



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA
Programa Único de Especializaciones en Arquitectura

**AURI: Enfriador de viento
para vivienda**
TESINA

que presenta
Ing. en Diseño Luz Alicia Ramos Cruz

que para obtener el título de
**Especialista en Componentes Industrializados para la
Edificación**

Director
Arq. Arturo Treviño Arizmendi

Ciudad Universitaria, Cd. Mex., 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



AURI

**ENFRIADOR DE VIENTO PARA
VIVIENDA**

ÍNDICE

	ANTECEDENTES	4
CAP. 1	1.1 Presentación	5
	1.2 Antecedentes del problema	7
	INVESTIGACIÓN	9
CAP. 2	2.1 Investigación documental	10
	2.2 Investigación	14
	2.3 Objetivos y alcances	22
	DESARROLLO DE PRODUCTO	23
CAP. 3	3.1 Desarrollo de propuestas iniciales	24
	3.2 Validación	26
	3.3 Propuesta final	27
	COMERCIALIZACIÓN	49
CAP. 4	4.1 Propuesta de comercialización	50
	Conclusiones	55
	Fuentes de consulta	56

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

“Entre las principales causas del efecto invernadero y cambio climático que padecemos hoy en día se encuentra la alta emisión de contaminantes que produce la generación de energía eléctrica”

I. PRESENTACIÓN

Auri es un dispositivo enfriador del aire que pasa a través de una ventana.

Se compone de un contenedor de aluminio útil para almacenar agua que rehidrata una malla de poliéster con incrustaciones de hidrogel, ésto ayuda al intercambio de calor del viento y así logra disminuir su temperatura.

La función es que al colocarla en una ventana que da al exterior deja pasar aire que es mas fresco que el que se encuentra afuera de la vivienda.

La principal ventaja es que no requiere de energía eléctrica para funcionar, además de ser sencillo de usar, económico y fácil de dar mantenimiento.

Su instalación es simple, basta con fijar a pared cinco tornillos con sus respectivos taquetes; dos en la parte inferior con el soporte a pared y tres en la parte superior con dos chapetones y un seguro. (Imagen 2)

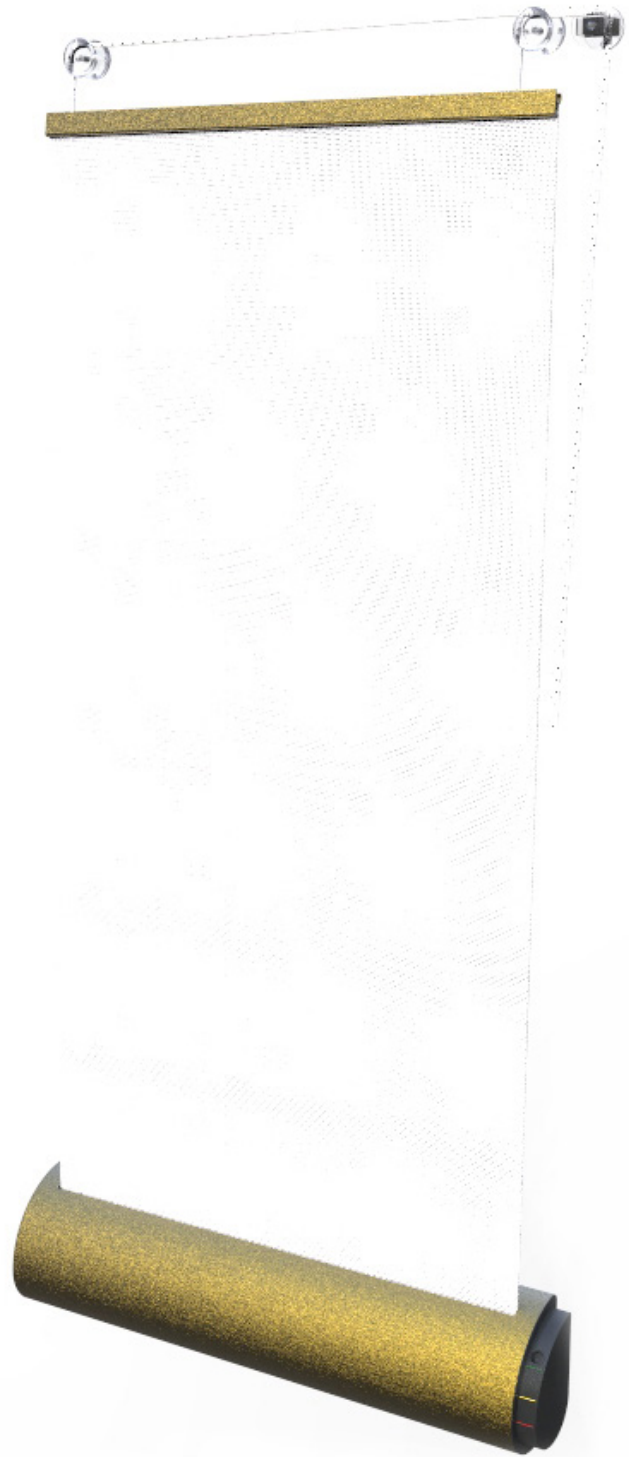


Imagen 1. Render del producto final

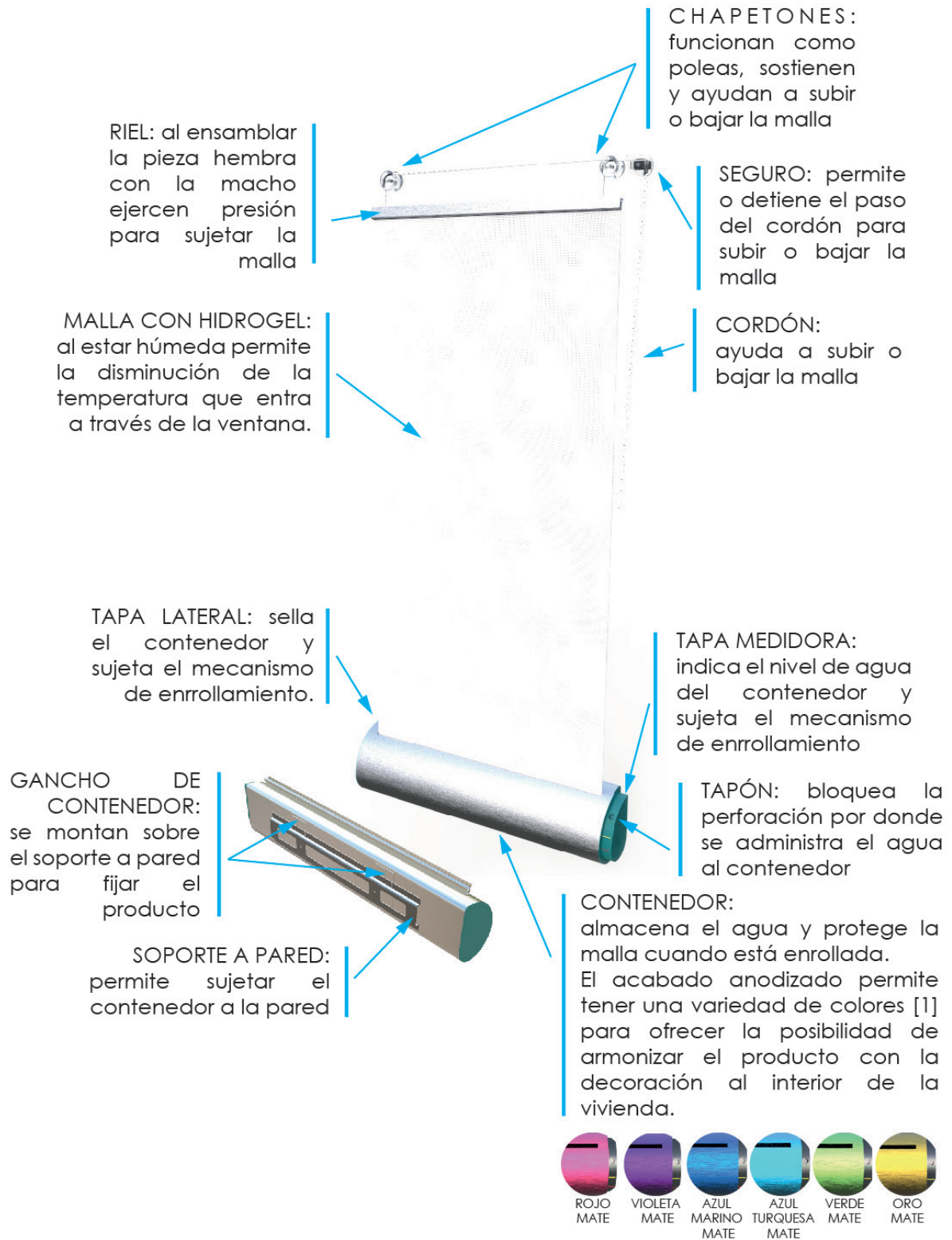


Imagen 2. Componentes del producto final

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En la actualidad el calentamiento global es un fenómeno climático que ha estado elevando las temperaturas regulares para cada estación del año, inclusive en países acostumbrados al frío han tenido temporadas en las que el calor ha dejado sin vida a varias personas.

En nuestro país casi el 80% del territorio cuenta con un clima relativamente caliente con un promedio de 22° C ^[2], llegando a superar los 40° C en temporada de calor en algunos estados, dentro de los cuáles destacan: Yucatán, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tabasco, Quintana Roo, Chiapas, Chihuahua, Michoacán, Veracruz, Nayarit, Coahuila, Sinaloa, Oaxaca y Guerrero.



Imagen 3. Mapa del territorio Nacional con climas calurosos

Calentamiento Global

Se refiere al aumento gradual de las temperaturas de la atmósfera y océanos de la Tierra que se ha detectado en la actualidad, se debe a las altas concentraciones de gases de efecto invernadero resultado de las actividades humanas, incluyendo la deforestación y quema de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón, y la alta emisión de contaminantes que produce la generación de energía eléctrica^[3].

Las noticias de consecuencias debido al calentamiento global cada vez se hacen mas frecuentes (Imagen 4)



Imagen 4. Noticias sobre el Calentamiento Global

En la actualidad los medios mecánicos que se utilizan para llevar confort térmico a los usuarios de espacios habitables significan un gran gasto económico y energético a nivel global, además de la contaminación que emana en el proceso de producción de cada tipo de energía^[4].

El uso del aire acondicionado para regular la temperatura en espacios habitables por el ser humano va en incremento debido al clima extremo que se está presentando a consecuencia del efecto invernadero, pero éstos aparatos tienen un alto consumo de energía, que se refleja en la producción de CO2 y altos cargos al recibo de la luz, esto se convierte en un círculo vicioso donde las altas temperaturas son generadas en gran medida por:

1. Quema de combustibles fósiles
2. Producción de electricidad
3. Gases derivados de la industria

Entonces usamos aires acondicionados para disminuir la temperatura en nuestros lugares de trabajo o vivienda, el aumento de la temperatura ambiental es generada, entre otros factores, por las altas demandas de energía eléctrica del aire acondicionado, y así este círculo está en constante retroalimentación (imagen 5)

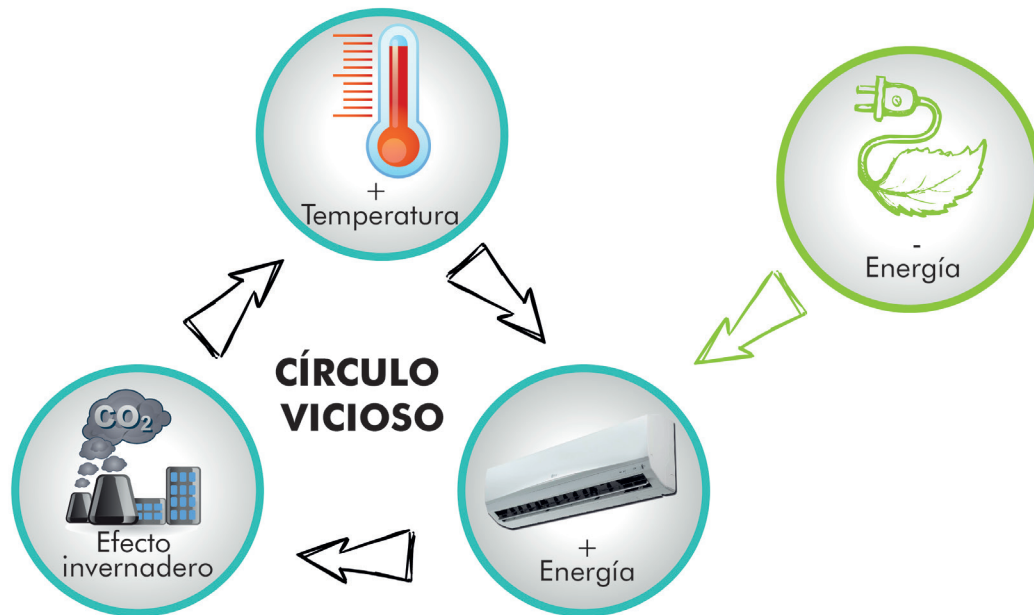


Imagen 5. Círculo vicioso de contaminación

CAPÍTULO 2

INVESTIGACIÓN

“Para una vivienda en clima cálido, la diferencia entre una casa con aislamiento térmico y otra mal diseñada con ganancias de calor excesivas, pudiera ser la diferencia entre necesitar o no el uso de un equipo acondicionador de aire, cuyo gasto de energía eléctrica pudiera alcanzar entre 2,000 a 8,000 pesos al año para un equipo pequeño tipo ventana, según la tarifa y el nivel de consumos de la vivienda.”

INVESTIGACION DOCUMENTAL

En el mercado existen diferentes sistemas que favorecen al confort, se analizaron con ayuda de mapas perceptuales, el objetivo es estudiar las características que dan esa sensación de bienestar comparadas con el precio y consumo energético.

Los productos que comúnmente se utilizan son: la celosía, el louver, la fachada ventilada, el extractor y principalmente el ventilador y el aire acondicionado.

En el primer mapa se analiza la capacidad de disminuir la temperatura comparada con el consumo energético que requiere el producto como se muestra en la Imagen 6:

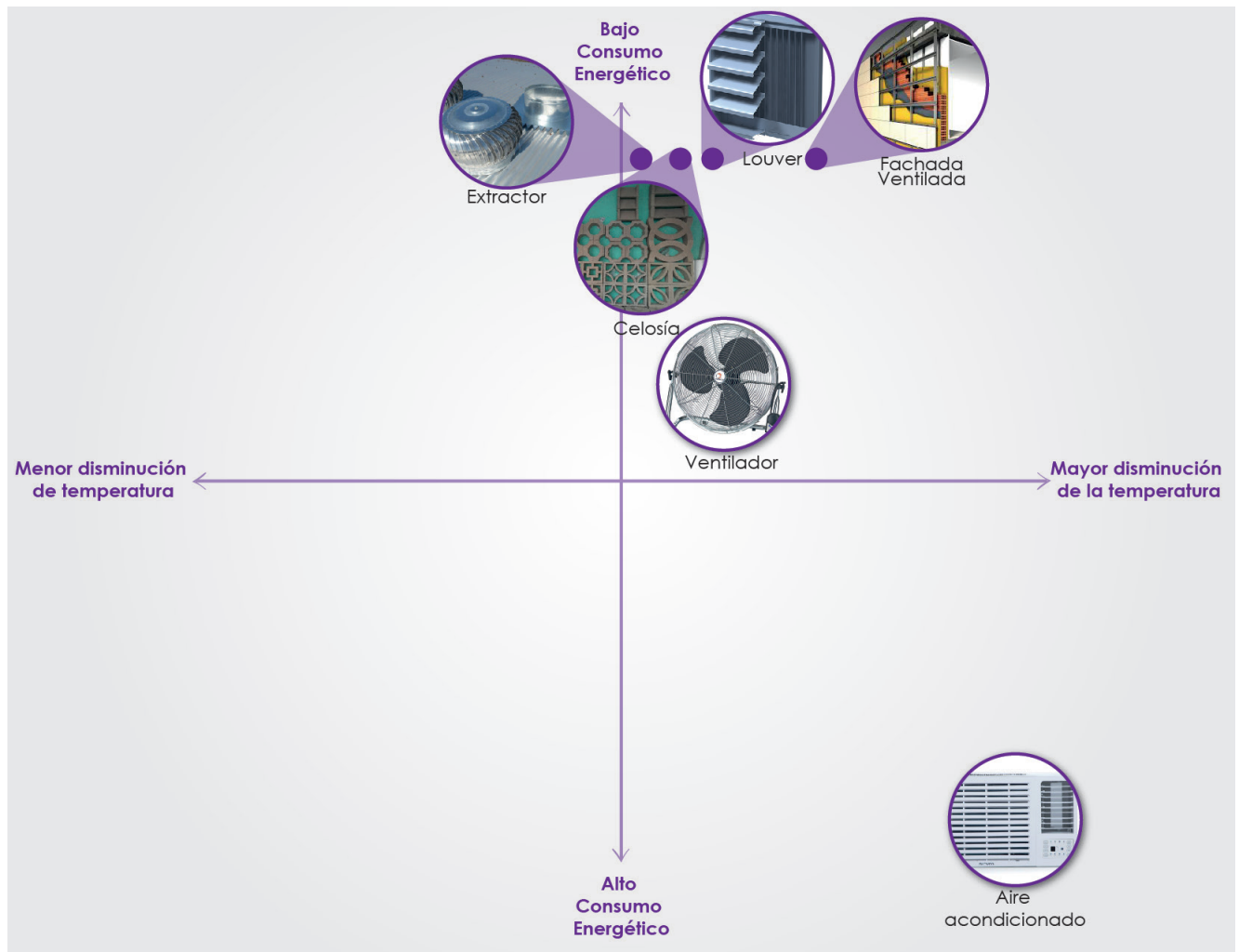


Imagen 6. Mapa perceptual: Disminución de temperatura vs. consumo energético

En el siguiente mapa (imagen 7) se grafican de acuerdo al nivel de limpieza del viento contra el costo del producto

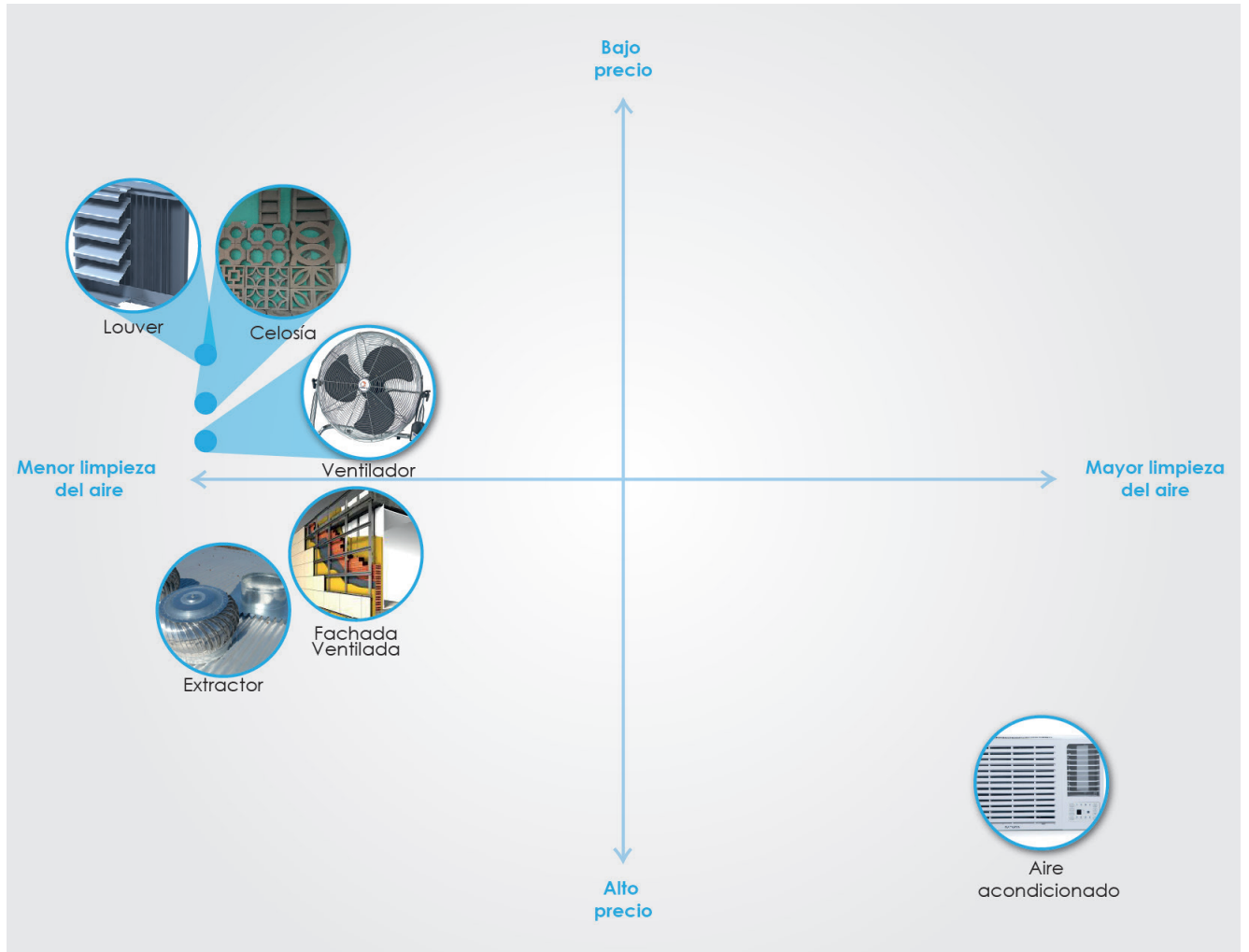


Imagen 7. Mapa perceptual: limpieza del viento vs. costo del producto

Los productos más comunes para el tipo de vivienda que se está estudiando son el aire acondicionado y el ventilador, a continuación se presenta una tabla de sus características (imagen 8):



Ventajas

- Bajo consumo energético
- Fácil o nula instalación
- En su mayoría son portátiles
- Existen oscilatorios
- Tienen varias velocidades
- Hacen circular el aire

Desventajas

- Ruido
- No enfrían
- Mueven micropartículas de polvo y contaminantes.
- Cuando la temperatura es mayor a 35°C incrementan el calor causando sudoración excesiva y deshidratación.



