



Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte

Departamento de Diseño

Maestría en Diseño y Desarrollo del Producto

**“Diseño y desarrollo de un dispositivo electrónico
para el confort y seguridad interna en el vehículo”**

Para obtención del grado de:

Maestro en Diseño y Desarrollo del Producto

David Alberto Garza Sáenz

“Becado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología”

Director de tesis

Mtro. Ramón Mario López Ávila

Ciudad Juárez, Agosto 2020

RESUMEN

Al dejar nuestro vehículo apagado y estacionado, este comienza a calentarse internamente, si en el exterior estamos a 40°C en el interior se puede alcanzar una temperatura cercana a los 70°C bajo el sol. Esto genera que al entrar a nuestro vehículo carezcamos de un buen estado físico para manejar.

El objetivo general de esta investigación es crear un dispositivo electrónico que mantenga un clima confortable dentro del automóvil para prevenir los golpes de calor, cuando estos se encuentren estacionados y apagados, tenemos como objetivos específicos el prevenir por medio de un dispositivo automático los golpes de calor o hipertermia dentro de los automóviles principalmente de gama baja cuando están estacionados, generar un clima de confort cuando el automóvil se encuentra apagado por un determinado tiempo bajo el sol o bajo la sombra e identificar el segmento de mercado geográfico que puedan adquirir el producto.

La metodología a seguir fué en varios pasos, el primero realizar entrevistas y cuestionarios para el diseño del producto, siguiendo el llamado método en V el cual nos muestra que cada requisito debe ser en base a algún mecanismo de diseño y su respectiva confirmación y admisión. Por otro lado, para la parte comercial el método Lean Canvas fué el que se implementó, dicho método es utilizado por emprendedores que quieren ver la viabilidad comercial de su producto.

Dándonos como resultado el diseño y desarrollo de un producto de fácil manejo, resistente y durable, accesible y que por supuesto trata de resolver uno de los problemas de confort automotriz más comunes.

TABLA DE CONTENIDOS

Capítulo I INTRODUCCIÓN.....	3
Antecedentes	4
Planteamiento del problema	6
Hipótesis de la investigación.....	9
Hipótesis:.....	9
Hipótesis causal.....	9
Objetivos de la investigación.....	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos.....	10
Justificación.....	10
Capítulo II REVISIÓN DE LITERATURA.....	12
Capítulo III METODOLOGÍA.....	19
Métodos.....	20
Requisitos y arquitectura	23
Estructura de trabajo.....	25
Tipo, nivel y alcance de la investigación.....	25
Tipo	25
Entrevistas y encuestas	26
Alcance.....	27
Sujetos de investigación	27
Matrices de comportamiento del usuario.....	27
Variables y su relación específica	28
Variables dependientes:.....	28
Variables independientes:.....	28
Variable extraña:	28
Instrumentos de investigación	28
Limitaciones	28
Capítulo IV RESULTADOS	30
Resultado de la encuesta.....	31
Etapa creativa	37

Resultado de diseño de dispositivo.....	39
Explicación del modelo diseñado.....	42
Pruebas técnicas.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
Conclusiones	49
Recomendaciones.....	49
REFERENCIAS.....	50
ANEXOS.....	54

Capítulo I

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El origen del automóvil viene de la palabra en francés “voiture automobile” que en español significa, carro que se desplaza por sí mismo (Miguel, 2018).

En 1885 Gottlieb Daimler creó el primer vehículo de combustión interna con gasolina (Isolve 2000), de esa fecha en adelante la mejora fue continúa como se puede apreciar en la figura 1 la cual describe evolución del automóvil y sus más grandes exponentes de cada época.

AÑO	ANTECEDENTE
1884	William Whiteley sugirió poner debajo de las carretas en grandes bandejas metálicas bloques de hielo para refrescar las cabinas. El aire frío era enviado hacia la cabina por medio de unos grandes ventiladores que funcionaban gracias al eje de la carreta.
1885	En este año surgió el primer vehículo automotor.
1908	Con los avances en la fabricación de vehículos comenzaron gradualmente la producción de cabinas abiertas a cabinas cerradas. En este tipo de cabinas se debía abrir un poco el parabrisas aproximadamente 13mm.
1930	En este año se comenzó a experimentar con “el baul del confort”, se la llamaba así por su tamaño y posición dentro del vehículo, ya que se podía localizar en la cajuela.
1932	La compañía GM (General Motors) comenzó a experimentar y desarrollar el gas R12, un refrigerante comprimido.
1933	Se dio el lanzamiento del gas comprimido en el verano.
1934	Una de las pruebas de eficiencia con el sistema de refrigeración fué en un camión de pasajeros.
1939	En este año se utilizó un vehículo Cadillac como modelo experimental y prototipo.
1941 al 1945	En este periodo se detuvo el desarrollo y producción de lo sistemas de aire acondicionado y climatización debido a la Segunda Guerra mundial, donde la gran mayoría de las empresas debían dedicarse a la fabricación y abastecimiento de armamento militar.
1947	Para este año surgieron muchos fabricantes independientes para este tipo de tecnología.

1940 al 1950	Se comenzó a utilizar sistemas de enfriamiento por evaporación, donde los vehículos eran provistos de un dispositivo que se colocaba en la ventana delantera del vehículo y al momento de pasar el aire por el un abanico lo ingresaba a la cabina ya fresco.
1953	La compañía Chrysler lanzó al mercado su primer auto con aire acondicionado integrado
1954	Fue el primer año donde se obtuvo mejores resultados y eficiencia con un sistema llamado "All-weather eye" que lo hacía más eficiente, pequeño y ligero, siendo la compañía Nash quien lo desarrollara controlando tanto el aire frío como el caliente con el giro de una perilla.
1961	En este año y en adelante Cadillac estuvo obteniendo los mejores porcentajes de ventas durante mucho tiempo.
2015	Desde los 60's hasta este año los sistemas de aire acondicionado se fueron mejorando, pero no es hasta el 2015 cuando se introduce el sistema TIFFE (Thermal Systems Integration For Fuel Economy, por sus siglas en ingles), el cual da como resultado un ahorro de combustible y es el que se usa hoy en día.

Figura 1. Año y antecedentes sobre el aire acondicionado y confort automotriz. Fuente: Creación

Propia

En 1908 los automóviles pasaron de ser de cabina abierta a cerrada por lo que marcó la pauta del comportamiento comercial y técnico de las empresas hacia la seguridad y comodidad a los usuarios. La unificación de los elementos mecánicos en un automóvil se da en los años setentas, anteriormente un automóvil típico estaba equipado en su mayoría por módulos mecánicos (Lara, 2012).

Tomando en cuenta que las tecnologías avanzan en una velocidad vertiginosa es imposible el pensar que la seguridad y el confort en los automóviles carezcan de avance. Sin embargo, aún hay mejoras que se pueden realizar e implementar con una adecuada validación tanto técnica como comercial para darle paso a una innovación.

Planteamiento del problema

La percepción del confort y seguridad en los automóviles han cambiado. Anteriormente el tener un área con encendedor y cenicero era un estatus de seguridad, vanguardia y confort. Sin embargo, hoy en día se considera obsoleto y un desperdicio el utilizar esa área para algo que ante la sociedad es mal visto como es el fumar en un área cerrada como lo es el automóvil. Otra de las cosas que han cambiado es que antes el tener un reloj en el tablero era suficiente para darle lujo a un usuario del vehículo. Como sabemos en la actualidad no solo es necesario el tener un reloj en el tablero, es indispensable el tener una pantalla para que nos de orientación por medio de GPS, nos ordene las estaciones de radio y en un momento dado (cuando el vehículo este estacionado) el utilizarlo como un sistema multimedia.

Derivado de lo anterior se toma como un problema que al dejar nuestro vehículo apagado y estacionado, este comienza a calentarse por dentro, si en el exterior estamos a 40°C en el interior se puede alcanzar cerca de los 70°C bajo el sol. Esto genera que al entrar a nuestro vehículo carecemos de un buen estado físico para manejar.

Según Ruiz (2018) de la revista CogniFit Salud, Cerebro & neurociencia, estas son las 8 consecuencias en nuestro organismo provocadas con el calor intenso.

- 1. El calor puede provocar cuadros confusionales (lapsos de confusión)*
- 2. La fatiga y el insomnio son efectos del calor en nuestro organismo*
- 3. Uno de los efectos más graves del calor: El Golpe de calor*
- 4. Otro efecto de calor es el daño muscular y circulatorio.*
- 5. Con el calor aumentan las cefaleas*

6. La deshidratación produce disminución de la memoria

7. La sequedad producida por el calor ocasiona problemas respiratorios

8. El calor produce cambios en el estado de ánimo

Piñeiro N. (2004) nos menciona que el golpe se caracteriza por un incremento de la temperatura corporal por encima de 40°C. Este mismo autor nos menciona que el agotamiento por calor está por debajo de los 38°C. En la figura 2 podemos identificar dos variables las cuales son, agotamiento por calor y golpe de calor cada uno con diferentes características siendo el golpe de calor el más intenso de las dos. (Hernández, H et al 2016).

Agotamiento por calor	Golpe de calor
Fatiga	Fatiga
Dolor de cabeza	Confusión, mareo o incluso desmayo
Sed intensa	Respiración sofocada
Debilidad muscular y calambres	Decrece la sudoración, piel caliente y seca
Sudoración excesiva	Aumenta el ritmo cardiaco, latidos más rápidos
Desciende ritmo cardiaco, latidos más lentos	Orina escasa
Confusión, ansiedad y mareos	Dolor de cabeza

Figura 2 Creación propia. Fuente: FUNDACIÓN MAPFRE y AEP (mayo, 2016).

Según un estudio publicado por MAFRE (2016) la elevación del clima dentro de un automóvil puede obedecer a varios componentes. El que se encuentre aislado térmicamente, el tipo de aislamiento térmico utilizado, el nivel de temperatura al exterior del automóvil, el nivel directo de radiación y el tiempo de exposición.

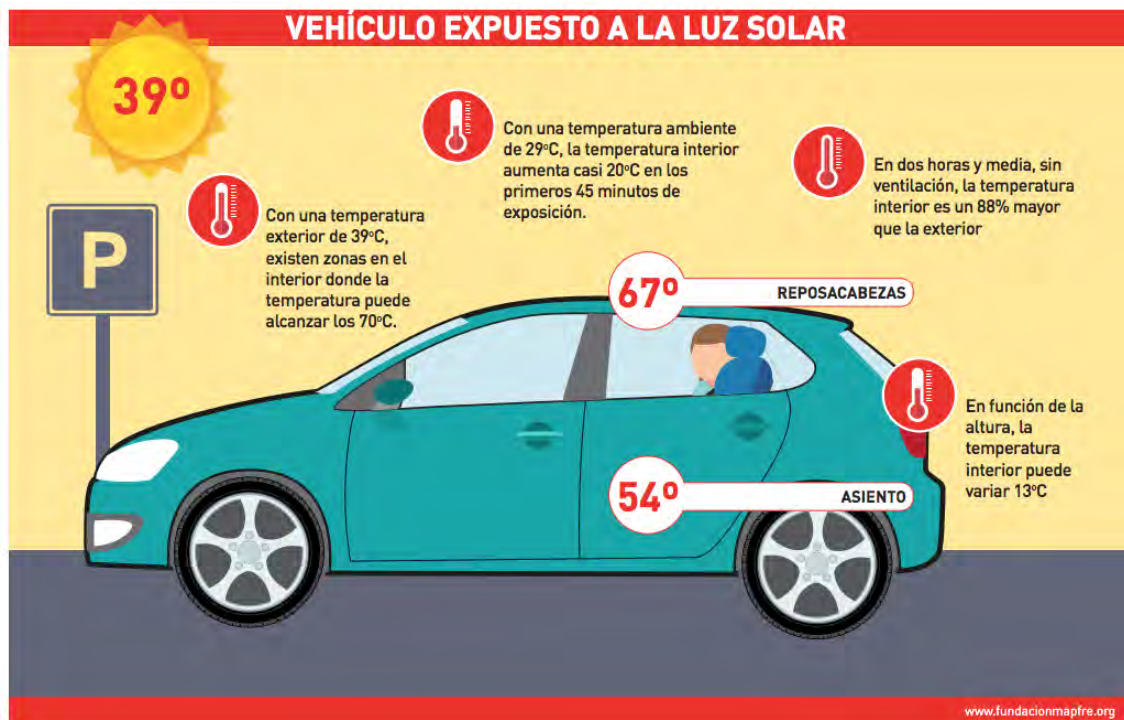


Figura 3. Ensayo de temperaturas realizado con fecha 6-8-2015. Fuente MAFRE y AEP (Mayo, 2016).

En la figura 3 podemos ver la explicación sobre el comportamiento de la temperatura dentro de un automóvil, donde el ensayo nos indica que alcanzando en el exterior una temperatura de 39°C la temperatura interna puede alcanzar hasta los 70°C, también debemos tomar en cuenta el tiempo que el vehículo se encuentre estacionado, ya que mientras más tiempo pase más será el calor en el habitáculo, el aumento de temperatura es directamente proporcional al tiempo transcurrido, dándonos como consecuencia que en dos horas y media puede aumentar hasta un 88%, no en todas las áreas del habitáculo es igual, por ejemplo a nivel de los asientos puesto que están más protegidos por las puertas la temperatura es aproximadamente un 13% más baja que a nivel de las ventanas. También influyen el tipo de metal de la carrocería, la pintura, el tipo y nivel de polarizado de los vidrios, el ángulo de los vidrios, entre otras propiedades del diseño de los automóviles.

En resumen la elevación de la temperatura dentro del vehículo nos liga directamente a evitar la seguridad para manejar, el tiempo que dure nuestro vehículo bajo el sol permite que la temperatura interna ascienda y nos pueda causar maestares corporales.

Hipótesis de la investigación

Hipótesis:

El diseño de un dispositivo que regule el índice de calor interno de los automóviles previene el golpe de calor y otros efectos por hipertermia.

Hipótesis causal

A mayor aumento o disminución del índice de calor, mayores los riesgos corporales.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Diseño y desarrollo de un dispositivo electrónico que mantenga un clima confortable en el interior del automóvil para prevenir los golpes de calor de vehículos principalmente de gama baja que se encuentren estacionados y apagados.

Objetivos específicos

1. Por medio de la observación reconocer uno de los problemas relacionados con el confort en el automóvil referente al clima interno.
2. Formulación de encuestas y entrevistas para evaluar los requerimientos de diseño del dispositivo.
3. Identificar el segmento de mercado geográfico que puedan adquirir el producto.

