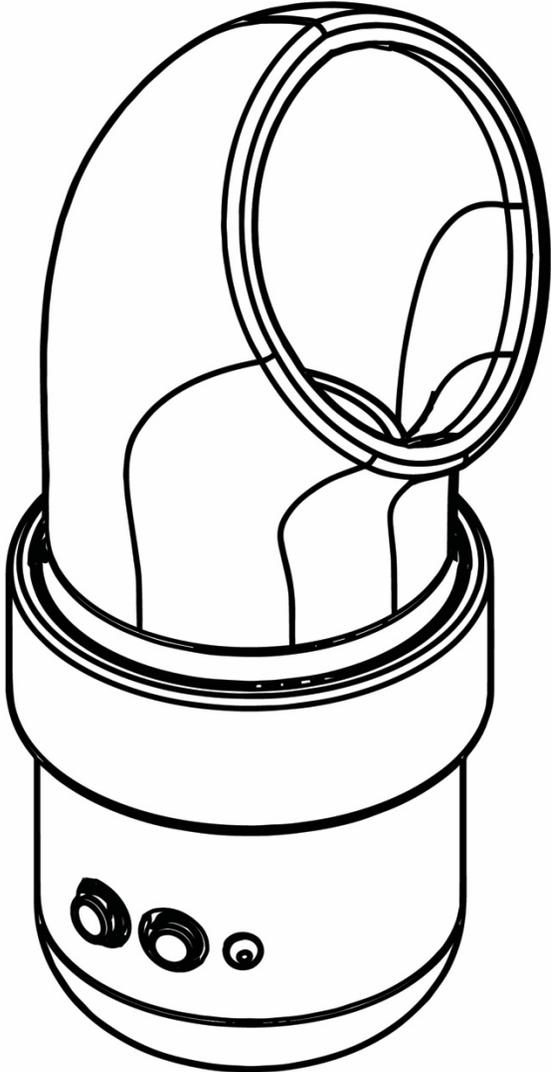
Imagen 94

El 100% de los usuarios lo consideró como un accesorio conveniente para el producto (ver tabla en anexos, página 130-134).

Se optó por un empaque tipo estuche, ya que los usuarios lo consideraban conveniente para poder transportar de manera segura la pieza, además, al añadir accesorios, estos se pueden transportar dentro del mismo. Al mismo tiempo, este estuche hace alusión directa a la característica de portabilidad del producto, brindando la herramienta necesaria para realizar dicha actividad de forma segura y eficiente.



PLANOS TÉCNICOS



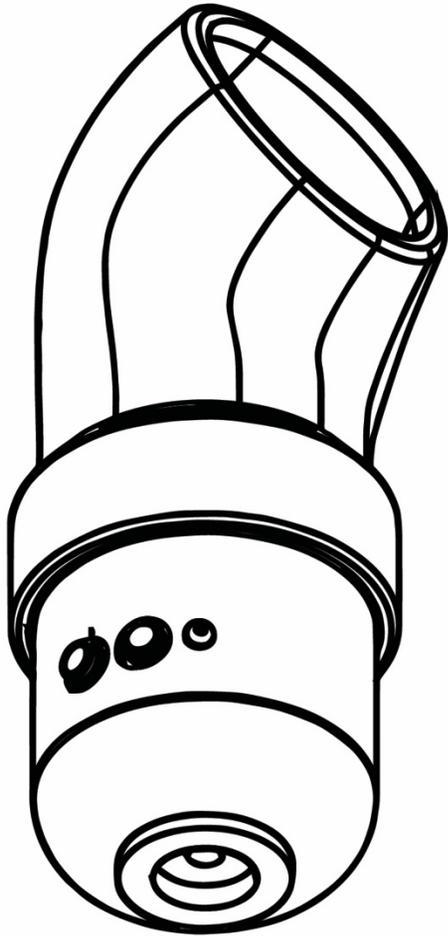
HERB  
VAP 

MEDICAL  
STEAM

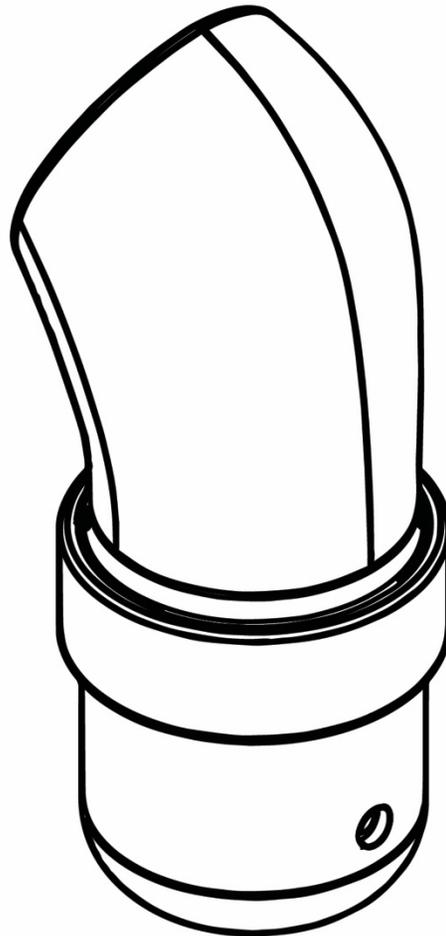
ISOMÉTRICA 30° - 30°

	ISOMÉTRICA GENERAL		
	HERB VAP		
Universidad Rafael Landívar	CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
Diseño Industrial Proyecto de grado	UNIDAD DE MEDIDA - MM	ESCALA 1:1.5	PLANO 1/13

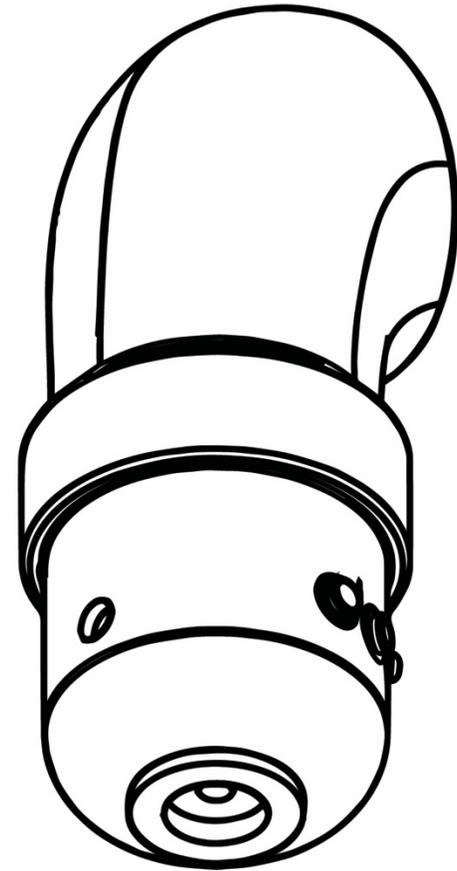
# ISOMÉTRICAS



ISOMÉTRICA 30° - 30°  
VISTA 2



ISOMÉTRICA 30° - 30°  
VISTA 3



ISOMÉTRICA 30° - 30°  
VISTA 4



Universidad  
Rafael Landívar

Diseño Industrial  
Proyecto de grado

ISOMÉTRICAS

HERB VAP

CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN

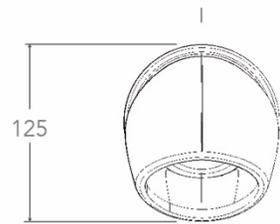
ASESOR: FERNANDO ESCALANTE

UNIDAD DE  
MEDIDA - MM

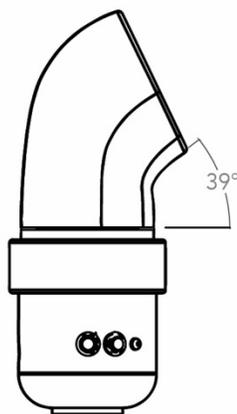
ESCALA  
1:2

PLANO  
2/13

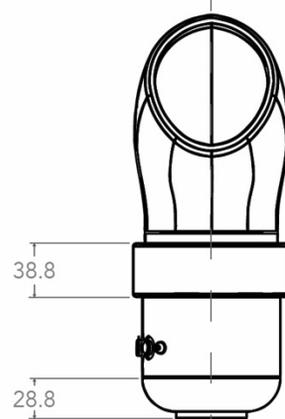
# ORTOGONALES GENERALES



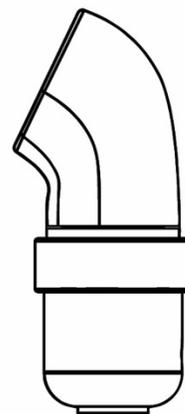
VISTA SUPERIOR



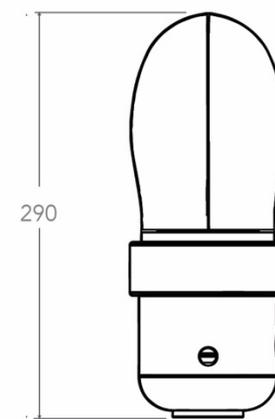
VISTA LATERAL IZQUIERDA



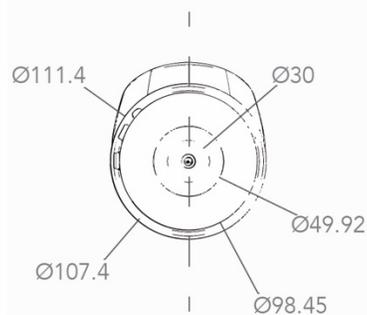
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA



VISTA POSTERIOR



VISTA INFERIOR



Universidad  
Rafael Landívar

Diseño Industrial  
Proyecto de grado

ORTOGONALES GENERALES

HERB VAP

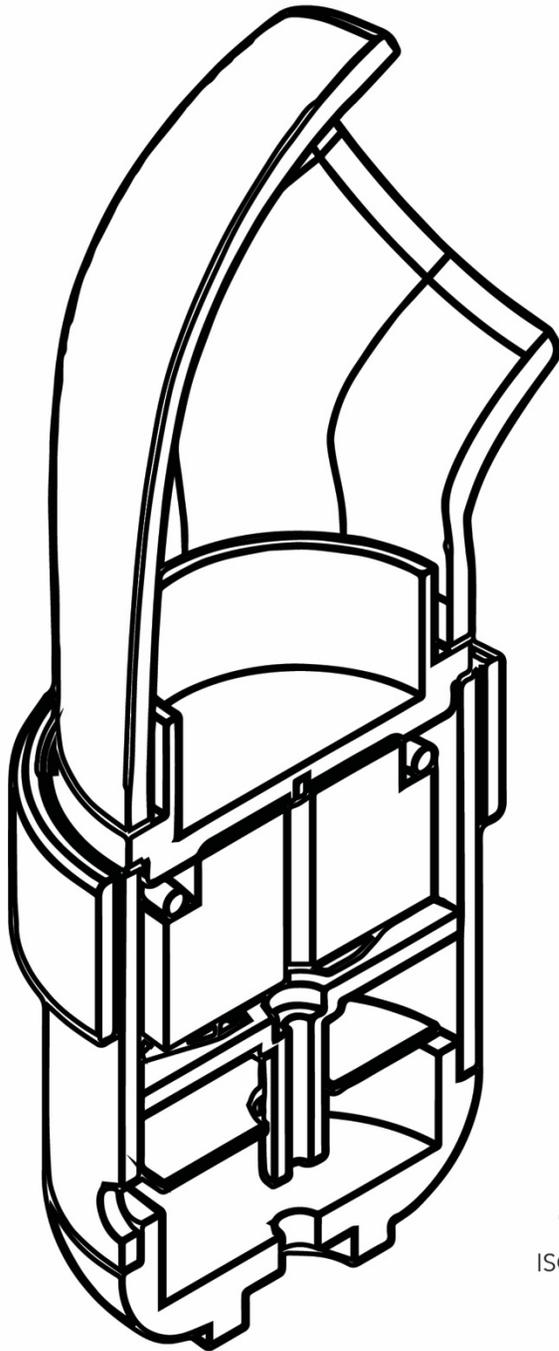
CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN

ASESOR: FERNANDO ESCALANTE

UNIDAD DE  
MEDIDA - MM

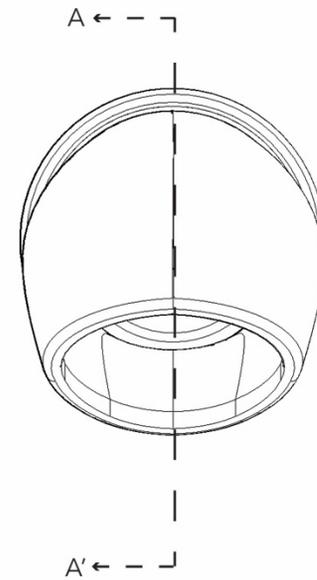
ESCALA  
1:5

PLANO  
3/13



CORTE A - A'  
 ISOMÉTRICA 30° - 30°  
 ESCALA: 1:1.5

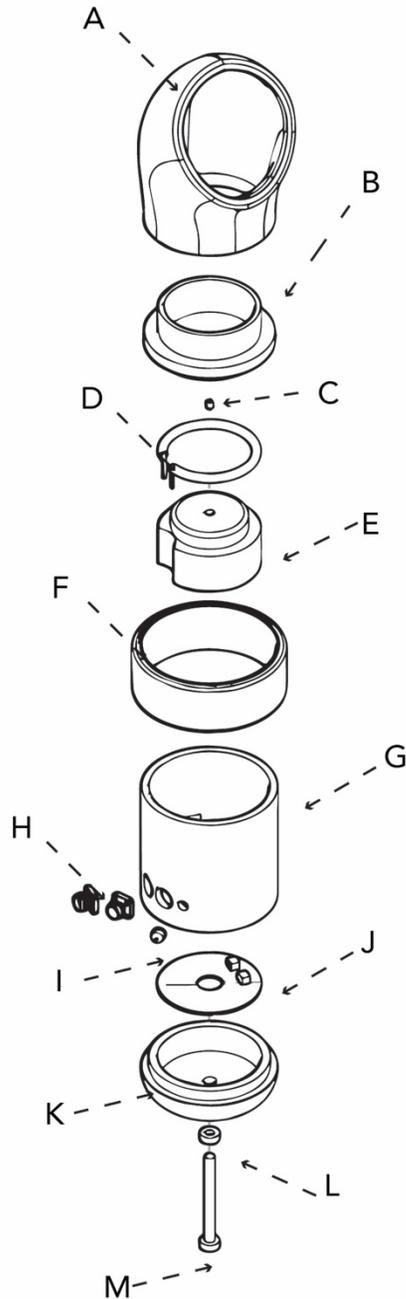
DETALLE CORTE DE PIEZA



VISTA SUPERIOR  
 ESCALA: 1:2

	CORTE		
	HERB VAP		
Universidad Rafael Landívar	CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
Diseño Industrial Proyecto de grado	UNIDAD DE MEDIDA - MM	ESCALA INDICADO	PLANO 4/13

## DESPIECE GENERAL



Item	Nombre	Descripción	Cantidad
A	CONDUCTO DE VAPOR	Porcelana con acabado blanco brillante. - 295 cm <sup>3</sup>	1
B	ÁREA DE PREPARACIÓN	Porcelana con acabado blanco brillante. - 90 cm <sup>3</sup>	1
C	SENSOR DE TEMPERATURA	Sensor de temperatura - código LM35	1
D	RESISTENCIA	resistenciacircular de acero inoxidable de 72mm de radio, 110v, 150w, 36Ω.	1
E	AISLANTE RESISTENCIA	Base de ladrillo refractario ligero con endadura para resistencia - Temperatura de hasta 1000°C	1
F	MANGA AISLANTE	Corcho (115 cm <sup>2</sup> ) lijado y acabado con aceite mineral, sobre una capa de silicón industrial rojo	1
G	ÁREA ELÉCTRICA	Porcelana con acabado blanco brillante. - 98 cm <sup>3</sup>	1
H	BOTÓN DE PRESIÓN	Botón de presión con base cudrada y terminación blanca	2
I	LED RGB	Bombilla LED con colores RGB integrados	1
J	PLACA ELECTRÓNICA	Placa electrónica a medida con base de fibra de vidrio	1
K	BASE DE MADERA	Pieza de 4"x4" x 2' de caoba tornada	1
L	TUERCA	Tuerca de 3/16"	1
L	PERNO	Perno de 3/16" de grosor y 2" de largo	1



DESPIECE

HERB VAP

Universidad  
Rafael Landívar

CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN

ASESOR: FERNANDO ESCALANTE

Diseño Industrial  
Proyecto de grado

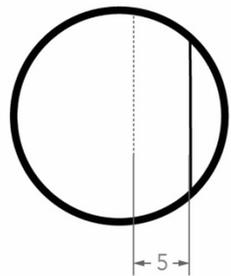
UNIDAD DE  
MEDIDA - MM

ESCALA  
1:5

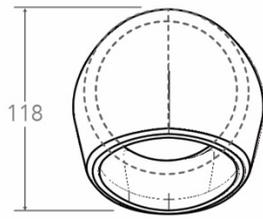
PLANO  
5/13

# CONDUCTO DE VAPOR

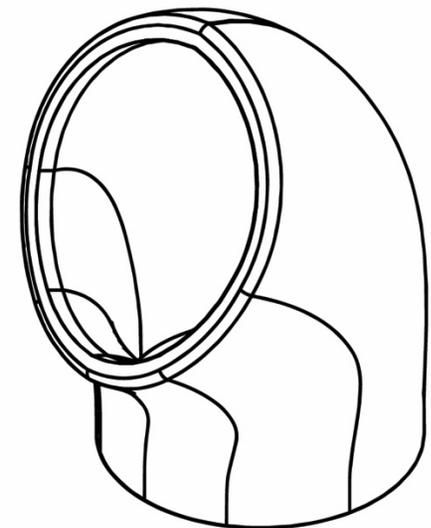
## VISTAS INDIVIDUALES



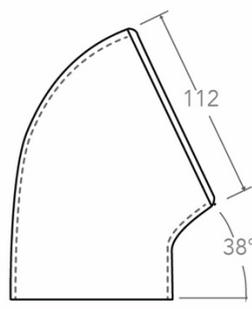
**DETALLE GROSOR**  
ESCALA 4:1



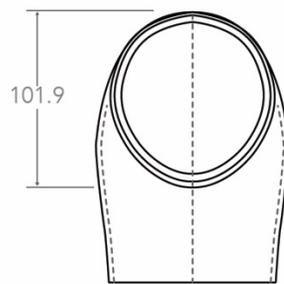
**VISTA SUPERIOR**  
ESCALA 1:4



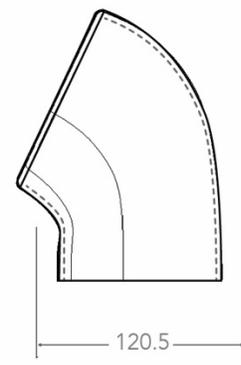
**ISOMÉTRICA**  
ESCALA 1:2



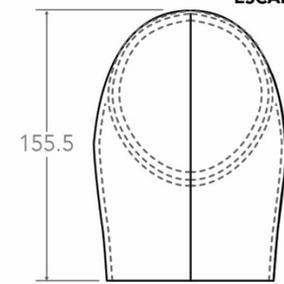
**VISTA LATERAL IZQUIERDA**  
ESCALA 1:4