Ventajas

- Baja la temperatura
- Control de temperatura

Desventajas

- Elevado consumo energético.
- Malestares (Somnolencia, resfriados, conjuntivitis, problemas de garganta, resequedad en nariz)
- Contamina el medio ambiente (CO₂)
- Filtros requieren mantenimiento
- Acumulación del agua provoca mal olor (moho)
- Se necesita un técnico especializado para dar mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.

Imagen 8. Ventajas y desventajas del ventilador y aire acondicionado

Principios físicos básicos

Calor: es una forma de energía que los cuerpos almacenan, que ocurre en función del estado de vibración de sus moléculas y depende de su estructura. La diferencia de temperatura existente entre los cuerpos hace que el calor se transfiera de un cuerpo a otro; el calor pasa del cuerpo más caliente al más frío. Cuando ambos cuerpos se hallan a la misma temperatura (equilibrio térmico) ya no hay más transferencia de calor. El instrumento para medirlo es el calorímetro y sus unidades de medida son el Joule (J) o Calorías (cal)^[5].

Temperatura: La temperatura es una magnitud física que refleja la cantidad de calor, ya sea de un cuerpo, de un objeto o de un ambiente. Dicha magnitud está vinculada a la noción de frío y caliente. La temperatura está relacionada con la energía interior de los sistemas termodinámicos de acuerdo al movimiento de sus partícula, y cuantifica la actividad de las moléculas de la materia: a mayor energía sensible, más temperatura. El instrumento para medirla es el termómetro y sus unidades de medida son Kelvin (K), Grados Celsius (°C) o Fahrenheit (°F)^[6].

Sensación térmica: Reacción del cuerpo humano ante el conjunto de condiciones del medio ambiente que determinan el clima desde el punto de vista térmico.

Estas condiciones son^[7]:

- Temperatura seca
- Temperatura radiante media
- Humedad relativa del aire
- Velocidad del aire
- Índice metabólico
- Índice de indumento

El calor se transfiere mediante convección, radiación o conducción:

Convección: se produce por medio de un fluido (líquido, gas o plasma) que transporta el calor entre zonas con diferentes temperaturas. La convección en sí es el transporte de calor por medio del movimiento del fluido^[8], (imagen 9)



Imagen 9. Ejemplo de convección. El aire caliente que emana del secador entra en contacto con el agua que se encuentran en las manos, en ese momento el calor se transfiere a las gotas de agua ayudándolas a evaporarse, por lo tanto el aire pierde temperatura.

Radiación: tiene lugar un intercambio de calor entre dos cuerpos, para lo cual es necesario que cada uno de ellos esté a una temperatura diferente. Un aspecto importante a señalar es que los cuerpos no deben entrar en contacto. En el caso del ser humano, dado que lo más normal es que cubra gran parte de su cuerpo con prendas de vestir, este intercambio solamente puede ocurrir a través de aquellas zonas que quedan descubiertas o que no han sido cubiertas por completo^[9].

Conducción: "Se considera como la transferencia de energía de las partículas más energéticas a las menos energéticas de una sustancia debido a las interacciones entre las mismas" (Incropera, 1999, p. 3)

Evapotranspiración: se define como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de seres vivos.

Se expresa en milímetros por unidad de tiempo.

En la piel se produce la evaporación si la cantidad de calor supera los 2450 kilojulios por kilo de agua (este calor proviene del propio organismo). Dos factores que influyen en este intercambio son la velocidad del aire y la humedad relativa^[10].

Aire acondicionado: Consiste en producir frío, o mejor dicho, en extraer calor, ya que para producir frío lo que se hace es transportar el calor de la habitación al exterior^[11].

Capilaridad: es la absorción de un líquido por un material, se necesita de un tubo de diámetro muy pequeño y un líquido cuya tensión superficial sea la adecuada, la tensión superficial es una propiedad de los líquidos que depende de la fuerza con que sus moléculas se atraen entre sí.

Cuando un líquido como el agua entra en contacto con un tubo capilar, comienza a subir. Esto ocurre porque la fuerza con la que las moléculas de agua son atraídas por el material del tubo es mayor que la fuerza con que se atraen las moléculas de agua. Sigue subiendo, hasta que en determinado momento, todo se equilibra por el peso de la columna de agua, que "empuja" hacia abajo y el líquido deja de ascender.

Las telas están constituidos por fibras, que son en realidad, tubos capilares delgados. Es por eso que el agua puede subir a través de ellos^[12].

INVESTIGACION

Se realizaron pruebas físicas para determinar el tipo de textil a usar como malla, analizando el nivel de absorción para aplicar el principio de capilaridad que ayudará a rehidratar el hidrogel. También se efectuaron pruebas para precisar si el hidrogel ayuda a disminuir la temperatura del viento que pasa a través de él.

Prueba de capilaridad

Se eligieron textiles de fibras naturales para la malla buscando cuál era la más absorbente debido a que se buscaba aplicar el principio de capilaridad para hidratar el hidrogel (Imagen 10)



Comparación de la absorción en Algodón, Yute y Cáñamo respectivamente, de izquierda a derecha.

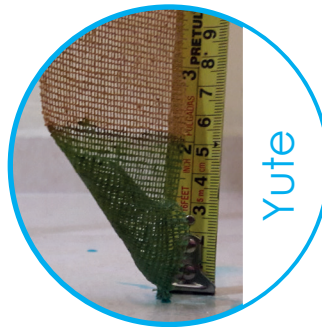


Imagen 10. Pruebas físicas de capilaridad en textiles

PRUEBA DE CAPILARIDAD				
MATERIAL	1º HORA (cm)	2º HORA (cm)	3º HORA (cm)	4º HORA (cm)
ALGODÓN	13.5	17	20	21.55
YUTE	5.7	5.7	6	6.7
CÁÑAMO	6	6.4	7	7

Tabla 1. Cantidad de absorción en telas expresada en cm

A continuación se muestra una tabla con las principales características de éstas telas (Tabla 2) y se agregan fibras sintéticas que podrían ser mas factibles para los requerimientos en el desarrollo del producto:

	VENTAJAS	DESVENTAJAS	PRECIO (ml)
ALGODÓN	<ul style="list-style-type: none"> -Ligero -Fresco -Absorbente -Se puede mejorar: resistencia, tacto, brillo, estabilidad -No acumula estática -Resistente al rasgado -Duradero 	<ul style="list-style-type: none"> -Se encoge si se lava a alta temperatura -Tiende a arrugarse -Para su producción se utiliza demasiada agua en comparación a otras telas -Mala absorción de rayos UV 	\$130
CÁÑAMO	<ul style="list-style-type: none"> -De crecimiento muy rápido -No daña el suelo y devuelve a la tierra el 40% de los minerales que necesita. -No requiere de fertilizantes para su cultivo -Biodegradable -Fuerte -Fresco en verano y cálido en invierno -Protección contra rayos ultravioleta (95%) -Absorbente -Estática (No atrae suciedad) -Contenido de oxígeno (Fibra hueca) -Confiere propiedades antibacterianas -Económico 	<ul style="list-style-type: none"> -Difícil de encontrar 100% natural 	\$19.50
LINO	<ul style="list-style-type: none"> -Absorbe humedad -Buena apariencia -No irrita ni produce alergias -Desprende iones negativos 	<ul style="list-style-type: none"> -Aspecto irregular -Se arruga mucho 	\$240 \$400 a
YUTE	<ul style="list-style-type: none"> -“Fibra dorada” -Necesita pocos fertilizantes y plaguicidas - 1 hectárea = 15 toneladas de CO2 = 11 toneladas oxígeno - Enriquece la fertilidad del suelo donde se cultiva -Su combustión no genera tóxicos -Se puede combinar con otras fibras y materiales -Aislante -Antiestático -Baja retención térmica -Retiene humedad -Resistencia a la tensión -Barata 	<ul style="list-style-type: none"> -Desprendimiento de fibras -Color amarillo a la exposición solar -Menor resistencia cuando está mojado -Objeto de ataque microbiano en climas húmedos -Difícil de encontrar 100% natural 	\$15.50 \$49
POLIESTER	<ul style="list-style-type: none"> -Resistente a sustancias químicas -Secado rápido -Resistente al moho -Se lava fácilmente -Tacto agradable -Resistente a los rayos del sol -Fibra termoplástica -Retención del agua del 3 a 5% 	<ul style="list-style-type: none"> -Mala resistencia al calor húmedo -Bajo nivel de estiramiento 	\$90
NYLON	<ul style="list-style-type: none"> -Resistencia al desgaste y al calor -Resistencia a la abrasión -Antiadherente -Inflamable -Excelente dieléctrico -Ligera -Seca rápidamente -La suciedad no se adhiere -Se lava fácil -Resistencia absoluta al desarrollo del moho -Resistente a las polillas y hongos 	<ul style="list-style-type: none"> -Baja resistencia a la luz solar -Baja resistencia a los ácidos -Baja capacidad de absorción -Más caro que el poliéster 	

Tabla 2. Ventajas, desventajas y precio de los textiles

Para decidir cuál es la tela idónea se hizo una tabla comparativa con los requerimientos específicos para el producto, los cuáles son:

- Resistencia al moho:** debido a que estará constantemente en contacto con el agua.
- Resistencia a los rayos U.V. :** porque estará expuesta a los radiación solar.
- Económica:** debido que el producto va dirigido a personas de bajos recursos.
- Absorbente:** que tenga cierto grado de absorción del agua para que ayude en la rehidratación del hidrogel
- Ecológico:** que su producción no represente un problema grave en la contaminación al medio ambiente.

La tabla es la siguiente:

	RESIST. MOHO	RESIST. UV	ECONÓMICO	ABSORCIÓN	ECOLÓGICO
ALGODÓN	✗	✗	✗	✓	✗
CÁÑAMO	✗	✓	✓	✓	✓
LINO	✗	✓	✗	✓	✓
YUTE	✗	✓	✓	✓	✓
POLIESTER	✓	✓	✓	✓	✗
NYLON	✓	✗	✗	✓	✗

Tabla 3. Análisis de los requerimientos de la malla.

Conclusiones:

Es muy evidente que de los tres textiles que se utilizaron para la prueba el algodón es el más absorbente, pero aun así no es lo suficientemente bueno para aplicar el efecto de capilaridad que se requiere para el producto, además que es muy caro comparado con el yute o el cáñamo.

Con ayuda de las pruebas de capilaridad se desecha la idea de utilizar fibras que ayuden a subir el agua mediante este efecto, por ello se analizaron telas sintéticas que cumplan de mejor manera con el desempeño que se requiere, y apartir de la tabla de análisis se puede observar que el poliester se desempeña mejor con los requerimientos y principalmente con los tres de mayor relevancia que son: resistencia al moho, resistencia a las rayos UV y es más económico que el nylon que es una fibra similar.

Prueba de flujo del viento

Para determinar cuál es la trama de malla más conveniente, se realizó la siguiente prueba: se perforó un vaso y en una de las aberturas se le colocó una malla y papeles cortados, a una distancia de 40cm se ubicó una secadora, el objetivo era saber cuál de las tres tramas de mallas diferentes permite un adecuado paso del aire, se utilizaron tramas de: 1 x 1 mm, 2 x 2m y 5 x 4mm (imagen 11)

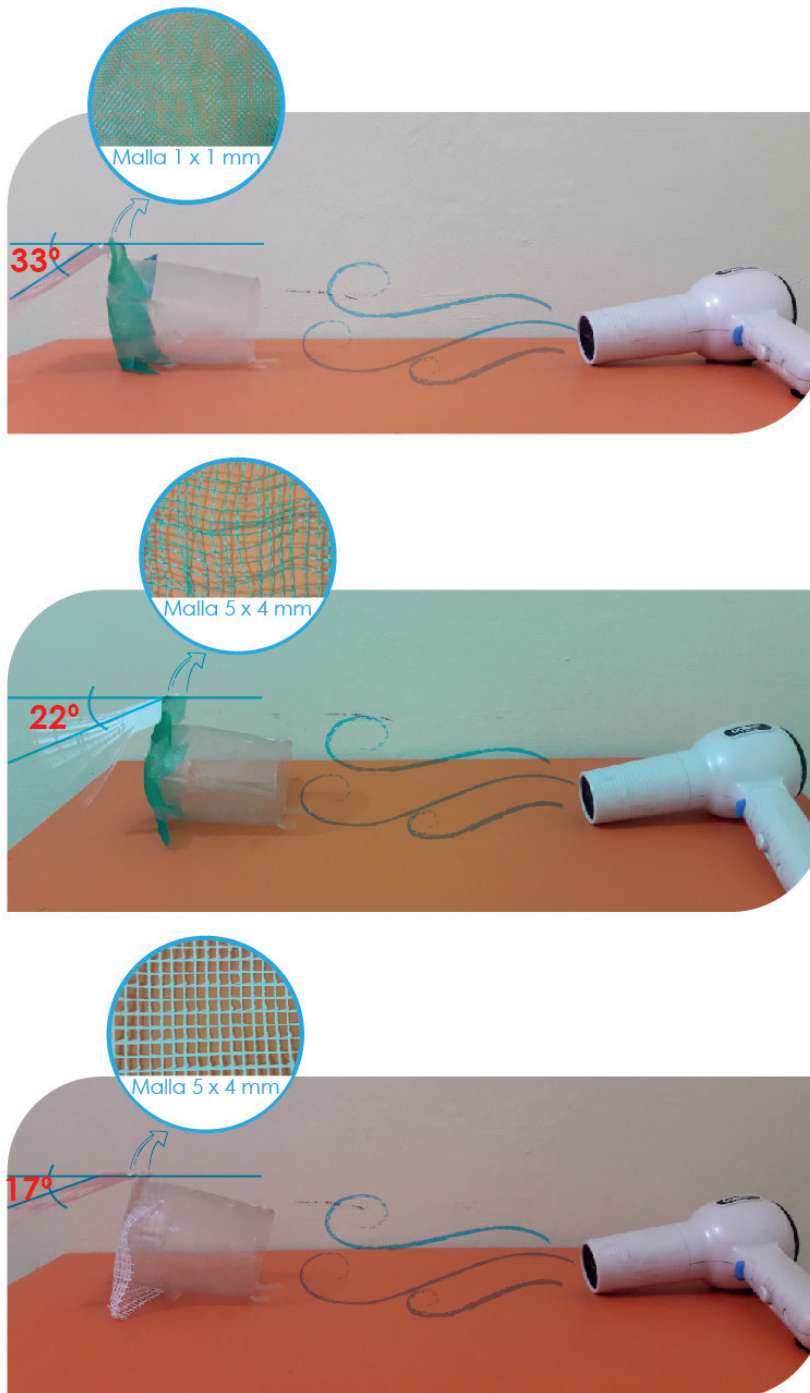


Imagen 11. Prueba con diferentes tramas de malla

Conclusiones:

Se puede observar cómo el papel se acerca más a la perpendicular en la malla que tiene una abertura de 5 x 4 mm, por lo cuál es la más adecuada para dejar fluir el aire.

Prueba de control de enfriamiento (esferas de hidrogel)

Se probó primero con esferas que se hidrataron y se expusieron al aire libre para ver su comportamiento, después se procedió a realizar el experimento de comprobar si funcionan para reducir la temperatura que pasa a través de ellas, obteniendo lo siguiente (Imagen 12)

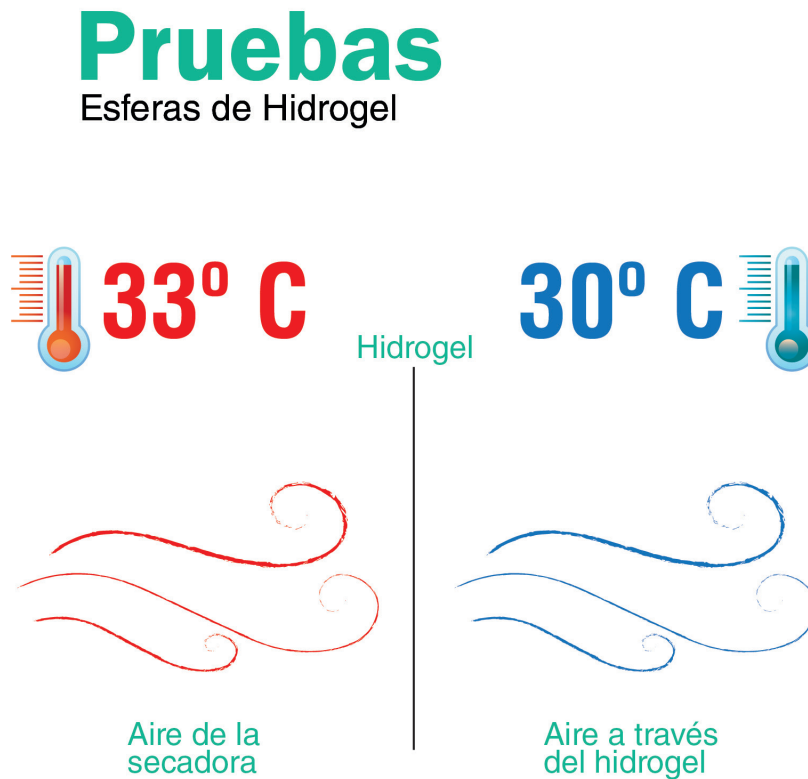


Imagen 12. Prueba de disminución de la temperatura con esferas de hidrogel

Conclusiones: Después de exponer las esferas al entorno se observó que éstas al secarse no son capaces de absorber humedad del medio ambiente, por lo cual se hidratan cuando se mojan directamente mientras se mantienen en contacto con el agua.

