

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE
Centro para la Gestión de la Innovación y la Tecnología

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)
PROGRAMA DE INNOVACIÓN ABIERTA



**ITESO, Universidad
Jesuita de Guadalajara**

PAP 3I01

INNOVACIÓN ABIERTA EN TECNOLOGÍA, DISEÑO Y DINÁMICAS SOCIALES

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Administración Financiera Sofia Del Valle Franco
Administración Financiera Ana Bettina Martin Garcia
Licenciatura en Arquitectura José Luis Pineda Ochoa
Administración Financiera Sergio Maciel Sepúlveda
Licenciatura en Finanzas. Fernando Solana Estrada

Profesores PAP

Mtro. Juan José Solórzano Zepeda
Mtra. Diana Gisela Rodríguez García

Tlaquepaque, Jalisco. Diciembre de 2022

Índice

Índice	2
Presentación institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	3
Resumen	3
Innovación abierta en tecnología, diseño y dinámicas sociales	3
1. 4	
Retos de innovación	4
1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto	5
1.2 Caracterización de la organización	5
1.3 Identificación de la(s) problemática(s)	6
1.4. Planeación de alternativa(s)	6
1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora	6
1.6. Valoración de productos, resultados e impactos	6
2. 12	
3. 13	
3.1 Sensibilización ante las realidades	6
3.2 Aprendizajes logrados	7
4. 16	
5. 17	

Presentación institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son experiencias socio-profesionales de los alumnos que desde el currículo de su formación universitaria- enfrentan retos, resuelven problemas o innovan una necesidad sociotécnica del entorno, en vinculación (colaboración) (co-participación) con grupos, instituciones, organizaciones o comunidades, en escenarios reales donde comparten saberes.

El PAP, como espacio curricular de formación vinculada, ha logrado integrar el Servicio Social (acorde con las Orientaciones Fundamentales del ITESO), los requisitos de dar cuenta de los saberes y del saber aplicar los mismos al culminar la formación profesional (Opción Terminal), mediante la realización de proyectos profesionales de cara a las necesidades y retos del entorno (Aplicación Profesional).

El PAP es un proceso acotado en el tiempo en que los estudiantes, los beneficiarios externos y los profesores se asocian colaborativamente y en red, en un proyecto, e incursionan en un mundo social, como actores que enfrentan verdaderos problemas y desafíos traducibles en demandas pertinentes y socialmente relevantes. Frente a éstas transfieren experiencia de sus saberes profesionales y demuestran que saben hacer, innovar, co-crear o transformar en distintos campos sociales.

El PAP trata de sembrar en los estudiantes una disposición permanente de encargarse de la realidad con una actitud comprometida y ética frente a las asimetrías sociales. En otras palabras, se trata del reto de “saber y aprender a transformar”.

El Reporte PAP consta de tres componentes:

El primer componente se refiere al ciclo participativo del PAP, en donde se documentan las diferentes fases del proyecto y las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo de este y la valoración de las incidencias en el entorno.

El segundo componente presenta los productos elaborados de acuerdo con su tipología.

El tercer componente es la reflexión crítica y ética de la experiencia, el reconocimiento de las competencias y los aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

Innovación abierta en tecnología, diseño y dinámicas sociales

El propósito es que el estudiante se integre en un equipo interdisciplinar para atender un reto que implica la innovación abierta.

Los retos son colocados por empresas. Estos retos tienen relevancia industrial, de negocio o social y son elegidos no sólo con propósitos de aprendizaje, sino con el propósito de lograr el desarrollo

de una propuesta de solución real (Demo). A estos retos se les denomina casos o retos de innovación abierta.

Los retos de innovación abierta se desarrollan por medio de equipos interdisciplinarios de estudiantes universitarios, típicamente de distintas facultades y departamentos, en un contexto de co-creación con responsables de las empresas que plantean los retos, al que se denomina socio y el acompañamiento de un facilitador. Dentro del equipo todos trabajan en un ambiente horizontal, es decir, no hay jerarquías de poder, pero sí existen roles y responsabilidades por atender.

El resultado del desarrollo de cada caso es una demostración (demo) concreta del concepto de un nuevo producto, servicio o proceso. El demo podrá ser desarrollado después del proceso de innovación abierta, con el propósito de su implementación y así la solución propuesta llegue a sus beneficiarios.

El trabajo de innovación se centra en la co-creación, es decir, producir a partir del trabajo en equipo y con la interacción de diferentes involucrados.

Los equipos de innovación abierta operan siguiendo los principios de desarrollo iterativo y orientación al usuario del modelo Lean StartUp.

1. Ciclo participativo del Proyecto de Aplicación Profesional

El PAP es una experiencia de aprendizaje y de contribución social integrada por estudiantes, profesores, actores sociales y responsables de las organizaciones, que de manera colaborativa construyen sus conocimientos para dar respuestas a problemáticas de un contexto específico y en un tiempo delimitado. Por tanto, la experiencia PAP supone un proceso en lógica de proyecto, así como de un estilo de trabajo participativo y recíproco entre los involucrados.