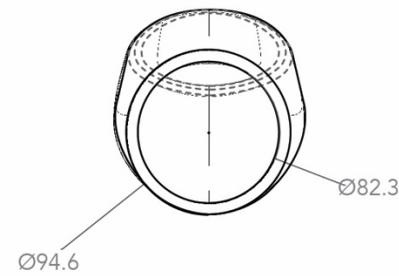
**VISTA FRONTAL**  
ESCALA 1:4



**VISTA LATERAL DERECHA**  
ESCALA 1:4



**VISTA POSTERIOR**  
ESCALA 1:4

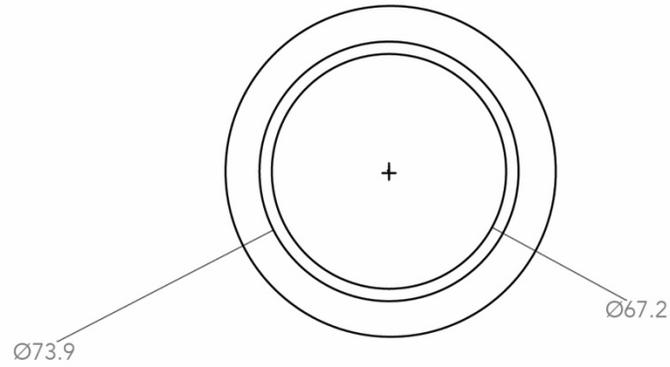


**VISTA INFERIOR**  
ESCALA 1:4

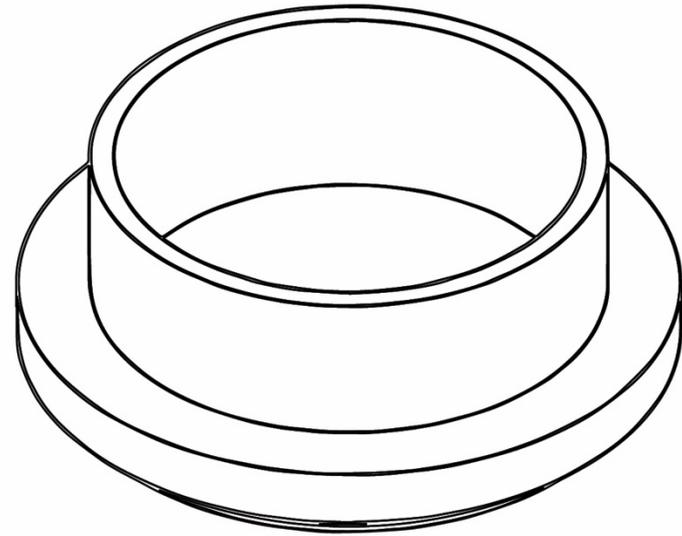
	VISTAS INDIVIDUALES 1		
	HERB VAP		
Universidad Rafael Landívar	CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
Diseño Industrial Proyecto de grado	UNIDAD DE MEDIDA - MM	ESCALA INDICADO	PLANO 6/13

# ÁREA DE PREPARACIÓN

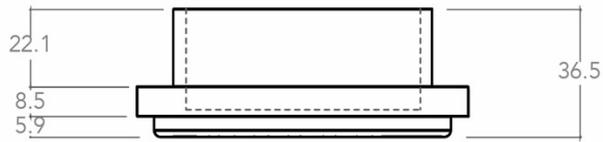
## VISTAS INDIVUALES



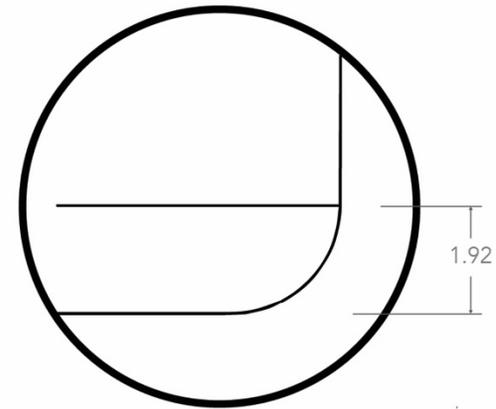
**VISTA SUPERIOR**  
ESCALA 1:2



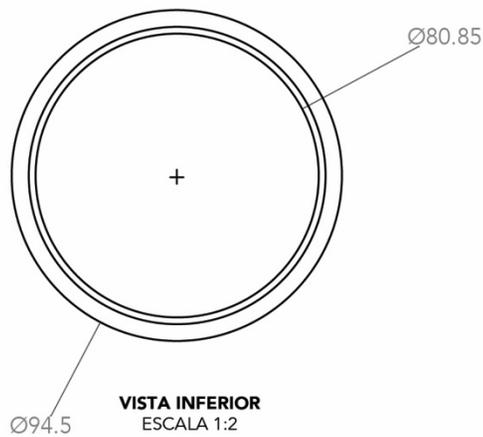
**ISOMÉTRICA**  
ESCALA 1:1



**VISTA FRONTAL**  
ESCALA 1:2



**DETALLE CURVATURA INFERIOR**  
ESCALA 8:1

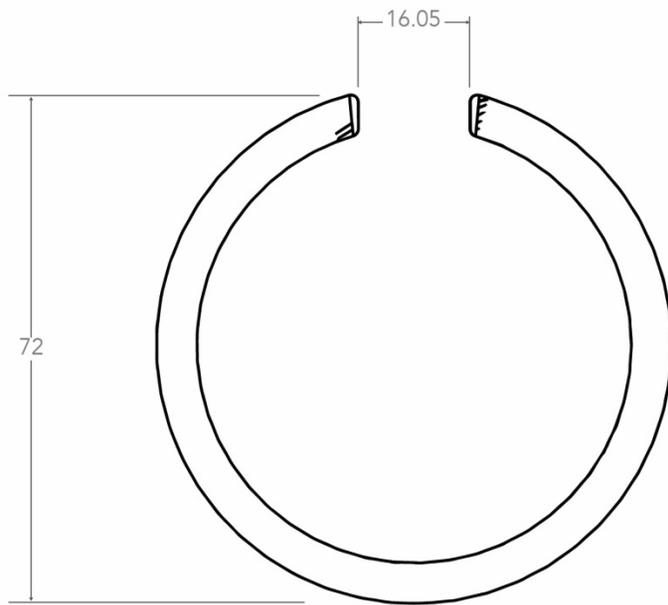


**VISTA INFERIOR**  
ESCALA 1:2

	VISTAS INDIVIDUALES 2		
	HERB VAP		
Universidad Rafael Landívar	CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
Diseño Industrial Proyecto de grado	UNIDAD DE MEDIDA - MM	ESCALA INDICADO	PLANO 7/13

# RESISTENCIA

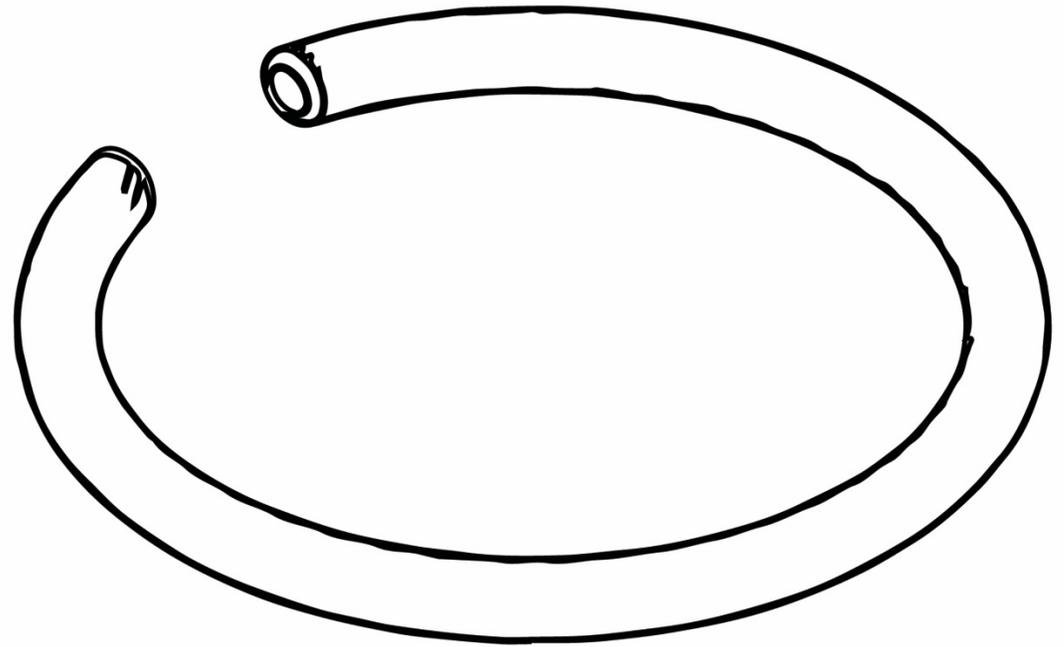
## VISTAS INDIVUALES



VISTA SUPERIOR  
ESCALA 1:1



VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:1



ISOMÉTRICA  
ESCALA 2:1



Universidad  
Rafael Landívar

Diseño Industrial  
Proyecto de grado

VISTAS INDIVIDUALES 3

HERB VAP

CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN  
ASESOR: FERNANDO ESCALANTE

