



## **MEMORIA TÉCNICA DEL PROYECTO TITULADO:**

**“Dispositivo generador de agua a partir del aire”.**

*que presentan:*

César Abraham Abreu Peralta  
Sergej Prokofiev Landa López  
Luis Humberto González Ortiz  
Brayan Reyes Ibarra

**Estudiantes de 3er semestre de las carreras de Ingeniería Industrial, Mecatrónica y Diseño Industrial de la Universidad Mondragón México, como parte del proceso de Evaluación del Proyecto Fin de Semestre.**

El Marqués, Querétaro, noviembre de 2019.

## INDICE DEL CONTENIDO

	Página
1. Introducción.....	4
2. Propuesta de trabajo.....	7
3. Diagnóstico y justificación.....	9
4. Ideación y desarrollo conceptual.....	11
5. Memoria descriptiva.....	16
6. Plan de fabricación.....	16
7. Lista de piezas, materiales y herramientas.....	17
8. Planos.....	20
9. Cálculos técnicos.....	
10. Presupuesto.....	
11. Pruebas.....	
12. Problemas encontrados y solución adoptada.....	
13. Resultados y conclusiones.....	
14. Valoración del proyecto.....	
15. Anexos.....	
16. Cronograma.....	

## RESUMEN

En el siguiente escrito mostraremos nuestro proyecto, "Dispositivo generador de agua a partir del aire", dando a conocer como llegamos a esta idea como conclusión de una serie de ideaciones previas, guiados por profesores de diferentes disciplinas.

El dispositivo como tal responde al Principio de la Condensación, la cual nos dice que es el proceso físico que consiste en el paso de una sustancia en forma gaseosa a forma líquida. Este cambio de fase genera una cierta cantidad de energía llamada "calor latente". El paso de gas a líquido depende, entre otros factores, de la presión y de la temperatura.

El dispositivo capta el aire ubicado en el ambiente por hélices, y este sufre el proceso de condensación gracias al choque del mismo (aire), con las placas dentro del dispositivo a temperatura baja, causando la captación del agua, en el depósito.

In the following paper we will show our project, "Water generating device from the air", revealing how we came to this idea as a conclusion of a series of previous ideas, guided by teachers from different disciplines.

The device as such responds to the Condensation Principle, which tells us that it is the physical process that involves the passage of a substance in gaseous form into a liquid form. This phase change generates a certain amount of energy called "latent heat." The passage from gas to liquid depends, among other factors, on pressure and temperature.

The device captures the air located in the environment by propellers, and this undergoes the process of condensation thanks to the collision of the same (air), with the plates inside the device at low temperature, causing the collection of water, in the tank.

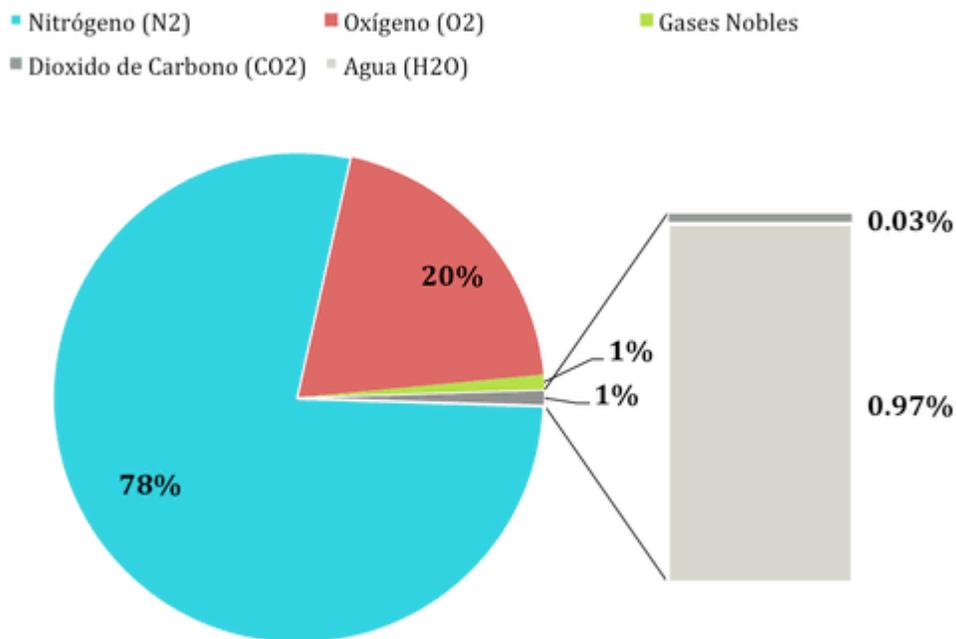
## 1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este proyecto es poder producir agua, para uso doméstico a partir de la condensación del agua situada en el aire, este trabajo pretende suplir la necesidad del agua en comunidades donde hay escases de la misma.

Indicadores de éxito:

- A través de un primer y segundo experimento se demostró la funcionalidad de la obtención de agua situada en el aire; el primer experimento básico y sencillo constó de llenar con aire a temperatura ambiente, una botella de plástico, la cual fue ubicada en el congelador por 5 horas, concluido ese tiempo, se retiró la botella del congelador y fue situada en una superficie plana a temperatura ambiente, el resultado fue, pequeñas gotas de H<sub>2</sub>O, escurriendo por dentro y fuera de la botella de plástico, la explicación de esto es por medio del principio de la condensación, el cual marca que es el proceso físico que consiste en el paso de una sustancia en forma gaseosa a forma líquida, gracias al calor latente, la cual es la cantidad de energía requerida para este cambio de gaseoso a líquido, aunque este cambio también depende de otros factores, como la presión y la temperatura(1). En el aire se encuentra ubicada cierta cantidad de agua como se muestra en la siguiente gráfica:

### Composición química del aire

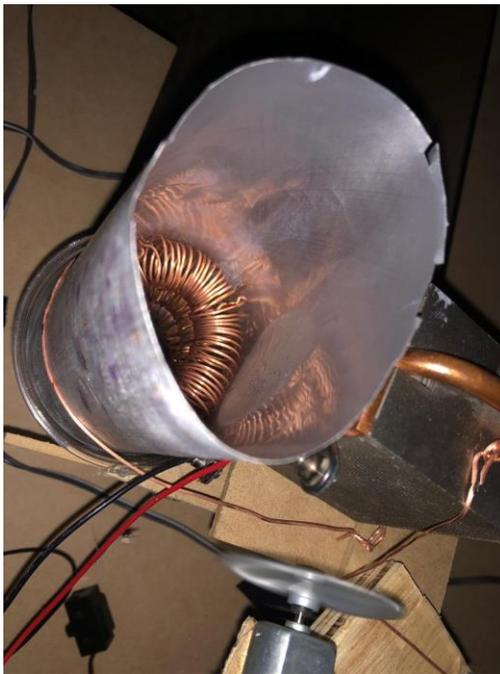


(2)