Retos de innovación

Los retos de innovación se conciben cuando los involucrados cuestionan la situación de algún escenario, considerando oportunidades y amenazas. Algunos están inconformes con el estado actual en determinadas áreas. Algunos otros tienen inquietudes sobre si es posible, viable o rentable un nuevo producto, proceso o servicio. Sí tendrá impacto en lo social, ambiental o económico.

A partir de estas inquietudes se plantean retos, problemas o situaciones que se considera necesario atender y que requieren ser entendidas y analizadas para proponer soluciones innovadoras que las resuelvan. El reto tiene que ver con indagar acerca del origen de esa insatisfacción o inquietud y plantear una solución.

Para enfrentar estos retos desde el modelo de innovación abierta del ITESO, se conforman equipos multidisciplinarios de estudiantes. Al menos 4 estudiantes, que dedican 16 horas a la semana por 16 semanas que investigan, analizan y validan información sobre el problema, su contexto y los involucrados. Plantean, ajustan, precisan y replantean las premisas necesarias a partir de sus hallazgos. Conciben soluciones y evalúan su efectividad a partir de la interacción con

posibles usuarios y prospectos de clientes. Diseñan, evalúan, registran y repiten el proceso. Todo esto siguiendo la metodología de innovación abierta del ITESO, en interacción con diferentes involucrados y con el apoyo de facilitadores.

El origen de los retos puede surgir de la observación del entorno, del mercado y del interior de las organizaciones.

En el proceso se utilizan diferentes herramientas que son transferibles a otros escenarios de aplicación profesional tales como:

- PITCH NABC del modelo de Stanford
- Ciclo de creación validación.
- Modelos de negocio con CANVAS

El plan de acción incluye:

- Selección de retos e integración de equipos de trabajo
- Proceso de innovación
- Productos de innovación
- Prototipo
- Resultados

1.1 Entendimiento del ámbito y del contexto

Marco teórico y referencias bibliográficas

Tras tomar el proyecto, se tuvo que realizar una serie de investigaciones acerca de muchos conceptos, ya que no se tenía la claridad específica de algunos compuestos que se utilizan en la fabricación de láminas de **fibra de vidrio**, la cual, es un filamento obtenido mediante estiramiento de vidrio fundido, que se emplea como aislante térmico o acústico y es utilizado para otros usos. Comúnmente se utiliza en la fabricación de piezas para el sector aeronáutico y aeroespacial, otros usos frecuentes son la tubería eléctrica, ya que gracias a sus propiedades es capaz de aislar la corriente eléctrica.

Otra característica de la **fibra de vidrio** es que llega a conseguir una mayor resistencia que el acero al juntarlo con otro compuesto como lo pueden ser las resinas. Existen varios tipos de resinas (**fenólicas, poliéster, resinas epóxicas, aminas, policarbonatos, poliamidas, celulosa, siliconas, polietileno, polipropileno y acrílicos**), estos son sustancias orgánicas de consistencia pastosa, pegajosa, transparente y/o traslúcida, la cual se solidifica en contacto con el aire, esta puede ser obtenida de origen vegetal o se puede obtener de igual manera de manera artificialmente mediante reacciones de **polimerización**.

La **polimerización** es el proceso el cual las moléculas simples, iguales o diferentes, reaccionan entre sí por adición o condensación y forman otras moléculas de peso doble, triple, etc. Los polímeros o mayor conocido por "**plásticos**" son producidos tras un proceso denominado **polimerización** (antes ya mencionado) el cual consiste en enlazar mediante

enlaces covalentes miles de pequeñas moléculas orgánicas, denominadas monómeros o meros.

Gracias a la polimerización es que se obtienen los materiales compuestos, se define material compuesto a la combinación de dos o más materiales a través de una unión, química o no, formando una composición que mejora las propiedades que presenta cada material por sí mismo. Cabe destacar que un material compuesto debe estar formado por dos o más fases física o químicamente distintas, en una disposición adecuada y separados por una interfase.

A continuación, expondremos información de artículos relacionados con el proyecto los cuales nos ayudaron a comprender mejor el tema.

Manejo de la fibra de vidrio en el entorno laboral, potenciales efectos sobre la salud y medidas de control (Revisión).

1. Las fibras de vidrio artificiales, fibras de vidrio sintéticas o fibras minerales artificiales (FMA), conocidas bajo su denominación inglesa *Man-Made Mineral Fibres* (MMVFs), son compuestos de un material inorgánico fibroso derivados del vidrio de rocas y otros minerales. El uso a escala industrial de las primeras fibras de vidrio minerales comienza finalizado la II Guerra Mundial y en años sucesivos se produce una revolución en el desarrollo de nuevos productos que han ido sustituyendo y desplazando la utilización del asbesto, inicialmente en Estados Unidos y posteriormente en Europa.
2. La aparición de las fibras de vidrio en el mercado ha supuesto un gran paso para la eliminación o minimización de los efectos sobre la salud derivados de la utilización del amianto, aunque estudios recientes no del todo concluyentes, apuntan a que tanto este tipo de fibras como algunas de origen natural, pueden no ser tan inocuas como inicialmente pudieron ser consideradas.
3. En la actualidad constituyen el mayor subgrupo de fibras inorgánicas utilizadas con fines industriales y comerciales, entre cuyas principales aplicaciones tenemos el aislamiento térmico y acústico, refuerzo de materiales, elaboración de materias primas en la industria textil y electrónica entre otras muchas aplicaciones.
- 4.