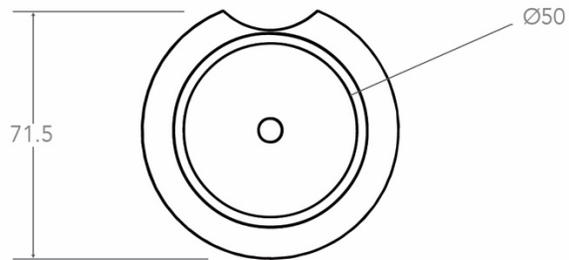
UNIDAD DE  
MEDIDA - MM

ESCALA  
INDICADO

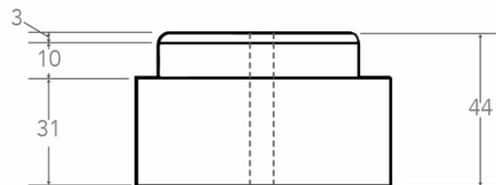
PLANO  
8/13

# AISLANTE RESISTENCIA

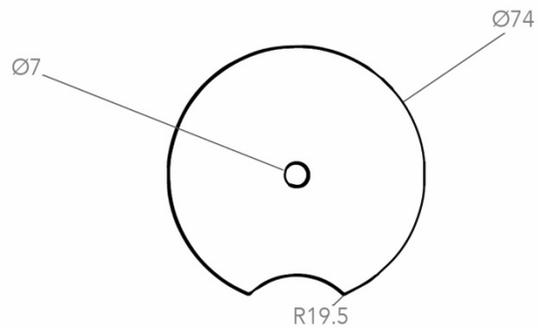
## VISTAS INDIVIDUALES



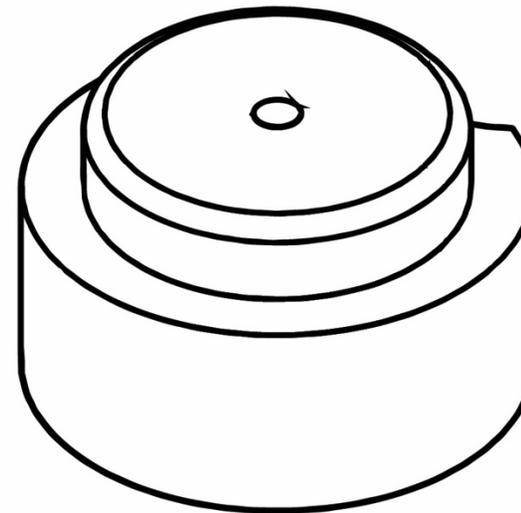
VISTA SUPERIOR  
 ESCALA 1:2



VISTA FRONTAL  
 ESCALA 1:2



VISTA INFERIOR  
 ESCALA 1:2

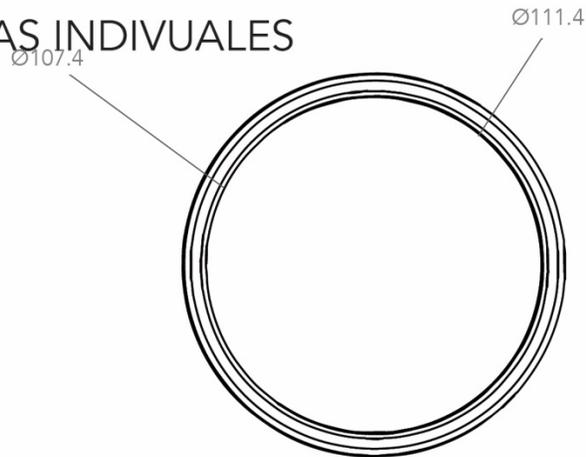


ISOMÉTRICA  
 ESCALA 1:1

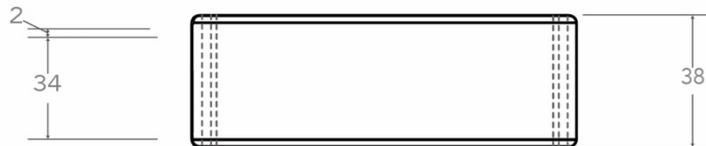
	VISTAS INDIVIDUALES 4		
	HERB VAP		
Universidad Rafael Landívar	CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
Diseño Industrial Proyecto de grado	UNIDAD DE MEDIDA - MM	ESCALA 1:1	PLANO 9/13

# MANGA AISLANTE

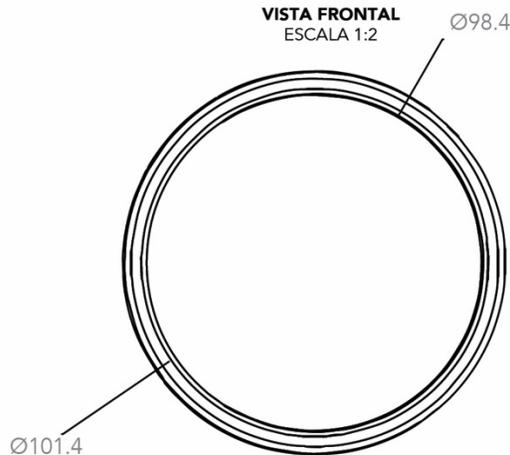
## VISTAS INDIVIDUALES



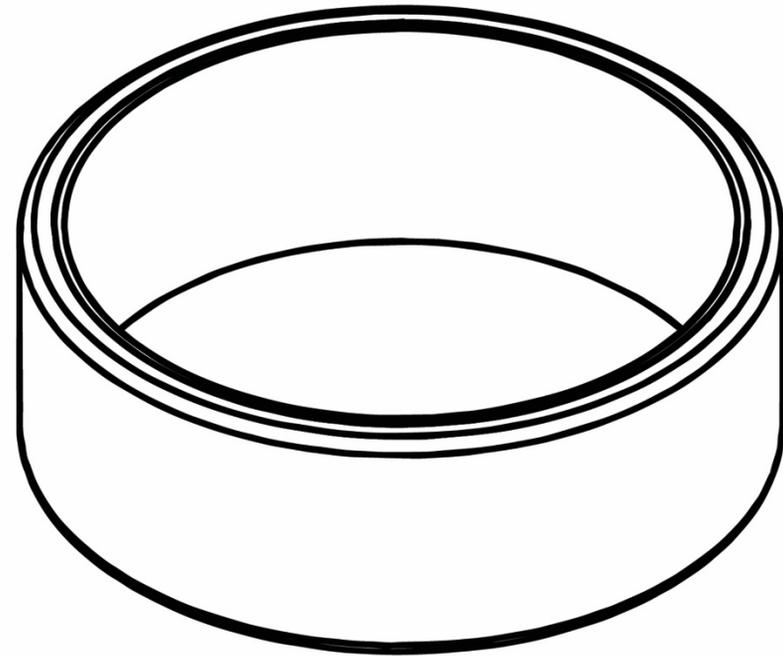
VISTA SUPERIOR  
ESCALA 1:2



VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:2



VISTA INFERIOR  
ESCALA 1:2

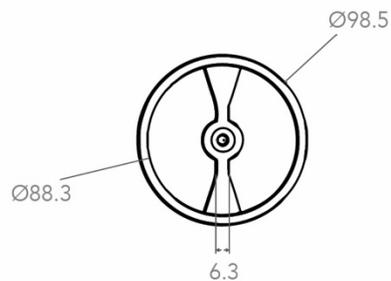


ISOMÉTRICA  
ESCALA 1:1

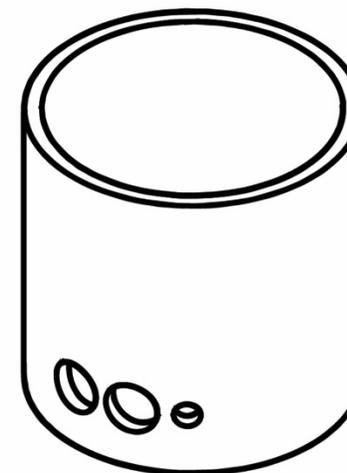
	VISTAS INDIVIDUALES 5		
	HERB VAP		
Universidad Rafael Landívar	CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
Diseño Industrial Proyecto de grado	UNIDAD DE MEDIDA - MM	ESCALA INDICADO	PLANO 10/13

# ÁREA ELÉCTRICA

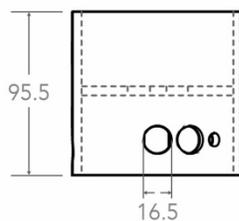
## VISTAS INDIVUALES



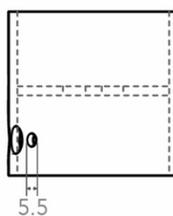
VISTA SUPERIOR  
ESCALA 1:4



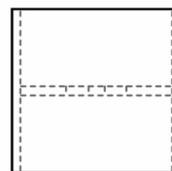
ISOMÉTRICA  
ESCALA 1:2



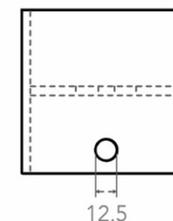
VISTA LATERAL IZQUIERDA  
ESCALA 1:4



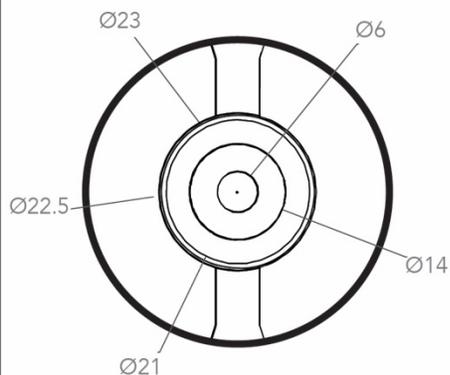
VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:4



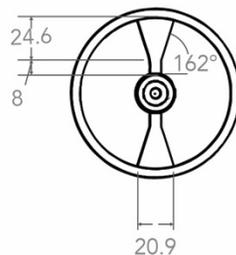
VISTA LATERAL DERECHA  
ESCALA 1:4



VISTA POSTERIOR  
ESCALA 1:4



DETALLE INTERIOR  
ESCALA 1:1

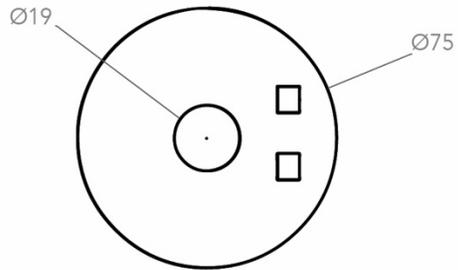


VISTA INFERIOR  
ESCALA 1:4

	VISTAS INDIVIDUALES 6		
	HERB VAP		
Universidad Rafael Landívar	CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN		
	ASESOR: FERNANDO ESCALANTE		
Diseño Industrial Proyecto de grado	UNIDAD DE MEDIDA - MM	ESCALA 1:1	PLANO 11/13

# PLACA ELECTRÓNICA

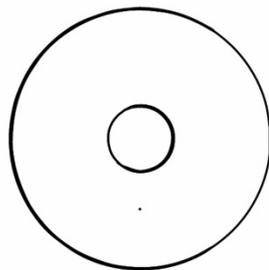
## VISTAS INDIVIDUALES



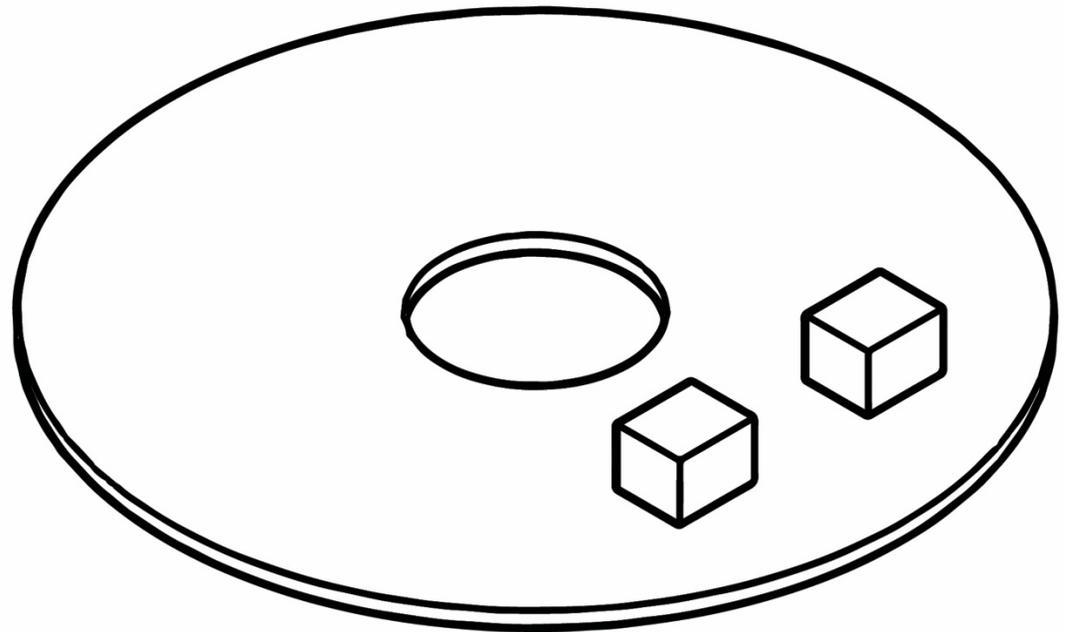
VISTA SUPERIOR  
ESCALA 1:4



VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:4



VISTA INFERIOR  
ESCALA 1:4



ISOMÉTRICA  
ESCALA 2:1



VISTAS INDIVIDUALES 7

HERB VAP

Universidad  
Rafael Landívar

CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN  
ASESOR: FERNANDO ESCALANTE