En la prueba de la disminución de temperatura, se hizo pasar aire de una secadora a través de la malla donde estaban cosidas las perlas de hidrogel, el aire de la secadora indicó 33° C y al pasar en las esferas disminuyó 3°.

Prueba de control de enfriamiento (láminas de hidrogel)

Se encontró otra presentación del hidrogel, en este caso está laminado, adherido a una malla textil que ayuda a conducir electricidad, éste material tiene aplicación en el área de la medicina.

De igual manera se expuso al ambiente para observar su comportamiento y también se realizó la prueba de disminución de temperatura

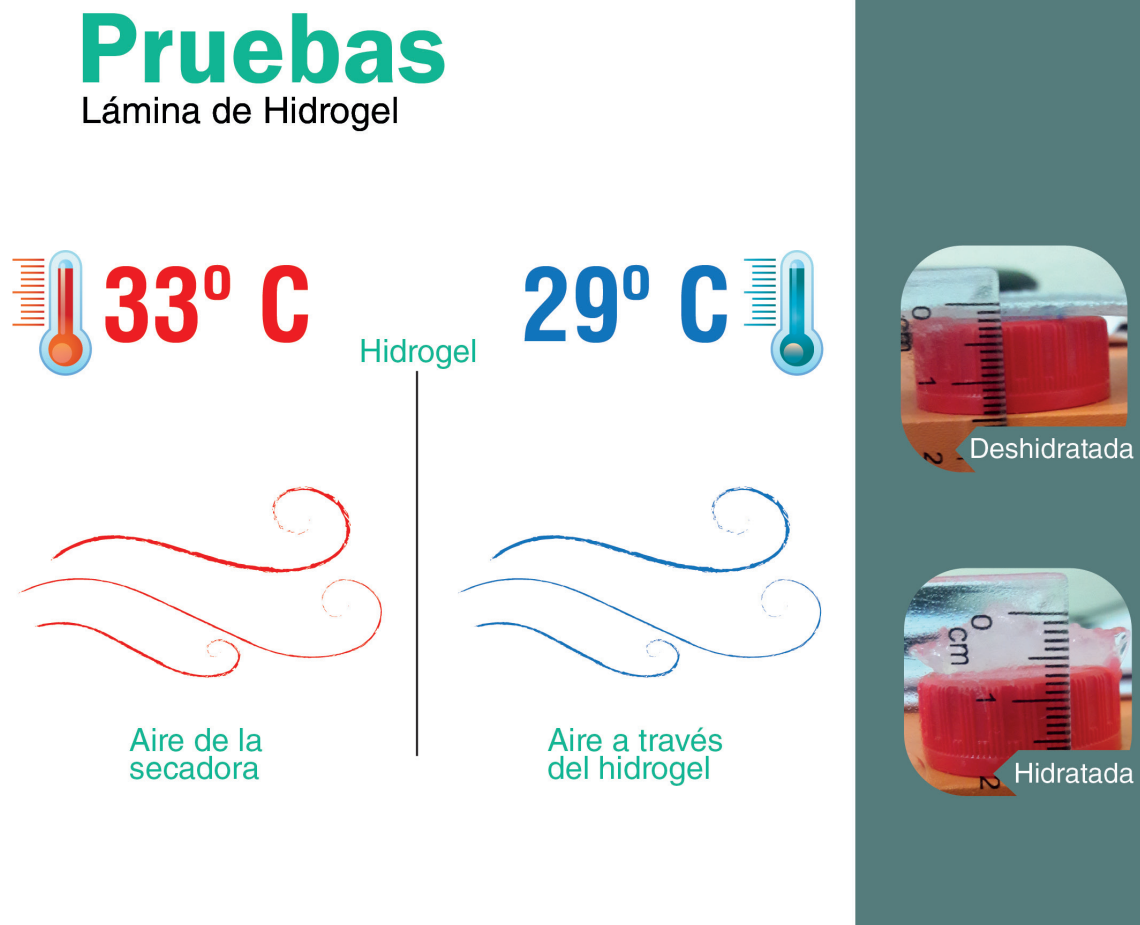


Imagen 13. Prueba de disminución de la temperatura con láminas de hidrogel

Conclusiones: Del mismo modo que las esferas, la lámina de hidrogel se seca y no es capaz de hidratarse con la humedad en el ambiente, pero la malla que tiene le ayuda a absorber el agua, no requiere estar en constante contacto con el agua como las esferas, ésta malla textil también le da más resistencia.

La lámina aumentó 7 veces su espesor cuando se hidrató.

En la prueba de temperatura hubo una disminución de 4° (Imagen 13)

Debido a que la lámina de hidrogel es más resistente, disminuye un grado mas la temperatura y tiene menos volúmen que las esferas se optó utilizarla en lugar de las esferas.

Prueba de deshidratación de láminas de hidrogel

Para la prueba de deshidratación se mantuvieron al aire libre las láminas de hidrogel para saber en cuánto tiempo se evapora el agua contenida en ellas (Imagen 14)

Conclusiones: Al hacer las pruebas durante un día se determinó que el tiempo promedio para que las láminas se deshidraten totalmente es de 4 horas.

Por lo cual, es necesario rehidratar el hidrogel cada 4 horas.



Imagen 14. Láminas de hidrogel al intemperie

Análisis del mercado (mapas perceptuales)

Superponiendo los mapas perceptuales del mercado de cada producto (imagen 6 y 7) donde se analizan las funciones con los requerimientos del nuevo producto a desarrollar se encontró que el área de oportunidad se encuentra de la siguiente manera (Imagen 15)

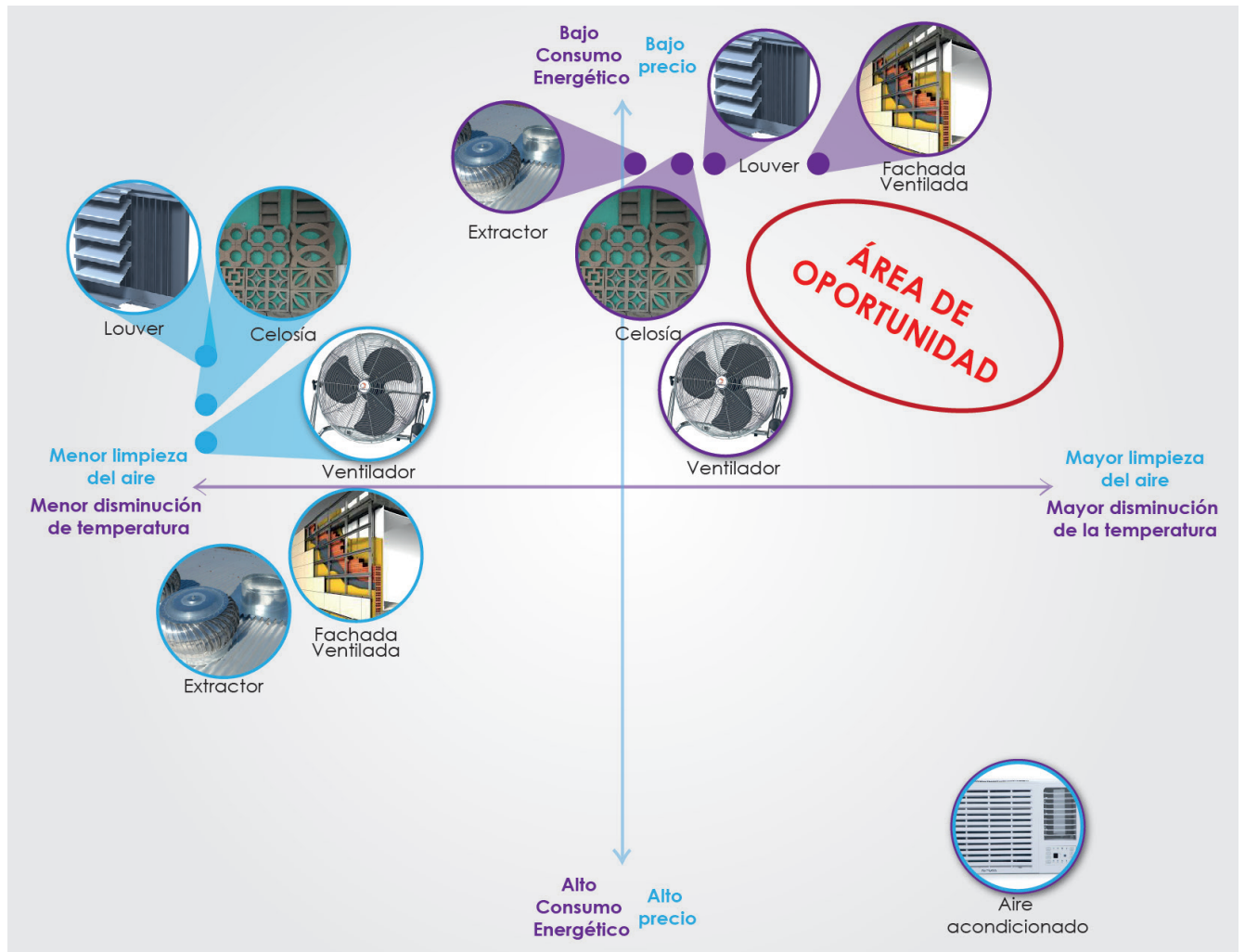


Imagen 15. Mapas perceptuales superpuestos para detectar el área de oportunidad en el mercado

OBJETIVOS Y ALCANCES

Objetivo:

Disminuir pasivamente, es decir, sin el uso de energía eléctrica la temperatura hasta 3° C al interior de viviendas ubicadas en zonas con temperaturas promedio arriba de 26^o[13].

Alcances:

- Desarrollo del producto
- Planos del producto
- Especificaciones del producto
- Renders

CAPÍTULO 3

DESARROLLO DE PRODUCTO

“Cuando se trata de dotar a una vivienda de comodidad acordes con una buena calidad de vida, como es el caso de un adecuado manejo de la temperatura, nos vamos muchas veces por el camino difícil de las tecnologías complejas cuando existen sencillos sistemas que pueden proporcionar los resultados esperados, sin mayores complicaciones.”

DESARROLLO DE PROPUESTAS INICIALES

El factor principal a considerar es que las ventanas no tienen medidas estándar, por lo tanto el diseño propuesto busca adaptarse a la dimensión vertical únicamente mediante un sistema enrollable.

Para la generación de propuestas de soluciones se hicieron éstos primeros bocetos:



PROPUESTA 1

Ventajas:

- Permite que el aire disminuya su temperatura al pasar a través de ella

Desventajas:

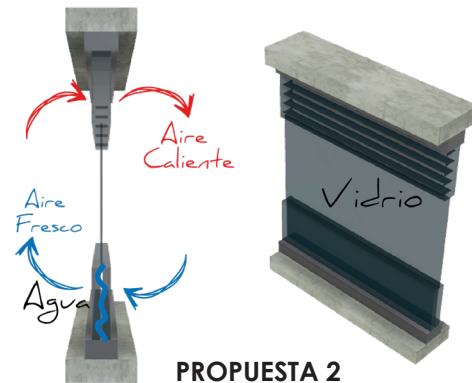
- Tiene que ser a medida exacta de la ventana en donde se colocará
- Poco factible el colocar las incrustaciones de hidrogel mediante un sistema industrial
- Cómo estandarizar la fabricación si no hay medidas exactas

Ventajas:

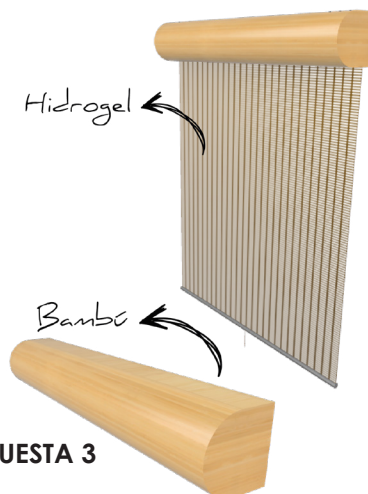
- Permite que el aire disminuya su temperatura al pasar a través de ella
- El agua también ayuda a limpiar el aire que ingresa

Desventajas:

- Tiene que ser a medida exacta de la ventana en donde se colocará
- El ingreso de aire es limitado y probablemente la circulación al interior de la vivienda también



PROPUESTA 2



PROPUESTA 3

Ventajas:

- Permite que el aire disminuya su temperatura al pasar a través de ella
- Se ajusta verticalmente a la dimensión de la ventana
- La malla se puede ocultar cuando no se utiliza

Desventajas:

- En el sentido horizontal deben de haber varias medidas para estandarizar y que el cliente elija cuál le es mas conveniente

Por el criterio anterior se eligió la propuesta 3

Con las pruebas que se hicieron con el hidrogel se detectó que debe estarse rehidratando constantemente por lo cual se propuso un contenedor donde se enrolle la cortina para embeberse en agua y a su vez se proteja, guarde y oculte cuando no se esté utilizando.

Se desarrollaron 4 propuestas más para solucionar el problema del contenedor, en la tabla 4 se trata de entender cuál es la más viable respecto al costo de instalación, la cantidad de operaciones que el usuario tiene que hacer para usarlo y la estética final del producto ya instalado.


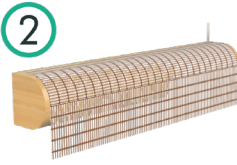

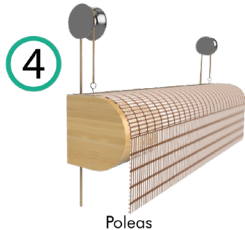
	1	2	3	4
				
COSTO (Instalación)	✓	✗	-	-
OPERACIONES (Usuario)	✗	-	-	✗
ESTÉTICA	-	✗	✗	✗

Tabla 4. Selección de propuestas, ✓ Cumple el criterio, - Medio cumple el criterio, ✗ No cumple el criterio

El primer diseño supone que el contenedor se encuentre en la parte de abajo y que se enrolle la malla mediante una manivela, y para desenrollarla con un sistema de persiana invertida. Su ventaja es que el contenedor queda al alcance del usuario y es más fácil el abastecimiento del agua.

Los otros tres están pensados para que vayan en la parte superior, por lo cual se necesitan sistemas complejos para el abastecimiento del agua, la propuesta 2 tiene un flotador y una tubería que está conectada directamente a la línea de agua, por lo cual este abastecimiento se hace automáticamente; pero esto implica por un lado una instalación que debe realizar un técnico y por otro el que tenga que ranurar el muro para conectar la línea, lo que resta estética a la vivienda.

La propuesta 3 implica utilizar una bomba pequeña como de pecera para subir el agua al contenedor, los que supone agregar sistemas externos que restan estética, agregan consumo energético y costo al producto final.

Y la propuesta 4 se basa en un sistemas de poleas, las cuales utilizaría el usuario para subir y bajar el contenedor, lo cuál tendría que hacer cada que quisiera llenar el contenedor con agua, es un sistema poco ortodoxo para el usuario y poco estético.

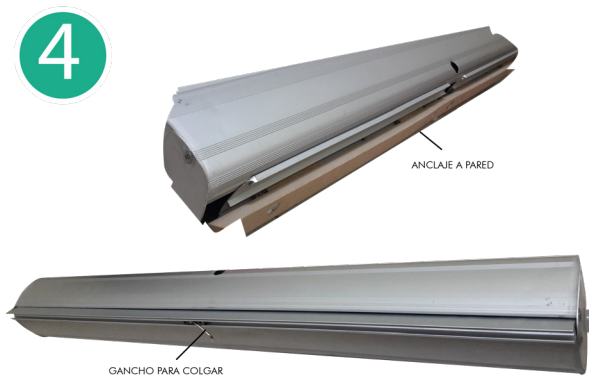
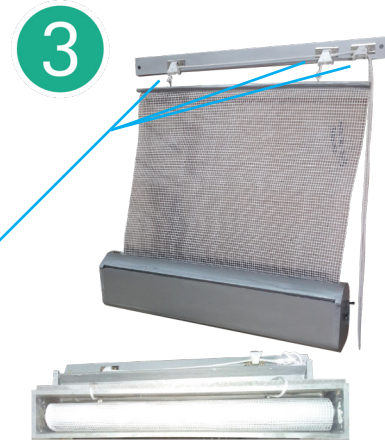
VALIDACIÓN

Con este simulador se analizó la forma y la necesidad de tener un contenedor que proteja la malla del polvo



Cuando se observó la necesidad de rehidrtar el hidrogel se propone un contenedor que permita que la malla pueda enrollarse para poder embeberse de agua, por lo cupal era necesaria una manivela que ayudara con ésta función

Se consiguieron poleas que se usan comúnmente para las persianas, se observó que son grandes y de poca estética, además que requieren de una barra para anclarse



Observando el mercado se encontró un producto que sirve para enrollar y desenrollar en éste caso una lona, por lo cuál se adoptó su mecanismo interior de reembobinado.

PROPUESTA FINAL

Especificaciones finales

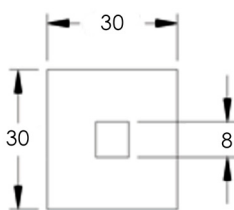
El contenedor tiene una capacidad para almacenar agua de 6.47 lt la cual abastece para rehidratar el gel 10 veces.

Se decidió que la malla sea de poliéster por las buenas propiedades antes mencionadas (tabla 2) además ayudará también en el proceso de ensamble de la malla, éste será más rápido y barato basándose en la técnica de soldadura mediante ultrasonido. La trama será de 5x4mm.

Las piezas de hidrogel se habían planteado en un principio con forma de donas (Imagen 16):



Imagen 16. Donas de Hidrogel



Pero para evitar desperdiciar material se decidió que mejor fueran cuadradas con una abertura en el centro para que pase el aire a través de ella y sea más eficiente el intercambio de calor (Imagen 17).

Imagen 17. Cuadros de Hidrogel (Cotas: mm)

Se propone usar malla con poliéster para usarla a los extremos y hacer sandwich al hidrogel uniéndose mediante soldadura por ultrasonido.