Justificación

En el panorama marco del sector empresarial se ha modificado y mejorado los aspectos de seguridad y confort, sin embargo, puntualizando sobre el control de la temperatura del auto cuando está apagado es algo que aún existe mucho campo para la mejora. Las empresas desarrolladoras se han dedicado a investigar e innovar el desempeño de los compresores de aire acondicionado, sensores de aparatos y en los mecanismos de cierre de ventanas y puertas. Según González, Mas y Vidal (2017) “la finalidad del aire acondicionado en un vehículo es disminuir y controlar la temperatura la humedad y la pureza del aire, con lo que se crea un ambiente confortable y una sensación de bienestar para las personas que lo ocupan”.

Siendo el factor medular de regulación el mecanismo del aire acondicionado y verificando el estado del arte, no encontramos un dispositivo que pueda regular el clima en el interior de un vehículo de gama baja apagado. Un producto que cumpla con las necesidades de generar un ambiente confortable y de bienestar, y que además sea un producto que cumpla con los requerimientos de diseño y que no ocasione una incomodidad de uso, originará que bajo ese ambiente adecuado se pueda evitar los golpes de calor en las zonas geográficas que identifiquemos.

Los problemas tanto técnicos como comerciales están siendo abordados en un concepto de urbes con alto nivel de impacto solar y que tengan una cantidad considerable de automóviles como lo es el estado de Chihuahua donde según los datos del INEGI hasta el 2018 existían 1,577,345 vehículos de particulares. (Anexo 1)

Capítulo II

REVISIÓN DE LITERATURA

En los siguientes capítulos se presenta el marco referencial de la investigación, con el marco teórico y el estado del arte. Se continuo con una implementación de los requisitos del diseño para dar paso a un primer diseño e implementación las cuales estarán en la parte de propuestas del desarrollo producto.

En el desarrollo de la industria automotriz existe un avance metódico en los últimos años sobre la implementación de un ambiente propicio para la conducción de un vehículo. Los microprocesadores o unidades de control electrónico (ECU, por sus siglas en inglés) tuvieron su desarrollo a principios de la década de 1970, se introdujo el sistema electrónico de inyección de combustible; aire acondicionado automático en 1971, sistema electrónico de control de frenos en el mismo 1971, sistema de encendido electrónico en 1973 (Abernathy, 1978).

Oferta en el mercado







IMAGEN	CARACTERÍSTICAS	EXPRESIVOS	FUNCIONALES	TECNOLÓGICOS	COMERCIALES	VENTAJAS Y DESVENTAJAS
	X-Racing ventilator	Distintos colores en cuerpo y aspas.	Remover el aire caliente del cuerpo.	Metales y plástico, se conecta a la energía eléctrica del vehículo	En tiendas y por internet	Solamente mueve el aire caliente, pero no lo elimina ni lo convierte en frío.
	Auto-Vent	Color negro mate.	Remover el aire caliente del interior del vehículo.	Plástico, abanico y celda fotovoltaica	En tiendas y por internet	Debe estar una parte de la Ventana abierta para colgarse
	Ferrione	Color blanco mate.	Remover el aire caliente del interior del vehículo.	Plástico, abanicos y celda fotovoltaica	En tiendas y por internet	Debe estar una parte de la Ventana abierta para colgarse
	Autofan	Color negro mate.	Remover el aire caliente del interior del vehículo.	Plástico, abanicos y celda fotovoltaica	En tiendas y por internet	Debe estar una parte de la Ventana abierta para colgarse
	Autocool	Color negro mate.	Remover el aire caliente del interior del vehículo.	Plástico, abanicos y celda fotovoltaica	En tiendas y por internet	Debe estar una parte de la Ventana abierta para colgarse
	Kulcar	Color blanco mate.	Remover el aire caliente del interior del vehículo.	Plástico, abanicos y celda fotovoltaica	Por internet	Debe estar una parte de la Ventana abierta para colgarse

Figura 4. Oferta ofrecida en el mercado. Creación propia.

En la figura 4 podemos encontrar una serie de dispositivos que se han comercializado utilizados para poder generar el confort necesario para el usuario. En primera posición de la tabla podemos encontrar un simple ventilador, este se conecta al contacto del encendedor del vehículo, se acomoda en alguna parte del tablero y se enciende, la gran desventaja de este dispositivo es que solamente hace recircular el aire caliente, no lo quita, y que necesita estar encendido el auto para poder funcionar. Los próximos dispositivos que podemos encontrar en la lista son similares unos con otros, aunque unos cuentan con algún detalle distintivo de funcionamiento como son el número de abanicos, conectores usb, termómetros, entre otros, todos son abanicos conectados a una celda solar fotovoltaica, en su diseño son ductos de aire donde un abanico (o varios) succionan el aire del interior del vehículo al exterior, es decir que se debe dejar una de las ventanas semiabiertas para poder instalar dicho dispositivo, cuentan con una serie de hules para poder tapar o cerrar los huecos que se encuentren a los costados del ducto, esto nos lleva a pensar y comprender que si el día se nubla el dispositivo es inservible, el vehículo se encuentra en riesgo ya que se debe dejar la ventana abierta y que no sea tan versátil como para instalarse en cualquier automóvil. En el apartado de costos, el ventilador es accesible y se puede comprar por muy distintos medios, los otros dispositivos son caros y solamente se pueden adquirir vía internet.

En el estado del arte realizado en el software especializado Patbase con fecha de búsqueda de enero 2008 a enero 2020 podemos encontrar la patente US2009193827 A1 Internal Cooling Apparatus for Automobiles (Aparato de enfriamiento interno para automóviles) bajo la compañía Erae Automotive Systems CO LTD de Delphi Korea Lee, K. Jo, Y. Kim, D. Park J, Jeong J (2009). Internal Cooling Apparatus for Automobiles. US2009193827A1. Estados Unidos.

El dispositivo de aire acondicionado tal y como lo conocemos hoy en día lo encontramos bajo el código de patente DE102016013340A1 Klimaanlage fuer ein Fahrzeug en ingles llamada Air conditioning for a vehicle (Aire acondicionado para un vehículo) bajo la empresa DAIMLER AG presentan un aparato de refrigeración para vehículos de pasajeros como autobuses Frey, T. Horton, D. Bareiß, M (2016). KLIMAANLAGE FUER EIN FAHRZEUG. DE102016013340A1.Alemania..

En la patente Line, J & Hoke, P (2013). Therma-zone vehicle system. US2013032307A. Estados Unidos. (Sistema de zona térmica vehicular) a nombre de la compañía FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC se presenta una especie de “jaula” en forma de circuito cerrado pasando un líquido refrigerante por el techo, puertas, asientos y tablero del automovil generando así cierto control de temperatura interna.

Los inventores Ito, K. Yamanaka, Y. Shikata, K. Tokunaga, T. Kamiya K. Nagaya M. Hirai, S.(2005). Air Conditioner for Vehicle Use. Estados Unidos. (Aire acondicionado para el uso vehicular) de la compañía DENSO CORP se explica un sistema de aire acondicionado y calefacción instalados en la puerta del vehículo.

Por otro lado la patente EP2982530A1 Fahrzeug Mit Einer Einrichtung Zum Kuehlen Und Heizen Eines Fahrgastraums (Vehículo que contiene un dispositivo para enfriar y calentar un compartimiento de pasajeros) desarrollada por MAN TRUCK

AND BUS AG trata acerca de un dispositivo para enfriar o calentar la cabina de camiones de pasajeros a través de la superficie del piso, dicho dispositivo maneja líquido que sea refrigerado o calentado según la temperatura que se requiera (Kargl, M 2014, Fahrzeug Mit Einer Einrichtung, Alemania).

Como podemos identificar los aires acondicionados siguen contando con innovaciones en cuanto a enfriar y calentar cuando el motor este encendido, sin embargo, no existe en el estado del arte algún dispositivo que cumpla con la función de climatizar el auto mientras esta apagado.

En las invenciones anteriormente identificadas podemos destacar que existió un pico en cuanto a solicitudes en algunos años tal y como lo muestra la figura 5 donde vemos que los años con inventiva fueron ente 2008 y 2012 siendo el 2008 y el 2011 los que más actividad tuvieron.

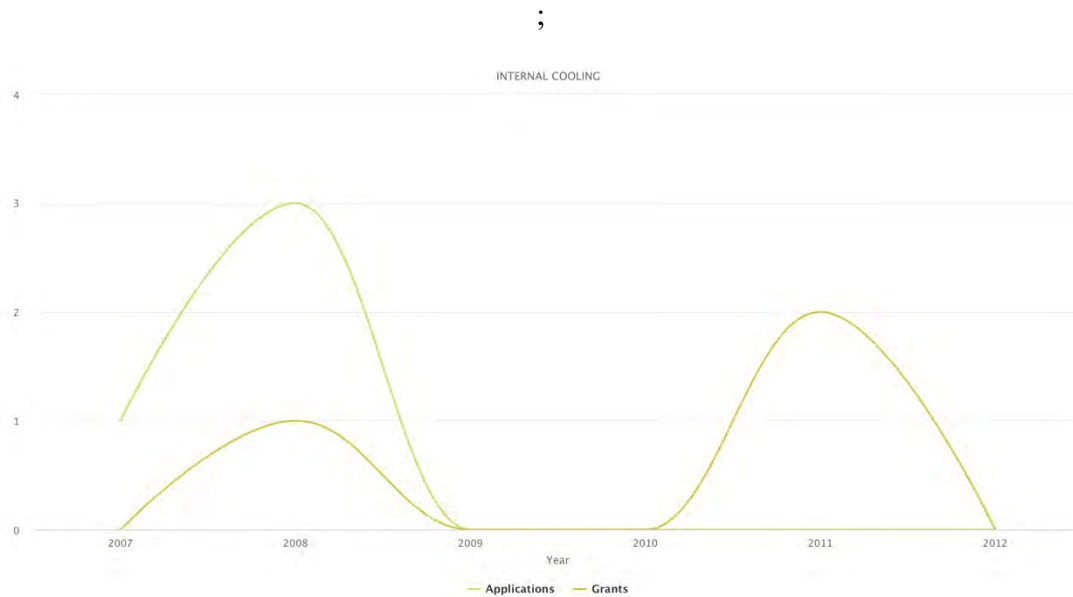


Figura 5. Años con mayor inventiva y actividad, fuente: Patbase

En la propiedad industrial las patentes tienen como una de las características que son territoriales por lo que están divididas por países. Cabe destacar en la figura 6 que las jurisdicciones a donde pertenecen, es decir en que países donde se solicitaron son Estados Unidos, Alemania y Corea del Sur.



Figura 6. Países donde fueron solicitadas la mayoría de las patentes, fuente: Patbase

Capítulo III

METODOLOGÍA

Métodos

Para el desarrollo del diseño y el producto se utilizaron distintos métodos, entre ellos el modelo Kano, Pugh, QFD, diseño axiomático, Triz y la metodología en “V” mayormente empleada por el gobierno Alemán, la cual nos muestra que cada requisito de ser en base a algún mecanismo de diseño y su respectiva confirmación y admisión (Osborne, 2005,p.20).

El método en V, se divide en los siguientes puntos (Figura 7)

- Conceptos de operaciones: que debe hacer el dispositivo a grandes rasgos.
- Conceptos de operaciones: que debe hacer el dispositivo a grandes rasgos.
- Requisitos del dispositivo y arquitectura del mismo.
- Diseño detallado.
- Integración de las distintas partes, prueba y verificación de las mismas.
- Verificación y validación del sistema en conjunto.
- Mantenimiento del sistema.



Figura 7. Esquema de metodología en V. Fuente: Claus: Concept of operations

Por medio de esta metodología tenemos la ventaja que va dirigida a desarrollo de productos de diferentes industrias en la cual se incluye la automotriz. La recolección de datos de esta industria es primordial para saber las necesidades del consumidor y poder generar un producto que no solo sea técnicamente viable pero también tenga un mercado cautivo.

Como parte de los requisitos y el diseño detallado los cuales forman parte de la metodología en V, se utilizará como herramienta los requerimientos del diseño. Estos requerimientos se dividen en uso, función, estructurales, técnico productivo y de mercado. (Rodríguez, G., Manual de diseño industrial, 1983)

Conceptos y operaciones

El dispositivo en desarrollo crea, por medio de la transferencia de calor de las celdas peltier por efecto termoeléctrico, frío dentro de un habitáculo automotriz. El

dispositivo es un accesorio que se activará de acuerdo con la temperatura del interior del vehículo, mientras más caliente se encuentre el interior, más frío generará.

El método Kano consiste en realizar una serie de preguntas afirmativas con su respectiva pregunta negativa para conocer cuales son las preferencias que los usuarios más aceptarían y de acuerdo las respuestas comenzar el bocetaje.

La matriz de Pugh es un método para conocer y valorar las distintas características de un producto, nos ayuda a tomar una decisión tanto de diseño como de funcionalidad sobre los atributos que nos ayudó a descubrir el método Kano.

La matriz QFD es una matriz de calidad en el producto, con ella podremos observar el comportamiento de nuestro producto incluyendo una comparativa con el de la competencia.

El diseño axiomático es un método de diseño con el cual podemos transformar las necesidades de los clientes en requerimientos funcionales, parámetros de diseño y las variables de proceso, tomando en cuenta las partes de diseño, ingeniería y costos del producto.

El método Triz consiste en realizar una evaluación del producto respecto a una tabla de contradicciones establecidas donde se evalúan todos los productos, estas contradicciones son tanto físicas como técnicas, para tener en constante evolución y mejoras de los productos, realizar verdadera innovación ante nuevas exigencias de mercado.

Requisitos y arquitectura

El dispositivo en desarrollo será un accesorio, compacto, accesible, de fácil instalación, automático y autónomo, donde cada punto de los requerimientos se puede responder así:

- Que sea intercambiable entre vehículos.
- Compacto: Lo más pequeño y portátil posible.
- Accesible: De precio razonable y que pueda ser adquirido por distintos medios sin problemas.
- De fácil instalación: Que no se necesite una persona especializada para su instalación.
- Automático o semiautomático: Al detectar un determinado rango de temperatura realice su función, pero que cuente con un interruptor para mejor control del dispositivo por el usuario.
- Autónomo: Que no se tenga que conectar a la batería del vehículo para poder funcionar, ya que esta se agotaría rápidamente al hacerlo.

<i>Variables</i>	<i>Cualitativas</i>	<i>Cuantitativas</i>	<i>Métricos</i>
Temperatura	Confort	Confort	°C - °F
Humedad		Porcentaje	%
Tiempo		Carga de baterías	Minutos

Por otra parte, el enfoque de modelo de negocios se realizará por medio de la metodología Lean Canvas la cual es una metodología utilizada por los emprendedores que quieren conocer la viabilidad comercial de su producto.