Tabla I. Composición de fibras de vidrio y propiedades a partir de la fibra de vidrio A

Clase	Composición	Características
E	Vidrio aluminoborosilicato	Elevada conductividad eléctrica
E-CR	Vidrio aluminocalcico	Elevada conductividad eléctrica y alta resistencia a la corrosión por ácidos
C	Vidrio sódico-calcico y óxido de boro	Alta resistencia a productos químicos y corrosión por ácidos
D	Vidrio borosilicato	Elevada constante dieléctrica
R	Vidrio aluminosilicato	Alta resistencia mecánica
S	Vidrio aluminosilicato y magnesio	Alta resistente a la tracción
AR	Composición variada	Alta resistencia a álcalis

5. Efectos sobre la salud

Los efectos sobre la salud derivados de la exposición a FMA dependen entre otros factores, de la vía de entrada, el nivel de contaminación ambiental, el tiempo de exposición, el tamaño de las partículas, la composición, la capacidad respiratoria del individuo y su ritmo de ventilación pulmonar.

En lo que respecta a la vía de entrada, la forma más habitual suele ser la vía respiratoria. Otras vías de entrada en el organismo como la dérmica suelen ser menos frecuentes, salvo que exista disolución de continuidad de la barrera epitelial. En el caso de producirse contacto dérmico, los efectos suelen ser de tipo irritativo en grado diferente dependiendo de la composición, tamaño de la fibra y de la capacidad de reacción del individuo. La vía digestiva es aún más rara, pues la ingesta de estos productos suele ser accidental o por deglución de mucosidades procedente del árbol respiratorio.

Este artículo se relaciona totalmente con el reto ya que es un poco del contexto de lo que es la fibra de vidrio, su historia, su uso y sus efectos. Me pareció interesante porque me ayudó a conocer más a detalle lo que es y pues al ser la materia prima principal de nuestro reto tenemos que conocer lo básico.

Economía circular : un nuevo modelo de producción y consumo sostenible.

1. ¿Nos podemos preguntar si es sostenible el actual sistema de consumo y producción humano? numerosos investigadores han tenido un extenso debate en donde prácticamente todos llegaron a la conclusión, de que, de una y otra manera, de continuar por este camino, en el futuro, el ser humano no podrá satisfacer sus necesidades de producción y consumo, por lo que se hará

necesario buscar otras alternativas para poder aumentar o, al menos, mantener el actual nivel de vida que disfrutamos.

2. Los recursos naturales de los que dispone el ser humano se están agotando y están siendo consumidos a tal velocidad que se proceso de extinción se produce más rápido de lo que la Tierra es capaz de regenerarlos.
3. ¿Cuántos residuos puede llegar a generar el aumento de la producción y el consumo?, ¿dónde se almacenan semejantes cantidades de residuos?, ¿cuánto cuesta mantener tantos residuos?
4. Durante el siglo XX la producción de recursos aumentó 10 veces.
5. ¿Qué es la economía circular? pretende cambiar el modelo lineal de usar y tirar por uno que imite o se asemeje al sistema circular, que presenta el ciclo biológico en la naturaleza, de manera que se optimice la utilización de los recursos y se disminuyan los residuos.

1.2 Caracterización de la organización

Organización: Letsa

Contacto: Alejandro Hura

1.3 Identificación de la(s) problemática(s)

Al momento de fabricar las láminas de fibra de vidrio se genera un desperdicio de material, así como las láminas que entran en desuso las cuales se tiran a la basura generando impacto negativo al medio ambiente y generando un gasto al usuario.

Desconocimiento de opciones para reducir/reutilizar los residuos en la producción de láminas de fibra de vidrio que generan un impacto negativo al medio ambiente.

1.4. Planeación de alternativa(s)

A lo largo de todo el proyecto estuvimos ideando posibles soluciones, investigábamos, validamos y posteriormente desechamos. Tuvimos muchas ideas, pero por una u otra cosa no eran viables, fue un proceso complicado ya que la idea tenía que ser innovadora y realmente que solucionara el problema.

Se realizaron varias listas de posibles soluciones y a continuación se presentan:

POSIBLES SOLUCIONES

1. Bolsas de fibra de vidrio con bagazo
2. Tapones para varillas

3. Triplay (sustituto de madera)
4. Tejas
5. Estructura para mesas (patas)
6. Tarimas
7. Butacas
8. Toldos
9. Armadura (ej. Traje de buzo)
10. Polvo de fibra de vidrio (para polemizar con otros compuestos)
11. Malla electrosoldada reforzada con fibra de vidrio

DESGLOSE DE POSIBLES SOLUCIONES

1. Bolsas de fibra de vidrio con bagazo

Hacer un tipo de bolsa como las de plástico que se usan para el super, pero que esté hecha de bagazo y la fibra de vidrio le dará la resistencia y soporte para ser más duradera que la convencional de plástico.