La distribución del hidrogel se muestra en la imagen 18

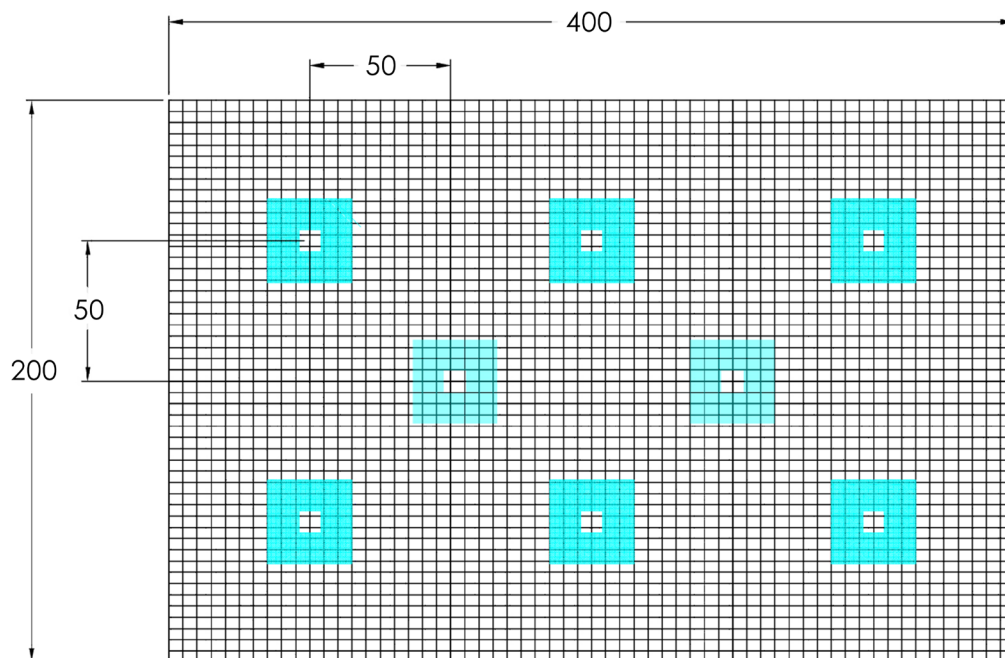


Imagen 18. Diagrama de distribución del Hidrogel (Cotas: mm)

Forma del contenedor

Para hacer mas eficiente la rehidratación del hidrogel se busco adaptar la forma exterior al interior y así no existen secciones en las cuáles el agua no esté en contacto con la malla.

La imagen 19 muestra cómo evoluciona la forma a partir del esquema de la proporción aurea en forma de nautilus para concluir en una forma que envuelve de manera apropiada la malla enrollada.

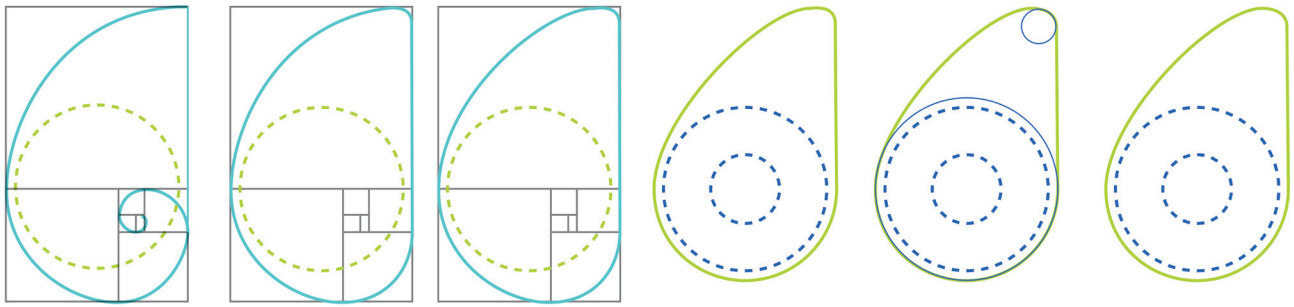


Imagen 19. Evolución de la forma del contenedor a partir de la proporción aurea

Sistema para enrollar la malla

El sistema se basa principalmente en un resorte de torsión, se tensa haciéndolo girar sobre su eje y no dejando que regrese a su posición de reposo, ésto con ayuda de una tapa de seguridad.

Las siguientes imágenes lo explican de manera detallada:

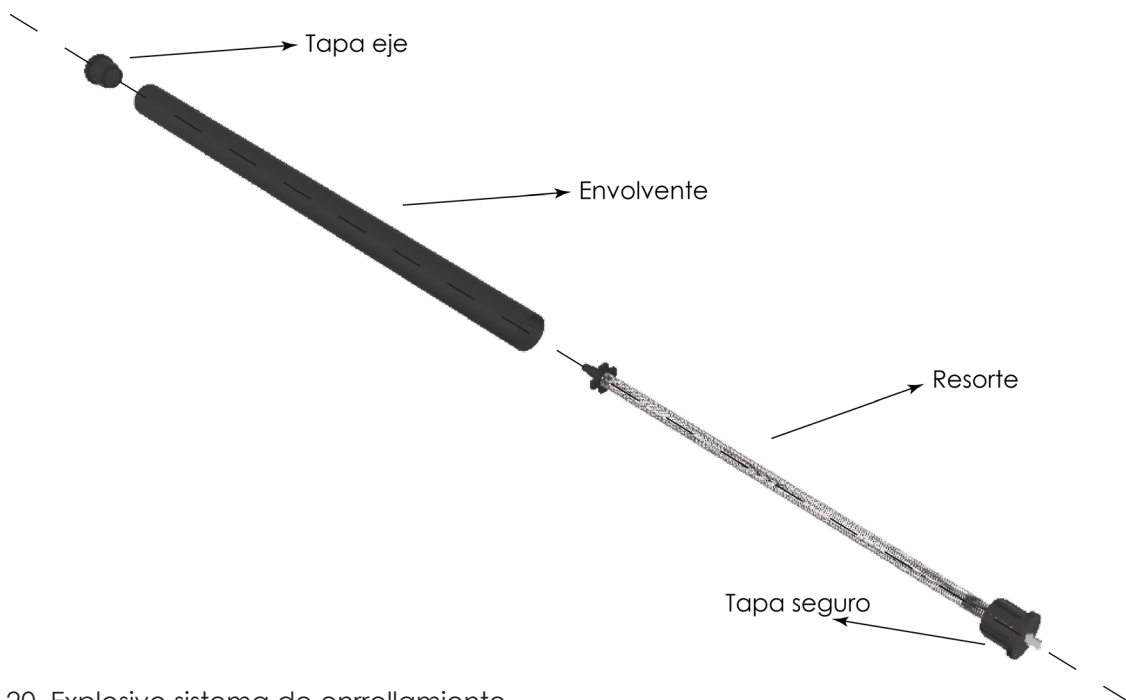


Imagen 20. Explosivo sistema de enrollamiento

el resorte se gira para tener tensión que permite que el tubo enrolle la malla

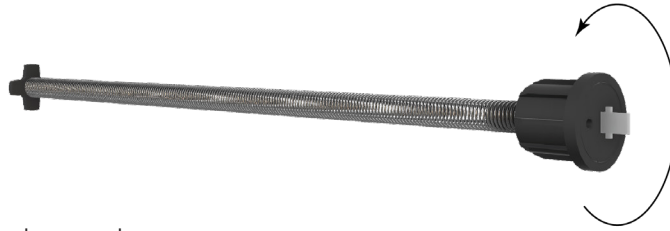


Imagen 21. Torsión de resorte

Se coloca la tapa seguro en la ranura de la tapa lateral para evitar que la tensión del resorte se pierda



Se coloca la tapa eje en orificio de la tapa con medidor para mantener la posición horizontal y permitir que el sistema enrollable gire

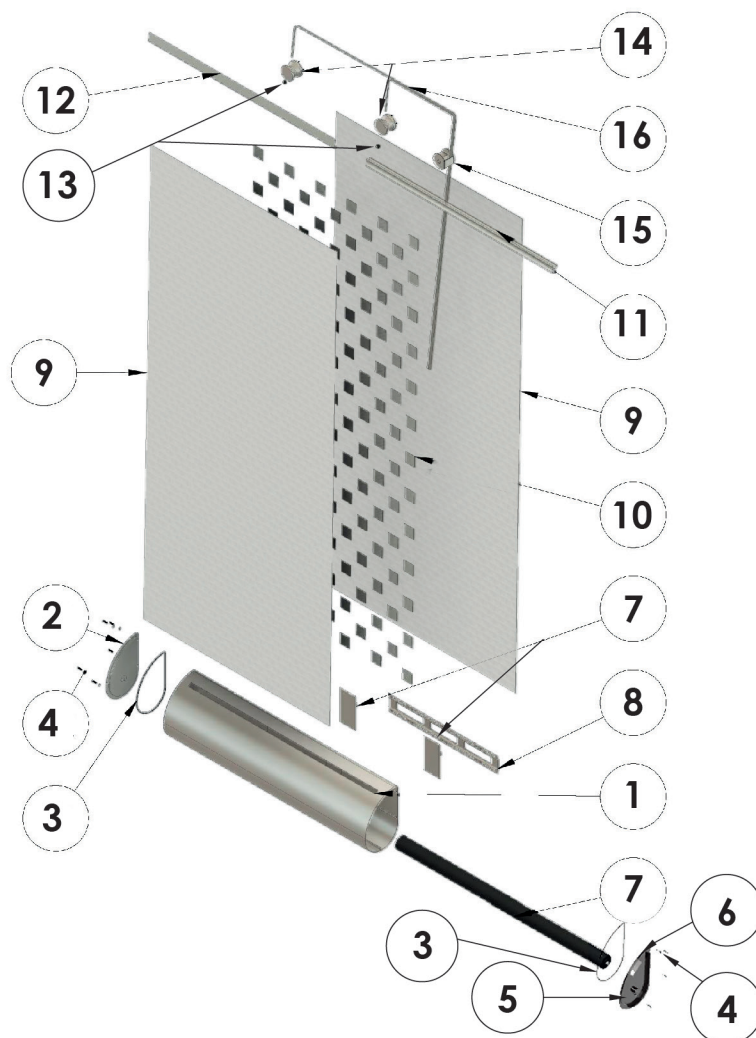
Imagen 22. Colocación del resorte en las tapas

Resumen especificaciones

Instalación	Pared (inferior y superior a la ventana)
Dimensiones (mm) An x Al x Pr	663 x 157.5 x 110.5
Capacidad almacenamiento agua (lt)	6.47
Veces que se puede rehidratar con 1 llenado completo	10
Peso con llenado completo (Kg)	7.5
Consumo por rehidratación (lt)	0.49
Materiales	Aluminio, polipropileno, acero, hidrogel, malla de poliéster

Componentes

CANT.	PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	Contenedor	Extrusión en aluminio
1	Tapa lateral	Inyección en polipropileno
2	O-ring tapa	Hule
10	Tornillos	1/8" ^c /O-ring mod. 2-006
1	Tapa con medidor	Inyección en polipropileno
1	Tapón	Inyección en polipropileno
2	Gancho de contenedor	Lámina de espesor 1/16"
1	Soporte a pared	Lámina de espesor 1/16"
1	Malla	De poliéster de 5x4mm
1	Hidrogel	Cuadros de hidrogel de 3x3cm
1	Riel macho	Extrusión en aluminio
1	Riel hembra	Extrusión en aluminio
2	Tope	Accesorio de plástico para mochila de 5mm
2	Chapetón	Aluminio
1	Seguro	Aluminio
2	Cordón	De Nylon redondo trenzado 5mm
4	Taquete de expansión	De 1/4 x 2 1/2"



#	CANT.	COD	PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	AUM-01	Contenedor	Extrusión en aluminio
2	1	AUP-01	Tapa lateral	Inyección en polipropileno
3	2	AUIND-01	O-ring tapa	Silicón
4	10	AUIND-02	Tornillos	1/8" °/O-ring mod. 2-006
5	1	AUP-02	Tapa con medidor	Inyección en polipropileno
6	1	AUP-03	Tapón	Inyección en polipropileno
7	2	AUM-02	Gancho de contenedor	Lámina de espesor 1/16"
8	1	AUM-03	Soporte a pared	Lámina de espesor 1/16"
9	1	AUT-01	Malla	De poliéster de 5x4mm
10	1	AUIND-03	Hidrogel	Cuadros de hidrogel de 3x3cm
11	1	AUM-04	Riel macho	Extrusión en aluminio
12	1	AUM-05	Riel hembra	Extrusión en aluminio
13	2	AUIND-04	Tope	Accesorio de plástico de 5mm
14	2	AUP-04	Chapetón	Aluminio
15	1	AUP-05	Seguro	Aluminio
16	2	AUIND-05	Cordón	De Nylon redondo trenzado 5mm
	4	AUNIND-06	Taquete de expansión	De 1/4 x 2 1/2"

AURI

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Aluminio
PROCESO:
Extrusión
ACABADO:
Anodizado

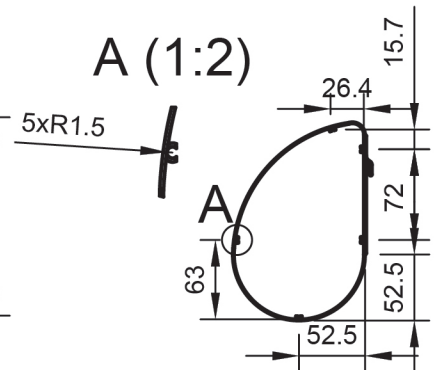
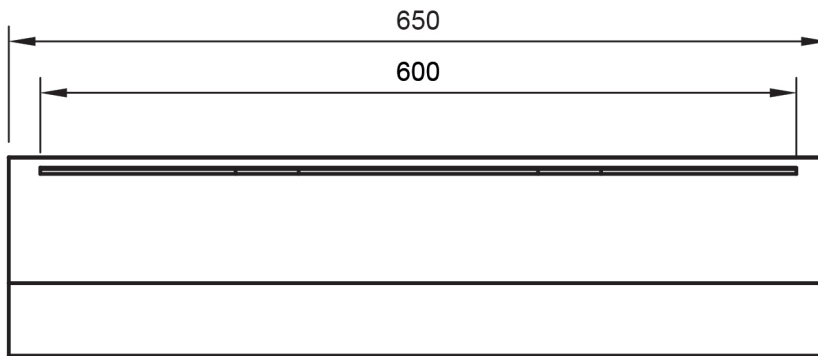
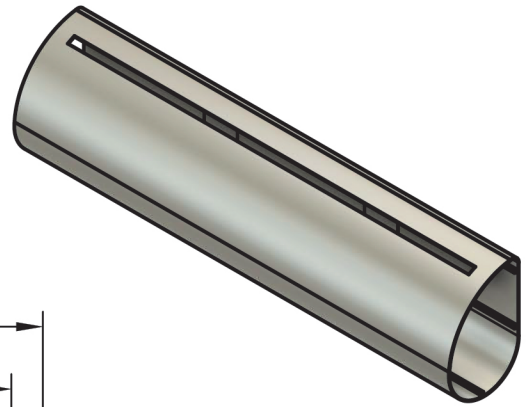
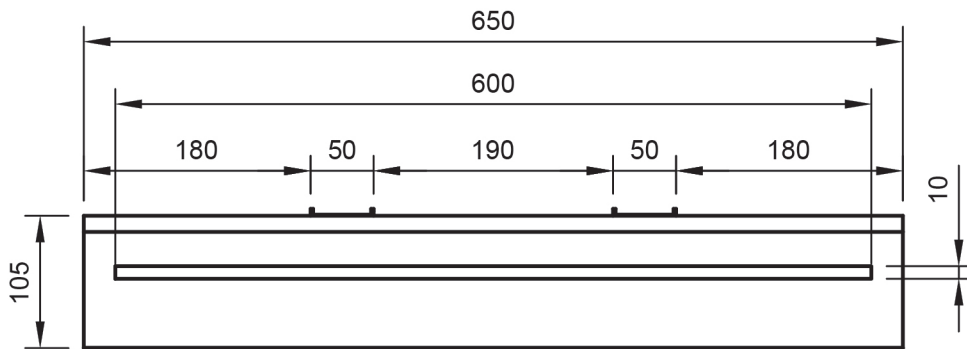
ESCALA
S/E
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Explosivo

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

A1/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

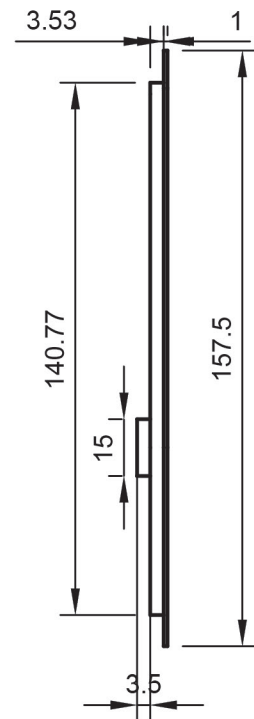
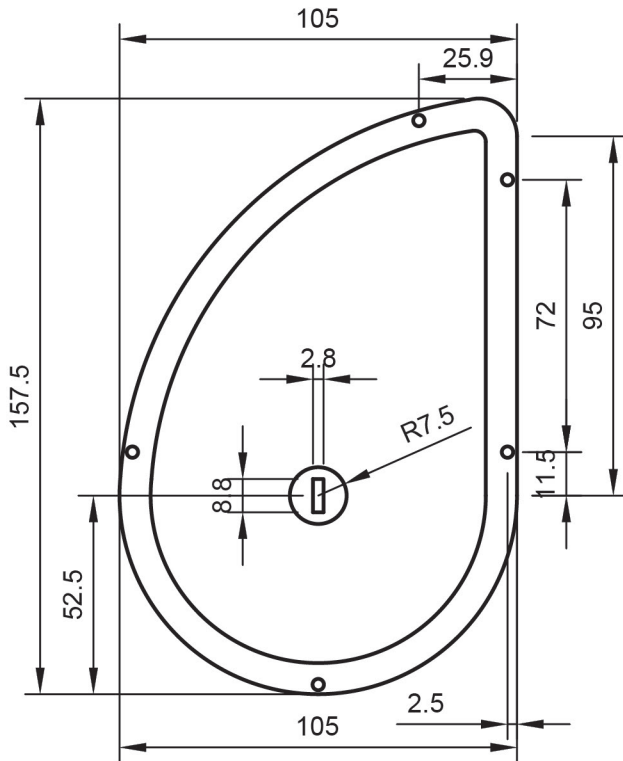
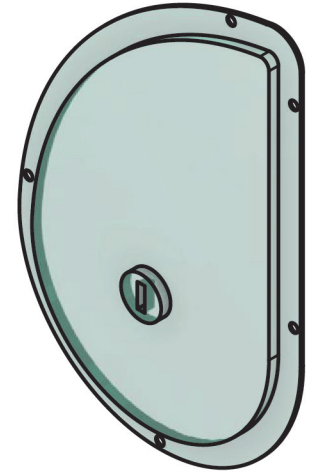
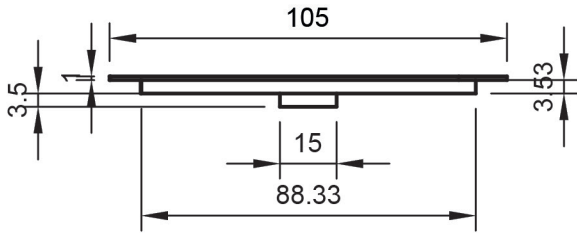
ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Aluminio
PROCESO:
Extrusión
ACABADO:
Anodizado

ESCALA
1:6
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Contenedor
COD: AUM-01