Aunque en la gráfica se muestra un menos del 1% de agua en la composición del aire, el agua se puede encontrar de otras formas en la atmósfera:

- I. Vapor de agua, que es consecuencia de la evaporación de mares, lagos o fuentes de agua cercanas.
- II. La humedad, cuando hay precipitaciones estas suelen estar acompañadas de aire muy húmedo, dependiendo principalmente de la temperatura. (3)

Apelando a la humedad del ambiente y el vapor de agua, para el funcionamiento de nuestro dispositivo es con lo que dio paso a nuestro segundo experimento, el cual constó de la división, de nuestro prototipo 1, en 3 partes (depósito de aire, cámara condensadora y depósito de agua), el cual, compuesto por una lata, y una placa peltier, logró producir 2 mililitros de agua, con estos resultados, decidimos avanzar, más tarde en la memoria, mostraremos detalles más claros de este prototipo y las condiciones bajo las cuales trabajó, por el momento solo anexaremos foto para clarificar la idea:



- Suple una necesidad actual, hoy en día la falta de agua es un problema mundial, nuestro proyecto pretende atender a regiones con difícil acceso a fuentes agua o su traslado, esto es para gente con escasos recursos, los cuales no tienen dinero para pagar por agua, o viven en zonas muy lejanas para suministrarles agua, o poblaciones donde tienen fuentes de agua (lagos, ríos, etc.), pero para trasladar agua de la fuente primaria a su casa es muy cansado y difícil, por eso es que este proyecto puede mostrarse con cierto éxito, gracias a que suple esta necesidad.

En el resto del trabajo mostraremos los puntos:

- Propuesta de trabajo. – Se muestra la idea inicial y los cambios que sufrió nuestro dispositivo, así como el aprovechamiento de la materia líder.

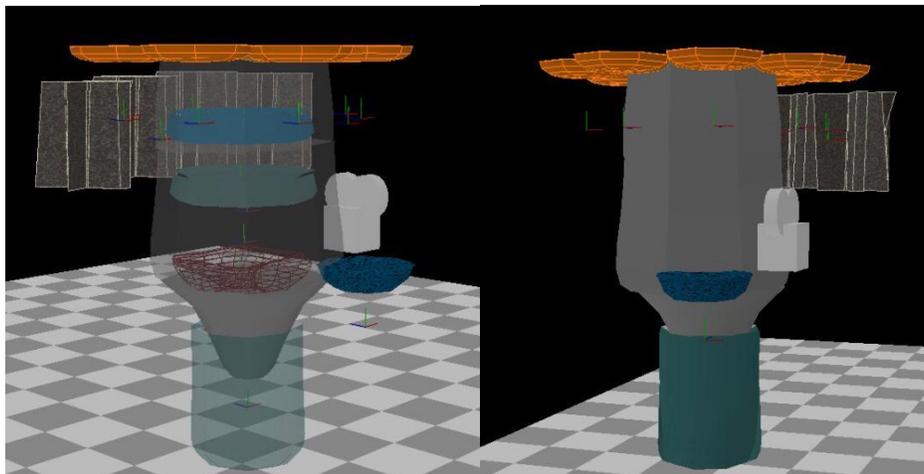
- Diagnóstico y justificación. – Marca la relevancia del proyecto, avalado por datos cuantitativos.
- Ideación y desarrollo conceptual. – Se muestra como gracias a las restricciones e indicadores de éxito se logró hacer una idea central, y como esta sufrió cambios, para su mejora, y en resumen el proceso de ideación.
- Memoria descriptiva. – Se define el ¿por qué? y ¿cómo? De nuestro proyecto, así como su funcionamiento, partes y componentes.
- Plan de fabricación. – En este punto con pruebas (fotografías), se muestra el modo en que se armó, así como los materiales empleado y sus herramientas usadas.
- Lista de piezas y materiales. – En una lista ordenada se muestran los materiales empleado para la construcción del dispositivo, y las razones del ¿por qué ese material y no otro?
- Planos. - Se colocarán los planos y su funcionamiento, de manera gráfica para un mayor entendimiento.
- Cálculos técnicos. – Por materia se mencionará, cómo es que cada una de ellas intervino en este proyecto, así como las operaciones ejecutadas para nuestro proyecto.
- Presupuestos. – Se mostrará el gasto e inversión, desglosado, de nuestro dispositivo, para su viabilidad.
- Pruebas. – Se justificará por qué es que, si funciona, por medio de fotos y vídeos, las pruebas que se realizaron previamente.
- Problemas encontrados y solución adoptada. - Observaremos los cambios que sufrió este dispositivo y como se hicieron adaptaciones a los diseños iniciales y finales.
- Resultados y conclusiones. – Será el resumen de todo el proyecto y las metodologías usadas.
- Valoración del proyecto. – En una manera personal de pondrá por integrante lo más agradable y desagradable de este proyecto.
- Anexos. – Se anexará el manual de uso del dispositivo, así como la reflexión por alumno sobre el resultado social de la aplicación del proyecto fin de semestre.

## 2. PROPUESTA DE TRABAJO.



Esta era la propuesta de trabajo inicial de nuestro proyecto, donde no solamente se aprovecharía el agua encontrado en el aire, sino también el agua de lluvia, estos entrarían en diferentes conductos, por donde el agua pluvial sufriría una purificación, y el aire pasaría por enfriadores logrando la condensación del agua, como puede ver en un principio se pretendía agregar la purificación del agua para el consumo humano, naturalmente este proceso, eleva el costo final del producto, puesto que un filtro por muy sencillo cuesta alrededor de 1, 000 pesos; por lo que para este semestre se detuvo a sólo la producción de agua para uso doméstico, y como vista a futuro sería buscar purificarla, con un proceso más económico.

Una vez que definimos lo segundo, no purificar el agua, tuvimos esta segunda idea:

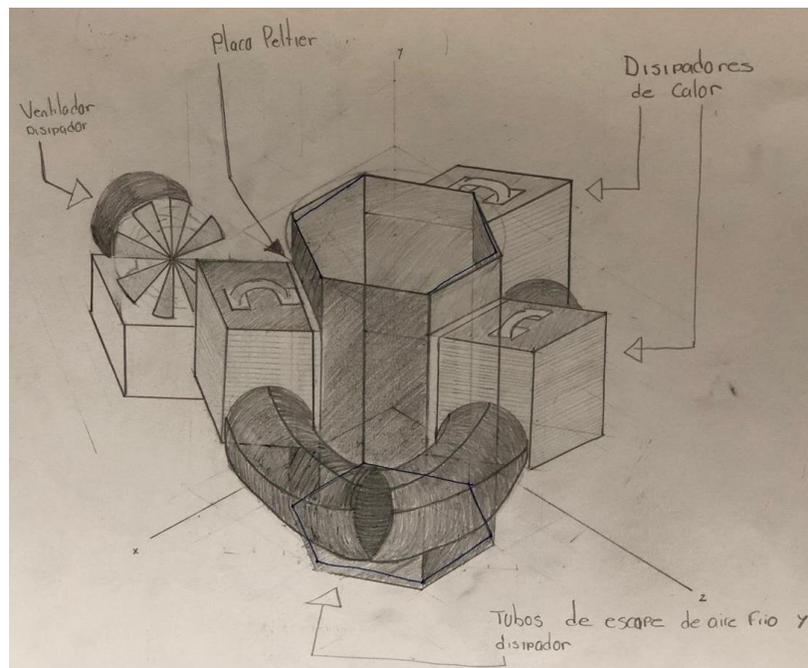


El cual, mostraba un dispositivo en vertical, que se dividía en 4 partes:

1. Obtención de energía
2. Depósito de aire
3. Cámara condensadora
4. Depósito de agua

En los caules, por medio de paneles solares o aerogeneradores, pretendíamos poder usar esa energía renovable, en el uso de nuestro dispositivo, para que este no tuviese que ser enchufado, así esta energía guardada en pilas, alimentaría a las placas peltier, quienes enfriarían el metal en forma cilíndrica y el alambre de cobre ubicado en el mismo, para que cuando el aire que ingresará por el ventilador en el depósito de aire, produjera la condensación, y el agua fuera captada en el depósito de agua.

Luego de asesorías y presentaciones, esta idea tuvo que ser aterrizada, y se propuso el siguiente modelo:



En la cual por la parte superior serían ubicadas hélices para que estas de manera constante y forzada, causen la entrada de aire a nuestro dispositivo, una vez dentro el aire (a temperatura ambiente), se encontraría con alambre de cobre, dentro de una cámara de aluminio, las cuales serían enfriadas por placas peltier, y cuando hubiera este encuentro del aire a temperatura ambiente y el cobre, este produciría la condensación, y esta sería captada en un depósito de agua, en este esquema se muestran disipadores, los cuales permiten que el calor producido por la placa peltier sea canalizado, y este no provoque una falla en el mismo, así como el ventilador que serviría para los mismo. Y se eliminó el uso de paneles solares o aerogeneradores, puesto que no contamos con tal habilidad hasta el momento, así como que se elevaría la complejidad de este proyecto para su ejecución considerando el poco tiempo disponible.

Esta última propuesta sufrió cambios muy mínimos, que serán mostrados más adelante, pero los cambios se debieron a necesidades surgidas en el momento, y adaptaciones sugeridas por los maestros asesorías dadas.

Las condiciones a cumplir son: que los materiales de los cuales estará hecho, sean reciclados, o baratos, el sacrificio de estética por utilidad, y por último su funcionalidad.

### 3. DIAGNÓSTICO Y JUSTIFICACIÓN.

Identificación de la problemática:

La comunidad con la que pretendemos trabajar para este semestre es Jilotepec, Estado de México, esto porque como beneficiario tenemos al Licenciado Roberto Caross Méndez Villar, el cual invierte en proyectos emprendedores, y en esta ocasión trabajamos con él para un proyecto social, una vez definida el área, encontramos que en el Distrito de Jilotepec se sufre por los escasos de agua:

#### [Sufren por agua en Jilotepec - El Sol de Toluca](#)

<https://www.elsoldetoluca.com.mx> > local > [sufren-por-agua-en-jilotepec-3...](#) ▼

26 nov. 2017 - La **falta de agua** en la zona no tiene nada que ver con la carencia de la misma, dijeron, sino que los encargados del organismo han sido ...

#### [Estado de México: Sufren por agua en Jilotepec \(El Sol de ...](#)

<https://agua.org.mx> > mexico-sufren-agua-en-jilotepec-sol-toluca ▼

26 nov. 2017 - Estado de México: Sufren por **agua** en **Jilotepec** (El Sol de Toluca) ... Costa Rica: Atenienses se enferman por **falta de agua** potable (La Nación ...

#### [\[PDF\] Desarrollo y medio ambiente: Caso Jilotepec - Letras Jurídicas](#)

<letrasjuridicas.com.mx> > Volúmenes ▼

por MC Florencia

abastecen el **agua** potable al municipio de **Jilotepec**, Veracruz. Recientemente, ante los reclamos de los habitantes por la **escasez** del vital líquido, la alcaldesa ...

#### [Jilotepec padece inundaciones pero también escasez de agua](#)

<https://www.alcalorpolitico.com> > informacion > [jilotepec-padece-inundaci...](#) ▼

24 may. 2018 - **Jilotepec** es de los municipios más golpeados por el estiaje, los incendios forestales y los escurrimientos por lluvias que genera el libramiento ...

#### [Problemas por falta de agua en Jilotepec, Rafael Lucio y ...](#)

<www.comda.org.mx> > [problemas-por-falta-de-agua-en-jilotepec-rafael-luci...](#) ▼

23 abr. 2014 - Xalapa. En la colonia Carlos R. Smith de Banderilla ya empezaron a resentir la **falta de agua**. Diario de Xalapa. 16 de abril de 2014.

(4)

Dentro de este sector ubicamos en la Colonia San Felipe Coamango, municipio Chapa Mota, Jilotepec, Estado de México, una familia (García Luna), de 5 miembros, la cual con estudios básicos (primaria terminada), se abastecen de agua por medio de pipas, pero el costo elevado, los ha llevado a ir por agua a una pequeña presa ubicada a 3 kilómetros de su hogar.

A continuación explicaremos a detalle esta situación, como justificación del proyecto:

Los datos que a continuación se dan, son basados en la familia con la que trabajamos, y cabe mencionar que se usaron lo más aproximados posibles, puesto que no poseen gran conocimiento del mismo consumo como tal, la familia en cuestión gasta alrededor de 500 litros de agua al día, y ellos compran agua por medio de pipas, la cual cuesta \$ 600, y les abastece de 9, 000 litros, por lo que en teoría les dura 18 días esa pipa.

La familia tiene un puesto de comida fuera de su casa, y este mismo les causa el gasto de agua, así como su vivienda y este gasto está dividido en: uso sanitario, para duchas, así como para el lavar de los trastos y ollas usadas, etcétera, este consumo de agua y el costo de \$600 los llevo a ir por agua una presa relativamente cercana a ellos, (3 kilómetros de distancia), en seguida se muestra la comunidad donde ellos viven y la presa Danxhó donde suelen ir por agua.



Suelen hacer 6 viajes a la semana, esto con regularidad, y por viaje consiguen un aproximado de 100 litros, lo equivalente a 5 garrafones (20 litros), esto entre los 5 miembros de la familia, los cuales son un matrimonio, con el papá de uno de ellos, y sus dos hijos de menos de 15 años ambos, esta

familia recorre un total de 6 kilómetros, por cada viaje, y el tiempo que les toma es de 1 hora a 1 hora y media, y esto no les implica ningún gasto económico, pero si un gasto de tiempo y esfuerzo.