Diseño Industrial  
Proyecto de grado

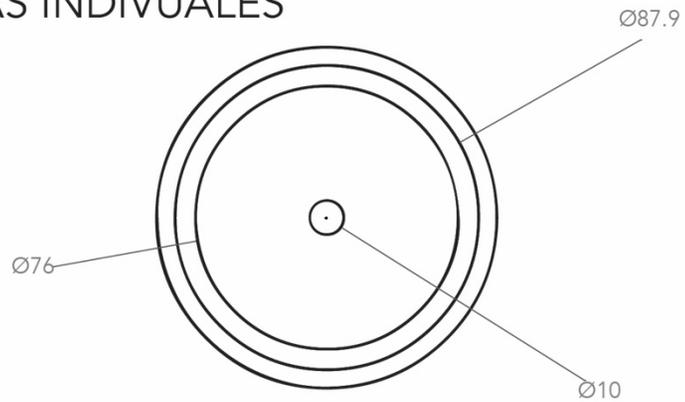
UNIDAD DE  
MEDIDA - MM

ESCALA  
1:1

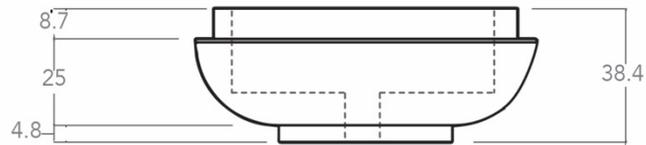
PLANO  
12/13

# BASE MADERA

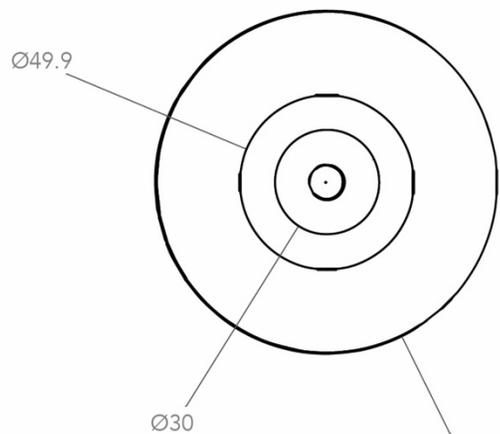
## VISTAS INDIVIDUALES



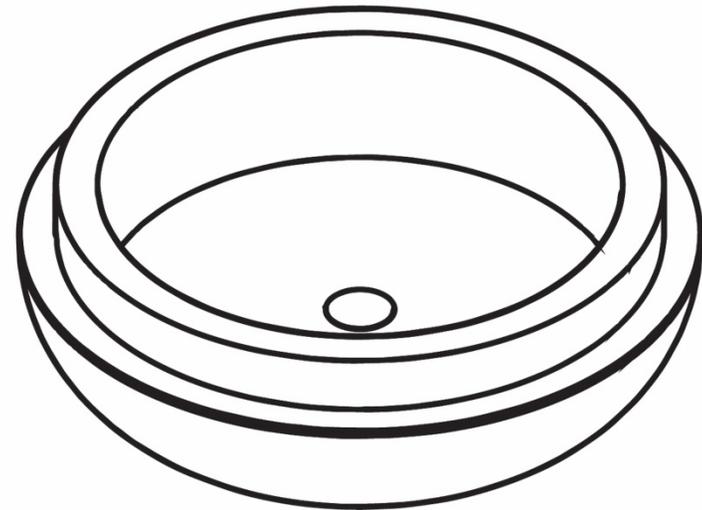
VISTA SUPERIOR  
ESCALA 1:2



VISTA FRONTAL  
ESCALA 1:2



VISTA INFERIOR  
ESCALA 1:2



ISOMÉTRICA  
ESCALA 1:1



VISTAS INDIVIDUALES 4

HERB VAP

Universidad  
Rafael Landívar

CARMEN LUCÍA VALENZUELA CHAPETÓN

ASESOR: FERNANDO ESCALANTE

Diseño Industrial  
Proyecto de grado

UNIDAD DE  
MEDIDA - MM

ESCALA  
INDICADO

PLANO  
13/13

## COSTOS

### Gastos Directos

#### Costo mano de obra por tiempo/unidad

Referencia	Mano de obra	Valor / hora	Horas	Total
Herb Vap : plano 6/13	Ceramista	Q25.00	1	Q25.00
Herb Vap : plano 7/13	Ceramista	Q25.00	1	Q25.00
Herb Vap : plano 11/13	Ceramista	Q25.00	1	Q25.00
Placa Electrónica	Ing. Electrónico	Q50.00	0.5	Q25.00
Manga Aislante	Artesano	Q20.00	0.5	Q10.00
Pieza inferior de madera	Carpintero	Q20.00	1	Q20.00
Ensamblaje eléctrico	Electricista	Q20.00	1	Q20.00
Ensamblaje final	Artesano	Q20.00	0.5	Q10.00
<b>Total Mano de obra</b>				<b>Q160.00</b>

#### Costo otros materiales

Descripción	Presentación	Cantidad	Precio por unidad	Precio
Resistencia 110v, 150 W: plano 8/13	Unidad	1	Q60.00	Q60.00

Ladrillo refractario: plano 9/13	Unidad	1	Q10.00	Q10.00
Perno 3/16" x 2" de largo: pieza L, plano 5/13	Unidad	1	Q0.25	Q0.25
Tuerca de 3/16": pieza M, plano 5/13	Unidad	2	Q0.20	Q0.50
Reóstato 120v	Unidad	1	Q30.00	Q30.00
Cable textil (1.5 mts)	Unidad (1.5 mts)	1	Q15.00	Q15.00
Enchufe	unidad	1	Q2.50	Q2.50
Pieza de corcho	1x1m	1/115	Q145.00	Q1.26
<b>Total Materiales</b>				<b>Q119.51</b>

**Total Gastos directos** **Q279.51**

#### Gastos fijos indirectos

Descripción	Valor	GFI por unidad	Q1.20
Luz	Q75.00		
Agua	Q45.00		

### Costos indirectos

Descripción	Mano de obra	Valor / hora	Horas	Total
Molde de yeso para pieza: plano 6/13	Ceramista	Q30.00	3.5	Q120.00
Molde de yeso para pieza: plano 7/13	Ceramista	Q30.00	1	Q30.00
Molde de yeso para pieza: plano 11/13	Ceramista	Q30.00	2	Q60.00

Total de gastos indirectos	GI/unidad
Q210.00	Q2.1

Vida útil de los moldes	100 unidades
Total producción	500 unidades

### Costo Total

Descripción	Por unidad	Por lote de producción (500)
Costos Directos	Q279.51	Q139,755.00

Costos fijos indirectos	Q1.20	Q600.00
Gastos indirectos	Q2.10	Q1,050.00
<b>Costo total</b>	<b>Q282.81</b>	<b>Q141,405.00</b>

	Por unidad	Por lote de producción (500)
Precio de venta	Q381.8	Q190,900.00
Utilidad de 35% por unidad	Q98.99	Q49,459.00

**Punto de equilibrio 370 unidades**

### MODELO DE UTILIDAD

### ROL DEL DISEÑADOR

El rol que se desempeña es el de emprendedor, debido a que el proyecto es una iniciativa propia derivada de la detección de un problema/oportunidad que es posible resolver por medio del Diseño Industrial.



Es el diseñador quien está cargo del Proyecto en todas sus áreas (diseño, producción y comercialización).

El rol de emprendedor en este caso, se desempeñará de manera directa con el diseño y presentación del producto. Dicho cargo es ideal para realizar el proyecto debido a que no se exigen producciones masivas o continuas como primera instancia; sin embargo, aumenta la responsabilidad y atención del diseñador en cada etapa del proceso productivo, como por ejemplo, en la inversión de una pieza madre o prototipo matriz a replicar, la fabricación de moldes, obtención y transformación de la materia prima, secado de piezas, limpieza, ensamble y recubrimiento final, al igual que deberá hacerse cargo de la imagen del proyecto de diseño y su presentación comercial.

### Forma de cobro del proyecto

*KickStarter* – por regalías

Se utilizarás la plataforma *KickStarter* por ser una herramienta que permite financiamiento para proyectos creativos de todo tipo: desde películas, juegos y música hasta arte, diseño y tecnología. *Kickstarter* está lleno de proyectos ambiciosos, innovadores e imaginativos que se hacen realidad gracias al apoyo directo de otras personas. (*KickStarter*, 2016).

El creador de cada proyecto fija una meta y un plazo de financiamiento. Si a la gente le gusta el proyecto, puede contribuir con dinero para hacerlo realidad. Si un proyecto es financiado con éxito, *Kickstarter* deducirá una comisión del 5 % de los fondos recaudados. (*KickStarter*, 2016)



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Al utilizar el diseño como herramienta para innovación, se puede acceder a casi cualquier ámbito, tanto cotidiano como industrial y así, desarrollar soluciones integrales que permitan mejorar la experiencia de los usuarios.