El modelo Lean Canvas cuenta con nueve casillas como lo podemos ver en el siguiente cuadro:



Figura 8. Fuente: El modelo CANVAS en la formulación de proyectos

Ferreira-Herrera (2015) menciona que es una forma sencilla de verificar como las empresas crean valor. En base a esto podemos describir que:

- Segmento de mercado es la oportunidad en un área en específico.
- Problemas a resolver, es identificar un problema en la sociedad al cual le damos solución.
- Propuesta de valor, es diferenciar a través de la visión del cliente el producto o servicio que se propone.

- Canales de distribución, son como identificamos las vías de comunicación, distribución y venta.
- Soluciones, el medio con que resuelve cada nicho de mercado al que ataca la propuesta. Estructura de costo, determinación de la inversión y gasto corriente.
- Métricas clave, qué se requiere para la medición del proyecto.
- Fuentes de ingreso, de qué forma va a entrar el dinero al negocio.
- Estructura de costos, esto es un estimado de la inversión y gasto corriente.
- Ventaja injusta, que es lo que hace la empresa única diferencia de la competencia.

Estructura de trabajo

En este apartado se menciona lo que realizamos durante tres fases. El proceso de investigación documental, concepto de operaciones, modelo de negocio, requisitos de diseño y diseño detallado del proyecto en una primera fase. Después en una segunda fase se realizaron las verificaciones, pruebas e integraciones, validación (técnica y comercial) y verificación, operaciones y mantenimiento y como una última fase, integración final de la tesis conforme a resultados y conclusiones.

Tipo, nivel y alcance de la investigación

Tipo

Investigación aplicada, cualitativa y cuantitativa

Mixta	Cualitativa / Cuantitativa
Exploratoria	Entrevistas y encuestas
Descriptiva	Porcentajes y frecuencias
Relacional	Asociación, correlación entre variables

No experimental	No hay manipulación
Transversal	Se levantan datos solo una vez

Entrevistas y encuestas

Se formuló el siguiente cuestionario para llevar a cabo entrevistas y encuestas para poder determinar los requerimientos de diseño para el dispositivo descrito anteriormente:

- Si el producto SI puede intercambiarlo entre vehículos,
- Si el producto SI es pequeño y portátil,
- Si el producto SI es de precio razonable,
- Si el producto solamente se puede obtener en una sola forma,
- Si el producto necesita un especialista para su instalación,
- Si el producto NO cuenta con interruptor de encendido y apagado,
- Si el producto SI realiza la función de regular la temperatura interna del vehículo,
- Si el producto mejora el rendimiento de combustible,
- Si el producto solamente se puede utilizar en un solo vehículo,
- Si el producto ocupa mucho espacio,
- Si el producto es costoso, pero resuelve el problema del clima interno,
- Si el producto es automático,
- Si el producto es de un solo color,

Alcance

Tiene un alcance cualitativo descriptivo ya que se centra en la problemática del calor y sus conceptos básicos teóricos y las necesidades de los usuarios finales, dan como resultado la interpretación y validación del producto para realizarlo de una manera tangible.

Se propone realizar la etapa conceptual una vez terminada la investigación para proponer la parte del diseño y desarrollo del producto finalizada hasta una etapa pre-comercial protegiendo el dispositivo en instancias gubernamentales bajo modelo de utilidad, diseño industrial y marca.

Sujetos de investigación

La investigación se destina a las personas expertas en el área de aire acondicionado con aplicabilidad en automóviles y usuarios finales.

Matrices de comportamiento del usuario

Dentro de los requerimientos también podremos observar, en el apartado de anexos, una serie de matrices que nos dan otros indicadores.

Las matrices realizadas fueron Kano, Pugh, diseño axiomático, QFD y Triz, en la matriz de Kano podremos observar los requerimientos que el usuario requiere del producto a través de una serie de preguntas resueltas por un grupo de posibles usuarios; en la matriz de Pugh podemos ver las diferencias entre las alternativas de diseño que la ser un producto totalmente nuevo en el mercado se necesita conocer cual es la mejor alternativa tanto estética como funcional; en la matriz de diseño axiomático analizaremos los requerimientos del usuario y como vamos a resolver cada uno de los

puntos; la matriz QFD es una matriz de despliegue de función de la calidad y nos muestra en qué puntos debemos mejorar con respecto a nuestros competidores; en la matriz TRIZ podremos analizar detalladamente el nivel de innovación de nuestro producto.

Variables y su relación específica

Variables dependientes:

Temperatura y humedad.

Variables independientes:

Tipo de vehículo, marca, modelo, polarizado, plásticos interiores, telas de los asientos, aislantes térmicos, tamaño del habitáculo del vehículo y tamaño del compresor de A/C

Variable extraña:

El uso del dispositivo por el usuario.

Instrumentos de investigación

Encuestas y entrevistas, las cuales dieron a conocer las necesidades y fueron documentadas.

Limitaciones

1. Poco tiempo para realizar investigación e implementación.
2. Las características del clima en Ciudad Juárez son poco comunes con el resto del mundo.

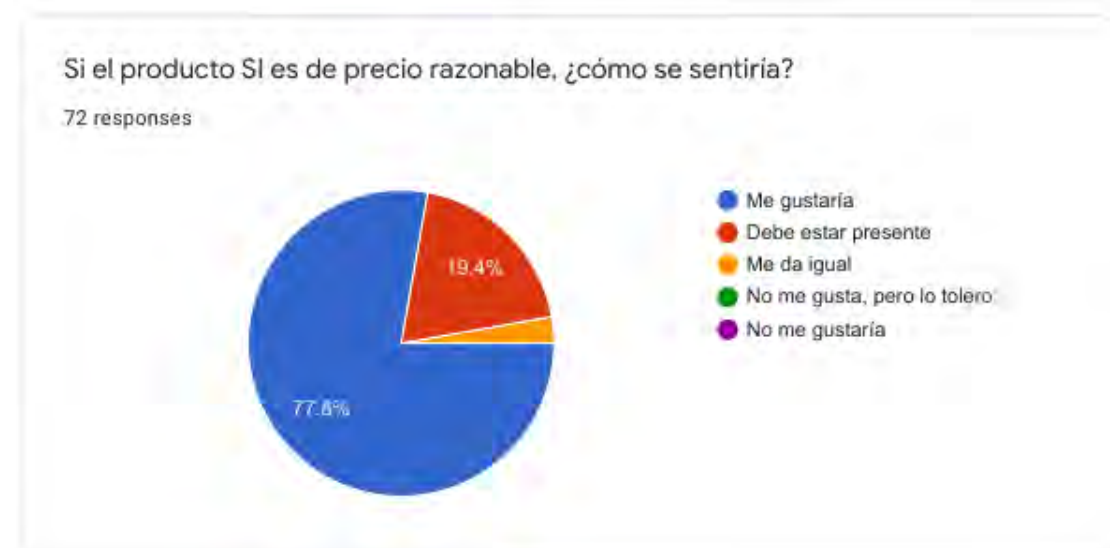
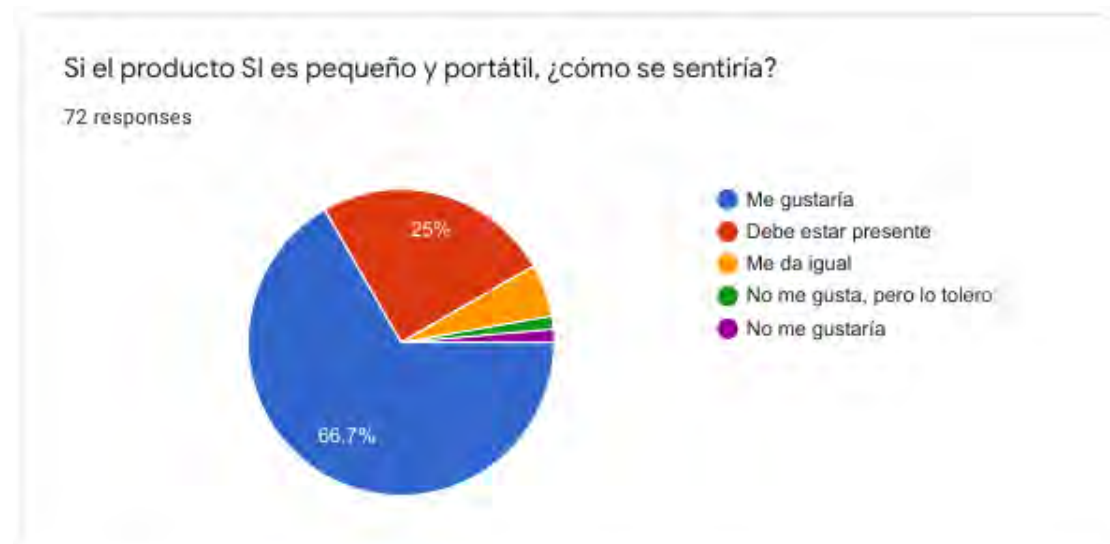
3. Inexperiencia en el área del sector automotriz.
4. Inexperiencia en diseño y bocetaje.
5. Poco conocimiento en el área del negocio donde se quiere aplicar.

Capítulo IV

RESULTADOS

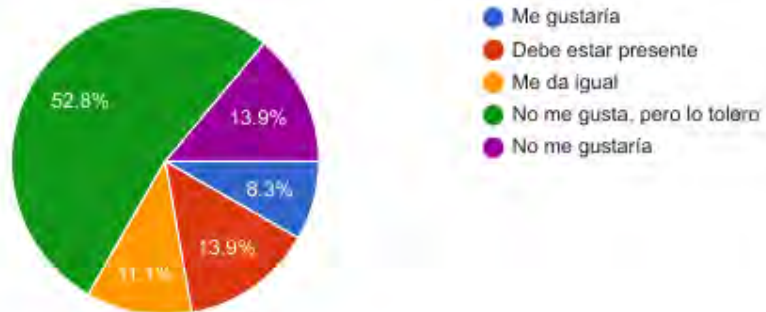
Resultado de la encuesta

Aplicando la encuesta con una de las herramientas ofrecidas por la compañía Google llamada *Google Forms* se pudieron realizar las siguientes gráficas:



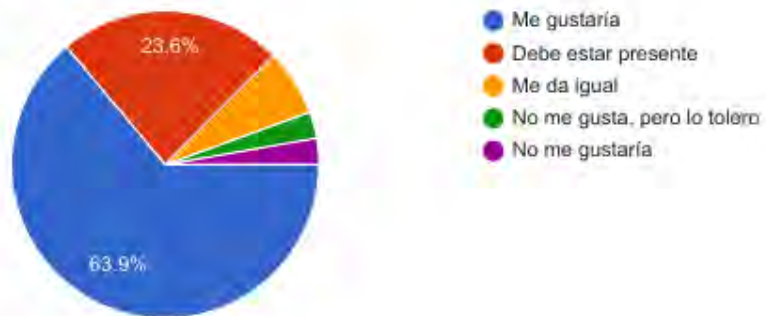
Si el producto solamente se puede obtener de una sola forma, ¿cómo se sentiría?

72 responses



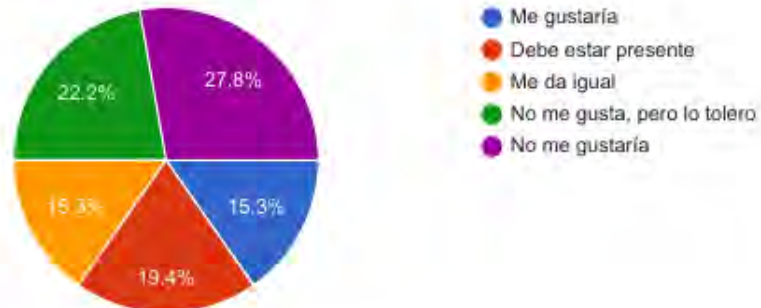
Si el producto SI puede intercambiarlo entre vehículos, ¿cómo se sentiría?

72 responses



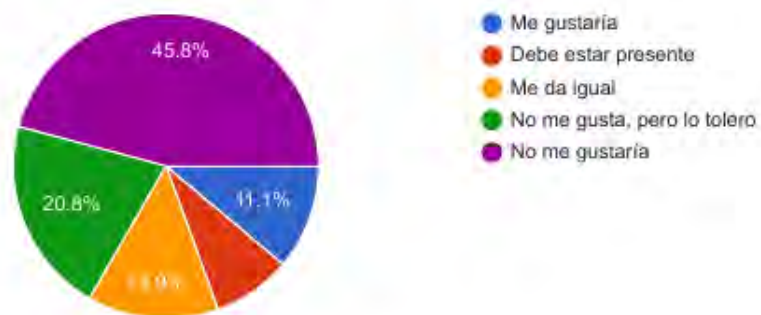
Si el producto necesita un especialista para su instalación, ¿cómo se sentiría?

72 responses



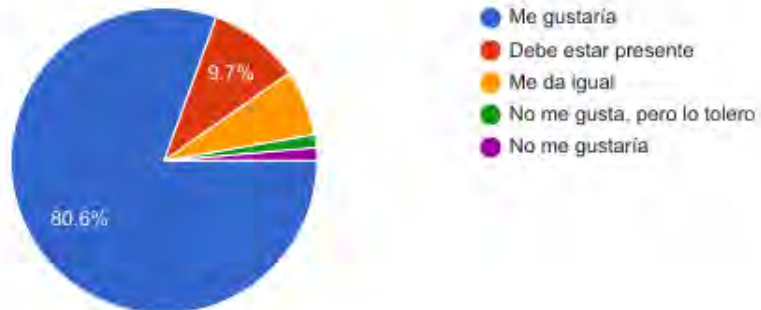
Si el producto NO cuenta con interruptor de encendido y apagado, ¿cómo se sentiría?

72 responses



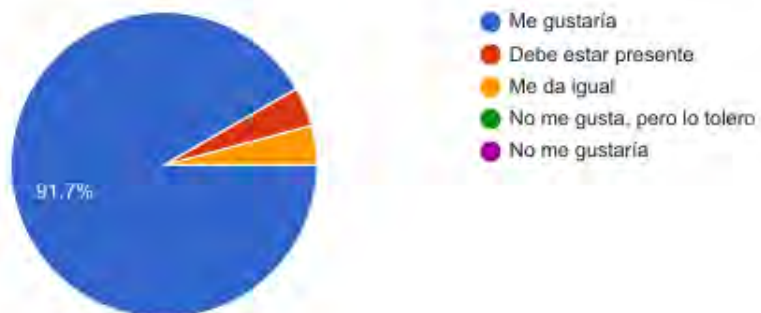
Si el producto SI realiza la función de regular la temperatura interna del vehículo, ¿cómo se sentiría?