Como ya lo habíamos dicho las cifras no son exactas, pero si lo más reales posibles, con esto en mente, ellos realizando estos viajes 6 veces a la semana, recolectan un total de 600 litros a la semana, que da cerca de los 31, 200 litros al año, y en dinero esto nos dice que cada 15 semanas esta familia se ahorra \$ 600, cerca de \$ 2, 100 al año, esto gracias a su colecta de agua en la presa.

Con todo esto como antecedentes, nos acongoja la idea que esta familia imparta viajes semanales, casi diarios, para ahorrar dinero, por ello nuestra idea es ayudarles con este dispositivo, para que, si en dado caso no se pueda producir la misma cantidad, si se vean reducidos sus viajes, y en un supuesto soñado la cancelación de esos viajes, por medio de nuestro dispositivo condensador de agua.

Dentro de nuestras restricciones hemos encontrado:

- Que este dispositivo requiere conexión eléctrica por el momento, esto debido a que, para no hacer más complejo el trabajo y el tiempo tan corto bajo el que trabajamos, se pudo haber adaptado paneles solares para su funcionamiento, y así no tener que hacer uso del consumo eléctrico, puesto que, a mayor exigencia de agua, el consumo de la energía eleva las cifras a pagar ante CFE.
- Un promedio de 24 grados en el ambiente como mínimo, este dato se mostrará cómo fue sacado en el apartado número 9, de cálculos técnicos.
- 40% de humedad como mínimo, este dato se mostrará cómo fue sacado en el apartado número 9, de cálculos técnicos.
- Que sólo trabajará bajo una conexión eléctrica, por lo menos para este semestre.

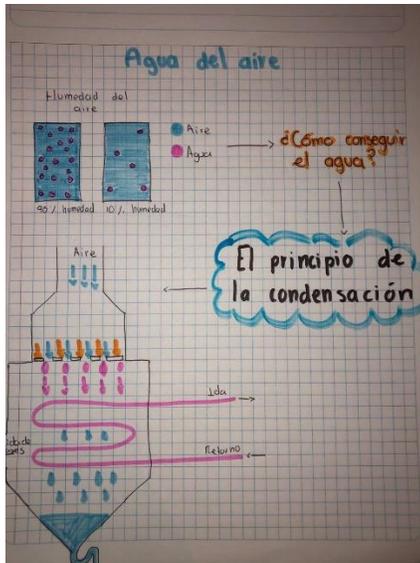
Estas determinantes y condicionantes, fueron dadas por la familia beneficiada y el beneficiario, los cuales nos dieron parámetros y a su vez con nuestras restricciones, se les presentaron y se deseó continuar con el mismo.

#### **4. IDEACIÓN Y DESARROLLO CONCEPTUAL**

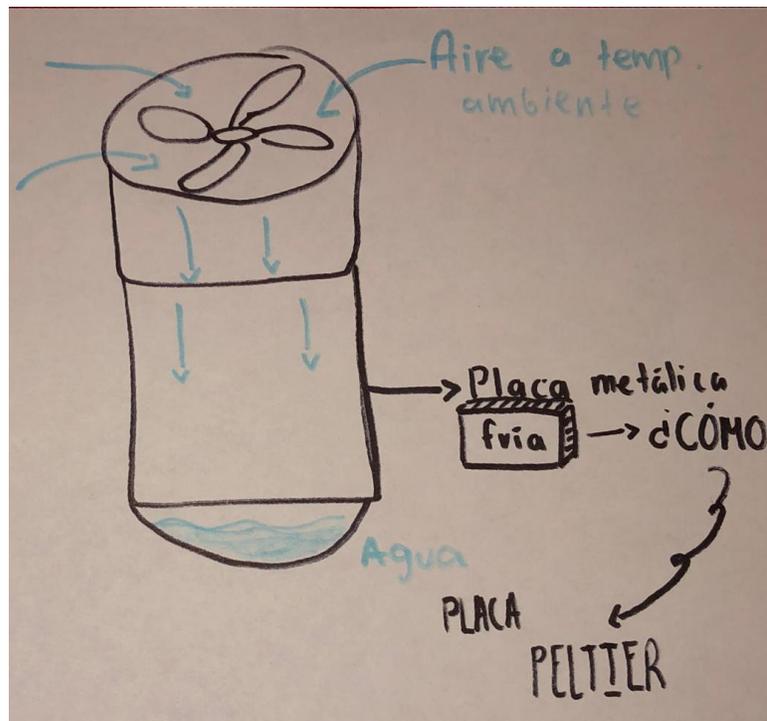
El público-usuario al que va dirigido nuestro proyecto son comunidades en aislamiento de la obtención de agua, o su difícil traslado, esto como una medida de ayuda social, en una visión lejana se planea hacerle mejoras para tener un alcance mayor, para que este ahorre en energía eléctrica y sea aún más accesible y conveniente, para personas de bajos recursos.

Aunque efectivamente hay restricciones, este proyecto seguido de sus indicadores de éxito muestra una mejora que más tarde se mostrará, y este proyecto hará que la familia beneficiada en cuestión, si bien no les dará la misma cantidad de agua que ellos sacan, si ayudará y les evitará tener que ir tan seguido por agua, lo que les causara menor riesgo al exponerse tanto en la caminata por agua (inseguridad), así como el ahorro de tiempo.