Los diseñadores industriales deben aprender a apoyarse en todas las áreas del conocimiento que puedan aportar significativamente a sus proyectos. En el caso del *Herb Vap*, el factor tecnológico y de ingeniería electrónica es una parte fundamental para el éxito del proyecto.

El *Herb Vap* es un ejemplo de cómo el diseño industrial se puede aplicar en contextos poco comunes y contribuir con soluciones innovadoras.

La experimentación es una herramienta fundamental para garantizar el éxito del proyecto; esto, sumado a la investigación, permite realizar validaciones previas y encontrar errores en los diseños, que pueden solventarse en etapas tempranas del diseño.

La selección de materiales siempre debe realizarse de acuerdo al contexto y los requerimientos, tanto técnicos como estético-funcionales.

Aplicar la semiótica y aspectos específicos de estética de la rama del diseño a la que pertenece el producto, permite que la toma de decisiones sobre la selección de acabado se realice de una forma más objetiva y funcional.



## Recomendaciones

### Proceso

Al trabajar con materiales que son difíciles de manejar en pequeñas escalas, o para etapas de prototipado, hay que aprovechar el desarrollo tecnológico y las herramientas, tales como la impresión en 3D en donde se ofrecen opciones alternativas para hacer pruebas, incluso, en ambientes complejos, teniendo elementos expuestos a altas temperaturas.

Es necesario conocer los aspectos físico-químicos de los materiales con los que se interactúa, principalmente cuando el sistema u objeto presenta cambios de temperatura o interacción con sustancias, pues esta investigación puede evitar problemas a lo largo del desarrollo del producto.

### Producto

Se podría seguir desarrollando diversas áreas del producto, para lograr aún mejores experiencias para los usuarios. Por ello se recomienda continuar con la investigación y desarrollo del producto para conseguir una fuente de energía portátil que sea lo suficientemente potente para adaptarse al producto.

Se recomienda reanalizar la fuente de energía, debido a que la resistencia actual de acero inoxidable está fabricada con los parámetros mínimos de este tipo de material y aún así, esta es aun muy potente para este sistema.

Los usuarios deben considerar siempre utilizar hierbas trituradas, pues esto simplifica el proceso de extracción de las propiedades medicinales de las hierbas.



## BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Arnau, J. V. (n.d.). *Vahos e inhalaciones: respirar a pleno pulmón*. Recuperado febrero 3, 2017, de "En buenas Manos": <http://www.enbuenasmanos.com>
- Backhaus, J., Breukers, S., Mont, O., Paukovic, M., & Mourik, R. (2012). *SUSTAINABLE LIFESTYLES: TODAY'S FACTS & TOMORROW'S TRENDS*. Wuppertal: Centre on Sustainable Consumption and Production.
- Cambridge University Press (2013). *Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cebrián, J. (2014). *El botiquín de las plantas medicinales*. Barcelona, España: RBA Integral.
- Dahlgreen, W. (2015, marzo 6). *Many believe alternative medicines are effective*. Recuperado febrero 3, 2017, de YouGov UK: <http://bit.ly/2pWpYbW>
- Daub, W., & Seese, W. (2005). *Química* (8va. edición). México: Pearson Education.
- García, M. C. (2007). *Guía práctica de medicina natural*. Guatemala: Pastoral Social, Diócesis de San Marcos.
- Gil, N. (2014, noviembre 11). *One in seven students work full-time while they study*. Recuperado mayo 8, 2017, de The guardian: <https://www.theguardian.com/education/2014/aug/11/students-work-part-time-employability>
- Harris/Eventbrite (2014). *MILLENNIALS Fueling the Experience Economy*. Eventbrite.



Heinrich, M. (2016, mayo 5). *Phytotherapy MEDICINE*. Recuperado febrero 3, 2017, de ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA: <https://www.britannica.com>

KickStarter (2016). *Kickstarter e impuestos*. Retrieved agosto 28, 2017, from Kickstarter Web site: <https://www.kickstarter.com>

Magdalena, A. F. (2001). *La farmacia natural de la abuela*. Madrid: Editorial EDAF.

Marí, A. S. (2017, marzo 15). *Fitoterapia*. Recuperado mayo 7, 2017, de Netdoctor: <http://netdoctor.elespanol.com/articulo/fitoterapia>

Millennial Marketing. (n.d.). *Who are Millennials*. Recuperado abril 12, 2017, de Millennial Marketing:

<http://www.millennialmarketing.com/who-are-millennials/>

Morgan, J. (2014, mayo 13). *Leadership / #NewTehc: A Simple Explanation Of 'The Internet Of Things'*. Recuperado agosto 20, 25, de Forbes: <https://www.forbes.com>

O'Connor Vos, L. (2016, diciembre 16). *What Healthcare Gets Wrong About Millennials*. Recuperado abril 12, 2017, de Fortune: <http://fortune.com/2016/12/16/healthcare-millennials/>

OMS (2017). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado abril 21, 2017, de medicina tradicional: definiciones: [http://www.who.int/topics/traditional\\_medicine/definitions/es/](http://www.who.int/topics/traditional_medicine/definitions/es/)



RAE (2014, octubre). *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado mayo 7, 2017, de Real Academia Española: <http://dle.rae.es/?id=HI3G7G6>

Salvat Editores (2004). *La enciclopedia* (Vol. 8). Madrid, España: Salvat.

Stinson, E. (2017, marzo 15). *JOHN MAEDA: IF YOU WANT TO SURVIVE IN DESIGN, YOU BETTER LEARN TO CODE*. Recuperado marzo 16, 2017, de WIRED: <https://www.wired.com>

Stipe, D. (2011). *White Paper: Choosing Medical Product Colors*. Recuperado febrero 27, 2017, de Forma Medical Device Design: <http://www.formamedicaldevicedesign.com>

Stipe, D. (2014). *White Paper: Future Trends and Their Implications for Medical Device Design*. Recuperado febrero 27, 2017, de Forma Medical Device Design: <http://www.formamedicaldevicedesign.com/>

Stipe, D. (2010). *White Papers: Color in Medical Products*. Recuperado febrero 27, 2017, de Forma Medical Device Design: <http://www.formamedicaldevicedesign.com>

TECNOPRODUCTS (2014, diciembre 30). *¿Qué es la FDA y qué es un elastómero aprobado por la FDA?* Recuperado agosto 25, 2017, from TECNOPRODUCTS: <http://tecno-products.com>

Vida naturalia (n.d.). *Qué es la fitoterapia y cómo usar las plantas medicinales*. Recuperado febrero 3, 2017, de vida naturalia: <http://www.vidanaturalia.com>



Wanstrath, K. (2015, agosto 25). *7 WAYS MILLENNIALS ARE CHANGING THE HEALTHCARE INDUSTRY (AND WHAT IT MEANS TO YOU)*. Recuperado abril 12, 2017, de HFA News: <http://www.teamhfa.com/news/insights/7-ways-millennials-are-changing-healthcare-industry/>

Well + Good (2010). *About Well + Good*. Recuperado febrero 3, 2017, from Well + Good: <https://www.wellandgood.com/about-wg/>

Zickuhr, K. (2011). *Generations and their gadgets*. Washington, D.C.: Pew Research Center.



Índice de recursos gráficos

No. de referencia	Descripción	Fuente	Fecha de captura
Imagen 1	Efectos de las vaporizaciones en el sistema respiratorio	Propia	7 de mayo de 2017
Imagen 2	Características vaporización segura	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 3	Grupo objetivo del producto	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 4	Tendencias de consumo responsable y sustentable	<i>The Nielsen Global Survey of Corporate Social Responsibility and Sustainability</i>	15 de febrero de 2017
Imagen 5	Ilustración del método tradicional 1 – agua hirviendo	<a href="http://diy.dravv.info/diy-steam-inhaler/">http://diy.dravv.info/diy-steam-inhaler/</a>	7 de mayo de 2017
Imagen 6	Ilustración del método tradicional 2 – añadir hierbas o aceites al agua	<a href="http://diy.dravv.info/diy-steam-inhaler/">http://diy.dravv.info/diy-steam-inhaler/</a>	7 de mayo de 2017



Imagen 7	Ilustración del método tradicional 3 – colocar la preparación en un tazón	<a href="http://diy.dravv.info/diy-steam-inhaler/">http://diy.dravv.info/diy-steam-inhaler/</a>	7 de mayo de 2017
Imagen 8	Ilustración del método tradicional 4 – como llevar acabo la vaporización	<a href="http://diy.dravv.info/diy-steam-inhaler/">http://diy.dravv.info/diy-steam-inhaler/</a>	7 de mayo de 2017
Imagen 9	Ilustración vaporización	(Magdalena, 2001)	3 de febrero de 2017
Imagen 10	Inhalador de vapores: <i>Inhaler</i>	<a href="http://amzn.to/2q0XEDz">http://amzn.to/2q0XEDz</a>	20 de abril de 2017
Imagen 11	Sauna facial	<a href="http://bit.ly/2ppwLHA">http://bit.ly/2ppwLHA</a>	20 de abril de 2017
Imagen 12	<i>Breath Easy</i>	<a href="http://bit.ly/2qLGqwM">http://bit.ly/2qLGqwM</a>	20 de abril de 2017
Imagen 13	<i>MyPurMist</i>	<a href="http://bit.ly/2qLGqwM">http://bit.ly/2qLGqwM</a>	20 de abril de 2017
Imagen 14	<i>Magic Fly</i>	<a href="http://amzn.to/2q0XEDz">http://amzn.to/2q0XEDz</a>	20 de abril de 2017
Imagen 15	<i>Inhaler Pipe</i>	<a href="http://amzn.to/2Q3X0tR">http://amzn.to/2Q3X0tR</a>	20 de abril de 2017
Imagen 16	<i>MoodBoard</i>	Propia	9 de febrero de 2017

Imagen 17	Análisis de materiales	Propia	9 de febrero de 2017
Imagen 18	Bocetos iniciales	Propia	22 de febrero de 2017
Imagen 19	Bocetos iniciales 2	Propia	22 de febrero de 2017
Imagen 20	Primera evolución – propuesta 1	Propia	3 de marzo de 2017
Imagen 21	Primera evolución – propuesta 2	Propia	3 de marzo de 2017
Imagen 22	Primera evolución – propuesta 3	Propia	3 de marzo de 2017
Imagen 23	Primera evolución – propuesta 4	Propia	3 de marzo de 2017
Imagen 24	<i>Close up</i> – propuesta 1	Propia	3 de marzo de 2017
Imagen 25	<i>Close up</i> – propuesta 2	Propia	3 de marzo de 2017
Imagen 26	<i>Close up</i> – propuesta 3	Propia	3 de marzo de 2017