A 2/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

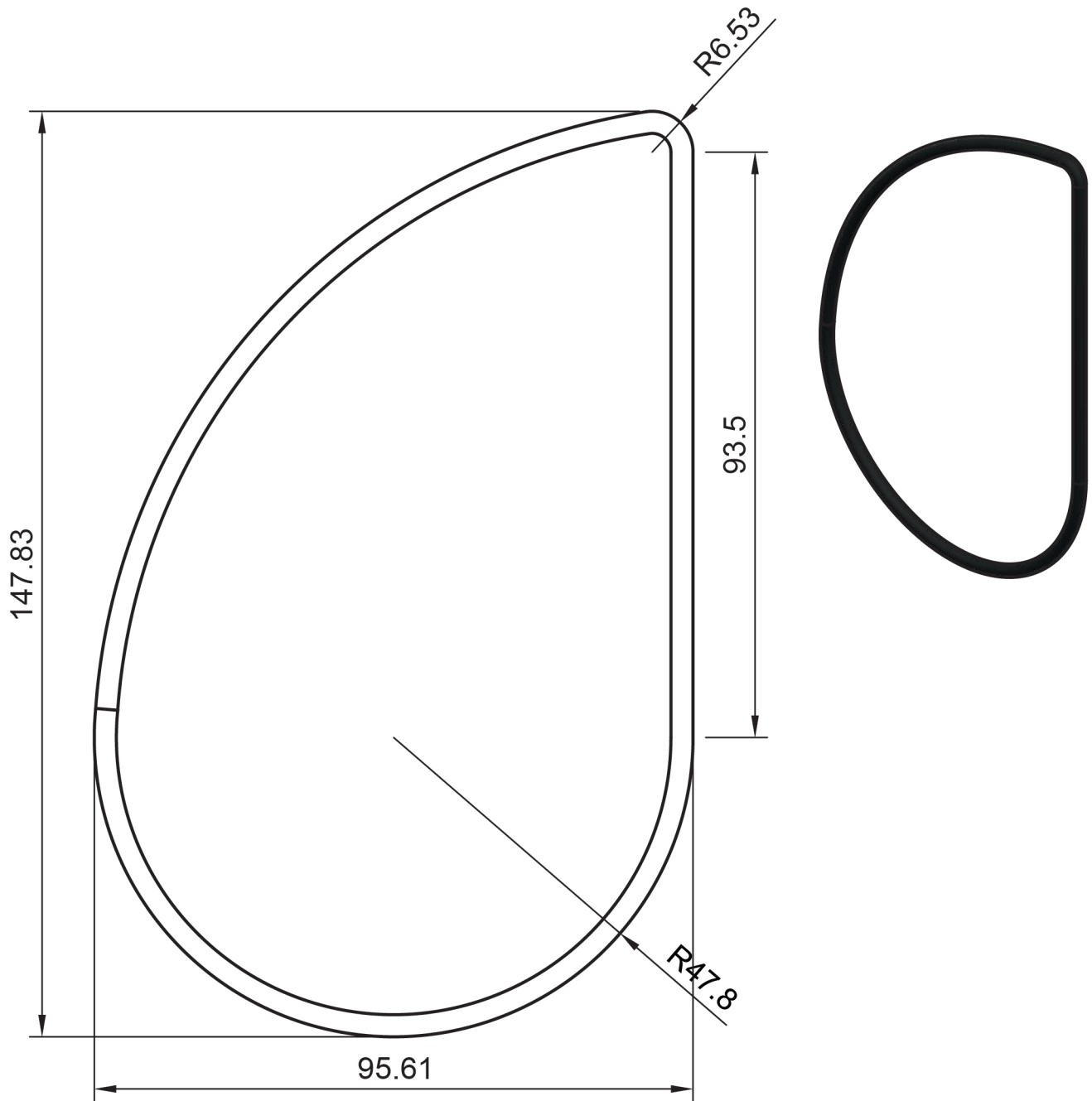
ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Polipropileno
PROCESO:
Inyección
ACABADO:
Texturizado mate

ESCALA
1:2
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Tapa lateral
COD: AUP-01

A3/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

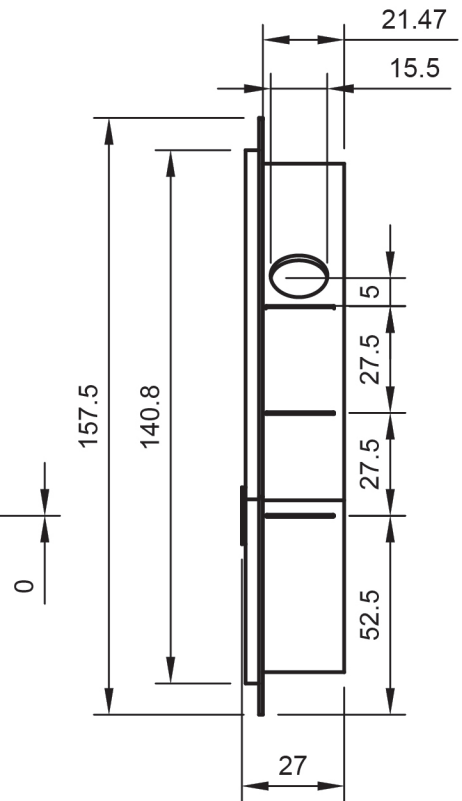
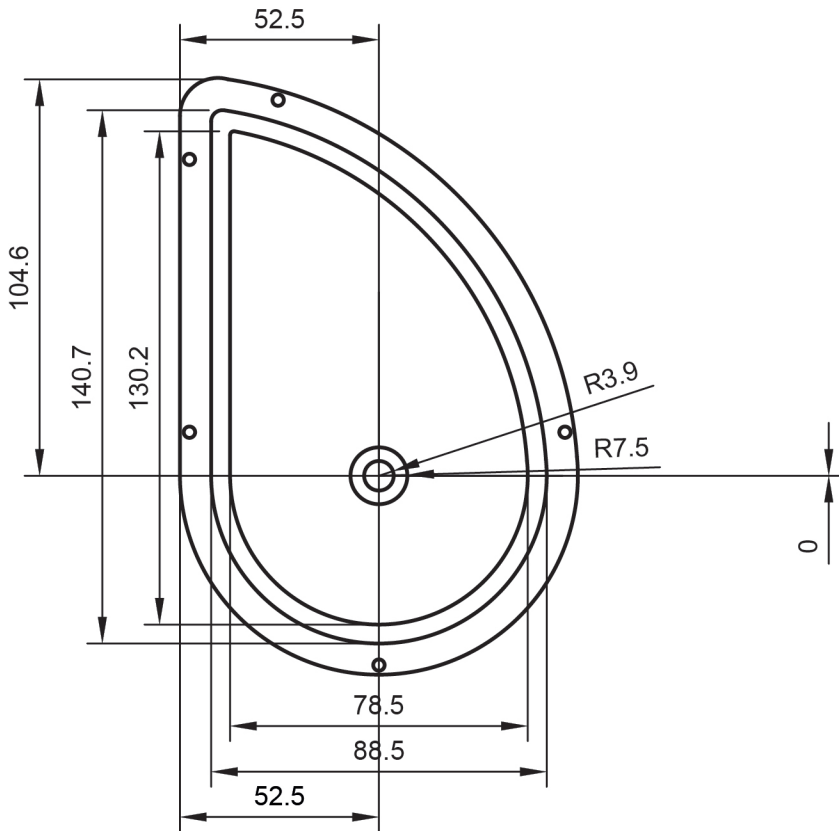
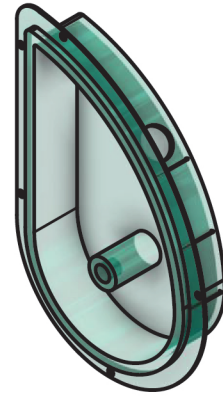
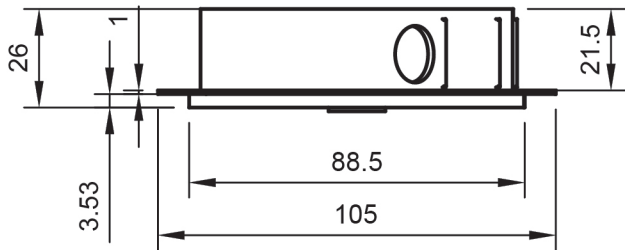
ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Silicón
PROCESO:
Vulcanizado
ACABADO:
Pulido

ESCALA
1:1
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
O-ring tapa
COD: AUIND-01

A4/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

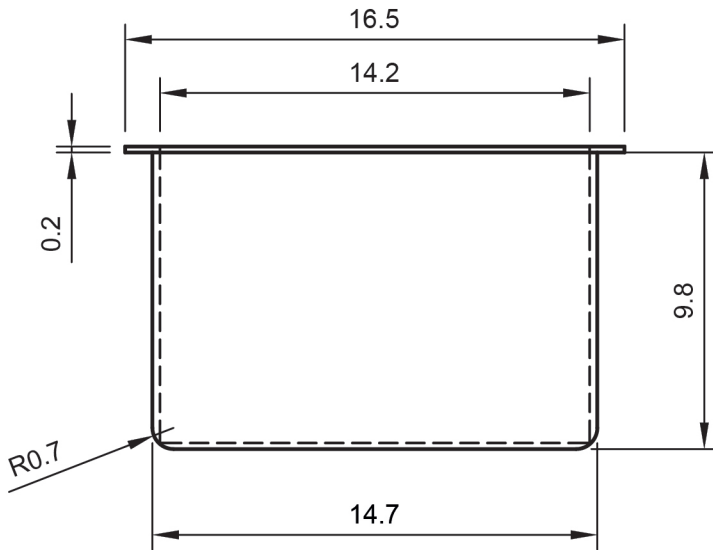
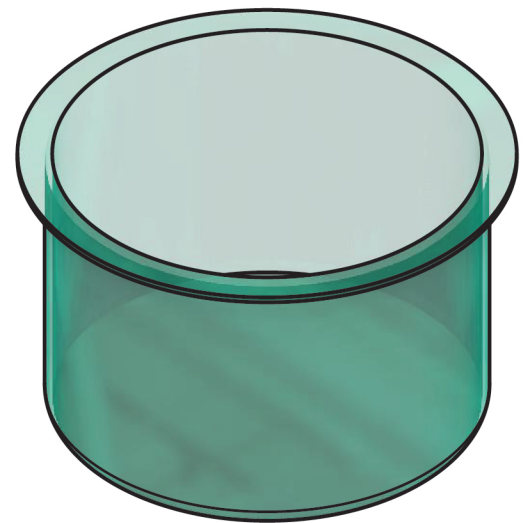
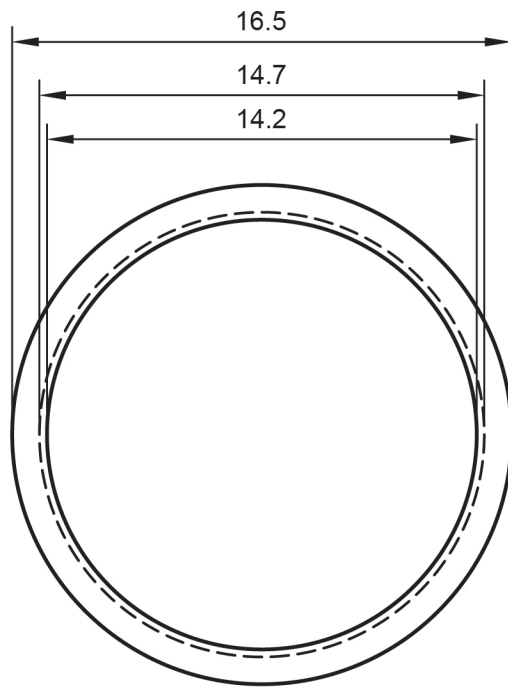
ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Polipropileno
PROCESO:
Inyección
ACABADO:
Texturizado mate

ESCALA
1:2
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Tapa c/medidor
COD: AUP-02

A5/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

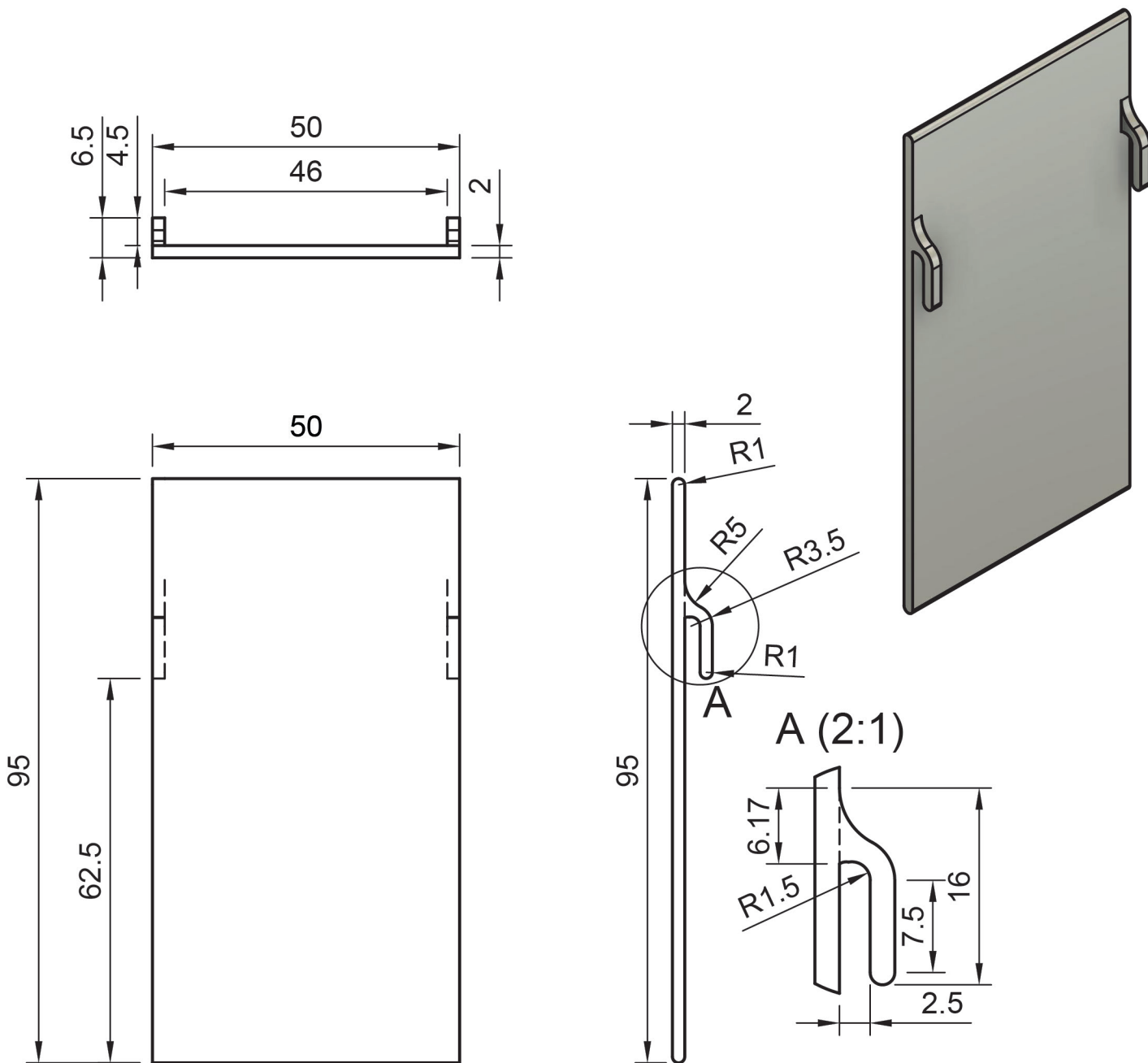
ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Polipropileno
PROCESO:
Inyección
ACABADO:
Texturizado mate

ESCALA
4:1
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

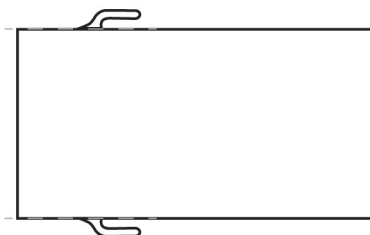
FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Tapón
COD: AUP-03

A6/16



DESARROLLO DE LÁMINA



Desperdicio de 10.3% en una placa metálica de 0.90 x 2.44m (15 pzas)

ESCALA: 1:2 SIMBOLOGÍA
Doblez: - - - - -

AURI

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Platina de Acero
PROCESO:
Corte plasma
y doblado
ACABADO:
Natural

ESCALA
1:6
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

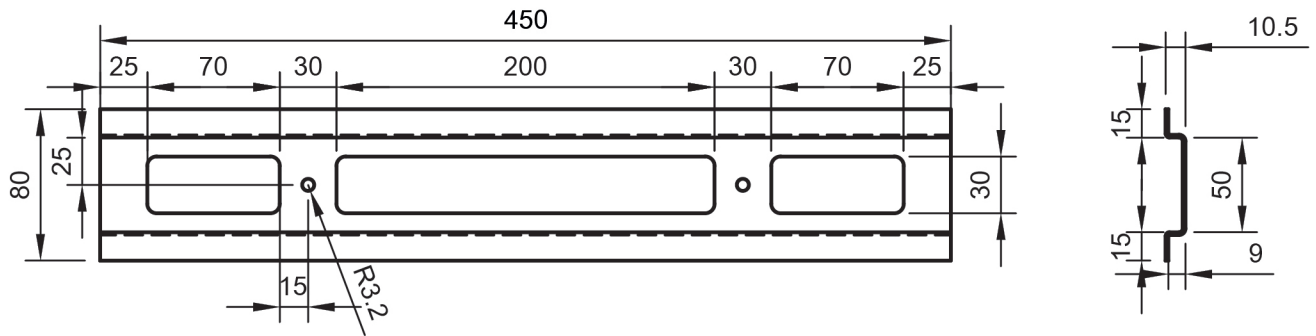
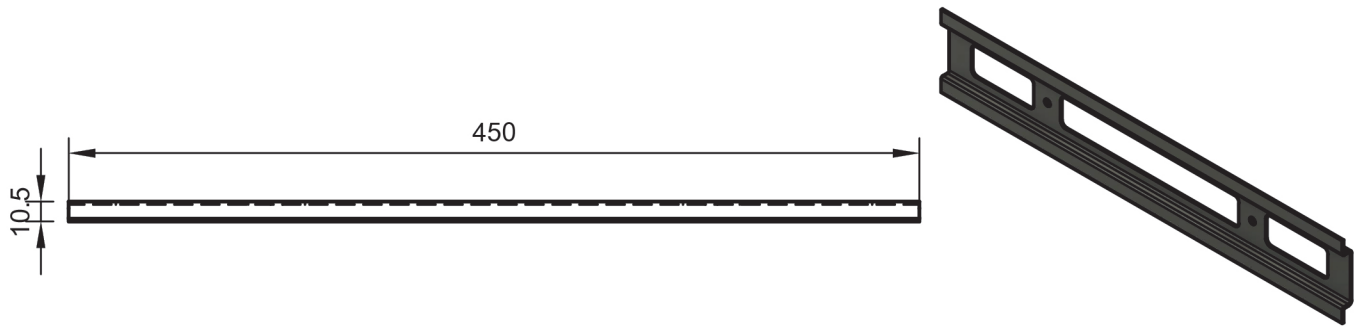
FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Gancho de
contenedor
COD: AUM-02

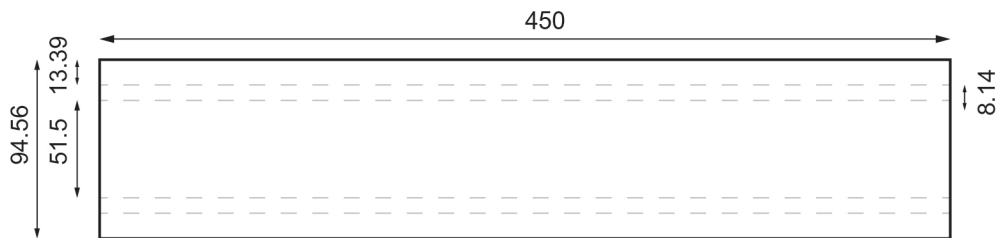
PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

A 7/16



DESARROLLO DE LÁMINA



Desperdicio de 2.6% en una placa metálica de 0.90 x 2.44m (54 pzas)

SIMBOLOGÍA
Doblez - - - - -

AURI

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Platina de Acero
PROCESO:
Corte plasma
y doblado
ACABADO:
Natural

ESCALA
1:4
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

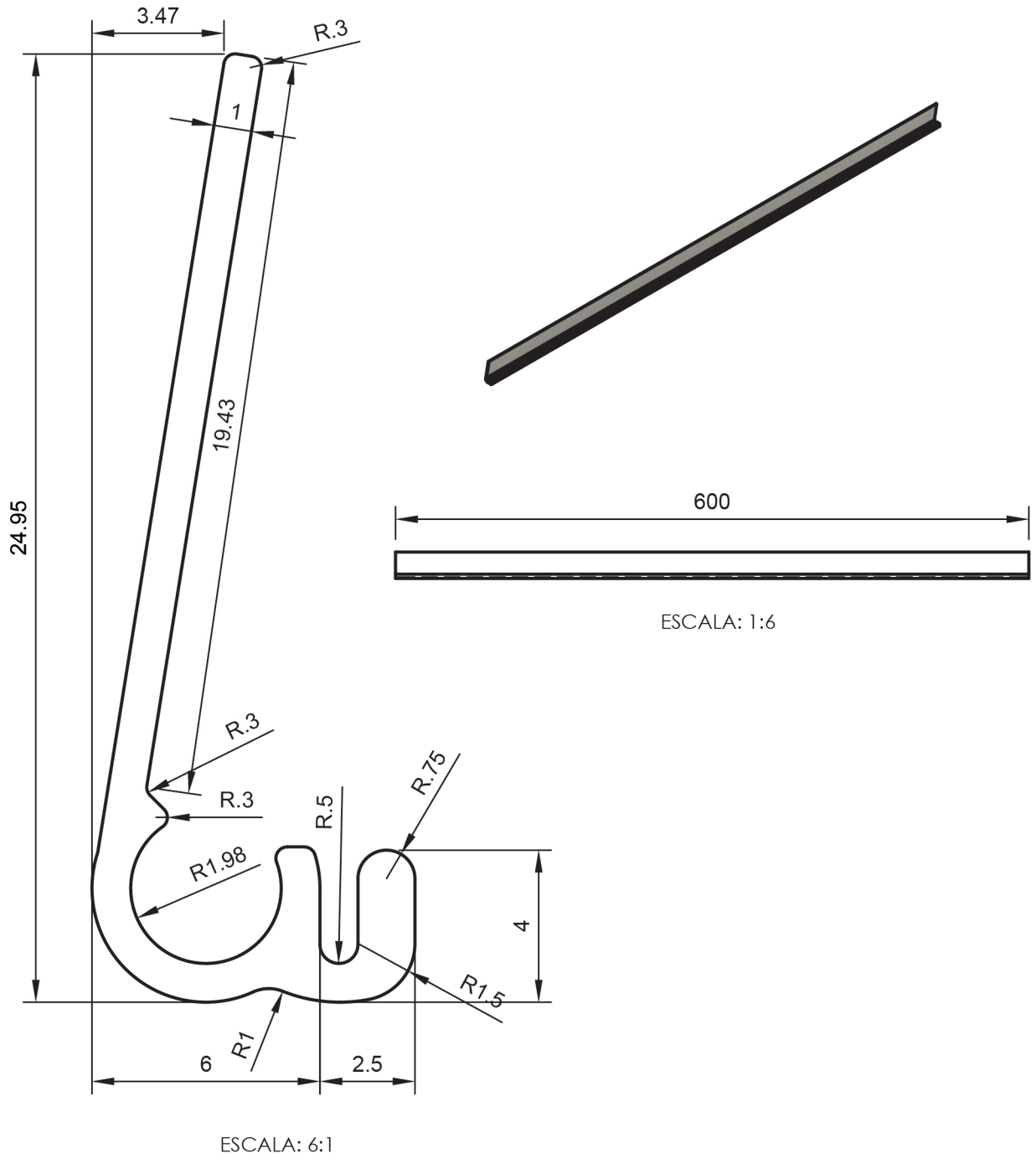
FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Soporte a pared
COD: AUM-03

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

A8/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

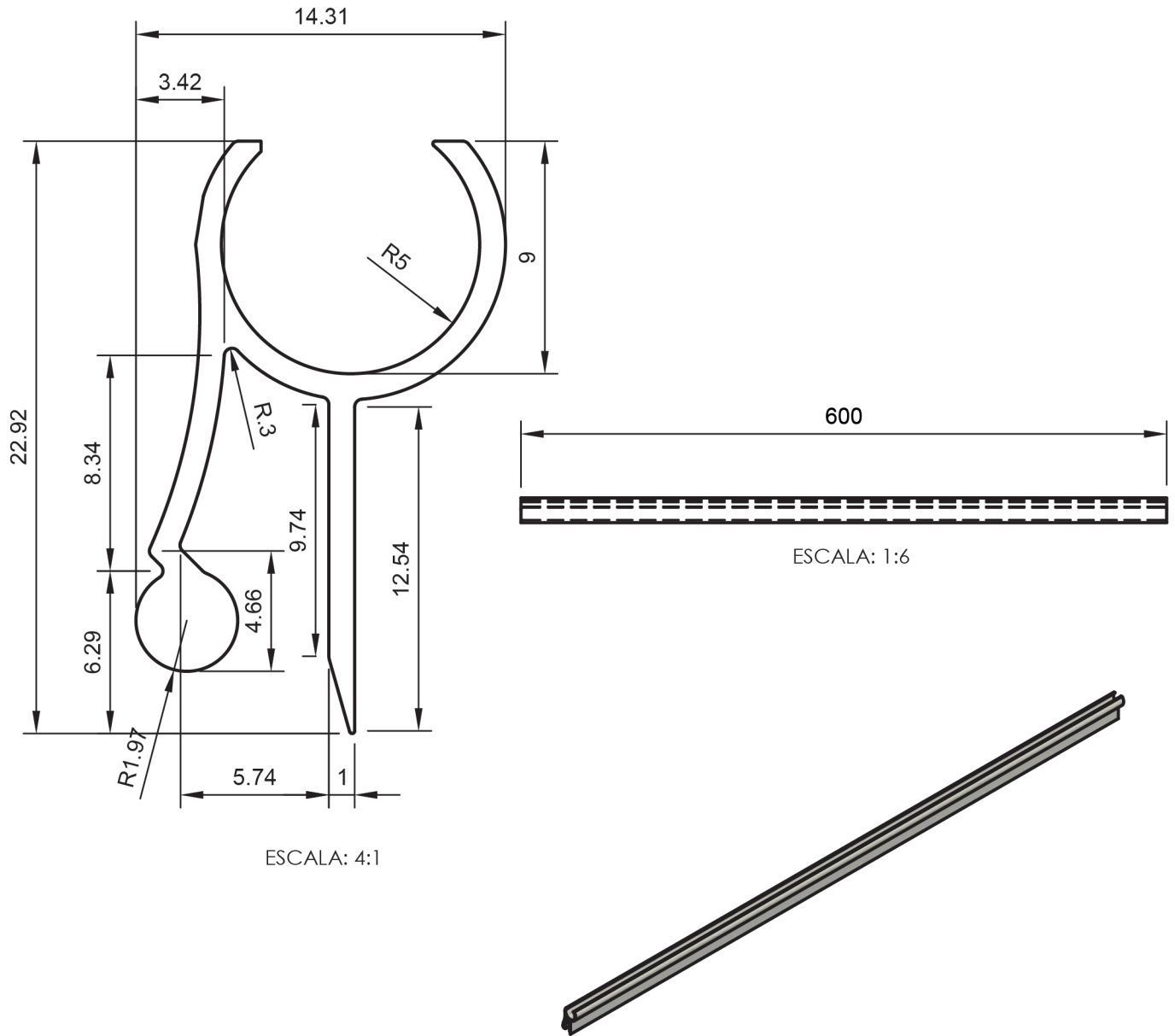
ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Aluminio
PROCESO:
Extrusión
ACABADO:
Anodizado

ESCALA
-
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Riel hembra
COD: AUM-05

A 9/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

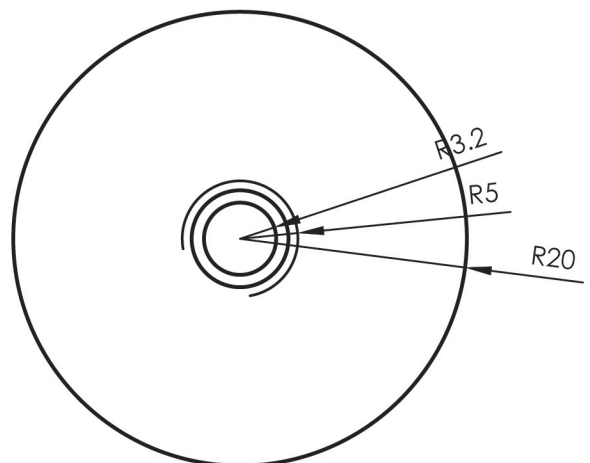
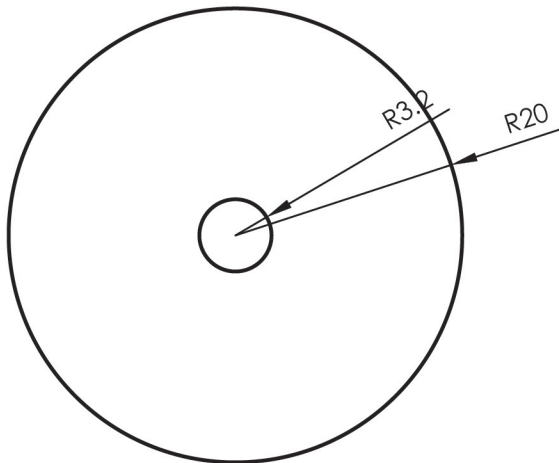
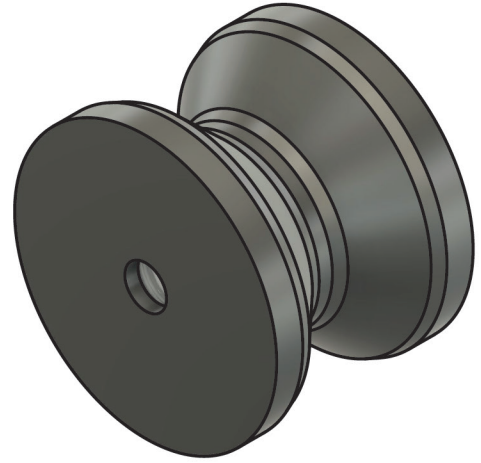
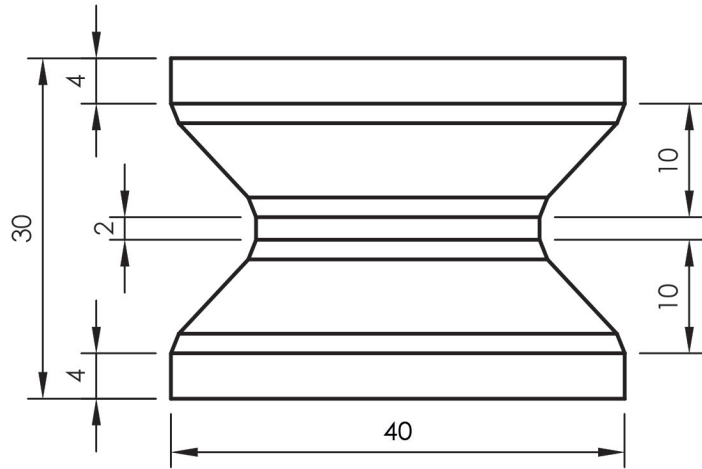
ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Aluminio
PROCESO:
Extrusión
ACABADO:
Anodizado

ESCALA
-
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Riel macho
COD: AUM-04

A10/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

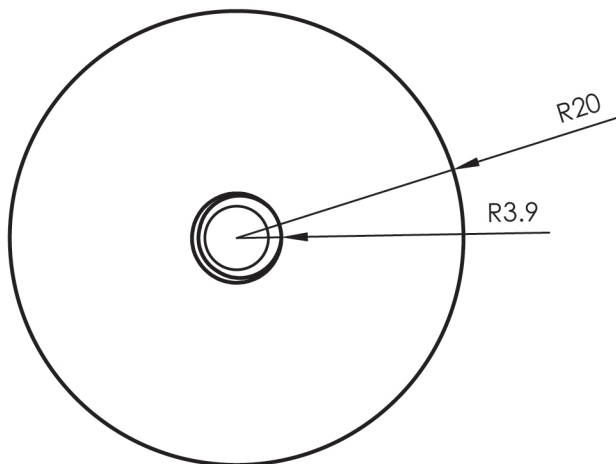
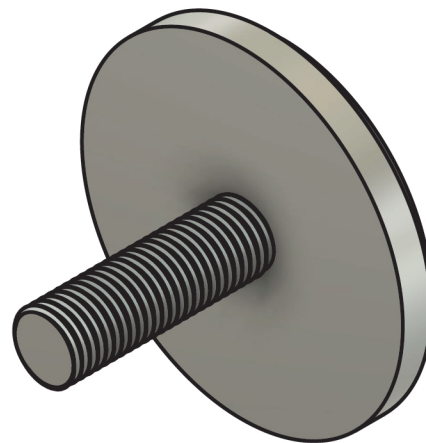
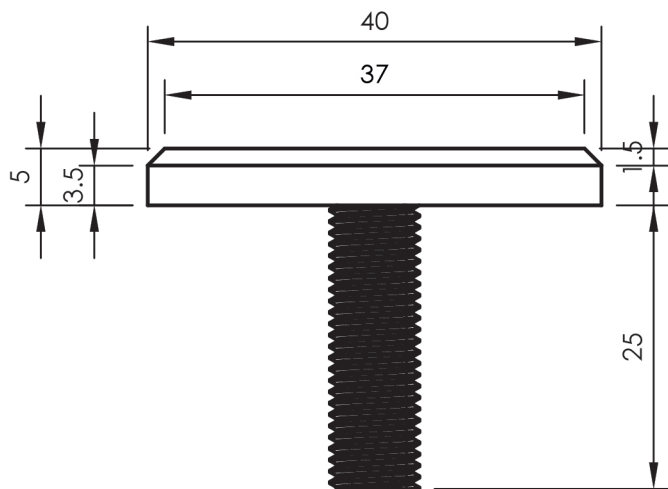
ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Aluminio
PROCESO:
Torneado
ACABADO:
Pulido

ESCALA
1.5:1
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19
NOMBRE
Chapetón
Hembra
COD: AUP-04

A11/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

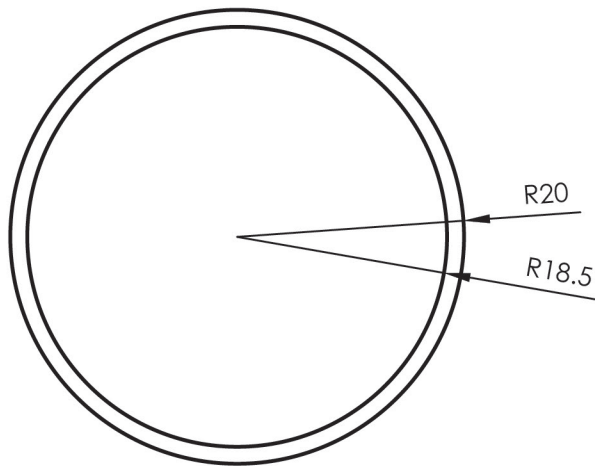
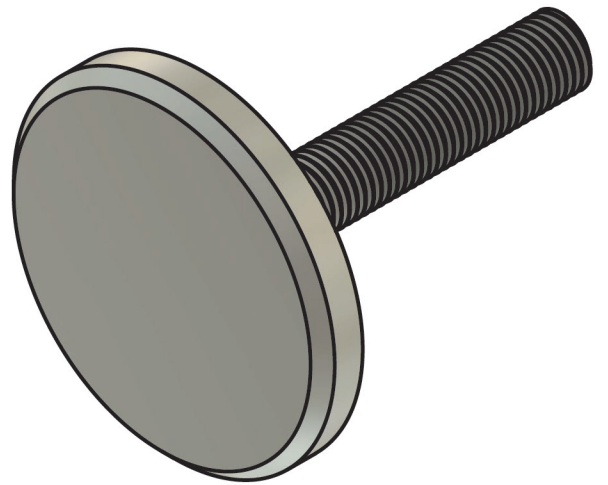
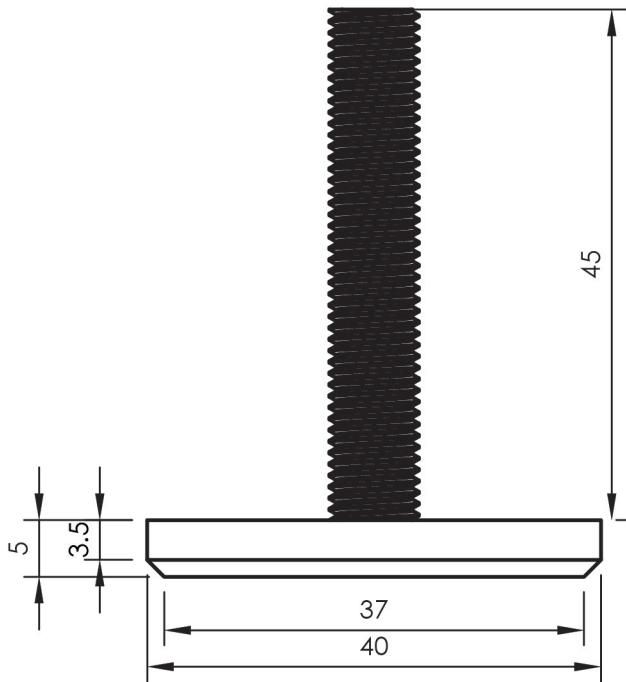
ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Aluminio
PROCESO:
Torneado
ACABADO:
Pulido

ESCALA
1.5:1
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19
NOMBRE
Chapetón
macho
COD: AUP-04