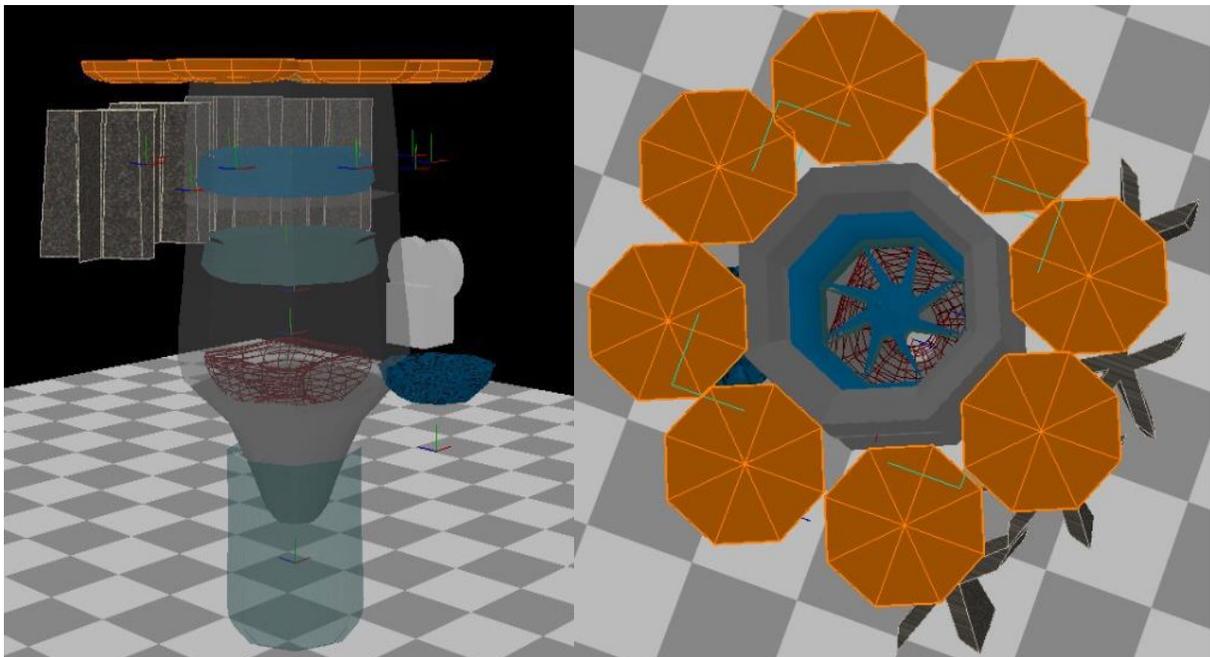
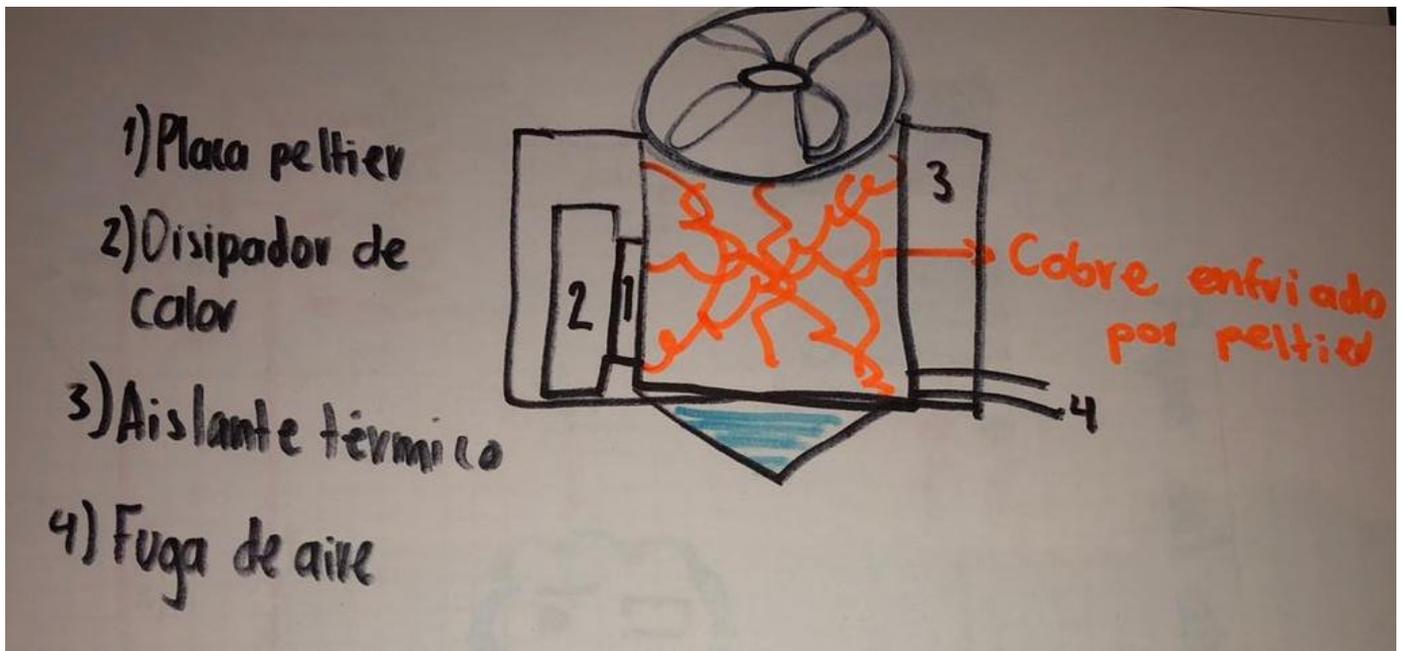
En un principio se planteó la idea de obtener agua del aire esto de una idea de procesos y un primer prototipo, con muchas fallas y deficiencias, lleno de dudas e incógnitas:



Esta primera idea, nos marcaba que, por medio de enfriadores, lograríamos que el aire caliente del ambiente, y que esta sería atraído por un extractor de aire, en su interior, y utilizaríamos agua pluvial, y esta la queríamos purificar, para el consumo humano.



Luego de investigaciones, entendimos que el ventilador iría en la parte superior para que este provocará la entrada del aire de manera forzada, una vez dentro el aire chocaría con una placa metálica que previamente sería enfriada por una placa peltier, y este choque condensaría agua, la cual sería situada en el depósito.



Luego de ello, determinamos que en mayor volumen el aire podría encontrarse con más superficie aumentando considerablemente la producción de agua, esto con agregarle cobre dentro de la cámara condensadora para que este estuviera junto con la placa metálica fría para provocar la condensación.

En este punto se nos fue impuesto un reto de probar que la funcionalidad de este fuera real, por lo que en un prototipo 1 se consiguieron resultados de producción de agua, este se dividió en tres partes:



1. Depósito de aire
2. Cámara condensadora
3. Depósito de agua

Para cada una de estas áreas se ocuparon los siguientes materiales

- Depósito de aire:
  - \* Extractor de aire (turbina)
- Cámara condensadora
  - \* Lata de aluminio, previamente lijada
  - \* Cobre, previamente lijado, para quitarle el esmalte
  - \* Placa peltier
  - \* Disipador de calor
  - \* Ventilador
- Depósito de agua
  - \* Un pequeño recipiente

La manera en que este funcionaba era, que el extractor obligaba al aire a entrar en la lata, y una vez que estaba adentro el mismo chocaba con el cobre, y esta estaba previamente enfriado por la placa peltier, y este por un lado expulsa calor, pero por el otro despidió calor, y este calor tiene que ser utilizado o puede explotar la placa, por lo que el disipador y ventilador se encargaban de ello, y el agua pretendía ser recolectada en el recipiente, los resultados de esta prueba dio como resultado 2 mililitros en 10 minutos, anexamos foto de el agua producida, lamentablemente el agua permaneció en la lata como se muestra a continuación, no bajo al depósito:



Las condiciones bajo las cuales se trabajó para este experimento fueron:

- Volumen

El volumen de la lata era de	448 cm <sup>3</sup>
El volumen del alambre de cobre era de	37 cm <sup>3</sup>
Y el volumen total fue de	485 cm <sup>3</sup>

- Temperatura 24 grados
- Humedad en el aire 76%

Y los resultados obtenidos fueron:

- 2 mililitros de 10 minutos
- 120 mililitros en 1 hora
- Consumo de energía: 62 w/hr

Y la siguiente tabla muestra el tiempo que dure trabajando el dispositivo, así como el agua que produciría este dispositivo bajo las condicionantes constantes, y el precio monetario a pagar por la conexión eléctrica.