Imagen 27	Close up – propuesta 4	Propia	3 de marzo de 2017
Imagen 28	Pruebas eléctricas 1	Propia	20 de febrero de 2017
Imagen 29	Pruebas eléctricas 2	Propia	20 de febrero de 2017
Imagen 30	Pruebas eléctricas 3	Propia	20 de febrero de 2017
Imagen 31	Pruebas eléctricas 4	Propia	17 de marzo de 2017
Imagen 32	Pruebas eléctricas 5	Propia	5 de abril de 2017
Imagen 33	Modelo de solución para sistema eléctrico	Propia	12 de marzo de 2017
Imagen 34	Segunda evolución – Propuesta 1	Propia	23 de marzo de 2017
Imagen 35	Segunda evolución – Propuesta 2	Propia	23 de marzo de 2017
Imagen 36	Segunda evolución – Propuesta 3	Propia	23 de marzo de 2017



Imagen 37	Pruebas de prevalidación con maqueta rápida	Propia	4 de abril de 2017
Imagen 38	Primer modelo de solución – vista general	Propia	4 de abril de 2017
Imagen 39	Primer modelo de solución – ambientación	Propia	4 de abril de 2017
Imagen 40	Primer modelo de solución – Detalle	Propia	4 de abril de 2017
Imagen 41	Evolución modelo de solución 1	Propia	27 de abril de 2017
Imagen 42	Evolución modelo de solución 2	Propia	27 de abril de 2017
Imagen 43	Modelo de solución final – <i>render</i> general	Propia	14 de agosto de 2017
Imagen 44	Modelo de solución final – <i>render</i> despiece	Propia	14 de agosto de 2017

Imagen 45	Modelo de solución final – <i>render</i> detalle de área de ensamble	Propia	14 de agosto de 2017
Imagen 46	Fotografía solución final 1	Propia	14 de agosto de 2017
Imagen 47	Fotografía solución final 2	Propia	14 de agosto de 2017
Imagen 48	Fotografía solución final 3	Propia	14 de agosto de 2017
Imagen 49	Fotografía solución final 4	Propia	14 de agosto de 2017
Imagen 50	Isologotipo <i>Herb Vap</i>	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 51	Modelo de solución vista 1	Propia	29 de agosto de 2017
Imagen 52	Modelo de solución vista 2	Propia	29 de agosto de 2017
Imagen 53	Modelo de solución vista 3	Propia	29 de agosto de 2017
Imagen 54	Modelo de solución vista 4	Propia	29 de agosto de 2017



Imagen 55	Diagrama de uso paso 1	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 56	Diagrama de uso paso 2	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 57	Diagrama de uso paso 3	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 58	Diagrama de uso paso 4	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 59	Diagrama de uso paso 5	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 60	Diagrama de uso paso 6	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 61	Diagrama de uso paso 7	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 62	Diagrama de flujo de proceso de producción	Propia	28 de agosto de 2017
Imagen 63	validación de tiempo del tratamiento	Propia	29 de agosto de 2017

Imagen 64	Rango de temperatura según termómetro de mercurio	Propia	17 de agosto de 2017
Imagen 65	Comprobación de capacidad, formula de volumen de un cilindro resuelta	Propia	29 de agosto de 2017
Imagen 66	<i>Close-up</i> de hierbas y agua dentro del sistema	Propia	18 de agosto de 2017
Imagen 67	Medición de la temperatura del vapor	Propia	29 de agosto de 2017
Imagen 68	Instrucciones de uso y aplicación de la porcelana	<a href="http://bit.ly/2iHqjNV">http://bit.ly/2iHqjNV</a>	18 de agosto de 2017
Imagen 69	Instrucciones de uso y aplicación de la porcelana	<a href="http://bit.ly/2iHqjNV">http://bit.ly/2iHqjNV</a>	18 de agosto de 2017
Imagen 70	Certificación para uso en alimento de material de porcelana	<a href="http://bit.ly/2wml1L0">http://bit.ly/2wml1L0</a>	18 de agosto de 2017



Imagen 71	Resistencia de acero inoxidable con transformador de energía	Propia	10 de agosto de 2017
Imagen 72	Despiece del sistema	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 73	Resistencia de acero inoxidable dentro del sistema del vaporizador	Propia	20 de abril de 2017
Imagen 74	<i>Render</i> de detalles estéticos del sistema	Propia	20 de agosto de 2017
Imagen 75	Gráfica de encuesta sobre colores a usuarios	Propia	15 de abril de 2017
Imagen 76	Relación de los usuarios de la estética del producto con la tendencia seleccionada	Propia	15 de abril de 2017
Imagen 77	Detalle de interacción del contenido con el material	Propia	18 de agosto de 2017



Imagen 78	Usuario durante el proceso de validación de la interfaz boca-nariz	Propia	28 de abril de 2017
Imagen 79	Usuario durante el proceso de validación de la interfaz con la mano	Propia	28 de abril de 2017
Imagen 80	Ilustración el estuche del producto	Propia	26 de abril de 2017
Imagen 81	Ilustración de accesorio medidor de material fitoterapúutico	Propia	26 de abril de 2017
Imagen 82	Ilustración de accesorio medidor de agua	Propia	26 de abril de 2017
Imagen 83	Ilustración de interfaz externa del producto, botones	Propia	20 de agosto de 2017
Imagen 84	Detalle <i>switch</i> externo de paso	Propia	20 de agosto de 2017
Imagen 85	Detalle de placa electrónica	Propia	18 de agosto de 2017
Imagen 86	Detalle <i>Herb Vap</i> con accesorios	Propia	20 de abril de 2017

Imagen 87	Portada manual de usuarios	Propia	2 de mayo de 2017
Imagen 88	reducción de tiempo de preparación del tratamiento	Propia	29 de agosto de 2017
Imagen 89	<i>Render</i> de sistema en despiece, demostrando la fácil limpieza del mismo	Propia	28 de agosto de 2017
Imagen 90	Puntuación media de satisfacción de uso por parte de los usuarios	Propia	28 de abril de 2017
Imagen 91	Puntuación de satisfacción de los usuarios con el uso del vaporizador	Propia	28 de abril de 2017
Imagen 92	Porcentaje de comprensión de los pasos para utilizar el producto por parte de los usuarios	Propia	28 de abril de 2017

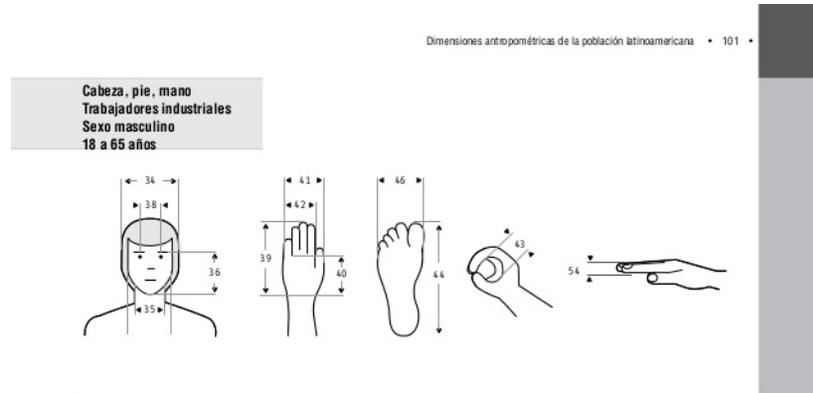


Imagen 93	Opinión de los usuarios sobre la cantidad de información contenida en el manual de uso	Propia	28 de abril de 2017
Imagen 94	Portada instructivo extra sobre tratamientos fitoterapéuticos	Propia	29 de agosto de 2017
Imagen 95	Fotografía del producto dentro de su empaque/estuche	Propia	29 de agosto de 2017
Imagen 96	Datos antropométricos en la población femenina adulta latinoamericana	<a href="http://bit.ly/2xKMtld">http://bit.ly/2xKMtld</a>	26 de abril de 2017
Imagen 97	Datos antropométricos en la población masculina adulta latinoamericana	<a href="http://bit.ly/2xKMtld">http://bit.ly/2xKMtld</a>	26 de abril de 2017



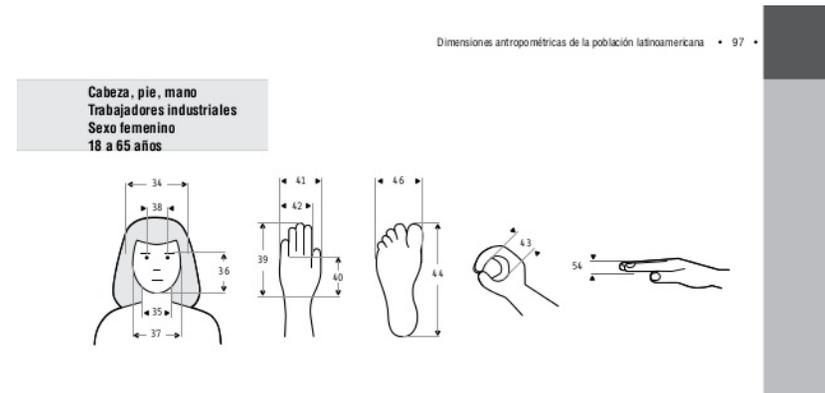
ANEXOS

Tablas de antropometría



Dimensiones	18 - 65 años (n=396)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles		
			5	50	95
34 Anchura cabeza	150	8.54	134	151	165
35 Anchura cuello	110	7.94	97	109	123
36 Altura cara	127	7.55	114	128	138
37 Anchura cara	124	9.69	106	124	139
38 Diámetro interpupilar	57	4.94	49	57	65
39 Longitud mano	171	8.28	158	170	185
40 Longitud palma mano	97	4.77	90	97	105
41 Anchura mano	93	6.83	83	92	103
42 Anchura palma mano	76	3.56	71	76	82
43 Diámetro empuñadura	44	3.63	39	45	50
44 Longitud pie	232	10.13	217	232	250
46 Anchura pie	90	4.92	83	90	99
54 Espesor mano	29	3.17	24	30	35

Imagen 95



Dimensiones	18 - 65 años (n=204)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles		
			5	50	95
34 Anchura cabeza	150	8.43	134	150	164
35 Anchura cuello	110	7.90	97	109	123
36 Altura cara	127	7.61	114	128	138
37 Anchura cara	124	9.69	106	123	138
38 Diámetro interpupilar	56	4.87	49	56	65
39 Longitud mano	171	8.04	158	171	185
40 Longitud palma mano	97	4.58	90	97	105
41 Anchura mano	93	6.90	83	92	104
42 Anchura palma mano	76	3.58	71	76	82
54 Espesor mano	29	3.23	23	30	35
43 Diámetro empuñadura	45	3.14	40	45	50
44 Longitud pie	232	9.79	217	232	250
46 Anchura pie	90	4.88	83	90	99

Imagen 96

## Resultados validación

¿Has utilizado algún tratamiento con plantas medicinales?  
 Have you ever been treated with herbal medicine?