A12/16



AURI

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

ESPECIFICACIONES

MATERIAL:
Aluminio
PROCESO:
Torneado
ACABADO:
Pulido

ESCALA
1.5:1

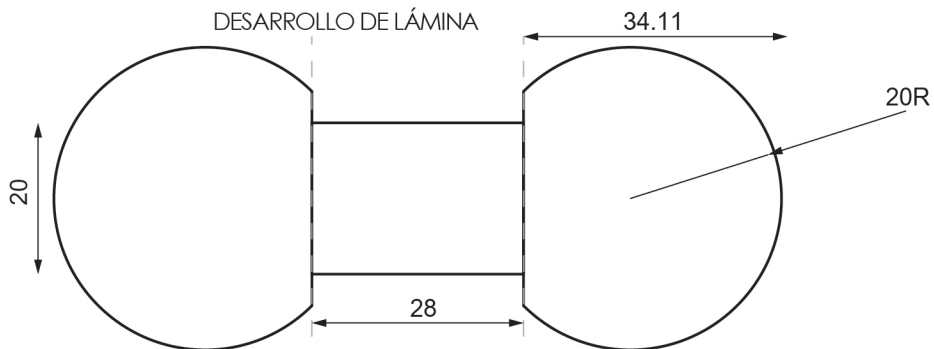
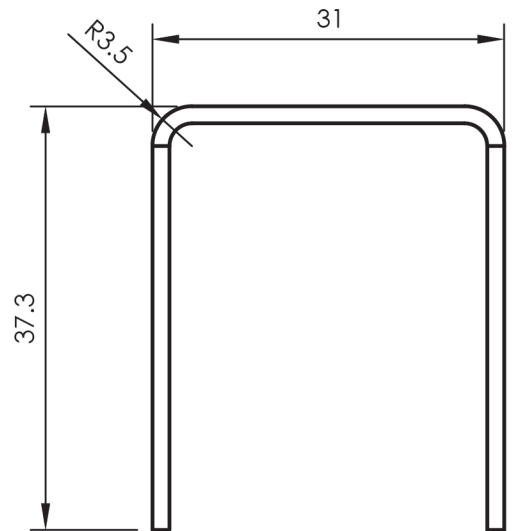
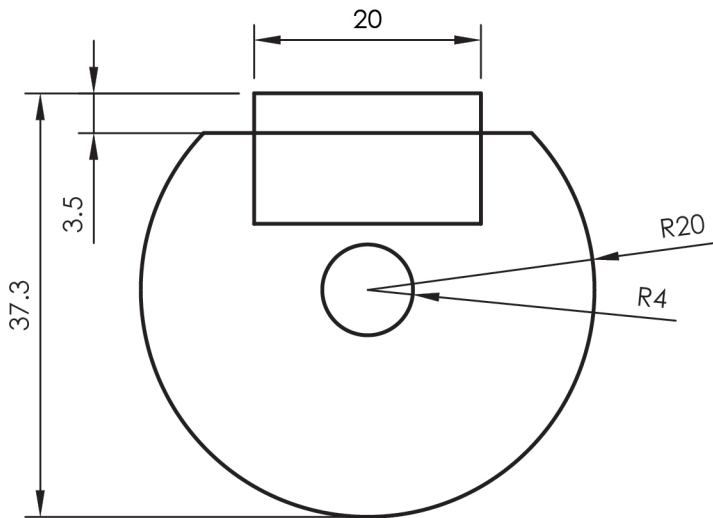
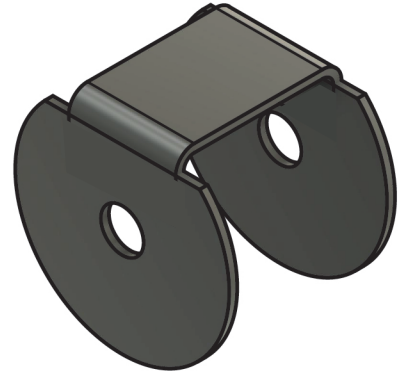
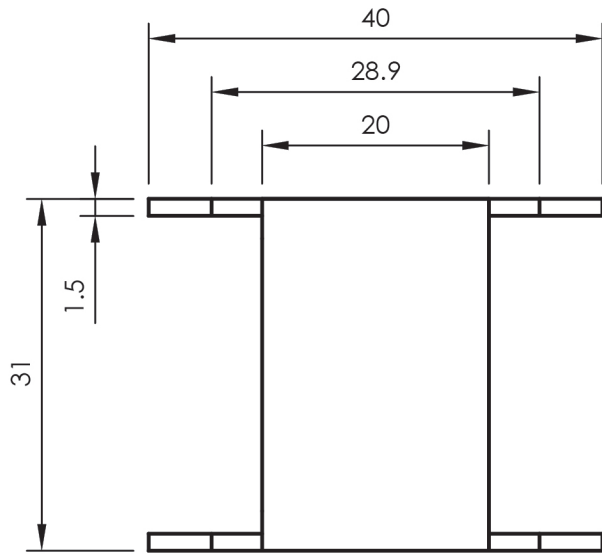
UNIDAD
mm

TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Freno anclaje
COD: AUP-05

A13/16



Desperdicio de 28.2% en una placa metálica de 0.90 x 2.44m (549 pzas)

ESCALA: 1:1 SIMBOLOGÍA Doblez.-----

AURI

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Platina de Acero
PROCESO:
Corte plasma
y doblado
ACABADO:
Natural

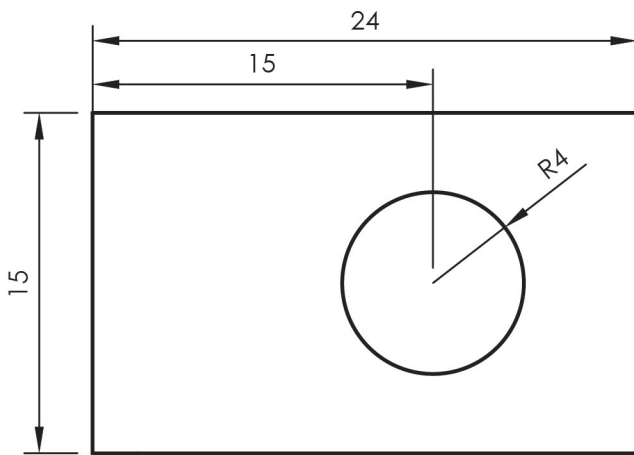
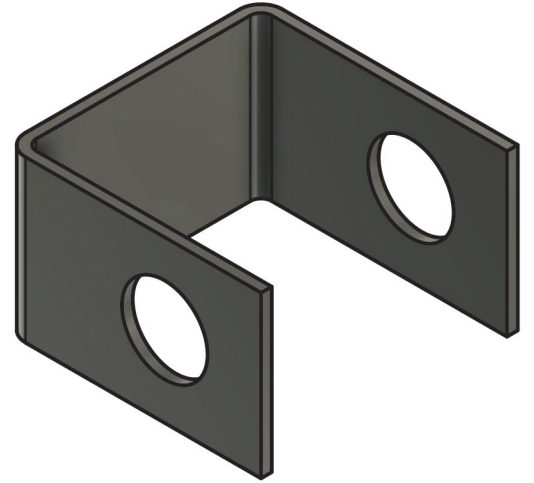
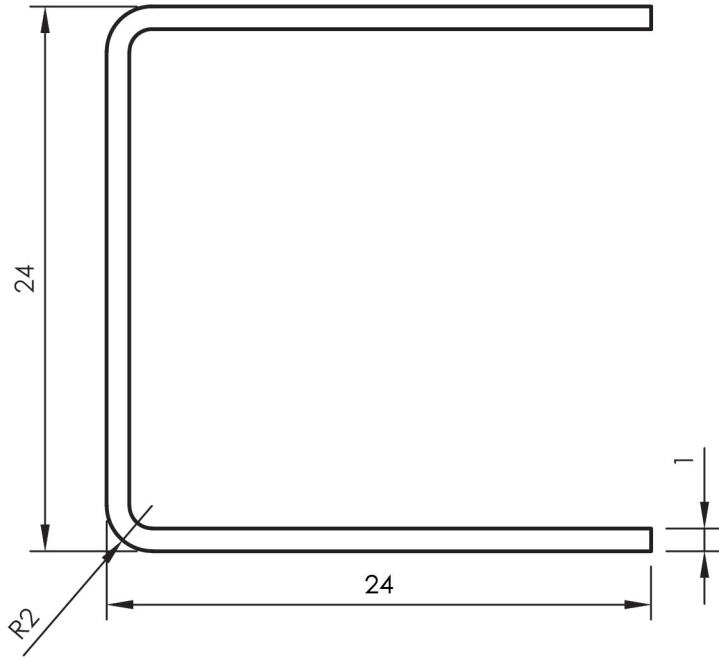
ESCALA
1.5:1
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

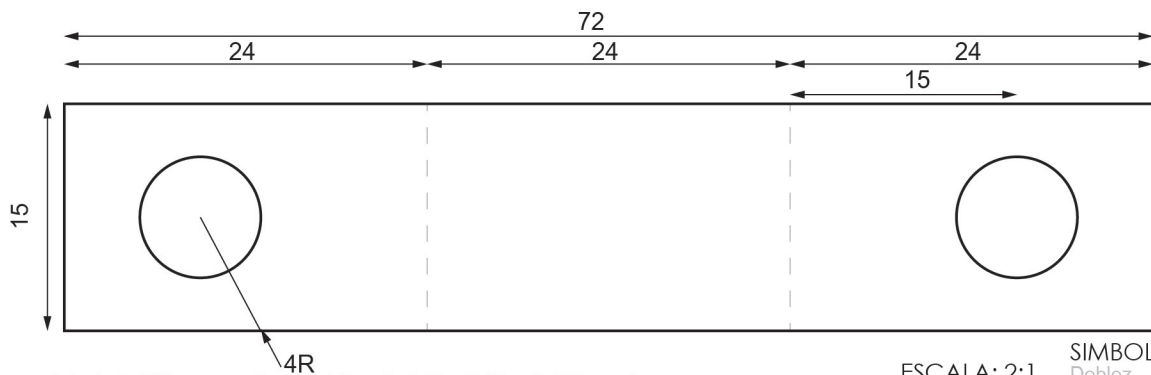
NOMBRE
Freno cuerpo
COD: AUP-05

A14/16

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda



DESARROLLO DE LÁMINA



Desperdicio de 2.62% en una placa metálica de 0.90 x 2.44m (1,980 pzas)

ESCALA: 2:1

SIMBOLOGÍA
Doblez:-----

AURI

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Platina de Acero
PROCESO:
Corte plasma
y doblado
ACABADO:
Natural

ESCALA
3:1
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

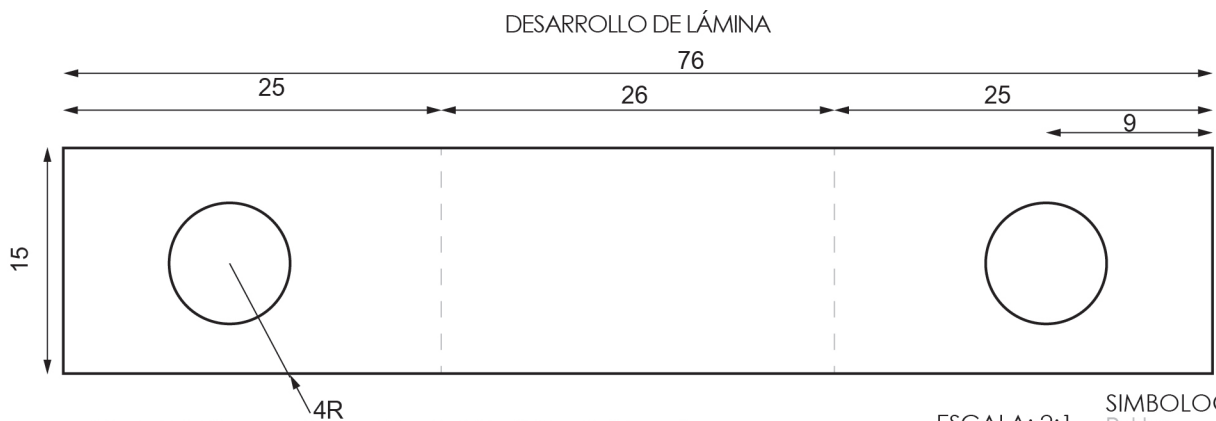
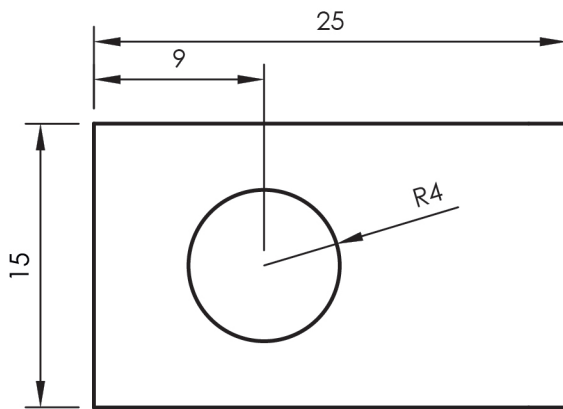
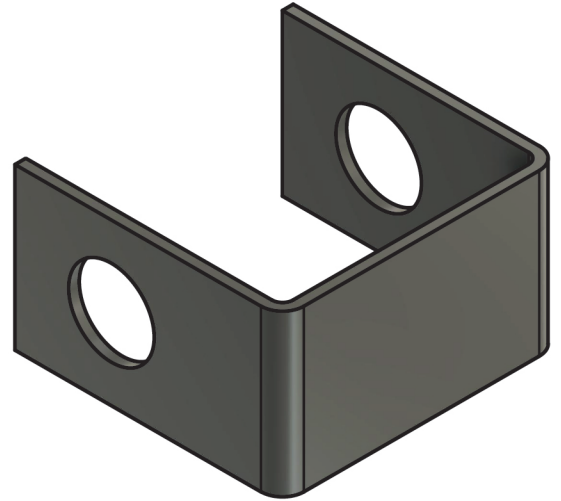
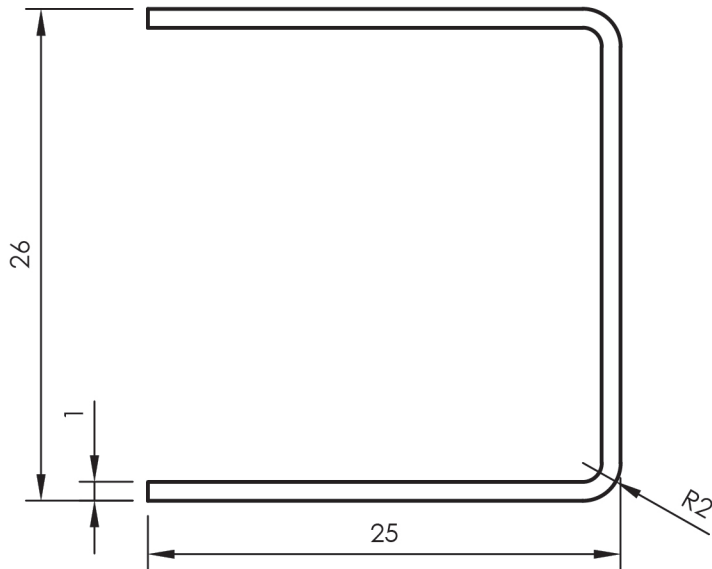
FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Freno int ch
COD: AUP-05

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

A15/16



Desperdicio de 0.327% en una placa metálica de 0.90 x 2.44m (1,920 pzas)

ESCALA: 2:1

SIMBOLOGÍA
Doblez: - - - - -

AURI

DISEÑO
Luz Alicia Ramos Cruz
Ing. en Diseño

ESPECIALIDAD
Componentes
Industrializados para
la edificación (UNAM)

ESPECIFICACIONES
MATERIAL:
Platina de Acero
PROCESO:
Corte plasma
y doblado
ACABADO:
Natural

ESCALA
2.5:1
UNIDAD
mm
TAMAÑO DE HOJA
Carta

FECHA
7 | ABR | 19

NOMBRE
Freno Int Gde
COD: AUP-05

A16/16

PROYECTO
Enfriador de viento
para vivienda

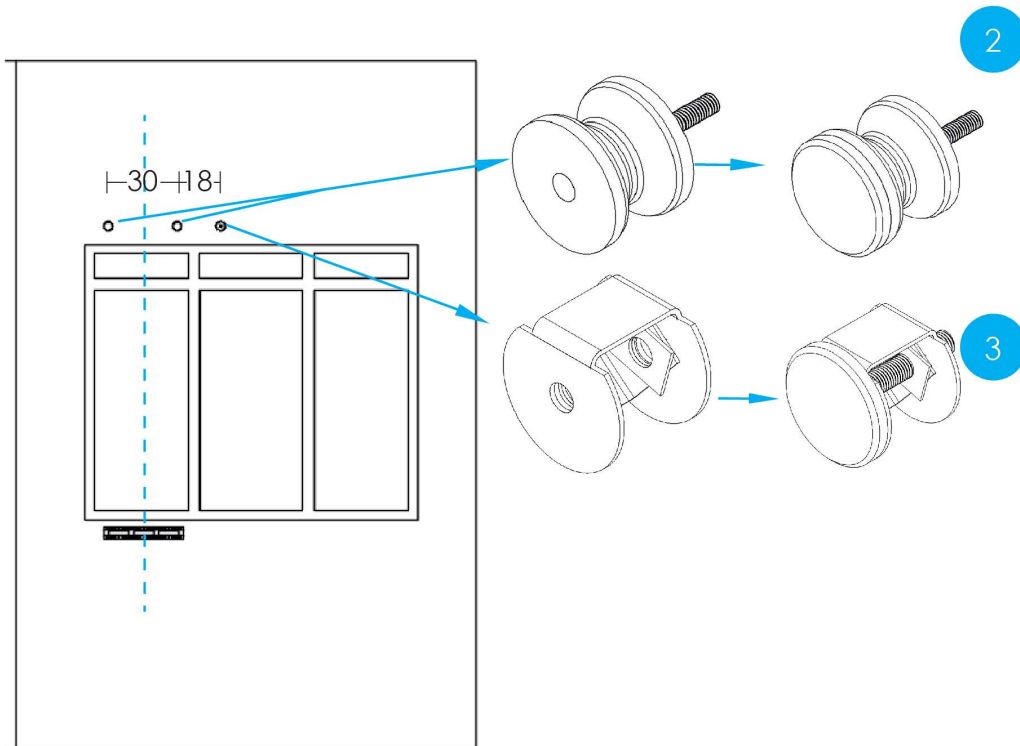
Secuencia de uso

1

Marcar a pared la posición de: 2 chapetones, 1 seguro, 1 anclaje. El anclaje y los 2 chapetones se colocan sobre el eje central de la ventana a cubrir.

Los chapetones van en la parte superior a un distancia entre ellos de 30cm, y el anclaje en la parte inferior de la ventana.

El seguro se coloca sobre el mismo eje de los chapetones a una distancia de 18cm del segundo chapeton.



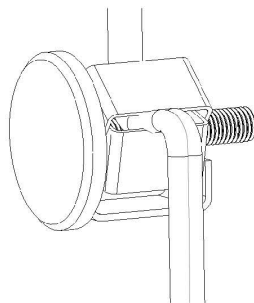
2

Anclar a pared la pieza macho de los 2 chapetones, después atornillar la parte hembra de cada pieza

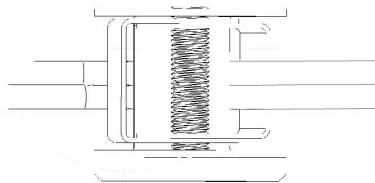
3

Anclar a pared la pieza macho del seguro, después atornillar la parte hembra.

Con seguro



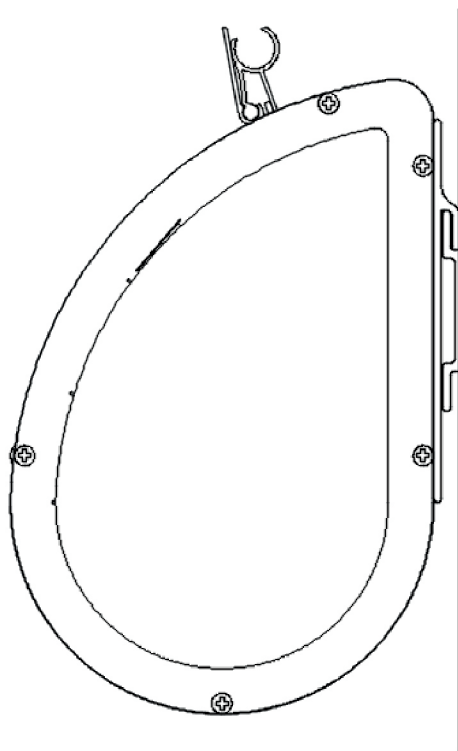
Sin seguro



6

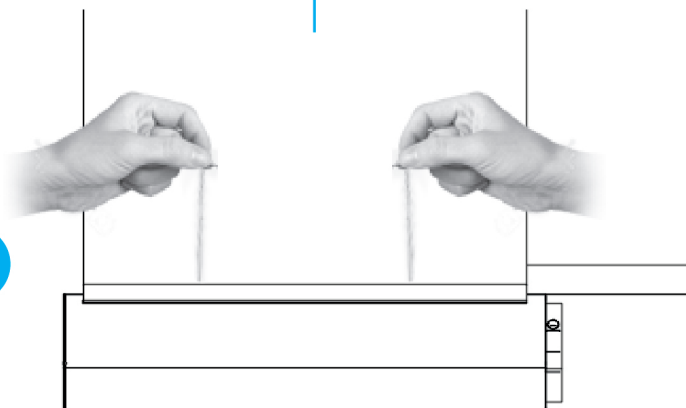
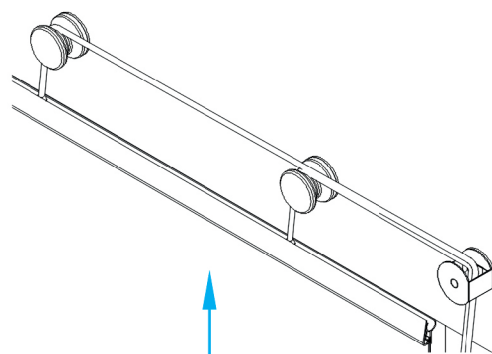
Funcionamiento del seguro.

Cuando está en posición con seguro éste no permite que la malla se enrolle, cuando cambias la posición del seguro se puede bajar o subir la malla



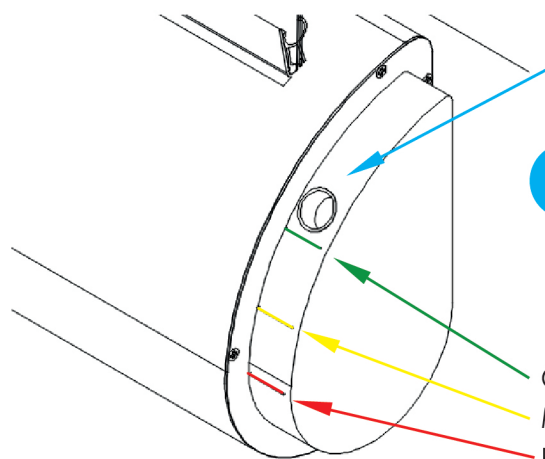
4

Enganchar el
contenedor
al anclaje.



5

Subir los cordones,
pasarlos encima
de los chapetones
y a través del freno



Tapón

7

Para hidratar el hidrogel
hay que mantener el
contenedor con agua.
Tiene 3 marcas que
indican el nivel.

Óptimo

Medio

Requiere agua

CAPÍTULO 4

COMERCIALIZACIÓN

“Muchas veces la gente no sabe lo que quiere hasta que se lo enseñas.”

Steve Jobs

PROPUESTA DE COMERCIALIZACIÓN

Product Market Fit es un proceso mediante el cuál se analizan tres puntos fundamentales que nos pueden indicar que hay probabilidad de éxito de un negocio.

Éstos tres pilares son:

PROBLEMA: es una situación, hecho o producto que incomoda al usuario.

PERSONA: es el usuario que padece el problema.

SOLUCIÓN: lo que se propone para acabar con el problema.

En la imagen se plantea el product market fit para éste proyecto:

NIVEL D+ (18.51% hogares) ^[14]

Tienen mala calidad de vida. Pasan por problemas para contar con lo básico para vivir y regularmente pasan por condiciones sanitarias mínimas.

JEFE FAMILIA	Secundaria
FAMILIA	Tradicionales autoritarias y también hay sin reglas de convivencia
COMPRAS	Enfocadas en el precio
VIVIENDA	1/5 parte comparte terreno o construcción con otra familia, tienen baños pequeños, 1 de cada 5 no tiene drenaje
INGRESO	Trabajo en empresa o fábrica
GASTOS	Alimentos, transpostación, pago de servicios y cuidado personal.

NIVEL D (21.4% hogares)

tienen problemas para sobrevivir, incluso dejan de comer algunas veces.

JEFE FAMILIA	Secundaria o primaria
FAMILIA	Unipersonales y parejas jóvenes sin hijos.
COMPRAS	Materialistas e individualistas que luchan por la sobrevivencia.
VIVIENDA	Poco espacio, sólo para las necesidades básicas: dormir y comer, comparten baño.
INGRESO	Trabajo asalariado, ayudas del gobierno.



•El aumento de la temperatura en la Tierra gracias al calentamiento global ha ido en aumento y se prevee que continúe así.

Con esos golpes de calor en las viviendas se acostumbra a usar aire acondicionado, pero éste tiene sus contras:

- Recicla el aire sucio
- Produce enfermedades respiratorias
- Alto consumo energético que contribuye al calentamiento global
- Alto costo económico

•Para las personas de bajos recursos (nivel D+, D) adquirir y mantener un aire acondicionado está fuera de sus posibilidades.

•Cerca del 80% del territorio cuenta con clima cálido, en ocasiones superando los 26° C que son el límite de confort para el ser humano y que en temporadas de calor pueden llegar a los 40° C.

•Por lo general en las viviendas de bajos recursos se utilizan a lo mucho ventiladores de piso, de pedestal o de techo.

•Mediante el principio de transferencia de calor en específico convección; el aire caliente que entra a través de la ventana donde está colocado el enfriador disminuye su temperatura 4° C comparado con el que viene del exterior.

•Se puede comprar en tiendas de autoservicio: Soriana, Bodega Aurrera, Elektra, Chedraui, Superama, Walmart, o por la página oficial.

•La instalación es sencilla, barrenar en la parte de arriba y abajo de la ventana para colocar el cortinero y el contenedor respectivamente.

En uso se tiene que estar rehidratando la malla cada 4 horas, por lo cuál el usuario tiene que enrollar, verter agua en el contenedor y desenrollar la cortina para usarla.

Imagen 23. Product Market Fit del enfriador pasivo

Para aterrizar la parte de comercialización se plantean las siguientes preguntas con apoyo del método canvas:

PROPUESTA DE VALOR

¿Cuál es el problema?

Climatizar vivienda a bajo costo y bajo consumo eléctrico

¿Qué producto o servicio quieres vender?

-Enfriador para vivienda que no utilice energía eléctrica (económico)

-Que no contamine (ecológico)

-No necesita técnicos para su instalación.

SEGMENTACIÓN DE CLIENTES

¿Quién compra tu producto o servicio?

-Personas con nivel socioeconómico nivel D+ y D

-Que viven en regiones donde la temperatura promedio supera los 26°C, en estados como Yucatán, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tabasco, Quintana Roo, Chiapas, Chihuahua, Michoacán, Veracruz, Nayarit, Coahuila, Sinaloa, Oaxaca y Guerrero.

CANALES

¿Cómo comprarán tus productos o servicios tus clientes potenciales?

En tiendas de autoservicio como: Soriana, Bodega Aurrera, Elektra, Chedraui, Superama, Walmart, o por la página oficial.

ATENCIÓN A CLIENTES

¿Cómo asegurarás que tus clientes compren por 2º, 3º, 4º vez, etc?

La malla tendrá que cambiarse cada cierto tiempo

ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS

¿Qué actividades son indispensables para producir y vender los productos y/o servicios que ofreces?

-Conseguir los mejores proveedores de materia prima

-Planificar la producción

-Tener contacto con proveedores

-Dar a conocer el producto, exhibiciones, videos y publicidad

RECURSOS ESTRATÉGICOS

¿Qué recursos son indispensables para producir y vender los productos y/o servicios que ofrezcas?

-1 pag. web atractiva

-Publicidad

SOCIOS ESTRATÉGICOS

¿Qué relaciones son indispensables para producir y vender los productos y/o servicios que ofrezcas?

-Proveedores de materias primas

-Contacto de los dueños de franquicias

Costo y Precio

Para hacer una estimación del costo y precio del producto se cotizaron tres moldes y la producción de las piezas en polipropileno dado que son piezas que no existen en el mercado que son dos tapas laterales (COD. AUP-01, COD. AUP-02) y un tapón (COD. AUP-03) Con ayuda de un cotizador^[15] en línea se obtuvo lo siguiente:

Importe del pedido

Especificaciones seleccionadas

Cavidades	1	Precio del Molde:	£3,802.00
Acabado de la cara A (verde):	PM-F0	piezas de Muestra 25 @ £1.62:	£40.50
Acabado de la cara B (azul):	PM-F1		
Cantidad muestra:	25		
Plazo de Fabricación :	Envío de piezas de muestra - 15 días laborables (precio estándar)		
Material:	PP Impact Copolymer, Natural (INEOS PP 500-GA20)		

Total (sin IVA) **GBP:** ~~£3,842.50~~
\$95,649.24

Calculadora de piezas de producción

Esta calculadora muestra el precio concreto de la pieza estimado para futuros pedidos de producción.

Cantidad 1.000:	£1.62 pieza	Precio de tamaño del lote personalizado	
Cantidad 3.500:	£1.59 pieza	Introduzca el tamaño del lote:	10000
Cantidad 5.000:	£1.56 pieza	Cantidad 10000:	£1.56 pieza
Cantidad 20.000:	£1.56 pieza		Ir

Añada un coste de configuración de £333.00 a cada lote de piezas de producción.

Imagen 24. Cotizador en línea [15]

Haciendo un cálculo con diferentes cantidades de producción con las piezas de polipropileno se obtiene lo siguiente:

PRODUCCIÓN 4,000 PZAS	PRODUCCIÓN 10,000 PZAS
1 PZA: \$39.32	1 PZA: \$38.83
MOLDE: 95,649.24	MOLDE: 95,649.24
COSTO LOTE: 157,280.00	COSTO LOTE: 388,300.00
CONFIGURACIÓN LOTE: <u>8,286.92</u>	CONFIGURACIÓN LOTE: <u>8,286.92</u>
261,216.16	492,236.16
COSTO POR PZA: \$65.30	COSTO POR PZA: \$49.22
PRODUCCIÓN 50,000 PZAS	
1 PZA: \$38.83	
MOLDE: 95,649.24	
COSTO LOTE: 1,941,500.00	
CONFIGURACIÓN LOTE: 8 <u>,286.92</u>	
2,045,436.16	
COSTO POR PZA: \$40.90	

Cálculo del costo (ejercicio para 4,000 pzas)

PIEZA	UNIDAD	CANT.	PRECIO	TOTAL
Contenedor (Contenedor, seguro, riel, sistema enrollable, gancho, soporte a pared)	pza1		360.00	360.00
Tapa lateral*	pza1		65.30*	65.30*
O-ring tapa	pza2		45.00	90.00
Tapa con medidor*p	za	1	65.30*	65.30*
Tornillo con o-ring	pza1	01	.70	17.00
Tapón*p	za	1	65.30*	65.30*
Malla	m1	.206	.337	.59
Hidrogel	pza1		192.31	192.31
Tope	pza2		0.90	1.80
Chapetón	pza2		90.00	180.00
Cordón	m4		0.43	1.72
Taquete expansión	pza2		4.54	9.08
Taquete+pija	pza3		1.81	5.43
			COSTO	\$1,060.83

PRODUCCIÓN 4,000 PZAS	PRODUCCIÓN 10,000 PZAS	PRODUCCIÓN 50,000 PZAS
\$1,060.83 25%**	\$1,012.59 25%**	\$987.63 25%**
\$1,326.03 30%***	\$1,265.73 30%***	\$1,234.53 30%***
\$1,723.83	\$1,645.45	\$1,604.89

*Piezas cotizadas para inyección en polipropileno

** Publicidad, empaque, transporte, Mano de Obra (ensamble)

*** Utilidad

 Precio Final del producto acorde a la cantidad de piezas producidas

De acuerdo al análisis de mercado se hizo la comparación con productos que en algunas funciones son análogos al diseño del enfriador propuesto, como son los ventiladores, las persianas y el aire acondicionado.

En base a esto se determina que para que el producto pueda ser competitivo dentro del mercado el precio debe de rondar entre los \$2,000 a \$3,000.

En la imagen 25 se muestra el esquema de comparación

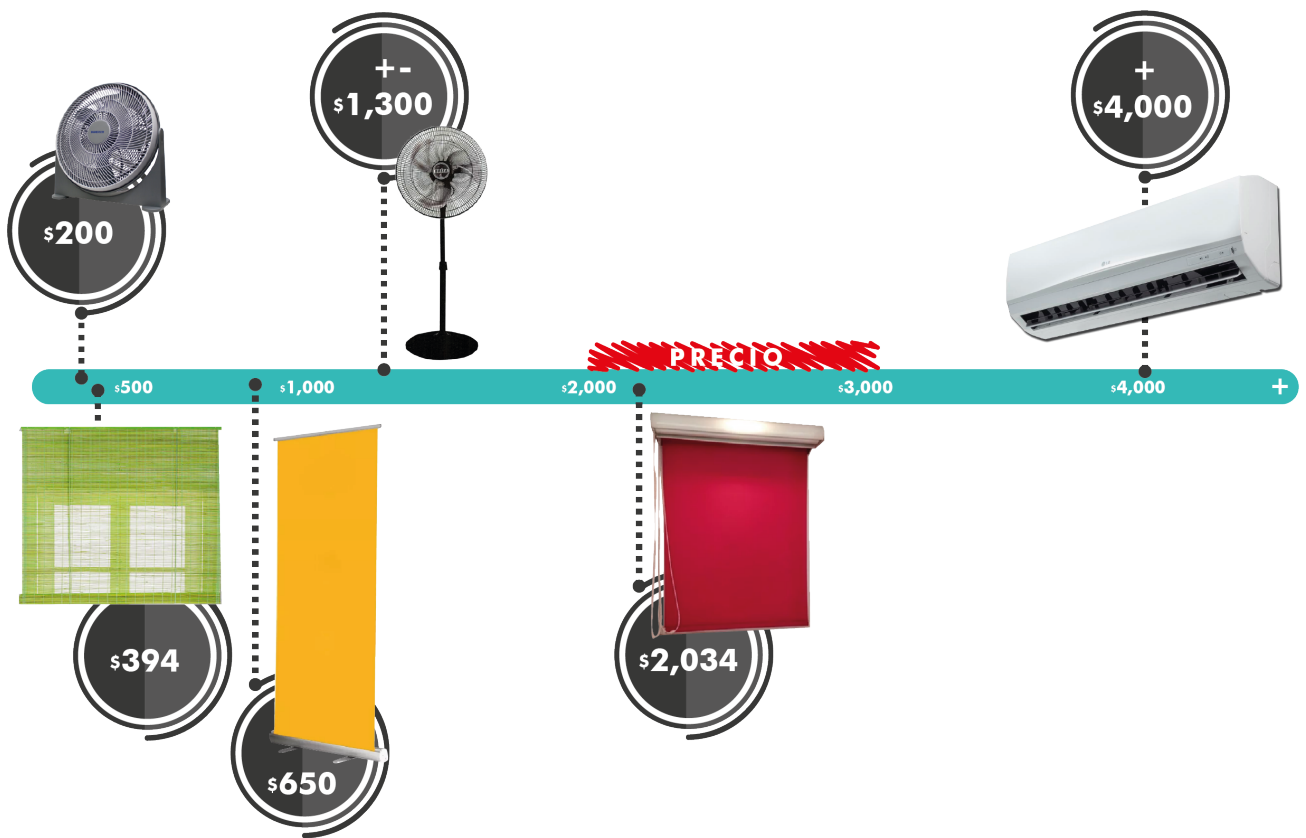


Imagen 25. Esquema de comparación de precios con productos análogos en funcionamiento.

CONCLUSIONES

El objetivo de disminuir la temperatura en 3° C se logra con el sistema propuesto, mejor aún se comprueba que es posible bajar la temperatura del viento que entra por las ventanas hasta 4° C con ayuda del hidrogel.

Auri tiene mucho potencial de mejora logrando que el usuario tenga que realizar menos operaciones, esto es automatizando el proceso de rehidratación del hidrogel.

También será importante hacer más pruebas con el hidrogel para hacerlo más resistente, duradero, barato y que se puede rehidratar en lapsos más separados.

El producto tiene la intención de ayudar a climatizar espacios en las viviendas, el hecho de que sea un producto pasivo le conlleva a tener limitaciones, pero por otro lado disminuye la demanda energética para ésta actividad.

El precio final será de \$1,800.00 lo cuál está ligeramente por debajo del análisis del mercado donde se comparan productos que desempeñan funciones similares, para que ser competitivo debe de rondar entre los \$2,000 y \$3,000.

Como diseñadores tenemos la posibilidad y la responsabilidad de desarrollar productos con conciencia social y ecológica, que sean planificados para un adecuado funcionamiento, que sean atractivos para el usuario pero que además sean una solución inmediata y a largo plazo; es decir, que con su uso o cuando se desechen no representen una amenaza para el medio ambiente.

Está a nuestro alcance el iniciar las cadenas de consumo de tal manera que éstas, cuando terminen o en los procesos, afecten lo menos posible el ecosistema.

En retrospectiva encontramos varias soluciones factibles que se han ido desechando pero se pueden retomar para aplicar conocimientos y tecnologías actuales y así mejorar nuestra calidad de vida y ayudar a disminuir la amenaza del cambio climático.

FUENTES DE CONSULTA

- [1] <http://www.afvinicia.com/colores-del-anodizado/>
- [2] <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/climatologia/>
- [3] <https://cambioclimaticoglobal.com/que-es-el-calentamiento-global>
- [4] <http://imcyc.com/biblioteca/ArchivosPDF/Diseno%20arquitectonico/Revista/4%20Confort%20termico.pdf>
- [5] <https://deconceptos.com/ciencias-naturales/calor>
- [6] <https://www.youtube.com/watch?v=Gsk4x5w1XnM>
- [7] https://es.wikipedia.org/wiki/Sensaci%C3%B3n_t%C3%A9rmica
- [8] <https://books.google.com.mx/books?id=QqfJw4tpIjC&printsec=frontcover&dq=principio+de+conduccion+del+calor&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj4r6B7fXdAhXICuwKHWNzAYQQ6AEILzAB#v=onepage&q=principio%20de%20conduccion%20del%20calor&f=false>
- [9] <https://definicion.de/sensacion-termica/>
- [10] <https://es.wikipedia.org/wiki/Evapotranspiraci%C3%B3n>
- [11] <https://www.caloryfrio.com/aire-acondicionado/aire-instalaciones-componentes/aire-acondicionado-principios-basicos.html>
- [12] <http://www.respondones.com/2010/02/por-que-sube-el-agua-por-el-papel-o.html>
- [13] <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/GuiasMonitor/Ergonomia/X/Ficheros/ex08.pdf>
- [14] <https://www.rankia.mx/blog/mejores-opiniones-mexico/3095882-niveles-socioeconomicos-mexico>
- [15] <http://www.protomold.es/ProtoQuote.aspx?p=82311ha76&c=1&fa=PM-F0&fb=PM-F1&sq=25&d=15&m=3688&q=50000&View=2D#PartAdvisorySection>