72 responses



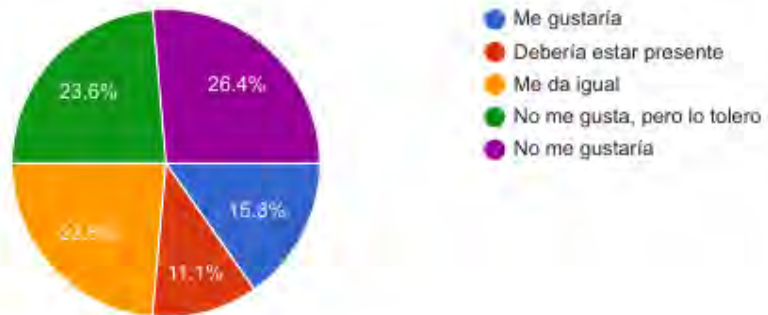
Si el producto mejora el rendimiento de combustible, ¿cómo se sentiría?

72 responses



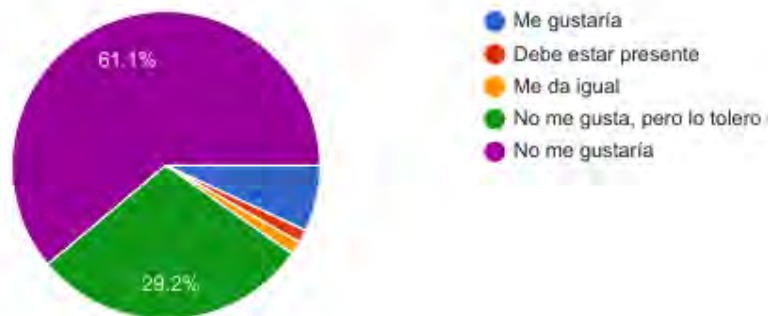
Si el producto solamente se puede utilizar en un solo vehículo, ¿cómo se sentiría?

72 responses



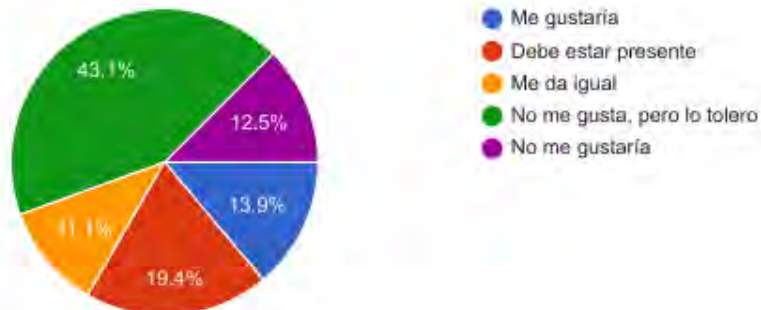
Si el producto ocupa mucho espacio, ¿cómo se sentiría?

72 responses



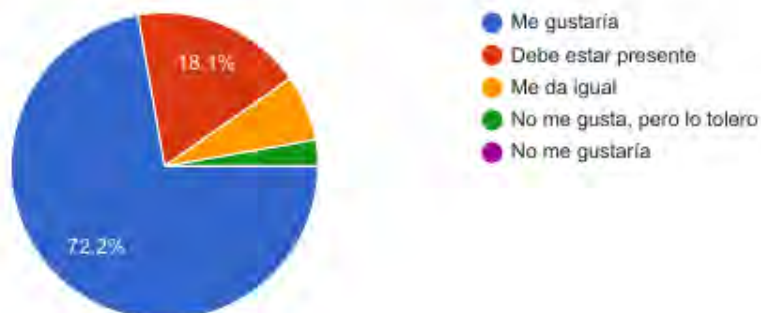
Si el producto es costoso, pero resuelve el problema del clima interno, ¿cómo se sentiría?

72 responses



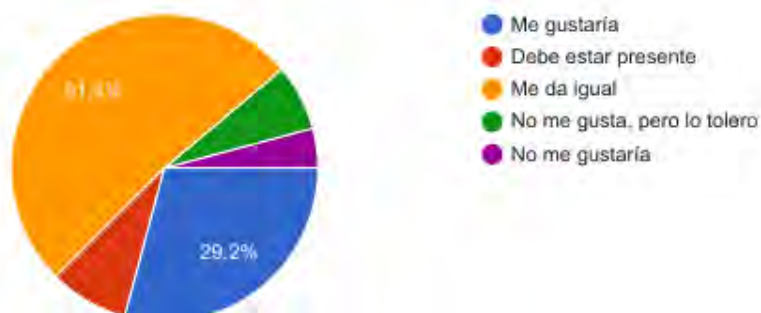
Si el producto es automático, ¿cómo se sentiría?

72 responses



Si el producto es de un solo color, ¿cómo se sentiría?

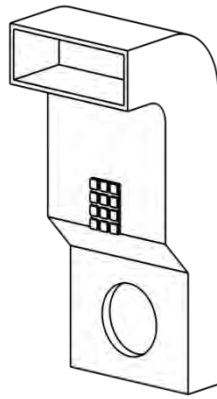
72 responses



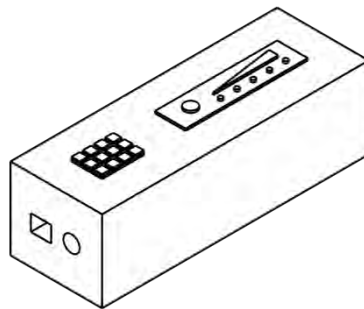
En el anexo podemos ver la tabla de respuestas y la gráfica de comportamiento de acuerdo a las respuestas antes entregadas a los posibles usuarios del sistema estudiado.

Etapa creativa

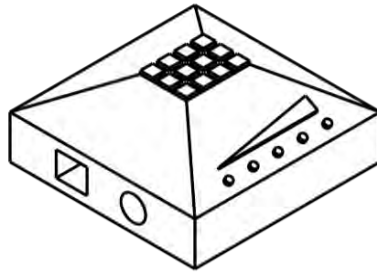
A continuación, se muestran los bocetos de diseño realizados para llegar al resultado final:



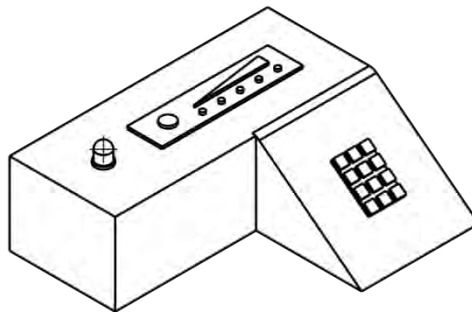
Alternativa 1



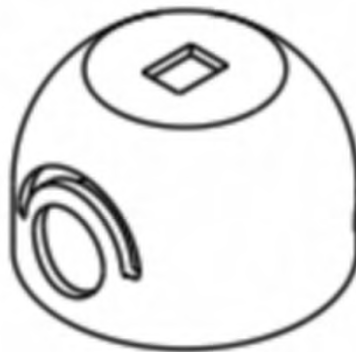
Alternativa 2



Alternativa 3



Alternativa 4

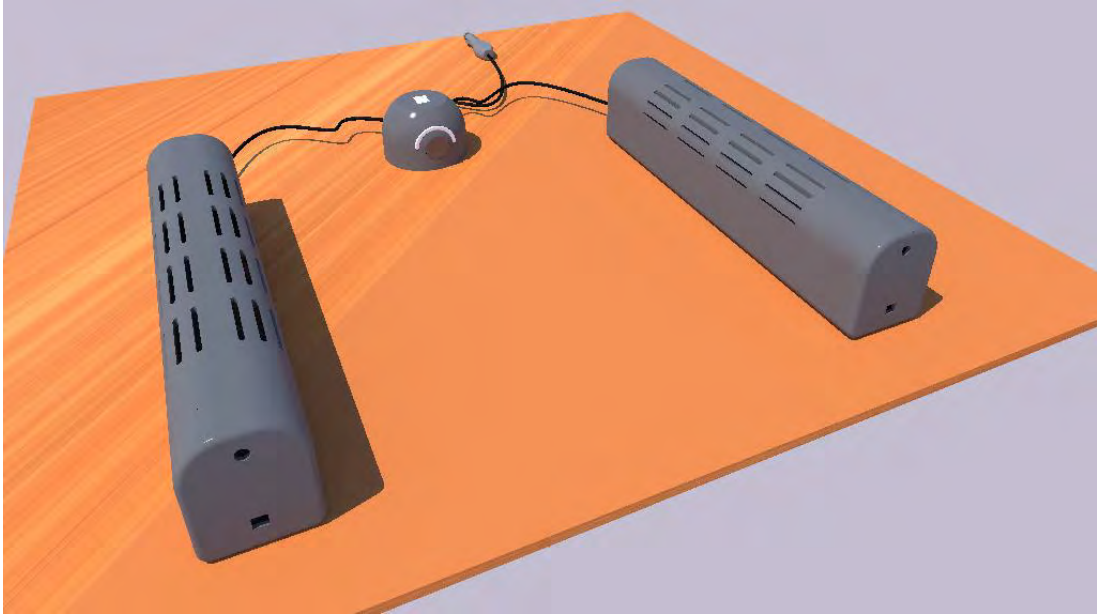


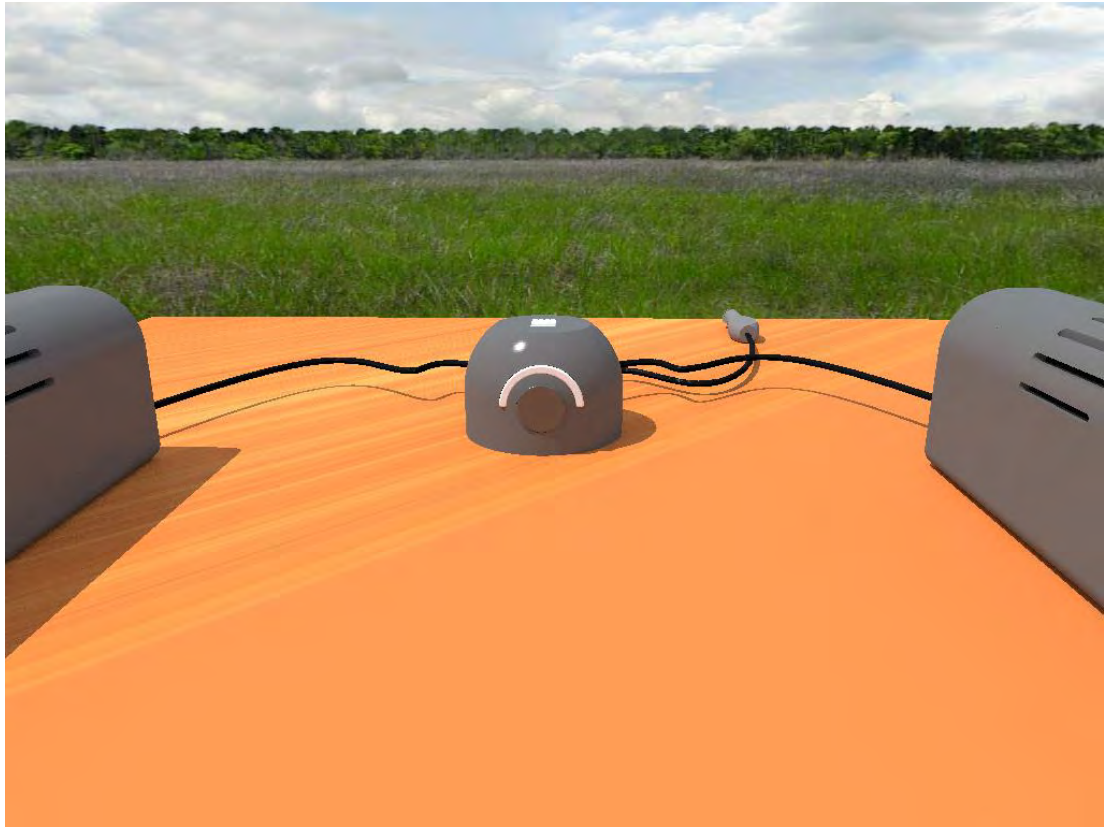
Alternativa 5

El resultado de esta etapa la podemos analizar en la matriz de Pugh donde por medio de puntaje observamos cuál es la mejor alternativa de acuerdo a los requerimientos de los usuarios y del mismo dispositivo. (Anexo)

Resultado de diseño de dispositivo

A continuación, se presenta el diseño final seleccionado:





Como sugerencia, para obtener lecturas correctas del índice de calor, puede ser colocado como se muestra en la figura siguiente:



Como parte de la metodología en V se corrieron simulaciones en programas informáticos especializados para obtener estos resultados, en el programa se ingresa el diseño de disipador de calor, se ingresan los datos sobre el área donde va a pasar el fluido (aire) con una cierta temperatura en el disipador y se obtienen los datos sobre cuáles son las temperaturas de ingreso y egreso en el disipador. Los modelos fueron realizados en el programa FreeCAD 0.18.4, el cual es de código abierto o software libre.

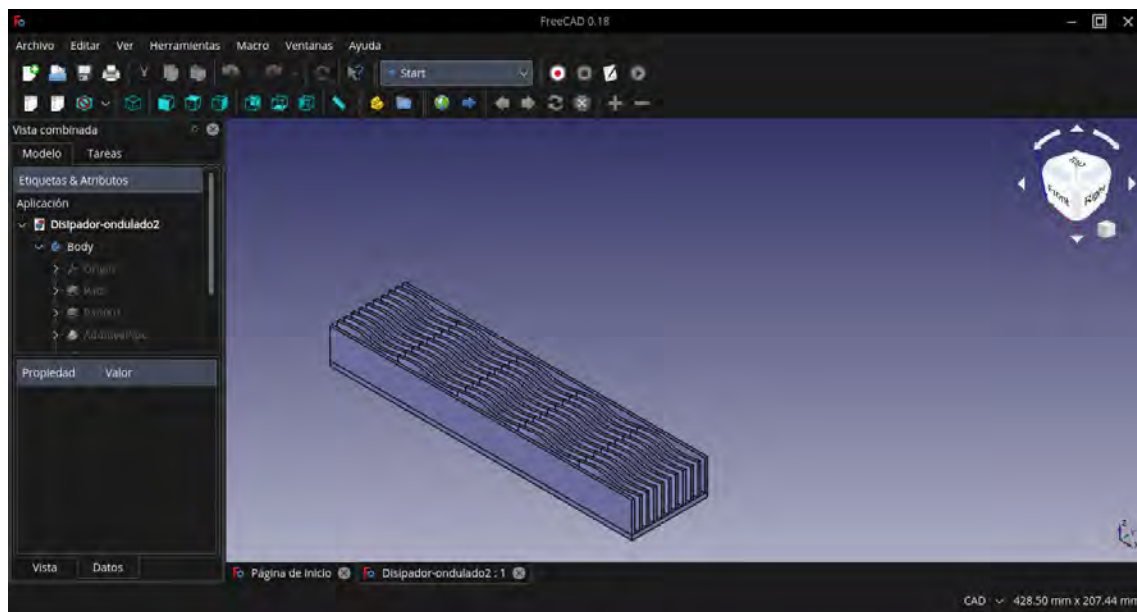


Figura 9. Alternativa 1 de disipador de calor de aluminio con todas sus aletas onduladas.