2. Tapones para varillas

Se utilizaría para tapar las varillas y evitar accidentes ya que por lo general las varillas se quedan expuestas y salidas.

3. Estructura para mesas (patas)

Por lo general las estructuras, bases o patas de las mesas están hechas de plástico, madera o acero, con esta idea se busca diseñar esta parte de las mesas con fibra de vidrio y resina.

4. Butacas (para estadios)

Las butacas que existen están hechas de plástico, nosotros proponemos agregarle cierta porción de fibra de vidrio para que el material se haga más resistente y duradera, para que de tal manera sean más duraderas y su tiempo útil se mayor. A lo mejor será más costoso, pero será más duradero por lo tanto pudiera ser conveniente. Se tendría que validar la idea para ver que no sean incómodas ni demasiado duras.

5. Toldos (para eventos)

La idea es crear la estructura de un toldo, es decir los tubos. Se buscará que sea fácil de quitar y de poner y no tan pesada. Se haría de plástico y fibra de vidrio buscando que sea más resistente y capaz de soportar granizo, sol y lluvia.

6. Celulares/ accesorios

Pantallas, micas, protectores

7. Ladrillos de residuos de fibra de vidrio (comprimido) con residuos de plástico

modelo de ladrillo a base de los residuos de la fibra de vidrio y plástico, de tal forma que

sea más resistente a los eco ladrillos de plástico

8. Elementos de construcción

que sea más resistentes a los existentes para prevenir de los temblores o el desgaste

ocasionado por la humedad, luz, sal y otros componentes que hacen que se vaya desgastando con el tiempo.

9. Revestimiento

Tapizar una superficie con un revestimiento hecho con fibra de vidrio.

10. Jardineras de Fibra de vidrio

Sustituto de las jardineras de placa de acero que son mucho más costosas y el proceso de instalación es más complejo ya que implica soldar.

1.5. Desarrollo de la propuesta de mejora

Plantear la solución:

- **Solución:** Láminas de fibras naturales que sustituyen a productos sintéticos.
- **Descripción detallada:** Al utilizar las láminas de fibras naturales se cubren las necesidades operativas y funcionales del usuario, además de generar impactos positivos en el medio ambiente al producir menos basura y contaminación, pues la reutilización de fibras naturales que suelen ser desperdiciadas en cantidades exorbitantes al año genera una economía circular.

****HACER ESTE TIPO DE LÁMINAS TIENE 2 PRINCIPALES ASPECTOS, POR UN LADO, DEJAS DE PRODUCIR BASURA DE FIBRA DE VIDRIO QUE SOLO CONTAMINA Y NO SE DESINTEGRA Y POR OTRO LADO SE APROVECHA Y REUTILIZA LA BASURA QUE SE GENERA DE LAS FIBRAS NATURALES HACIENDO QUE SE REDUZCA LA CANTIDAD DE RESIDUOS Y SE LE DE UN NUEVO USO GENERANDO UNA ECONOMÍA CIRCULAR. ****

- **¿Por qué es innovadora? Actualmente** en el mercado se utiliza en gran escala compuestos sintéticos; fibra de vidrio, para la elaboración de distintos productos y componentes; como lo pueden ser láminas de fibra de vidrio, en el sector aeronáutico, sector automotriz, tubería aislada, etc. Este tipo de compuesto sintético es sumamente dañino para la salud de las personas que estén expuestas a él. Este compuesto puede generar cáncer, irritación en la piel, pulmones y ojos, agregando que al momento de desecharlo produce un impacto negativo en el medio ambiente, ya que no se desintegra. Por lo que cambiar este compuesto sintético por alguno natural podría generar cambios positivos en el medio ambiente y salud en las personas, ya que se aprovecha el desperdicio de algún otro tipo de material natural (agave, fique, coco, etc.),

de tal forma logrando que se genere una economía circular, ya que se está utilizando desperdicios para la producción de productos.

- **Elementos de validación e interacciones en torno a la solución:** Durante las sesiones en el salón surgió esta posible idea, dialogamos un poco y posteriormente realizamos una serie de investigaciones para conocer más a fondo sobre el tema. Se llegó a la conclusión que podría tener mejores efectos cambiar a fibras naturales en lugar de la producción de las láminas de fibra de vidrio.

En la presentación que tuvimos en el auditorio, compartimos la idea y nos dimos cuenta de que gustó y fue muy atractiva para el público. Gracias a esto nos animó a proseguir y seguir conociendo más acerca de este tema.

Después se realizaron 10 entrevistas a personas que estén relacionados al sector de la producción y de construcción (ingenieros, arquitectos, mantenimiento, sustentabilidad). Se les platicaron las 3 posibles propuestas y otra vez interesó bastante la idea de sustituir las fibras sintéticas por naturales.