85 out of 85 people answered this question

1	Yes	67 / 79%
2	No	18 / 21%

¿Qué tratamiento(s) has realizado?  
 Which treatments have you ever try?

82 out of 85 people answered this question

1	Infusiones de té / Tea infusions	67 / 82%
2	Inhalaciones de vapor / Steam inhalation	40 / 49%
3	Aceites esenciales / Essential oils	37 / 45%
4	Emplastos / Herbal Plasters	6 / 7%
5	Other	6 / 7%

¿Cómo conoció los tratamientos con plantas medicinales?  
 How did you found out about herbal medicine treatments?

83 out of 85 people answered this question

1	Familia / Family	54 / 65%
2	Amigos / Friends	16 / 19%
3	Internet	6 / 7%
4	Doctor	5 / 6%
5	Other	2 / 2%

¿Por qué le han interesado estos tratamientos?  
 Why have you try these treatments?

84 out of 85 people answered this question

1	No me gusta consumir químicos / Dislike for chemical ingredients	43 / 51%
2	Por el factor "natural" / for its natural origins	38 / 45%
3	Para probar algo diferente / To try something diferent	27 / 32%
4	No hay efectos secundarios / No side effects	19 / 23%
5	Como un ultimo recurso / As a last resource	9 / 11%
6	Estoy en contra de las farmacéuticas / I'm against pharmaceuticals	7 / 8%

¿Qué tan efectivos considera que han sido los tratamientos que ha realizado?  
 How would you rate the effectiveness of these treatments?

81 out of 85 people answered this question



1	★★★★★★★★	22 / 27%
2	★★★★★★	19 / 23%
3	★★★★★	12 / 15%
4	★★★★	9 / 11%
5	★★★★	8 / 10%
6	★★★	4 / 5%
7	★★	3 / 4%
8	★	2 / 2%
9	★	2 / 2%



Nivel de confianza en las plantas medicinales / Reliability in herbal medicine

85 out of 85 people answered this question



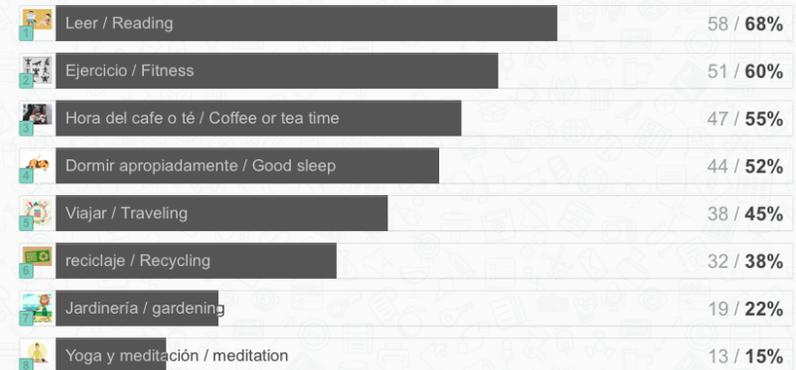
¿Cuáles de estos aspectos asocia con el bienestar humano? / Which of the following do you associate with Wellness?

85 out of 85 people answered this question



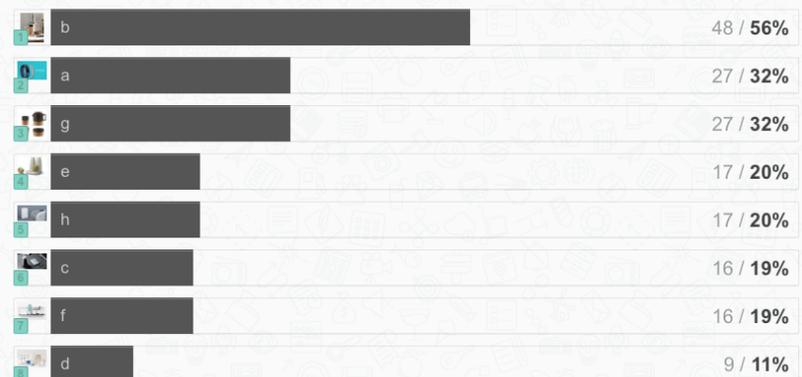
¿Cuáles de las siguientes actividades practica? / Which of the following activities do you practice?

85 out of 85 people answered this question



¿Cuáles de las siguientes imágenes asocia con bienestar? / Which of the following images do you associate with wellness?

85 out of 85 people answered this question



¿Qué color asocia con bienestar? / what color you associate with wellness?

85 out of 85 people answered this question



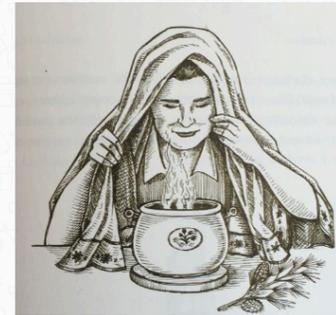
¿Qué tan importante es el bienestar en su vida? / how important is wellness for you?

85 out of 85 people answered this question



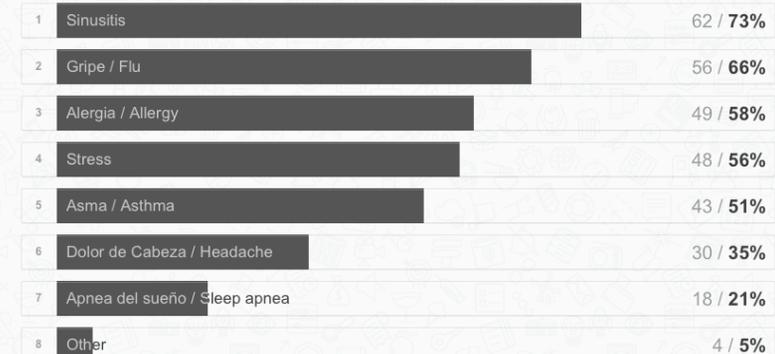
¿Alguna vez ha realizado vaporizaciones con medicina natural? / Have you ever been treated with steam inhalations?

85 out of 85 people answered this question



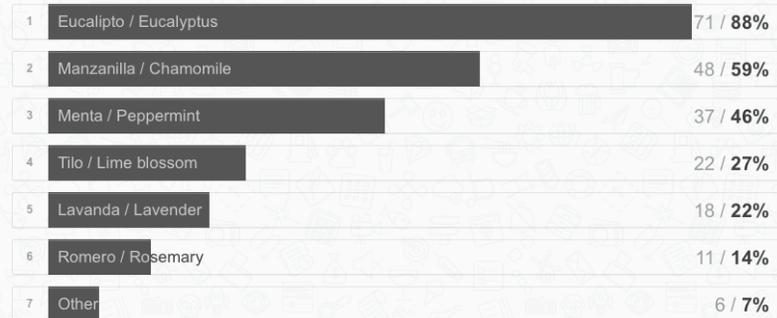
¿Qué enfermedad considera que se puede tratar con este tratamiento? / what disease do you think can be treated with steam?

85 out of 85 people answered this question



¿Qué plantas medicinales añade al realizar vaporizaciones? / Which herbs do you use for steam inhalations?

81 out of 85 people answered this question



Género / Gender

85 out of 85 people answered this question



Edad / Age

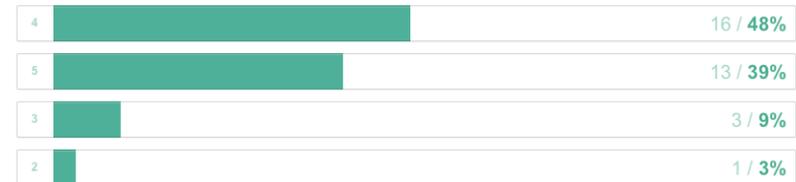
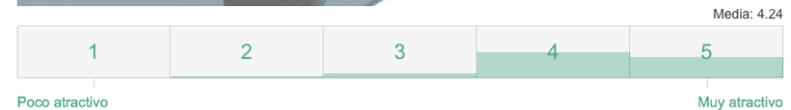
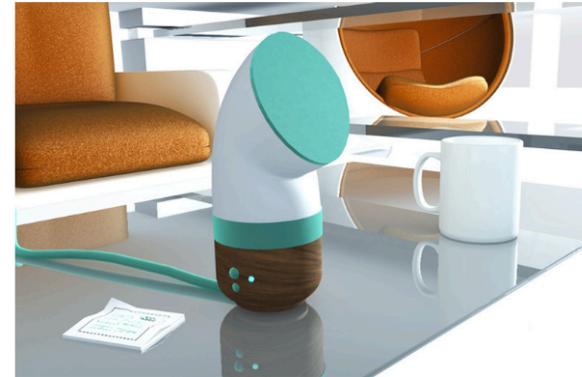
85 out of 85 people answered this question



Imagen 97

¿Qué tan atractivo le parece este producto?

33 de 33 personas han respondido esta pregunta



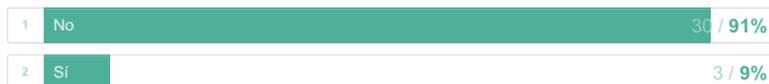
¿Qué tipo de producto cree que es?

33 de 33 personas han respondido esta pregunta



¿Le molestaría colocar este producto en un área visible dentro de su casa?

33 de 33 personas han respondido esta pregunta



Edad

33 de 33 personas han respondido esta pregunta