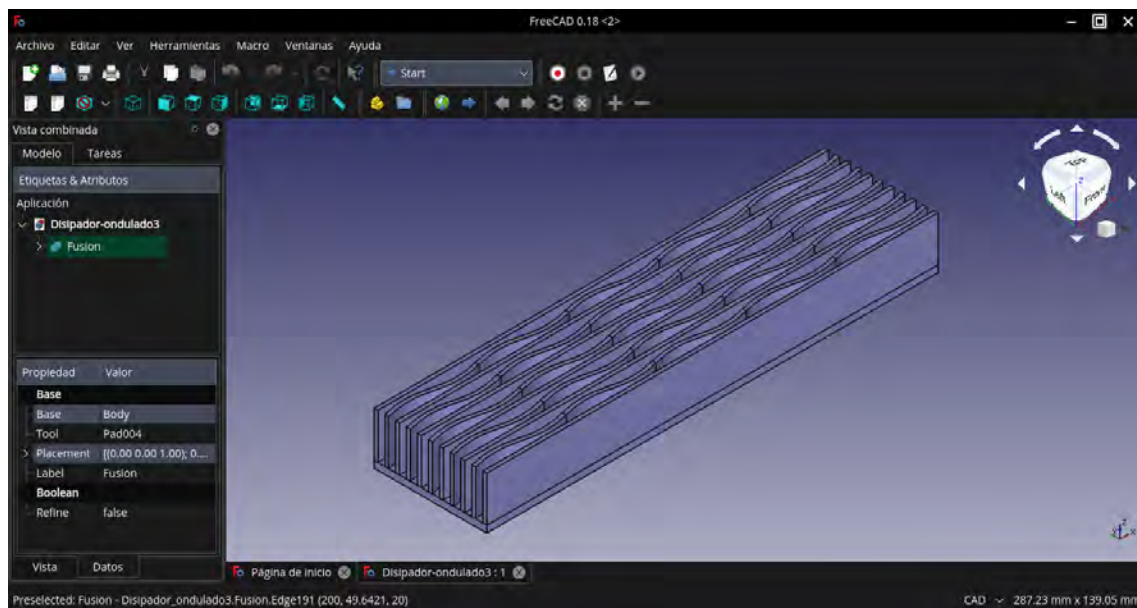


Figura 10. Alternativa 2 de disipador de calor de aluminio con aletas onduladas y rectas.

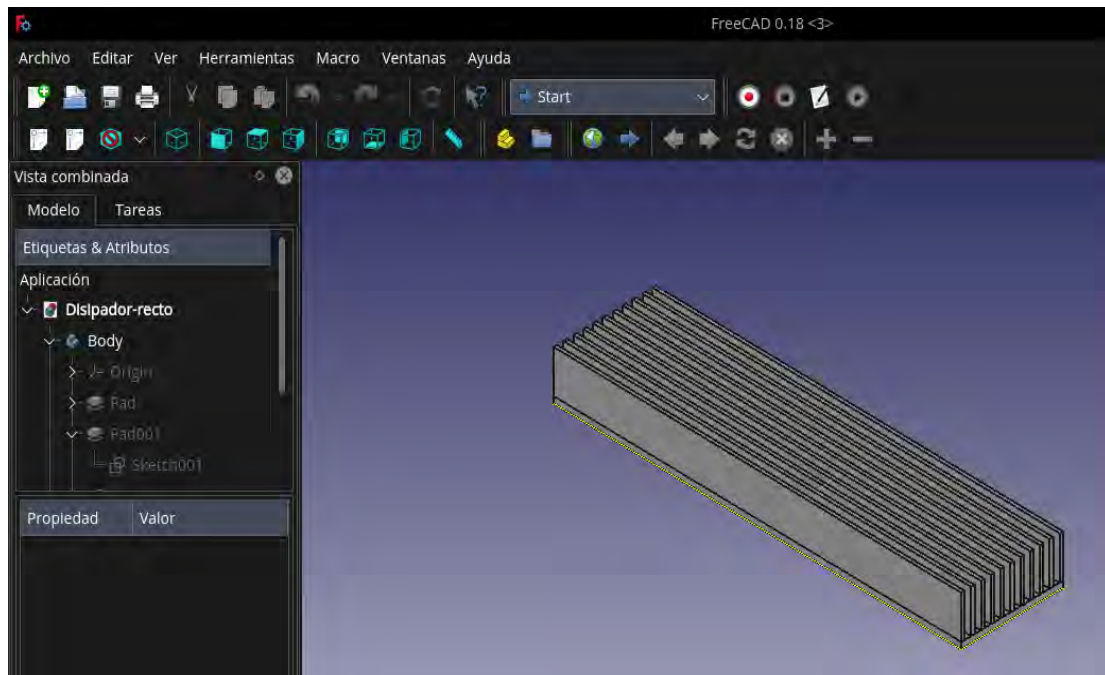


Figura 11. Alternativa 3. Disipador de calor de aluminio con aletas rectas.

El resultado de materiales ecoamigables producido por el software para estudio de ciclo de vida de productos llamado GaBi, nos arroja que el aluminio anodizado es una mejor opción entre los materiales para este propósito, de las alternativas anteriores se tomó como mejor opción la alternativa 3, por diseño y costos de fabricación, ya que las otras dos alternativas además de elevar el costo de fabricación no alteran la disipación de calor, puesto que los abanicos se colocarán en la parte frontal de los disipadores cubriendo todas las aletas, acomodando 6 ventiladores, uno por cada celda peltier.

Explicación del modelo diseñado

El modelo diseñado constará de tres módulos: uno para el control de la temperatura y dos para el intercambio térmico. El módulo se sugiere que se coloque entre los asientos del vehículo, ya que si se posiciona en el tablero puede obtener lecturas erróneas ya que

el calor en ese lugar es más intenso que hacia más al centro del habitáculo, y los módulos de intercambio térmico debajo de los asientos para estos puedan refrescar el interior de una forma efectiva sin afectar el diseño estético interior de nuestro automóvil.

El módulo de control contará con un sensor de temperatura, una tablilla electrónica programable, un led RGB, y un par de relevadores. Cuando el sensor inspeccione el índice de calor y detecte una temperatura por encima de la programada la tarjeta enviará una señal que encenderá los módulos de intercambio térmico.

La función del led RGB es para conocer en cualquier momento si la temperatura del habitáculo es alta o es segura para entrar, indicándonos de color rojo que el clima está caliente o de color verde si es seguro y la temperatura se encuentra dentro de los rangos preestablecidos.

Cada módulo cuenta con su propia fuente de alimentación, esto permitirá actuar al momento sin sacrificar la energía propia del vehículo, mientras se encuentre el automóvil encendido los bancos de energía se estarán recargando para cuando el auto se apague estas suministren la energía necesaria a los módulos.

El vehículo de prueba es un automóvil marca Chevrolet, tipo Chevy C2, modelo 2007, con un volumen de 2.5 m^3 en su interior, en Ciudad Juárez, Chihuahua. Para el cual se ocuparían 12 celdas peltier de 12v y su corriente sería de 72 amperes si conecta las celdas en paralelo, considerando un consumo de 6 amperes por celda.

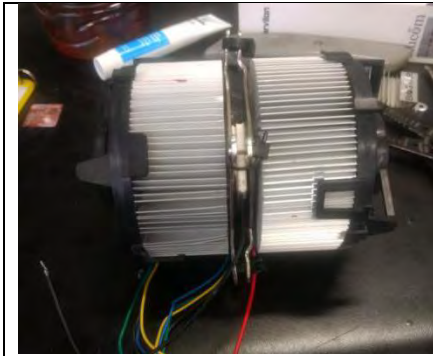
Cada celda de peltier genera un enfriamiento de 100 btu, para enfriar ese volumen (2.5 m^3) se necesitan 1,200 btu por lo cual 1,200 equivale a 12 celdas de peltier.

Un equipo de 1 tonelada o 12,000btu de refrigeración puede enfriar un volumen de 28 mts³ a 32 mts³, el volumen que se requiere enfriar es el 10% (2.5m³), conforme a estos datos sacamos el resultado. (hoja de datos técnicos)

Pruebas técnicas

Todas las pruebas realizadas fueron buscando resolver una teoría de transferencia de calor aplicada a las celdas peltier, la cual dice que si se enfría la cara generadora de calor, la cara fría generará más frío, por lo tanto en toda prueba se trataba de soplar la mayor cantidad de aire o disipar la mayor cantidad de calor del disipador pegado a la cara caliente.

Foto	Explicación
	<p>En este momento se empezó a programar las funciones de la tarjeta con el sensor de temperatura y humedad, haciendo que como prueba utilizando un led RGB encienda en un color cuando esté a una temperatura determinada y encendiendo en otro cuando se encuentre estable. Alimentado por la computadora.</p>
	<p>Se realizó la primer prueba sin utilizar algún tipo de refrigeración eólica, solo para darnos una idea si los disipadores de laptop daban un resultado esperado, tomando en cuenta que un procesador de computadora llega a una temperatura de entre 105°C y 115°C.</p> <p>Se pudo observar que este tipo de montaje o arreglo no fue efectivo ya que el calor generado por la placa peltier pasaba al lado frio de la misma.</p> <p>La celda fue alimentada por una fuente de poder de computadora, conectándola en 12 voltios que entregaba 11 amperes como máximo, según la hoja de datos de distintos fabricantes al alimentar la celda en 12 voltios esta consumirá un máximo de 4.6 amperes, por lo cual se contaba con una fuente de poder suficiente.</p>



Al no obtener los resultados deseados con el primer arreglo, se procedió a realizarlo de otra manera, utilizando unos disipadores de calor de computadora de escritorio.

Las aletas de los disipadores estaban predisuestos en forma curva en forma de Y a la mitad de la aleta convirtiéndose de 1 a 2 aletas, esto contribuye a una mejor disipación de calor en los microprocesadores.

Se pensaron en este tipo de disipadores ya que son para microprocesadores potentes, de alto consumo y por lo tanto alta capacidad calorífica.

Se utilizó una caja de aproximadamente las siguientes medidas: 30cm x 60cm x 45cm

Manteniendo la cara caliente afuera y la cara fría adentro. Un problema en un principio fue dejar la fuente de poder dentro de la caja de pruebas, esto nos hizo pensar que no se podía bajar la temperatura ya que la fuente de poder genera mucho calor y se procedió a sacarse.

El sacar la fuente de poder mejoró la prueba, pero no fue suficiente para poder decir que satisfactoria.

Figura 12. Creación propia. Fotografías y detalle sobre algunas pruebas realizadas.

La teoría aplicada resultó que no es correcta, al menos con las pruebas que se pudieron correr y con los pocos elementos con que se contó en ese momento.

Modelo Canvas

<p>Problemas a resolver</p> <ul style="list-style-type: none"> -Problema de golpe de calor o hipotermia dentro de los vehículos estacionados y apagados. -Nivel de confort al subir a nuestros vehículos -Evitar accidentes viales debido a las altas temperaturas generadas dentro del habitáculo de los vehículos. -Afectaciones corporales en los pasajeros. -Problemas con los dispositivos y accesorios electrónicos dejados u olvidados dentro del vehículo. 	<p>Soluciones</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uso de dispositivos termoeléctricos -Uso de su propio banco de energía sin afectar la batería del propio vehículo -Adaptable a cualquier tipo y tamaño de vehículo, siempre y cuando se tome en cuenta el manual de usuario. <p>Claves métricas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Servicio postventa -Nivel de ventas por los distintos canales de distribución -Llamadas y/o mensajes a asistencia técnica 	<p>Propuesta de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sistema eléctrico de confort interno del vehículo sin necesidad de utilizar la fuente de poder del mismo auto. 	<p>Ventaja injusta</p> <ul style="list-style-type: none"> -Modelo de utilidad registrado. -Diseño único registrado. <p>Canales de distribución</p> <ul style="list-style-type: none"> -Redes sociales -Radio y televisión -Periódicos, revistas -Refaccionarias automotrices -Empresas especializadas en mensajería y paquetería 	<p>Segmento de clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dueños de vehículos de gama alta, media, media-baja y baja. 						
<p>Estructura de costos</p> <table border="1"> <tr> <td>Piezas</td> <td>\$ 4.094,75</td> </tr> <tr> <td>Costos fijos</td> <td>\$ 1.623,22</td> </tr> <tr> <td>Costo total de producto</td> <td>\$ 5.717,97</td> </tr> </table> <p>* Los costos fijos están fijados solo de forma informativa de manera arbitraria.</p>		Piezas	\$ 4.094,75	Costos fijos	\$ 1.623,22	Costo total de producto	\$ 5.717,97	<p>Fuentes de Ingreso</p> <ul style="list-style-type: none"> -La manera de comercializar el producto generará un ingreso constante manteniendo un balance entre la demanda y la oferta del mercado. 		
Piezas	\$ 4.094,75									
Costos fijos	\$ 1.623,22									
Costo total de producto	\$ 5.717,97									

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De acuerdo a los resultados de la encuesta aplicada, se logró realizar un diseño acorde a los requerimientos obtenidos de la misma.

Al mantener la cabina o habitáculo fresco se pudo demostrar que el motor se fuerza menos al encender el sistema de aire acondicionado y este a su vez ayuda de esa manera al ahorro de combustible.

Este tipo de tecnología, a pesar que no ser reciente, tiene muchos usos para la refrigeración en el sentido de refrescar una habitación, una pequeña oficina, se utiliza en las cavas caseras para vinos, pero no es viable utilizar de una manera común las celdas peltier para refrescar un vehículo por la enorme carga eléctrica que demanda, debido a la cantidad de baterías que se deben manejar este dispositivo no es sustentable ni ecoamigable.

Recomendaciones

Si en un futuro investigando otro tipo de fuente de energía más ecológico y que maneje la cantidad de energía que se demanda posiblemente sea viable el uso de este dispositivo, por el momento no es económica ni ecoamigablemente viable.

Siguiendo la misma línea se puede investigar el uso de este dispositivo para que también pueda calentar los habitáculos automotrices en invierno, ya que en las pruebas arrojó datos suficientes para determinar que es más sencillo para las celdas peltier calentar más eficientemente un volumen determinado que enfriarlo.