Gracias a las distintas actividades y validaciones se determinó que efectivamente esta solución era la más viable, atractiva e innovadora.

MATERIALES PARA HACER UNA LÁMINA (FIBRA DE VIDRIO O FIBRAS NATURALES)

- Brocha
- Resina epóxica y/o poliéster
- Lámina de madera (servirá de molde)
- Bisturí
- Cinta
- Catalizador
- Fibra de vidrio
- Estopas
- Cera
- Fibra de Vidrio
- Fibras Naturales (agave o sisal)

Se realizaron varias entrevistas en el iteso para ver qué era lo que pensaba la gente acerca de nuestra problemática y las posibles soluciones. Entrevistamos al encargado de sustentabilidad y nos llamó mucho la atención que el conocía el tema realmente y una de sus aportaciones fue que es bastante complicado el tema de la fibra de vidrio y que a pesar de que es un material que se utiliza bastante los efectos que genera son bastante negativos.

Este comentario nos hizo recapacitar mucho y fue lo que nos dio pie a decidir que dejarlo de utilizar por completo y sustituirlo por otras fibras naturales era la mejor solución.

Se adjunta el link con las evidencias de las validaciones que se realizaron:

<https://drive.google.com/drive/folders/123FACy1UQyufWOQLUHaiiQ6jqAfzBpFr?usp=sharing>

1.6. Valoración de productos, resultados e impactos

Nuestro principal problema es la acumulación de fibra de vidrio que al cumplir con su tiempo de vida se convierte en basura/ residuo. Al dejarlo de consumir, sustituyéndolo por otro tipo de fibras que no sean sintéticas, logramos resolver el problema, ya que estas se desintegran de manera más rápida y no generan la misma cantidad de basura que las anteriores.

Es innovadora porque no está resolviendo solo un problema, sino dos a la vez. Está cambiando la forma de una economía lineal a una economía circular y logramos la sustitución de un material que está dejando residuo que contamina. Por ende, estamos resolviendo el problema a no solo un consumidor, una persona, sino más bien un problema que afecta a México, medio ambiente y a la sustentabilidad en las industrias.

Causando una revolución en las fibras sintéticas convencionales, al generar un plan de transición que va de la mano con nuestro contexto actual de la búsqueda de minimizar el impacto de la huella de carbono en el mundo.

2. Productos

Nuestra propuesta o producto final es fomentar un plan de transición de fibra de vidrio a fibras naturales, nosotros no tenemos un producto final en físico ni un tipo de prototipo ya que nuestra solución o propuesta está enfocada en la sustitución por completo de la fibra de vidrio por fibras naturales. En Nueva Fibra fomentamos el hecho de dejar de fabricar productos a base de fibra de vidrio y hacerlos con otro tipo de materiales orgánicos que faciliten su desintegración y tengan un impacto negativo menor.

Además, actualmente las investigaciones sobre este tipo de fibras están demostrando cada vez más los beneficios técnicos y económicos de los componentes naturales en los productos de la industria.

En Nueva Fibra lo que proponemos es revolucionar el uso convencional de fibra sintéticas como la fibra de vidrio por fibras naturales (fique, coco, como el bagazo , bambú, aguacate)

Decidimos enfocarnos en el bagazo porque es el material más similar y que cumple con las características durabilidad y resistencia utilizando fibras naturales en la fabricación de productos derivados de la fibra de agave.

La idea es que los mismos productos que se generan con fibra de vidrio ahora sean fabricados a base de fibra de agave y resina.

Nuestra propuesta está enfocada a fabricantes que produzcan productos derivados de fibra de vidrio y que estén dispuestos a generar un cambio en el medio ambiente .

3. Reflexión crítica y ética de la experiencia

El RAP tiene también como propósito documentar la reflexión sobre los aprendizajes en sus múltiples dimensiones, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto para compartir una comprensión crítica y amplia de las problemáticas en las que se intervino.

3.1 Sensibilización ante las realidades

José Luis Pineda: Fuí tomando varias perspectivas a lo largo del PAP, y aprendiendo de otras personas que vienen de carreras distintas, vi la forma de pensar que tienen los financieros y espero que me ayude a fortalecer mi visión como arquitecto. Creo que hicimos una combinación de aportes e ideas que dos arquitectos o dos financieros solos no habrían obtenido.

Sergio Maciel: En este PAP pude ver cómo es que otras personas de otras carreras piensan distinto en varias ocasiones, ya que muchos ponen primero su carrera y se enfocan antes que nada en lo que ellos saben y tienen especialidad, en nuestro proyecto pude ver como un arquitecto se enfoca y puede ayudar en muchísimas cosas las cuales un financiero como yo podría ayudar.