	AGUA PRODUCIDA	\$ (LUZ)
1 DÍA	2, 800 ML	\$1.24
1 SEMANA	19 L	\$8.22
1 MES	84 L	\$34.72
1 AÑO	1, 036 L	\$539

Y cálculos preliminares para ver si continuábamos o no, encontramos que en 1 kilogramo de aire hay 10 mililitros de H<sub>2</sub>O, con un 40% de humedad relativa y con esta misma lata, se produciría

0.00546 mililitros de agua en 10 minutos, y gastaría 6, 000 j; por lo que se requerirían 305 horas (casi 13 días) para producir 10 litros.

Estas cifras nos animaron, pues a mayor volumen, mayor producción de agua.

## 5. MEMORIA DESCRIPTIVA.

¿Qué es?

Es un dispositivo por el cual entrará aire del ambiente, a cierta temperatura, y este se encontrará con placas a baja temperatura, causando una condensación del agua situada en el aire, y esta agua planea ser usada domésticamente.

¿Para qué se utiliza?

Para conseguir agua, situada en el aire, esto depende de diversos factores, como la presión, la humedad del aire, etcétera.

¿Cómo funciona?

El aire será obligado a entrar en la cámara condensadora, gracias a las hélices, una vez dentro se encontrarán con tres disipadores, previamente enfriados por tres placas peltier, lo cual causará que se condense el agua, en el depósito del mismo, este dispositivo esta en una cobertura de plástico para hacer la función de aislante, y que la placa de acero inoxidable no se vea cambiada por la temperatura del ambiente, así como los disipadores.

¿Cuáles son sus partes o componentes?

Esta dividida en tres partes como lo hemos venido mencionando:

1. Depósito de aire
2. Cámara condensadora
3. Depósito de agua

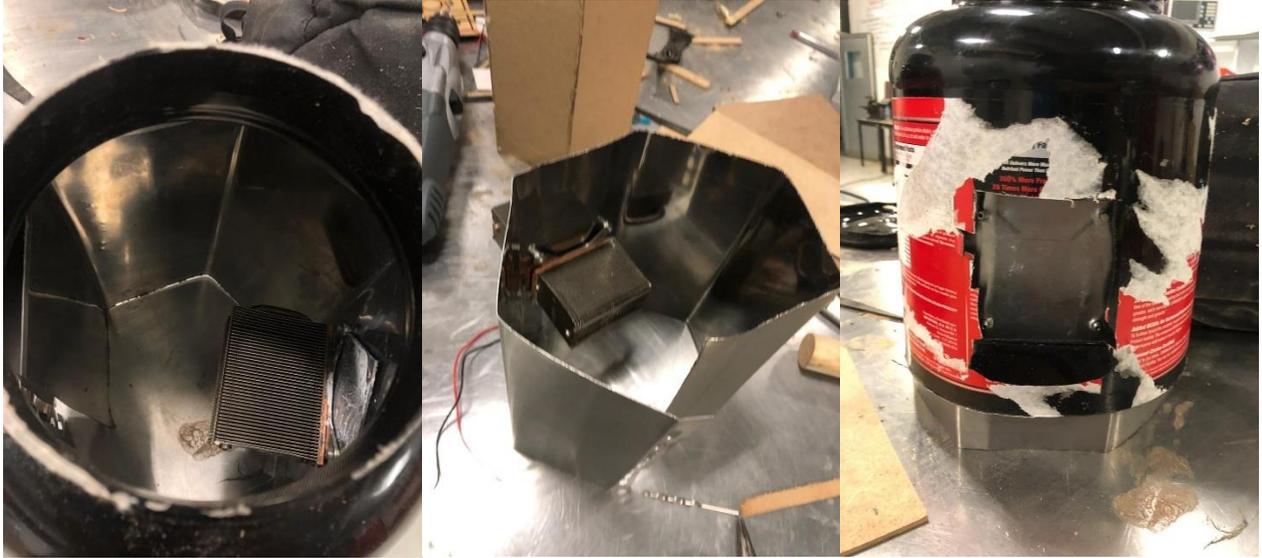
¿Cuáles son sus principales características?

- Que obliga al aire a entrar
- Que usa placas peltier, para de un lado disipar el calor, mientras que del otro lado (por dentro de la estructura de acero), están otros tres disipadores para captar el frio y que el aire choque con ellas, así se condensara.

## 6. PLAN DE FABRICACION.



Esta placa metálica fue cortada para que la misma pudiera ser incorporada en un bote de proteína, el cual sirve como aislante térmico, este acero inoxidable es la cobertura de la cámara condensadora, en este se le ensamblaron los disipadores de calor y la placa peltier, en la parte superior se colocó el extractor de aire, y se fijó de manera que quede todo situado, conectando todo. En la placa de acero inoxidable se colocaron 3 placas peltier, las cuales cada una cuenta con dos disipadores, para que estos hagan la función del alambre de cobre en los anteriores ejemplos, así el aire al pasar entre los disipadores provocará la condensación. El bote por estética fue pintado con pintura en aerosol.



## 7. LISTA DE PIEZAS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS.

Piezas:

- Placas peltier



Con medidas de 4 centímetros por 4 centímetros y un grosor menor a medio centímetros, y se usaron 3 placas peltier en su totalidad, para la construcción del dispositivo, con las mismas medidas.

- Disipadores



Con 6.5 centímetros de largo y 5.5 centímetros de alto, hubo una problemática respecto ello, puesto que el proveedor se quedó sin las mismas, por lo que tenemos que usar unas menores, por el momento.

- Hélices



#### Materiales:

- Acero inoxidable, en un principio se había considerado el aluminio, pero conseguimos una placa de acero gratuita, por lo que, para disminuir el costo final, utilizamos dicho material.
- Plástico, en un instante se había considerado usar poliestireno expandido, como material aislante térmico, pero luego de consultas con los profesores se determinó que el mismo elevaría mucho el costo, por lo que se cambió a plástico un material barato, que puede ser reciclado, como en este caso.

#### Herramientas:

- Dremel



- Máquina lijadora



- Pinzas de punta



- Esmeril



- Caladora para el acero



- Taladro



## 8. PLANOS.

## 9. CÁLCULOS TÉCNICOS.

- Termodinámica
- Metodología de diseño

Gracias a las diferentes metodologías vistas en clase pudimos identificar una problemática y justificación para así diseñar una solución viable, la cual fue obtener agua a partir de la humedad del aire.

Todos estos métodos nos ayudaron para informarnos en el tema, comprender el principio de la condensación y analizar las soluciones ya existentes para proponer una mejora y así alcanzar los objetivos deseados.