REFERENCIAS

Abernathy, W. J. (1978). Patterns of industrial innovation. Technology review.

Alegre, I. (2014). La biblia del diseño de producto. España, España: Lexus Editores.

Barraza A. Análisis de la gestión del huevo de la vivienda de interés social en clima cálido-seco: Ciudad Juárez, México.2014. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona. Barcelona

Ferreira-Herrera, D. C. (2016). El modelo CANVAS en la formulación de proyectos. *Cooperativismo* & *Desarrollo*, 23(107).

<https://doi.org/10.16925/co.v23i107.1252>

Frey, T. Horton, D. Bareiß, M (2016). KLIMAANLAGE FUER EIN FAHRZEUG. DE102016013340A1.Alemania.

Gonzalez, M. Mas J. Vidal J.V. (2017). Sistemas de seguridad y confortabilidad. Editex. España

Hernandez, J. Fernando C. Murciano, M. Monclús J.(2016) NIÑOS EN LOS AUTOMÓVILES Y EL GOLPE DE CALOR EN LA INFANCIA. MAPFRE. Madrid España

Historia del aire acondicionado automotriz (Published on Monday, 12 May 2014 13:34)
Extraido de: <http://www.autosclasicosehistoricos.com/archivo/concept/897-que-fabricante-offrecio-el-primer-auto-con-aire-acondicionado.html>)

INEGI.2018. Estadística de Vehículos de Motor Registrados en Circulación. Estraído de:
https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=13158

Ito, K. Yamanaka, Y. Shikata, K. Tokunaga, T. Kamiya K. Nagaya M. Hirai, S.(2005). Air Conditioner for Vehicle Use. Estados Unidos.

Isolve M. Historia de la ciencia y la tecnología (2000)Editorial Limusa.México DF.

Kargl,M (2014) Fahrzeug Mit Einer Einrichtung Zum Kuehlen Und Heizen Eines Fahrgastraums.Alemania.

Lara, A. (2012) De sistema mecánico a sistema tecnológico complejo El caso de los automóviles. **Contaduría y Administración** Volume 59, Issue 2, April–June 2014, Pages 11-39. México.

Lee, K. Jo, Y. Kim, D. Park J, Jeong J (2009). Internal Cooling Apparatus for Automobiles. US2009193827A1. Estados Unidos.

Line, J & Hoke, P (2013). Therma-zone vehicle system. US2013032307A. Estados Unidos.

Rodriguez, G. (1983). Manual del diseño industrial 3a Ed. Ediciones G. Gili S.A. de C.V. (52-60). México. 1983. Universidad Autónoma de Guadalajara.

Ruiz, N. (2018). Cognifit: Health, brain & neuroscience. Extraida de: <https://blog.cognifit.com/es/efectos-calor-cerebro-cuerpo-humano-consejos/>

Miguel, C. (2018). Análisis de la evolución del diseño del automóvil desde sus inicios hasta la actualidad. Universidad de Valladolid. España.

Osborne, F.Brummond, J. Hart, R. Zarean,M. Conger S. (2005).Claus:Concept of operations. Iteris. Estados Unidos Extraido de: <https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/3710>

Piñeiro N, Martínez J. Alemparte J, Rodriguez J.(2004). Golpe de Calor. Emergencias. Montecelo

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2004). Diseño y desarrollo de productos. México DF: McGraw-Hill.

UTEP. (2013). GaBi (Versión 5.0) [Software] (Versión 5.0). Recuperado de <http://www.gabi-software.com>

ANEXOS

Tabla de figuras:

Figura	Nombre	Página
1	Año y antecedentes sobre el aire acondicionado y confort automotriz.	5
2	Características y diferencias entre agotamiento por calor y golpe de calor.	7
3	Ensayo de temperaturas.	8
4	Oferta de mercado.	14
5	Gráfica de años con mayor inventiva.	17
6	Países donde fueron solicitadas la mayoría de patentes.	18
7	Esquema de metodología en V.	21
8	Modelo CANVAS de formulación de proyectos.	24
9-11	Alternativas de aletas de disipadores de calor de aluminio.	41, 42
12	Pruebas realizadas	45, 4
13	Solicitud de registro en IMPI de diseño industrial	63
14	Solicitud de registro en IMPI de modelo de utilidad	63
15	Patentes vigentes referentes al tema de refrigeración	64
16	Cantidad de familias en sus países de origen referentes al tema de refrigeración	64
17	Diagrama de flujo de fabricación de los dispositivos que integran el sistema de refrigeración	65
18	Diagrama de flujo del análisis del ciclo de vida del producto	66
19	Gráficos del análisis del ciclo de vida del producto	67
20	Gaceta IMPI del registro de stand para instrumentos de cuerdas	68
21	Gaceta IMPI del registro de diseño industrial de módulo de control del sistema de refrigeración	69



Vehículos de motor registrados en circulación

Conjunto de datos: Vehículos de motor registrados en circulación

Inicio Ayuda

Consulta de: Vehículos registrados Por: Año de registro Según: Ent y mun registro y Tipo de servicio

Filas [Página 1 2 de 2]

Columnas [Página 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 de 19]



Ent y mun registro























































































































































































































































































































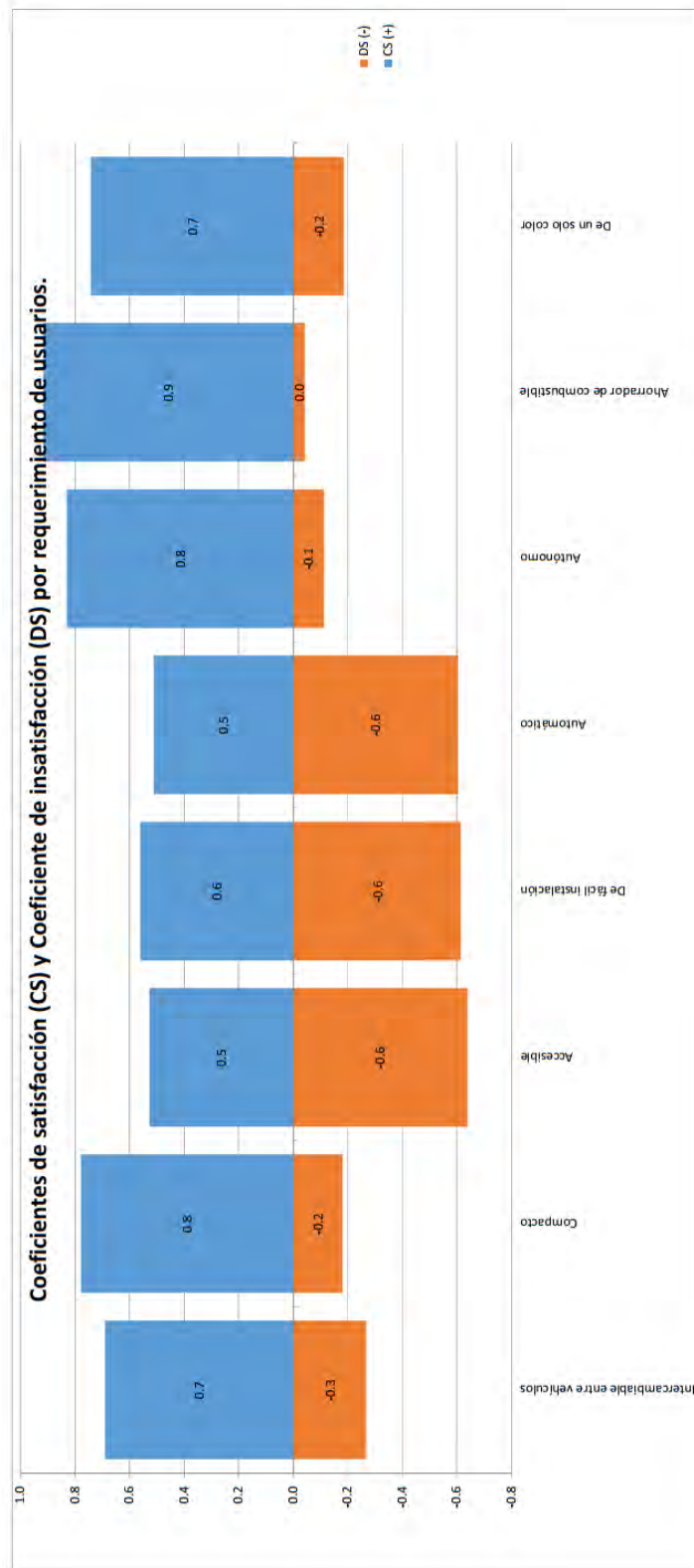




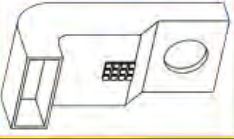
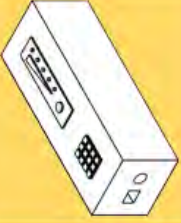

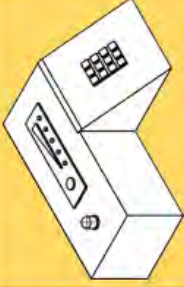


PREGUNTAS DE ENCUESTA

	Me gusta (atractivo)	Debe estar presente (obligatorio)	Me da igual (indiferente)	No me gusta, pero lo tolero (cuestionable)	No me gusta (unidireccional)	Total
Preguntas funcionales	Si el producto SI puede intercambiarlo entre vehículos,	48	18	4	1	72
	Si el producto SI es pequeño y portátil,	56	13	3	0	72
	Si el producto SI es de precio razonable,	6	10	7	36	72
	Si el producto solamente se puede obtener en una sola forma,	46	17	5	2	72
	Si el producto necesita un especialista para su instalación,	11	14	11	15	21
	Si el producto cuenta con interruptor de encendido y apagado,	8	6	9	17	32
	Si el producto SI realiza la función de regular la temperatura interna del vehículo,	58	7	5	1	72
	Si el producto mejora el rendimiento de combustible,	66	3	3	0	72
	Si el producto ocupa mucho espacio,	11	0	17	17	27
	Si el producto es costoso, pero resuelve el problema del clima interno,	5	1	1	23	42
	Si el producto es automático,	10	14	7	29	12
	Si el producto es de un solo color,	52	13	5	2	72
	Si el producto NO puede intercambiarlo entre vehículos	3	6	12	19	32
	No el producto NO es pequeño y portátil	1	5	6	12	48
	Preguntas disfuncionales	Si el producto NO se puede obtener solamente de una forma	0	0	4	28
Si el producto NO necesita un especialista para su instalación		45	26	1	0	72
Si el producto NO cuenta con un interruptor de encendido		1	1	13	31	26
Si el producto NO realiza la función de regulación de la temperatura interna del vehículo		0	4	15	4	49
Si el producto NO mejora el rendimiento de combustible		0	5	63	1	3
Si el producto NO ocupa mucho espacio		46	7	19	0	72
Si el producto NO es costoso, pero NO resuelve el problema del clima interno		0	10	4	41	17
Si el producto NO es automático		9	18	20	12	13
Si el producto NO es de un solo color		12	5	18	5	32

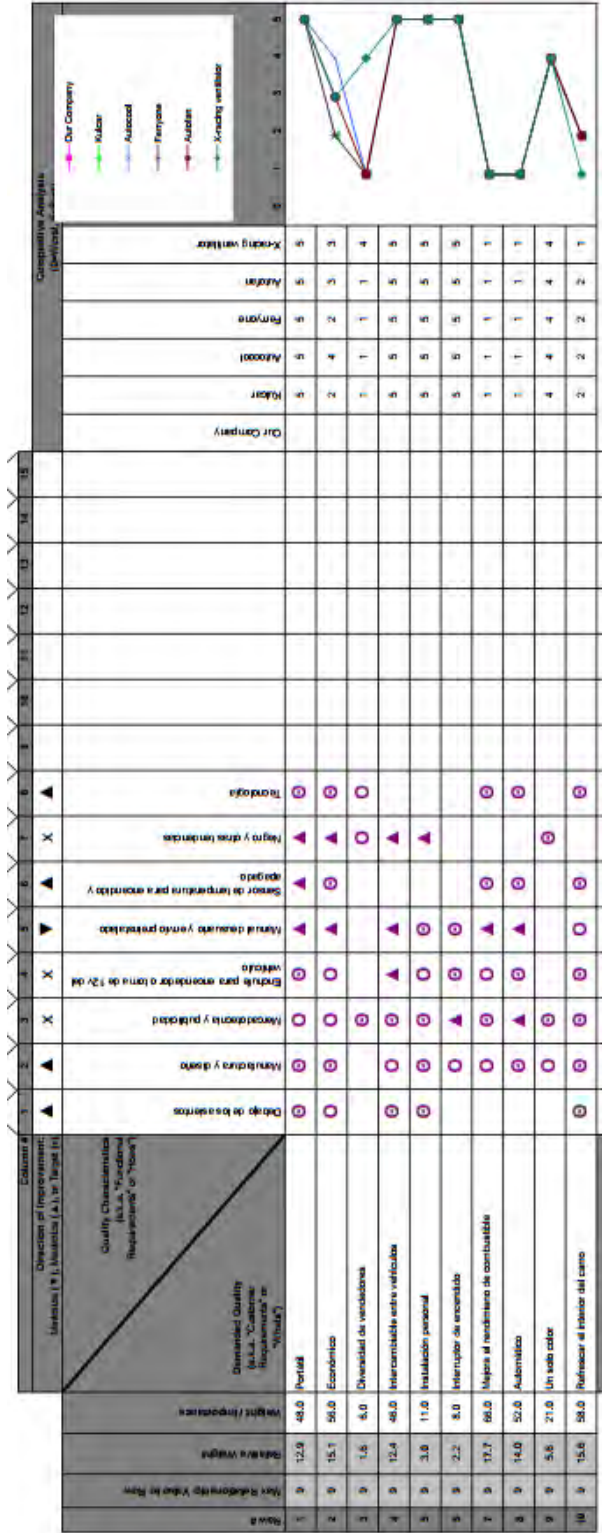
Anexo 2. Matriz Kano



Anexo 2 continuación: Gráfica de barras de coeficientes de satisfacción e insatisfacción de los posibles usuarios

CRITERIOS DE SELECCIÓN	VARIANTES DEL CONCEPTO				
					
Peso	-1	1	1	1	1
Tamaño	1	1	1	1	1
Conductividad térmica	1	0	0	0	0
Resistencia	1	1	1	0	1
Dureza mecánica	-1	1	1	0	1
Maquinabilidad	-1	1	0	0	1
Conductividad eléctrica	1	1	1	1	1
Baterías recargables	1	1	1	1	1
Resistencia a la corrosión	1	1	1	1	1
Reutilización	0	1	1	1	1
Reciclabilidad	1	1	1	1	1
Toxicidad	1	1	1	1	1
Costo	1	1	1	1	1
Tamaño	-1	0	1	0	1
Seguridad	-1	1	1	0	1
Elegancia y vanguardia	0	0	0	1	1
Manejabilidad (instalación)	0	1	1	1	1
Diseño	1	-1	0	1	1
Portabilidad entre vehículos	0	1	1	0	1
TOTAL	5	14	15	12	18
CLASIFICACION	5	3	2	4	1

Anexo 3. Matriz de Pugh sobre las alternativas de la etapa creativa



Anexo 4. Matriz QFD

	FR	DP	Debajo de los asientos	Manufactura	Mercadotecnia y publicidad	Enchufe para encendedor o toma de 12v del vehículo	Manual de usuario y envío preinstalado	Sensor de temperatura y envío encendido y apagado	Tecnología
Portátil		x							
Económico			x						
Diversidad de vendedores				x					
Intercambiable entre vehículos					x				
Instalación personal						x			
Interruptor de encendido							x		
Mejora el rendimiento de combustible								x	
Refrescar el interior del carro									x

Anexo 5. Matriz de diseño axiomático

gob.mx

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

Solicitud de Patente de Invención o de Registro de Modelo de Utilidad o de Registro de Diseño Industrial

<p>Homoclave del formato IMPI-00-009</p> <p>Fecha de publicación del formato en el DOF 03 / 09 / 2019</p> <p>Datos generales de la solicitud <small>Marcar con una X sólo una opción</small> <input type="radio"/> Solicitud de Patente de Invención <input type="radio"/> PCT <input type="radio"/> Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad <input type="radio"/> PCT <input checked="" type="radio"/> Solicitud de Registro de Diseño Industrial, especifique: <input checked="" type="radio"/> Modelo Industrial <input type="radio"/> Dibujo Industrial</p>	<p>Folio y Fecha de Recepción</p> <p>INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL Dirección Divisinal de Patentes OFICINA REGIONAL DEL NORTE</p> <p>Solicitud: MX/F/2019/003648 Expediente: 19/DIC/2019 Hora: 12:16:56 Fecha: 19/DIC/2019 Folio: MX/E/2019/087977 199833</p> 
--	---

Figura 13. Solicitud de registro en IMPI de diseño industrial.

gob.mx

Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

Solicitud de Patente de Invención o de Registro de Modelo de Utilidad o de Registro de Diseño Industrial

<p>Homoclave del formato IMPI-00-009</p> <p>Fecha de publicación del formato en el DOF 03 / 09 / 2019</p> <p>Datos generales de la solicitud <small>Marcar con una X sólo una opción</small> <input type="radio"/> Solicitud de Patente de Invención <input type="radio"/> PCT <input checked="" type="radio"/> Solicitud de Registro de Modelo de Utilidad <input type="radio"/> PCT <input type="radio"/> Solicitud de Registro de Diseño Industrial, especifique: <input type="radio"/> Modelo Industrial <input type="radio"/> Dibujo Industrial</p>	<p>Folio y Fecha de Recepción</p> <p>INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL Dirección Divisinal de Patentes OFICINA REGIONAL DEL NORTE</p> <p>Solicitud: MX/u/2019/000670 Expediente: 19/DIC/2019 Hora: 12:18:44 Fecha: 19/DIC/2019 Folio: MX/E/2019/087978 939844</p> 
---	---

Figura 14. Solicitud de registro en IMPI de modelo de utilidad.

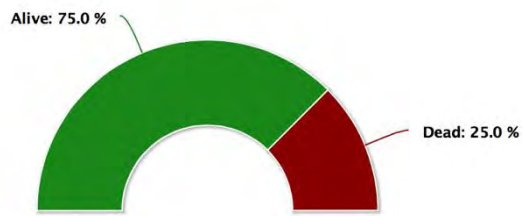


Figura 15. Cantidad de registros de patentes entorno a la refrigeración actualmente. Fuente: Patbase.

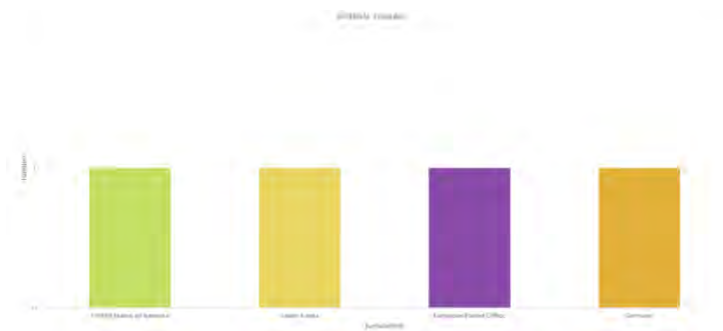


Figura 16. Cantidad de familias en sus países de origen referentes al tema de refrigeración. Fuente: Patbase.

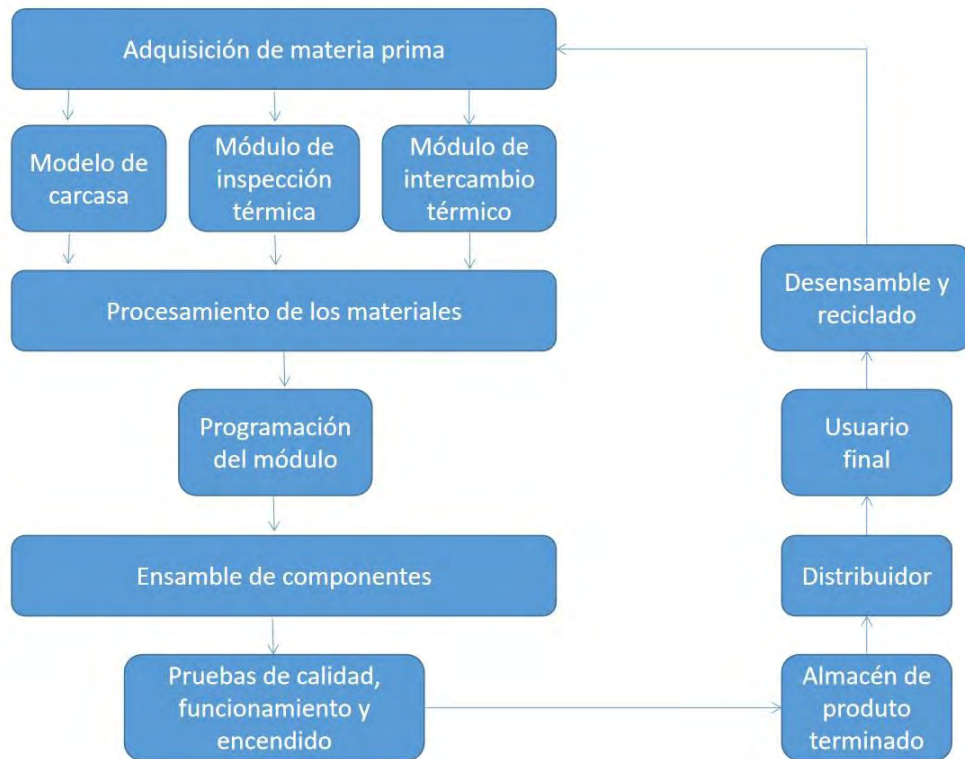


Figura 17. Diagrama de flujo de proceso de fabricación de los dispositivos que integran el sistema.

Flujo de análisis de ciclo de vida:

Minitsplit automotriz - David Garza

Process data: Mass [kg]

The names of the basic processes are shown.

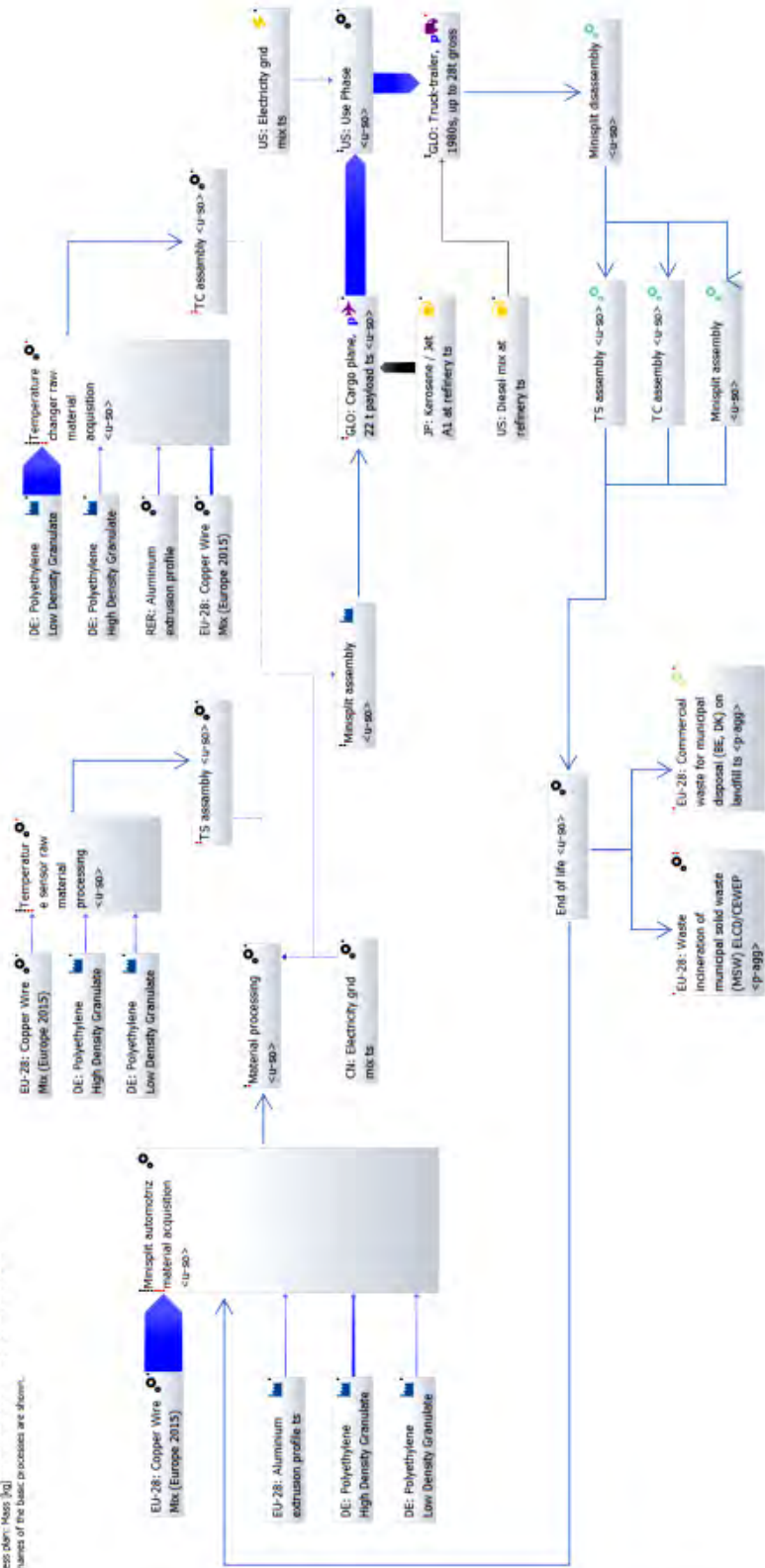


Figura 18. Diagrama de flujo del análisis del ciclo de vida del producto. Programa utilizado GaBi.

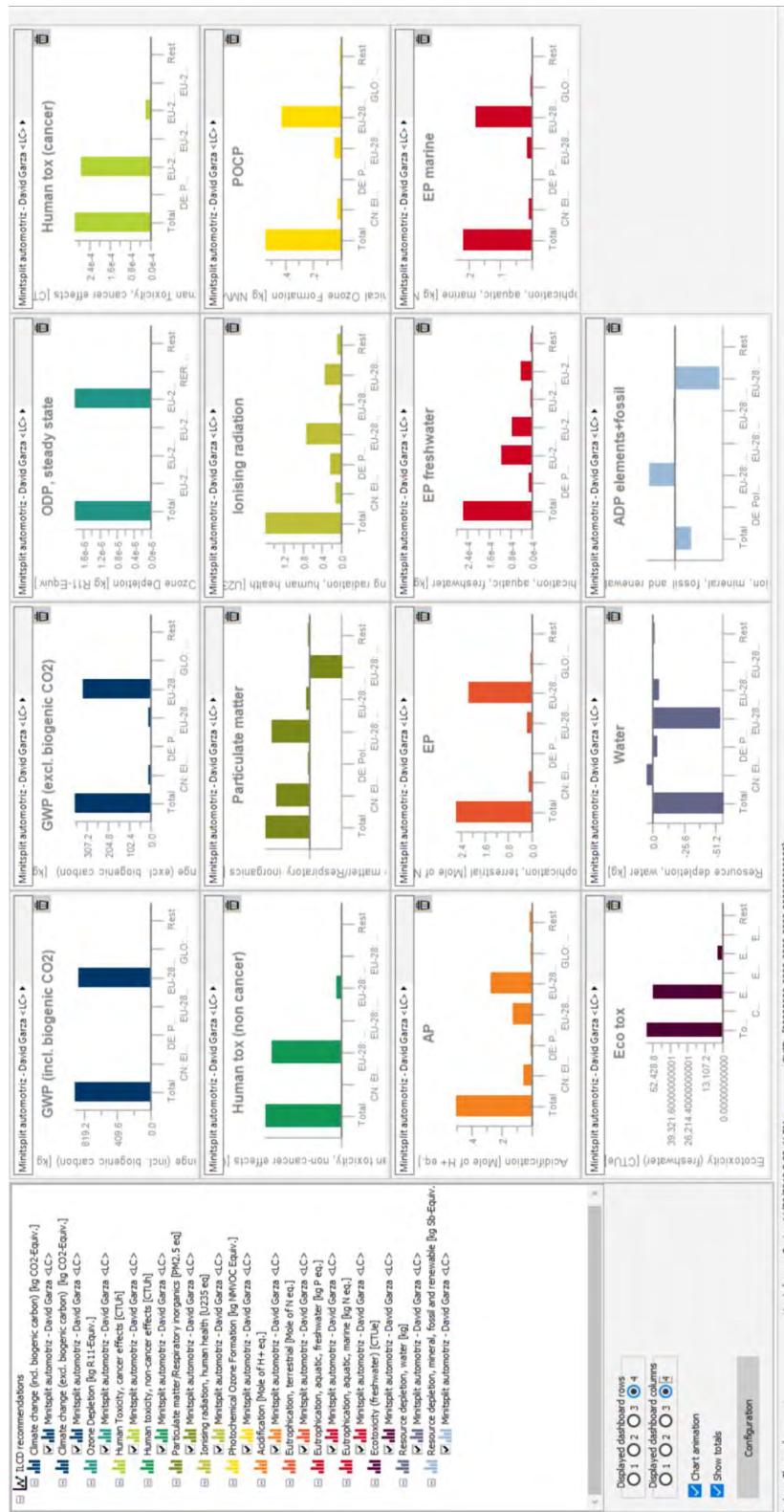


Figura 19. Gráficos del análisis del ciclo de vida del producto. Programa utilizado GaBi.

(21) Número de solicitud: MEX/2019/000481
 (22) Fecha de presentación: 20/09/2019
 (34) Título: Modelo industrial de una herramienta para el uso de
 (36) Solicitante(s): Gian Alejandro FRANCO CEJA (MX)
 (37) Diseñador(es): Gian Alejandro FRANCO CEJA (MX)
 (38) Agente: GERARDO PASTORIS USALLE (MX) Dpto. 45113, Mx
 (39) Lugar de origen: C. 06-04

(21) Número de solicitud: MEX/2019/000481
 (22) Fecha de presentación: 20/09/2019
 (34) Título: Modelo industrial de un juego de piezas para el uso de
 (36) Solicitante(s): Gian Alejandro FRANCO CEJA (MX)
 (37) Diseñador(es): Gian Alejandro FRANCO CEJA (MX)
 (38) Agente: GERARDO PASTORIS USALLE (MX) Dpto. 45113, Mx
 (39) Lugar de origen: C. 06-04

(21) Número de solicitud: MEX/2019/000481
 (22) Fecha de presentación: 20/09/2019
 (34) Título: Modelo industrial de una pieza
 (36) Solicitante(s): Gian Alejandro FRANCO CEJA (MX)
 (37) Diseñador(es): Gian Alejandro FRANCO CEJA (MX)
 (38) Agente: GERARDO PASTORIS USALLE (MX) Dpto. 45113, Mx
 (39) Lugar de origen: C. 06-04

(21) Número de solicitud: MEX/2019/000481
 (22) Fecha de presentación: 20/09/2019
 (34) Título: Modelo industrial de un juego de piezas para el uso de
 (36) Solicitante(s): Gian Alejandro FRANCO CEJA (MX)
 (37) Diseñador(es): Gian Alejandro FRANCO CEJA (MX)
 (38) Agente: GERARDO PASTORIS USALLE (MX) Dpto. 45113, Mx
 (39) Lugar de origen: C. 06-04

(21) Número de solicitud: MEX/2019/000481
 (22) Fecha de presentación: 20/09/2019
 (34) Título: MODELO INDUSTRIAL DE ROSTRO DE ROSTRO
 (36) Solicitante(s): Jairo YUSLEIVICH ELSTERN (MX)
 (37) Diseñador(es): Jairo YUSLEIVICH ELSTERN (MX)
 (38) Agente: GERARDO PASTORIS USALLE (MX) Dpto. 45113, Mx
 (39) Lugar de origen: C. 29-01

(21) Número de solicitud: MEX/2019/000481

(21) Fecha de presentación: 10/09/2019
 (34) Título: DE DISEÑO DE AUTOMATADOR PARA RECORTAR
 (36) Solicitante(s): UTMAR VALDEDO, LTD. (PT)
 (37) Diseñador(es): Danyu DANGWA (PT)
 (38) Agente: CYNTHIA MADRIGAL DOMÍNGUEZ (MX) Dpto. DE MEXICO 08990, MX
 (39) Fecha de origen: JP 2019-06291 18032018
 (40) Lugar de origen: C. 06-01



(21) Número de solicitud: MEX/2019/000501
 (22) Fecha de presentación: 20/09/2019
 (34) Título: MODELO INDUSTRIAL DE BLOQUE TRIMETRIAL ENSEMBLABLE PARA LA
 ENERGIJA DEL SISTEMA BRILLE
 (36) Solicitante(s): Andrea RIVAS FERNANDEZ (MX)
 (37) Diseñador(es): Andrea RIVAS FERNANDEZ (MX)
 (38) Agente: GERARDO PASTORIS USALLE (MX) Dpto. 45113, Mx
 (39) Lugar de origen: C. 06-01



(21) Número de solicitud: MEX/2019/000501
 (22) Fecha de presentación: 20/09/2019
 (34) Título: MODELO INDUSTRIAL DE BLOQUE ENSEMBLABLE PARA LA ENERGIJA DEL
 SISTEMA BRILLE
 (36) Solicitante(s): Andrea RIVAS FERNANDEZ (MX)
 (37) Diseñador(es): Andrea RIVAS FERNANDEZ (MX)
 (38) Agente: GERARDO PASTORIS USALLE (MX) Dpto. 45113, Mx
 (39) Lugar de origen: C. 06-01



(21) Número de solicitud: MEX/2019/000501
 (22) Fecha de presentación: 20/09/2019
 (34) Título: MODELO INDUSTRIAL DE BLOQUE ENSEMBLABLE PARA LA ENERGIJA DEL
 SISTEMA BRILLE
 (36) Solicitante(s): Andrea RIVAS FERNANDEZ (MX)
 (37) Diseñador(es): Andrea RIVAS FERNANDEZ (MX)
 (38) Agente: GERARDO PASTORIS USALLE (MX) Dpto. 45113, Mx
 (39) Lugar de origen: C. 06-01



(21) Número de solicitud: MEX/2019/000501
 (22) Fecha de presentación: 20/09/2019
 (34) Título: MODELO INDUSTRIAL DE BLOQUE ENSEMBLABLE PARA LA ENERGIJA DEL
 SISTEMA BRILLE
 (36) Solicitante(s): Andrea RIVAS FERNANDEZ (MX)
 (37) Diseñador(es): Andrea RIVAS FERNANDEZ (MX)
 (38) Agente: GERARDO PASTORIS USALLE (MX) Dpto. 45113, Mx
 (39) Lugar de origen: C. 06-01



Figura 20. Gaceta de IMPI de Noviembre de 2019, registro de diseño industrial de stand para instrumentos de cuerdas, comprobante de creatividad.

[72] Diseñador(es): Emille PLEYBER [FR]; Hubert PFISTER [FR]; Jean-bernard KUEHN [FR]
 [74] Agente: LAURA CAROLINA COLLADA SALCIDO [MX]; Ciudad de México, 01030, MX
 [30] Prioridad (es): EM 006607255 01/07/2019
 [51] Locarno: LOC(12) CL. 05-08



[72] Diseñador(es): David Alberto GARZA SÁENZ [MX]; David CORTÉS SAENZ [MX]; Ramon Mario LÓPEZ ÁVILA [MX]
 [74] Agente: RENÉ JAVIER SOTO CAVAZOS [MX]; Chihuahua, 32310, MX
 [51] Locarno: LOC(12) CL. 10-05



[21] Número de solicitud: MX/2019/003641
 [22] Fecha de presentación: 19/12/2019
 [54] Título: MODELO INDUSTRIAL DE CALZON ORTOPEDICO
 [71] Solicitante(s): Ada Del Pilar DAVILA ELORZA [MX]
 [72] Diseñador(es): Ada Del Pilar DAVILA ELORZA [MX]
 [51] Locarno: LOC(12) CL. 02-01



[21] Número de solicitud: MX/2019/003649
 [22] Fecha de presentación: 19/12/2019
 [54] Título: Modelo Industrial de Mesa de Trabajo para Laboratorio de Ingeniería Eléctrica
 [71] Solicitante(s): UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ [MX]
 [72] Diseñador(es): Jesus Armando GANDARA FERNANDEZ [MX]; Jesus Israel HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ [MX]; Onofre Amador MORFIN GARDUÑO [MX]
 [74] Agente: RENÉ JAVIER SOTO CAVAZOS [MX]; Chihuahua, 32310, MX
 [51] Locarno: LOC(12) CL. 06-03



Gaceta:

4 Solicitudes de Patente, de Registros de Modelo de Utilidad y de Diseños Industriales

Ejemplar: Junio de 2020

Sección:

Solicitudes de Registro de Diseño Industrial

Número de solicitud: [MX/2019/003648](#)
 Fecha de presentación: 19/12/2019
 Título: MODELO INDUSTRIAL DE MÓDULO DE CONTROL DEL SISTEMA REGULADOR DE CLIMA DEL HABITÁCULO DE LOS AUTOMÓVILES
 Solicitante: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ [MX]
 Diseñador(es): David Alberto GARZA SÁENZ [MX]; David CORTÉS SÁENZ [MX]; Ramon Mario LÓPEZ ÁVILA [MX]
 Agente: RENÉ JAVIER SOTO CAVAZOS [MX]; Chihuahua, 32310, MX
 Locarno: LOC(12) CL. 10-05
 Fecha de Puesta en Circulación: 2020-07-17



Publicación en Gaceta

Historial

Expediente

Vinculos ▾

Figura 21. Gaceta de IMPI de Marzo a Junio de 2020, registro de diseño industrial de módulo de control de dispositivo de control de temperatura.



di-integra
Asociación Mexicana de Instituciones y
Escuelas de Diseño Industrial



UASLP
Universidad Autónoma
de San Luis Potosí



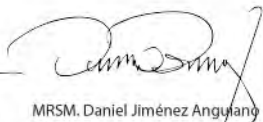
FACULTAD DEL
HÁBITAT


La Asociación Mexicana de Instituciones y escuelas de Diseño Industrial DI-INTEGRA otorga la presente

CONSTANCIA

a **David Alberto Garza Sáenz**

Por su participación en el 4to Congreso Internacional de Diseño Industrial DI-Integra 2019, con sede en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí los días 6, 7 y 8 de Marzo del 2019


LDI. Sergio Vidalobos Saldaña
Presidente
DI-Integra


MRSM. Daniel Jiménez Anguiano
Director
Facultad del Hábitat, UASLP


MDP. José Luis González Cabrero
Coordinación
Territorios del Diseño

CONSTANCIA DE PARTICIPACIÓN

Otorgado a
David Alberto Garza Sáenz

Por haber completado el curso
Dibujo a lápiz: De principiante a experto

Dictado por Luis Gadea
5 horas y 29 minutos de duración
Nivel Completo

Julio, 2020


Diego Olcese
CEO y Co-Fundador


Rodolfo Dañino
CEO y Co-Fundador

crehana 

CONSTANCIA DE PARTICIPACIÓN

Dirigido a

David Alberto Garza Sáenz

Por haber completado el curso

Adobe Illustrator: Sé un experto en ilustración digital

Dictado por Mr. Lemonade

10 horas y 30 minutos de duración

Nivel Completo

Junio, 2020


Diego Olcese
CEO y Co-fundador


Rodolfo Dafino
CEO y Co-fundador

crehana 



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE COAHUILA

FACULTAD DE
SISTEMAS
ELECTRÓNICOS

Arriaga, Coahuila a 1 de abril de 2019

Dr. David Cortés Sáenz
Universidad Autónoma de Cd. Juárez
Coordinador de la Maestría en Diseño y Desarrollo del Producto

Por medio de la presente hago constar que el Mtro. David Alberto García Sáenz, alumno del programa Maestría en Diseño y Desarrollo del Producto en la Universidad Autónoma de Cd. Juárez con número de matrícula 183101 y CVU 898295, ha sido aceptado en el Laboratorio de Desarrollo de Sistemas Electrónicos del programa de Maestría en Ingeniería de esta institución, para realizar una estancia de 45 días durante el 5 de Agosto al 13 de Septiembre del presente año, concierne a su proyecto de tesis titulado: "Diseño y desarrollo de dispositivo electrónico para el confort y seguridad interna del vehículo"

Los objetivos a desarrollar durante su estancia son: definir diseño de dispositivo, fabricación de prototipo, pruebas de concepto y prototipo, recolección de datos y ajustes de diseño. El producto final será un prototipo totalmente funcional y el contenido del diseño en un poster o artículo sobre el mismo.

ATENTAMENTE,

Dr. Ramón Gómez Jiménez

Catedrático investigador y coordinador de ITC





UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE COAHUILA

FACULTAD DE
SISTEMAS
ESTADOS INNOVADOS

PLAN DE TRABAJO

Nombre del becario: David Alberto Garza Sáenz

Título del proyecto de investigación: "Diseño y desarrollo de dispositivo electrónico para el confort y seguridad interna del vehículo"

Institución receptora: Universidad Autónoma de Coahuila

Dr. Ramón Gómez Jiménez

No. de CVU: 896295

El plan de trabajo se realizará del 5 de Agosto al 13 de Septiembre del 2019

1) *Objetivos*

1. Definición del diseño del dispositivo
2. Construcción de prototipo
3. Pruebas de concepto y prototipo
4. Recolección de datos
5. Ajustes de diseño

2) *Resultado esperada*

1. Construcción de prototipo viable de acuerdo a especificaciones
2. Correcta funcionalidad del dispositivo de acuerdo a la teoría en trabajo
3. Los datos necesarios para poder escalar dicho dispositivo

3) *Productos resultados de la estancia*

1. Poster
2. Borrador de artículo científico
3. Prototipo totalmente funcional

Calendario para la estancia en la Universidad Autónoma de Coahuila.

Semana	Fecha	Día	Actividades	Objetivos
1	Agosto	5 - 11	<ul style="list-style-type: none"> • Bocetado y armado virtual del dispositivo • Realizando la selección de materiales seleccionados al igual que los componentes • Realizar los planos de ensamble y despiece del dispositivo 	Diseño de dispositivo
2		12 - 18	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de distintas tecnologías para la fabricación de la carcasa del dispositivo • Programación de la tarjeta interna del dispositivo • Accesorio y ensamblado de cada componente 	Construcción de prototipo



Ciudad Universitaria Arteaga, Carretera a México Km 13, C. P. 25350 Arteaga, Coahuila.
Teléfono 889 10 32 / www.sistemas.uaedc.mx



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE COAHUILA



FACULTAD DE
SISTEMAS
ESTAMOS INNOVANDO

3		19 - 25	<ul style="list-style-type: none">Inicio de pruebas mecánicas y térmicas del dispositivo a través de distintos instrumentos de medición	Pruebas de concepto y prototipo
4		26 - 31	<ul style="list-style-type: none">Recolección de datos generados de dicho dispositivo a través de distintos instrumentos de medición	
5	Septiembre	1 - 7	<ul style="list-style-type: none">En caso de existir alguna falla después de haber realizado las pruebas, realice reajustes y rediseños en cada parte afectada del dispositivo	Reajustes de diseño
6		8 - 13	<ul style="list-style-type: none">Fabricación final, después de ajustes y pruebas, armado de prototipo final y funcional	Construcción de prototipo final