Bettina Martin: El proyecto nos representó un reto desde el inicio. Nunca imaginamos lo complejo que era este tema. Primero tuvimos que investigar de cero acerca de la fibra de vidrio ya que desconocíamos totalmente la composición, características y usos principales de este material. Es una fibra que habíamos escuchado, pero, mínimo en lo personal nunca me había detenido a pensar de manera profunda acerca de dicho componente. Esto nos hizo hacer una intensa investigación y adentrarnos totalmente en el tema. Conforme íbamos conociendo el compuesto nos dimos cuenta de los problemas que ocasiona, las afectaciones que causa y las consecuencias que produce.

Nos dimos cuenta de que era un tema bastante complejo y que implicaba bastantes cosas, lo que ocasionó que el reto se volviera un poco complicado. Como equipo tuvimos que pasar por etapas de estrés, frustración, sesgo, apertura e investigación, siempre tratando de encontrar soluciones y atender realmente la problemática.

En general me gusto el PAP, aunque tengo que aceptar que me costó bastante. Me hizo salir de mi zona de confort bastante ya que me cuesta mucho la parte creativa y de crear cosas, tuve que pensar literalmente “fuera de la caja” y ver más allá de una problemática. Identificar un problema y buscar una solución es algo bastante complicado, pero es interesante el proceso que se tienen que llevar a cabo para que la posible solución realmente solucione el problema.

Me siento orgullosa de lo que logramos al final porque para ser sincera llegó un punto en el que pensé que no íbamos a lograr nada y no llegaríamos a ninguna solución. Considero que la clave para este tipo de proyectos es investigar, enrolarte en el tema, pensar, crear y no desesperarte. Se debe de intentar tener un apertura de la imaginación, aunque lleguen varios momentos en los que ya no se te ocurre nada y estás totalmente bloqueada.

Sofía del Valle: Desde un inicio se nos presentó el reto y siempre fue complejo, al ir avanzando y compartir ideas con otros compañeros de varias carreras, me ayudó a ir cambiando de perspectiva y a complementar las ideas que yo ya tenía e ir avanzando de mejor manera.

Nunca había escuchado sobre la fibra de vidrio y sus componentes entonces el ir estudiando todo el tema e ir descubriendo cada vez más información me parecía muy interesante y completo. Todas las dinámicas que realizamos durante el semestre me gustaron mucho y más que todo el tiempo estábamos en constante aprendizaje y crecimiento.

Fernando Solana: Al principio del proyecto se tenía un desconocimiento general acerca de lo que es la fibra de vidrio. La mayoría de los integrantes del equipo son estudiantes fuera o nada relacionados acerca de compuestos, peor gracias a una extensa investigación se llegó a conocer más a fondo la fibra de vidrio y sus usos y aplicaciones en la vida cotidiana. Esto a un punto de entender que las personas que están en contacto constantemente con este compuesto pueden llegar a generar problemas de salud en ellas, desde el momento que se produce hasta que se desecha.

Hoy en día este compuesto se utiliza de manera cotidiana, sin conocer los graves daños que puede generar, desde aspectos ambientales, ya que las láminas compuestas de este material, tras ser desechadas son incapaces de ser biodegradables gracias a sus propiedades, las cuales pueden generar un efecto sumamente negativo en el ambiente, y también por mencionar; en la salud de las personas que trabajan con este compuesto, ya que este mismo puede generar problemas en la salud de las personas; desde irritación en la piel y en los ojos ,hasta problemas respiratorios.

Creo que hoy en día se debe tomar más en cuenta la salud de los trabajadores, tanto como en el problema ambiental. Hoy en día se tiene un consumismo excesivo de productos sin saber cuáles son las repercusiones que pueden generar. Creo que hoy en día se tienen que optar por soluciones que aporten algo en aspectos socioambientales y que favorezcan al medio ambiente.

3.2 Aprendizajes logrados

José Luis Pineda: “Creo que la vida está basada en encontrar múltiples soluciones a los problemas cotidianos en la vida, normalmente utilizamos nuestro ingenio, creatividad y herramientas para lograr la mejor efectividad en los resultados que necesitamos y queremos. Este PAP nos recordó sacudir y ejercitar exceso elementos buscando las soluciones a una problemática externa a nosotros. Durante el proceso trabajé en equipo, puse en marcha mi creatividad y realicé actividades llamativas a lo largo de este proceso. Me sentí de gran utilidad cuando tocaban las lluvias de ideas y necesitábamos soluciones a corto plazo, creo que lo hice bien, pero sin problemas pude hacerlo excelente de haber querido.

Bettina Martin: Considero que este tipo de proyectos me ayudó a trabajar distintas áreas muy importantes como la disponibilidad y apertura a cosas nuevas, me retó y me ayudó a trabajar aspectos que me cuestan mucho en mi día a día como la creatividad y la innovación. Soy una persona muy cuadrada y perfeccionista, además me gusta tener el control de las cosas y detesto la incertidumbre y justo durante todo el semestre experimente todo esto. Para llevar a cabo este proyecto no se podía ser cuadrada o

cerrada, al contrario, siempre tenía que estar dispuesta a conocer, aprender, investigar, pensar y dejar que fluyera. Me ayudó bastante a trabajar en mi paciencia de manera personal y con mi equipo.

El trabajo en equipo fue un poco complicado puesto que no todos estábamos realmente comprometidos con las actividades. El trabajo se cargó más a unos que a otros, pero al final siempre buscábamos equilibrio en todo.

Cada actividad tenía su nivel de complejidad y requería de cierta actitud, disponibilidad y apertura. Al final de todo me di cuenta de que siempre el trabajo sale por más que de repente el panorama esté nublado y no encontremos salida. Hubo varias ocasiones en las que ya estábamos totalmente secos y no se nos ocurría nada, pero poco a poco todo fluía y nos daba claridad. Para este tipo de proyectos se requiere mucha paciencia y ganas de encontrar una solución.

Hablando un poco más específico de lo que fue nuestro proyecto, me di cuenta de que la fibra de vidrio es un material que causa grandes problemas. Me gusto que conociese más a fondo sus características y usos principales. También me siento satisfecha y feliz con nuestra propuesta final pues realmente soluciona el problema central y genera un cambio no solo al medio ambiente, sino también a los consumidores y empresarios.

En general, en el PAP se trabajan muchos aspectos personales, profesionales y sociales como la organización, trabajo en equipo, habilidades de comunicación, desarrollo de herramientas de liderazgo, para saber entrevistar, investigar, tomar decisiones, delegar, entre otras.

Sergio Maciel: Este PAP me ayudó mucho a mejorar algunos aspectos los cuales me faltaba desarrollar más y los cuales son muy importantes, como por ejemplo el saber improvisar de buena manera en situaciones con poco tiempo de respuesta, ya que dejaban actividades con muy poco tiempo en donde teníamos que tener una solución concreta y rápida, también me ayudaron mucho poder explotar al máximo la creatividad, que es algo que me fallaba mucho, ya que siempre he sido una persona que no se sale mucho de su caja, entonces en este proyecto pude salirme un poco de mi burbuja y explorar más en mi creatividad.

Si tuvimos unas cuantas clases en las cuales sentimos mucha presión por que no sabíamos cómo es que íbamos a avanzar en el proyecto ya que no teníamos mucho conocimiento acerca de lo que era la fibra de vidrio, y cómo es que vamos a solucionar el problema, pero gracias a las búsquedas profundas que pudimos hacer en internet y también gracias a las plataformas que el iteso te da para tener unas búsquedas mucho más avanzadas pudimos conseguir mucha información demasiado valiosa y que claro nos sirvió mucho.

Sofía del Valle: Desde un inicio se presentó el reto en el proyecto. Me gustó mucho la forma en la que me desenvolví durante todo el curso y que estuvimos trabajando diferentes retos todo el tiempo. Lo que más me costaba trabajo era llegar con un plan estructurado o con nuevas ideas y que todo el tiempo hubiera un cambio o algo nuevo que modificar. Tener en cuenta todos los detalles y la importancia de cada uno de los cambios fue importante a tomar en cuenta.

Lo que principalmente aprendí fue sobre la empresa con la que estábamos trabajando y las distintas complicaciones que se les pueden presentar en todo momento. Lo complejo que puede llegar a ser tener un mínimo problema y todas las posibles soluciones que se pueden presentar siempre y cuando preparando todo. Hubo momentos en los que sentimos la presión, pero todo el tiempo con la ayuda de los profesores y de las distintas ideas de los integrantes del equipo, logramos salir adelante.

Fernando Solana: Este PAP me ha ayudado a desarrollar nuevas competencias y desarrollar habilidades previamente vistas durante mi carrera universitaria. Creo que es de gran ayuda entender y desarrollar problemáticas que se viven en la vida cotidiana.

Este PAP me ha ayudado a entender cuáles son las problemáticas que se viven en el día a día, y saber desarrollar soluciones innovadoras que puedan generar un gran impacto positivo en aspectos socioambientales. Ya que, hoy en día se tiene que tomar muy en cuenta que es lo que favorece más a las personas y al medio ambiente. Ya que estos factores son los más importantes para poder seguir desarrollando una sociedad consciente y saludable.

4. Bibliografía y otros recursos

Un nuevo compuesto cementoso de endurecimiento por deformación reforzado con textiles reciclados para aplicaciones de construcción. 2022, de Universitat Politècnica de Catalunya Sitio web: <http://hdl.handle.net/10803/674796>

Muñoz S., Efraín Fernando Cuadros Bedoya, Esteban. (2019). *Diseño de equipo triturador para residuos cerámicos que permite la reutilización del material en nuevos procesos.* 2022, de Facultad de Ingenierías Ingeniería de Telecomunicaciones Sitio web: <http://hdl.handle.net/20.500.12622/2047>; instname:InstitutoTecnológicoMetropolitano; reponame:Repositorio Institucional Instituto Tecnológico Metropolitano; repourl:<https://repositorio.itm.edu.com>

Gobierno de México. (2020, agosto). *Fibra de Agave y Plásticos.* Recuperado 3 de octubre de 2022, de <https://ciqa.mx/FibraAgavePla.aspx>

Universidad EFIAT. (2012, 16 noviembre). *Diseño de un material compuesto con fibra natural para sustituir la utilización de la fibra de vidrio.* Recuperado 3 de octubre de 2022, de <https://repository.eafit.edu.co/xmlui/handle/10784/297#:~:text=Sin%20embargo%2C%20das%20las%20caracter%C3%ADsticas,coco%20y%20bagazo%20de%20ca%C3%B1a>

UNI-HER. (2020, 1 diciembre). *Características fibra de vidrio.* Blog de la tienda de pinturas UNI-HER. Recuperado 3 de octubre de 2022, de <https://www.uni-her.com/blog/caracteristicas-fibra-de-vidrio/#:~:text=La%20fibra%20de%20vidrio%20es,refuerzo%20estructural%20de%20otros%20materiales>

Alves, C., Ferrao, C., Reis, G., Freitas, M., Rodriguez, B. & Alves, E. (2010, marzo). *Ecodesign of automotive components making use of natural jute fiber composites*. ScienceDirect. Recuperado 3 de octubre de 2022, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652609003503>

Olvera, M., Jimenez, A. & Mendoza, O. (2013, enero). *CARACTERIZACION DE UN PROCESO DE MANUFACTURA PARA LA OBTENCION DE COMPUESTOS DE FIBRA DE AGAVE UNIDIRECCIONAL RESINA EPOXICA Y POLIESTER*. ReaserchGate. Recuperado 3 de octubre de 2022, de https://www.researchgate.net/publication/262449922_caracterizacion_de_un_proceso_de_manufactura_para_la_obtencion_de_compuestos_de_fibra_de_agave_unidireccional_resina_epoxica_y_poliester

Fibra de agave y plásticos, prometedora combinación aprovechada por el CIQA. (2020, 13 octubre). *Plastics Technology México*. Recuperado 3 de octubre de 2022, de <https://www.pt-mexico.com/noticias/post/fibra-de-agave-y-plasticos-prometedora-combinacion-aprovechada-por-el-ciqa>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN. (2016). *FABRICACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS REFORZADOS CON FIBRAS NATURALES MEDIANTE EL MÉTODO DE PRENSADO EN FRÍO PARA APLICACIONES AERONÁUTICAS*. En FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA. FABIÁN BASALDÚA ROBLEDO. <http://eprints.uanl.mx/14159/1/1080237868.pdf>

5. Anexos generales

[Este apartado es opcional, entendiendo por anexos generales todo lo que, de sustento al documento para su mejor comprensión, como planes de trabajo detallados, cronogramas, materiales elaborados, bitácoras, fichas de trabajo, fotografías, gráficas, estadísticas, etc.]

PAP: INNOVACIÓN ABIERTA

Economía circular: Láminas de Fibra de Vidrio



LÁMINA PARA INTERIORISMO

Hechas a base de fibra de vidrio reciclado, para:

- Cocinas
- Baños
- Muebles

LÁMINAS DE FIBRAS NATURALES

Realizar una investigación acerca de la sustitución de las fibras sintéticas como la fibra de vidrio y utilizar en cambio fibras naturales como:

- Fique
- Coco
- Bagazo de caña
- Agave



PANELES DE CIMBRA A BASE DE FIBRA DE VIDRIO Y PLASTICO

Se trata de ciertos paneles formados con fibra de vidrio reciclada y plastificada, los cuales se colocan y acomodan como piezas de rompecabezas.

Se ajustan, se cola el concreto y una vez que agarre su máxima resistencia, se desmantelan y se guardan para reutilizarse en múltiples obras de construcción.





• **¿A quién estamos presentando?**

Empresarios o constructoras interesados en cambiar la infraestructura de obras (naves industriales).

• **¿Qué esperas conseguir de ellos?**

Crear una iniciativa/colaboración para que los fabricantes que utilizan fibra de vidrio en sus productos lo reemplacen por fibras naturales, las cuales pueden aportar las mismas características.

- **¿Cuáles son los objetivos?**

Sustituir los compuestos sintéticos por fibras naturales, logrando los mismos beneficios; como lo es la resistencia y durabilidad. Al mismo tiempo ayudar a reducir el impacto ambiental, ya que estos compuestos son sustentables y orgánicos.

- **¿Cómo le ayuda tu propuesta a conseguir sus objetivos?**

El propósito está enfocado en encontrar las mismas características de durabilidad y resistencia utilizando fibras naturales (como las pueden ser: fibra de agave, fique, coco, entre otras) en la fabricación de láminas y productos derivados de la fibra de vidrio (sector aeronáutico, sector automotriz, etc).

- **¿Cuál es su problema?**

El problema general es que actualmente, para la elaboración y fabricación de láminas de fibra de vidrio y productos derivados, son fabricados con compuestos sintéticos, los cuales pueden generar un impacto negativo al medio ambiente y a la salud de las personas desde el momento que se fábrica hasta que se desecha o caduca el compuesto, cabe aclarar que este compuesto (fibra de vidrio) no es orgánico ni mucho menos sustentable.