- Expresión gráfica

Esta materia fue de gran apoyo, ya que con el software visto en clase se realizó nuestro modelo de prototipo. Esta herramienta es fundamental ya que gracias a la misma pudimos visualizar materiales y las dimensiones que tendría nuestro dispositivo en una escala real.

- Proceso de fabricación

- Química de los materiales

En esta materia en trabajo con la profesora buscábamos un material aislante para nuestra cámara condensadora, por lo que ubicamos las características, físicas, mecánicas y químicas de materiales para ver cual sería el más viable:

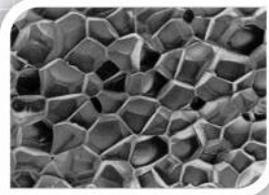
1. Propiedades físicas

Material	Densidad $kg/m^3$	Coefficiente de conductividad térmico $W/(m * K)$	M (resistividad al paso de vapor de agua) $MN * s/g * m$	C (calor específico) $J/(kg * K)$
Corcho	110	0.039	30-75	1,600-1,800
Algodón	25-40	0.04	1-2	840
Arlita	300-800	0.08	0	1,100
Vermiculita	60-140	0.053		
Virutas de madera	70	0.045	-2	
Celulosa	30-60	0.039	-1 a 2	1,900
Fibra de madera	30-60	0.04-0.06	-5 a 10	1,600- 2,100
Lana de madera	350-600	0.09-0.1	-2 a 5	2,100
Lana de roca	30-160	0.034-0.041	9	840
Poliestireno expandido	12-30	0.034-0.045	140-250	

Luego de esta tabla coincidimos la idea de usar algodón o poliestireno expandido, luego de ver la resistividad al paso de vapor de agua, y su coeficiente de conductividad térmico, una vez que nos encontramos con sólo dos materiales, comparamos los mismos en las siguientes categorías:

2. Propiedades mecánicas

Propiedades mecánicas	PS cristal	PS alto impacto	Comentarios
Módulo elástico en tracción (GPa)	3,0 a 3,4	2,0 a 2,5	
Alargamiento de rotura en tracción (%)	1 a 4	20 a 65	El PS cristal no es nada dúctil
Carga de rotura en tracción (MPa)	40 a 60	20 a 35	
Módulo de flexión (GPa)	3,0 a 3,4	1,6 a 2,9	El PS choque es mucho más flexible que el cristal y similar al ABS
Resistencia al impacto Charpy (kJ/m <sup>2</sup> )	2	3 a 12	El PS cristal es el menos resistente de todos los termoplásticos; el PS choque es intermedio
Dureza Shore D	85 a 90	60 a 75	El PS cristal es bastante duro, similar al policarbonato. El PS choque es similar al polipropileno.

Estas son del poliestireno mientras que las del algodón son:

## Fibras Textiles: **CELULOSA**

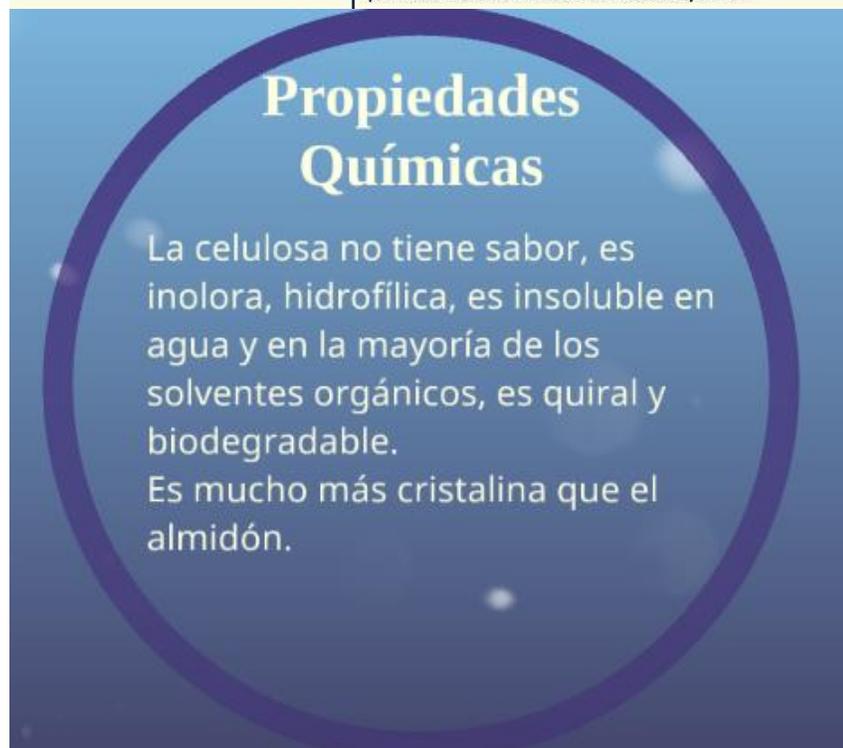
### Algunas propiedades destacables:

Propiedades	Importancia para el cliente
<b>Buena absorbencia</b>	Adecuada para prendas de verano. Adecuada para toallas, pañales y pañuelos.
<b>Buen conductor del calor</b>	Telas delgadas frescas para el verano.
<b>Capacidad para soportar temperaturas elevadas</b>	Las telas pueden hervirse o tratarse en autoclave para esterilizarlas. No necesitan precauciones especiales durante el planchado.
<b>Baja resiliencia</b>	Las telas se arrugan considerablemente a menos que se le de un acabado para evitarlo.
<b>Carece de volumen. Pueden elaborarse hilos compactos</b>	Los hilos pueden ser de tipo crepé. Se hacen telas resistentes al viento.
<b>Buen conductor de la electricidad.</b>	No acumula electricidad estática.

### 3. Propiedades químicas

Primeramente las del poliestireno, seguida de las características del algodón

TABLA RESUMEN PROPIEDADES QUÍMICAS	
SUSTANCIA ACTIVA	ESTABILIDAD
Solución salina (agua de mar)	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Jabones y soluciones de tensioactivos	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Lejías	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Ácidos diluidos	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Ácido clorhídrico (35%) , ácido nítrico (50%)	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Ácidos concentrados (sin agua) al 100%	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Soluciones alcalinas	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Disolventes orgánicos (acetona, ésteres,...)	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Hidrocarburos alifáticos saturados	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Aceites de parafina, vaselina	Relativamente estable: en una acción prolongada, el EPS puede contraerse o ser atacada su superficie
Aceite de diesel	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Carburantes	No estable: El EPS se contrae o se disuelve
Alcoholes (metanol, etanol)	Estable: el EPS no se destruye con una acción prolongada
Aceites de silicona	Relativamente estable: en una acción prolongada, el EPS puede contraerse o ser atacada su superficie



## Propiedades Químicas

La celulosa no tiene sabor, es inolora, hidrofílica, es insoluble en agua y en la mayoría de los solventes orgánicos, es quiral y biodegradable. Es mucho más cristalina que el almidón.

Fue así que detrimamos usar algodón, entre el plástico y el acero inoxidable, y entre el algodón dejaríamos espacios de aire, pueste que el aire funge como aislante térmico también.

- Principios de programación
- Neumática e hidraulica
- Ingeniería en fabricación

## 10. PRESUPUESTO.

	Precio unitario	Total
• Placas peltier (3)	\$ 98	\$ 294
• Disipadores (6)	\$ 73	\$ 438
• Hélices		\$ 120
	<b>Total</b>	<b>\$ 852</b>

El resto de los materiales fueron reciclados, por lo que no conllevaron un gasto.

Para este caso, no implica una inversión puesto que será un donativo, puesto que es un proyecto social.

## 11. PRUEBAS.

Se realizaron pruebas para su comprobación, grabadas en vídeo, anexamos vídeo para la observación de tales pruebas, así como fue mostrado en la exposición final.

## 12. PROBLEMAS ENCONTRADOS Y SOLUCIÓN ADOPTADA.

En la búsqueda de la presentación final, del proyecto, se ha detenido, puesto que el proveedor, se retrasó con las placas peltier del mismo modelo, por lo que ahorita estamos a medias, aunque lo echamos a andar con placas de menor tamaño, por lo que en las pruebas también se muestra el funcionamiento respecto esta falla al igual que los resultados, pero el tiempo fue corto, una vez que nos surtan con los mismos, se tendrá el producto final, y ya no será prototipo.

## 13. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

### 14. VALORACIÓN DEL PROYECTO.

Consideramos como equipo, que estos proyectos son bajo poco tiempo preestablecido, es mucho el trabajo, y las cosas por hacer, y la ocupación durante el semestre es mucha por las materias y exámenes, y estos proyectos son muy pesados y extensos si de calidad se trata, pues creemos que trabajamos bajo presión, y los errores están al orden del día, dejando poco margen a la experimentación y mejora del mismo, considerando que a mayor tiempo, mejor calidad de proyectos se podrían conseguir, por lo que en este periodo, la falta de sueño, la presión, el estrés y la frustración fueron miembros constantes, aunque se intentó lo mejor. Como continuación de este proyecto, es viable y favorable, para próximos semestres, pues dejamos varios parámetros a mejorar.

## 15. ANEXOS.

### Fuentes de apoyo:

- (1) <https://www.absorsistem.com/tecnologia/condensacion/principios-basicos-de-la-condensaci%C3%B3n>
- (2) <https://airedelazmq.wordpress.com/tag/quimica-del-aire/>
- (3) <http://200.58.146.28/nimbus/weather/pdf/cap5.pdf>
- (4) <https://www.elsoldetoluca.com.mx/local/sufren-por-agua-en-jilotepec-386837.html>, <https://agua.org.mx/mexico-sufren-agua-en-jilotepec-sol-toluca/>, <https://agua.org.mx/mexico-sufren-agua-en-jilotepec-sol-toluca/>, <http://www.comda.org.mx/problemas-por-falta-de-agua-en-jilotepec-rafael-lucio-y-banderilla/>
- (5) <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- (6) <http://www.nuestro-mexico.com/Mexico/Jilotepec/Danxho/>
- (7) [https://es.wikipedia.org/wiki/Municipio\\_de\\_Jilotepec\\_\(Estado\\_de\\_M%C3%A9xico\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Municipio_de_Jilotepec_(Estado_de_M%C3%A9xico))
- (8) <https://mexico.pueblosamerica.com/i/san-felipe-coamango/>
- (9) <https://agua.org.mx/cuanta-agua-tiene-mexico/>

### Conclusiones de aprendizaje social:

#### Conclusión 1:

El proyecto se inició en base a la idea y con finalidad de poder producir agua y ayudar a un beneficiario de una familia, para dicha recaudación se decidió realizar una identificación de necesidades en una familia, dicha familia se encuentra localizada en el municipio de Jilotepec, Edo. de México, dentro de esta comunidad nos dimos cuenta que su necesidad de agua es muy alta ya que necesitan contratar una pipa o salir a buscar agua a 3Km. De sus casas y esta acción la realizan los 5 integrantes de la familia, que se conforman de los padres, dos hijos y el abuelo. Para sustentar a esta familia pensamos en realizar un prototipo de condensador de agua que se encuentra en el aire y así sostener a la familia en actividades domésticas como lavar platos, lavar ropa y para uso potable.

Este proyecto se realizará en 3 fases las cuales son:

1. Direccional el aire hacia dentro del prototipo
2. Cambiar la temperatura del aire
3. Recaudación del agua limpia para familia

La ventaja de este prototipo es que nos día a entender lo fácil que es aprovechar cada recurso en una forma adecuada para así sustentar necesidades y cumplir metas a corto plazo para seguir creciendo en mente y obtener mejores herramientas.

### Conclusión 2:

Con este proyecto comprendimos el valor que tiene el agua y lo difícil que puede ser tener acceso a esta misma. Trabajamos con una familia cuya problemática era el difícil acceso que tienen para conseguir agua ya que tienen que caminar 3km para llegar a la fuente más cercana y así abastecerse para sus necesidades. Una vez identificada la problemática buscamos soluciones factibles y por medio del principio de condensación del aire pudimos obtener agua, mediante una maquina la cual consiste en extraer el aire del ambiente y así absorber la humedad que se encuentra en el mismo y poder apoyar a esta familia con agua para su uso diario y disminuir el tiempo y dinero que consumen en ir por agua.

El agua es un recurso limitado el cual no todas las personas cuentan con acceso a este y con esta solución queremos ayudar a que todos tengan acceso a la misma.

Brayan Reyes Ibarra

### Conclusión 3:

Creo firmemente que este proyecto tiene un impacto social fuerte, ya que el poder proveer de agua a diferentes comunidades aisladas es un gran avance, este proyecto tiene limitantes, pero el seguir trabajando en el permitiría que sea una opción viable.

Hoy en día gente de diferentes lados de México, en situación de pobreza, no cuentan con suministro de agua, para uso doméstico, como los para el baño, para lavar ropa y trastes, entre otras actividades, el agua muchas veces es suministrada a los demás gracias a un esfuerzo que realizan los mismos, en ir y llevarla hasta sus casas, lo cual nos muestra el nivel tan bajo que tenemos en el país, este dispositivo como bien lo decíamos no es la solución del mundo, pues faltan algunos detalles, que lo hagan mas viable, como sería la independencia de la conexión eléctrica, pues no todos cuentan con instalación eléctrica en sus casas.

Si bien no resolverá las necesidades de todos, si ayudará a personas, tal es el caso de la familia beneficiada por nuestro proyecto, este proyecto hará que se reduzca la cantidad de veces que esta familia va por agua, es un gran avance, y la visión es poder hacer que no tengan necesidad de ir nunca más, aunque esta ambición requiere de trabajar más en este proyecto.

Espero grandemente que este dispositivo pueda ayudar, aunque sea un poco en más familias.

Conclusión 4: