

Dirigido al Arq. Francisco Haroldo Alfaro Salazar
Director de la División
Ciencias y Artes para el Diseño.
UAM Xochimilco

Informe Final de Servicio Social

Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco

Laboratorio de Pruebas y Simuladores

Periodo: 20 de febrero del 2023 al 20 de agosto del 2023

Proyecto: LABORATORIO DE PUEBAS Y SIMULADORES DE LA
LICENCIATURA EN DISEÑO INDUSTRIAL

Clave: XCAD000354

Responsable del Proyecto: Dra. Berthana María Salas Domínguez

Asesor del Proyecto: Dra. Berthana María Salas Domínguez

Nombre: Marina Estefanía Ferreyra Polit

Matrícula: 2183030786

Licenciatura: Diseño Industrial

Cel: 4432192325

Correo electrónico: ferreyrapolitmarina@gmail.com

Introducción

El Laboratorio de Pruebas y Simuladores de la UAM Xochimilco brinda apoyo a varios proyectos de diseño industrial, que abarcan diferentes ámbitos y problemáticas, como lo son la ergonomía, discapacidad, sustentabilidad, envase y embalaje y antropología física, aportando soluciones a través de objetos de diseño.

Gracias a diferentes colaboraciones con otras áreas de la UAM Xochimilco, como la División de Ciencias Biológicas y de la Salud, se han realizado proyectos interdisciplinarios muy interesantes, trabajando en equipo y apoyando a la comunidad UAM y al público en general, los cuales es necesario darles difusión para seguir compartiendo el conocimiento y atrayendo a todo público que necesite del apoyo del laboratorio.

Algunas de las actividades que se realizan dentro del laboratorio son: Diseño para la discapacidad y poblaciones específicas; ergonomía aplicada y usabilidad; ergonomía industrial; pruebas de usuario con simuladores; escaneo 3D para generación de modelos digitales específicos; materialización de objetos de diseño; rediseño de propuestas de diseño; fabricación de modelos funcionales y prototipos en impresión 3D.

Durante mi periodo de servicio social, participé en diferentes actividades y proyectos de diseño que se realizaron dentro del laboratorio, apoyando al alumnado y a las profesoras Berthana Salas y Karina Sánchez en todo lo que necesitaron. Entre las actividades principales, se realizó la limpieza, el reacomodo y organización de todo el laboratorio; apoyo en eventos como el congreso de mujeres en la ciencia 2023; desarrollo de la imagen gráfica y señalética para “Xilotl – Centro de promoción y atención al desarrollo infantil”; creación del “Manual para el desarrollo de biomateriales compuestos enfocado a la comunidad DIX”; desarrollo de la imagen gráfica del laboratorio así como la creación de cuentas y manejo de todas las redes sociales del mismo, creando contenido constante, tomando fotografías y videos, y realizando infografías y todo tipo de posts creativos; además de apoyar día a día en cualquier pendiente que se necesitara dentro del laboratorio.

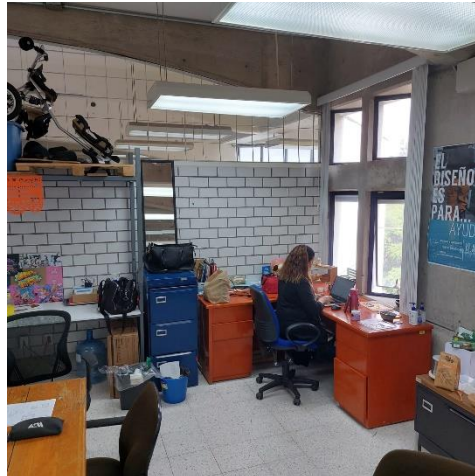
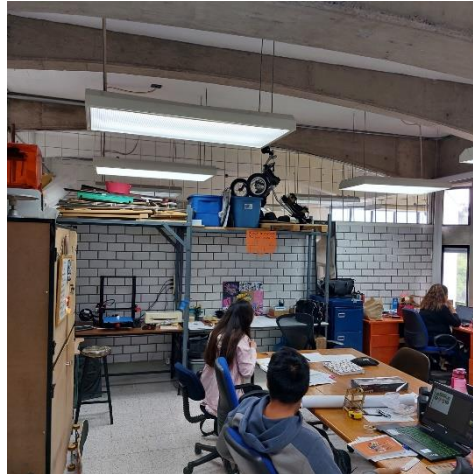
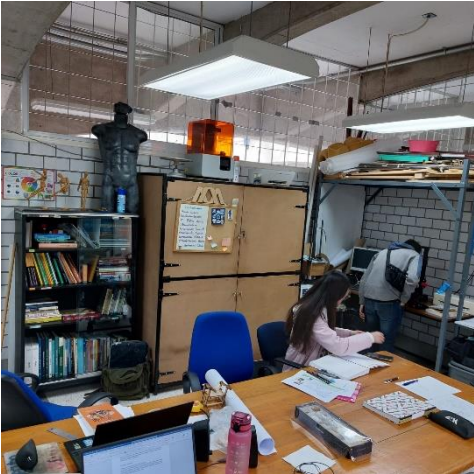
Objetivo General

Desarrollar la imagen gráfica del Laboratorio de Pruebas y Simuladores, crear y manejar el contenido de las redes sociales del mismo. Realizar el manual para el desarrollo de biomateriales compuestos en DIX. Apoyar en los diferentes proyectos de diseño que lleguen al laboratorio.

Actividades Realizadas

Limpieza y reorganización del área del laboratorio.

Se realizó una limpieza profunda, revisando todas las cajas y objetos que estaban almacenados durante mucho tiempo dentro del laboratorio. Se acomodaron todos los muebles optimizando el espacio y haciéndolo más agradable y adaptado a las actividades que se realizan dentro del salón.



Apoyo en el Congreso de Mujeres en la Ciencia 2023

Junto con el equipo del laboratorio, fuimos STAFF durante tres días, apoyando, siendo protección civil en conferencias del congreso, así como en el montaje de la exposición de carteles científicos.



Apoyo en exposición final de proyectos de 9no trimestre en el MUNAL

Se invitó al equipo del laboratorio a acudir a esta exposición del grupo de la Dra. Berthana Salas, se apoyó tomando videos y fotografías para las redes sociales.

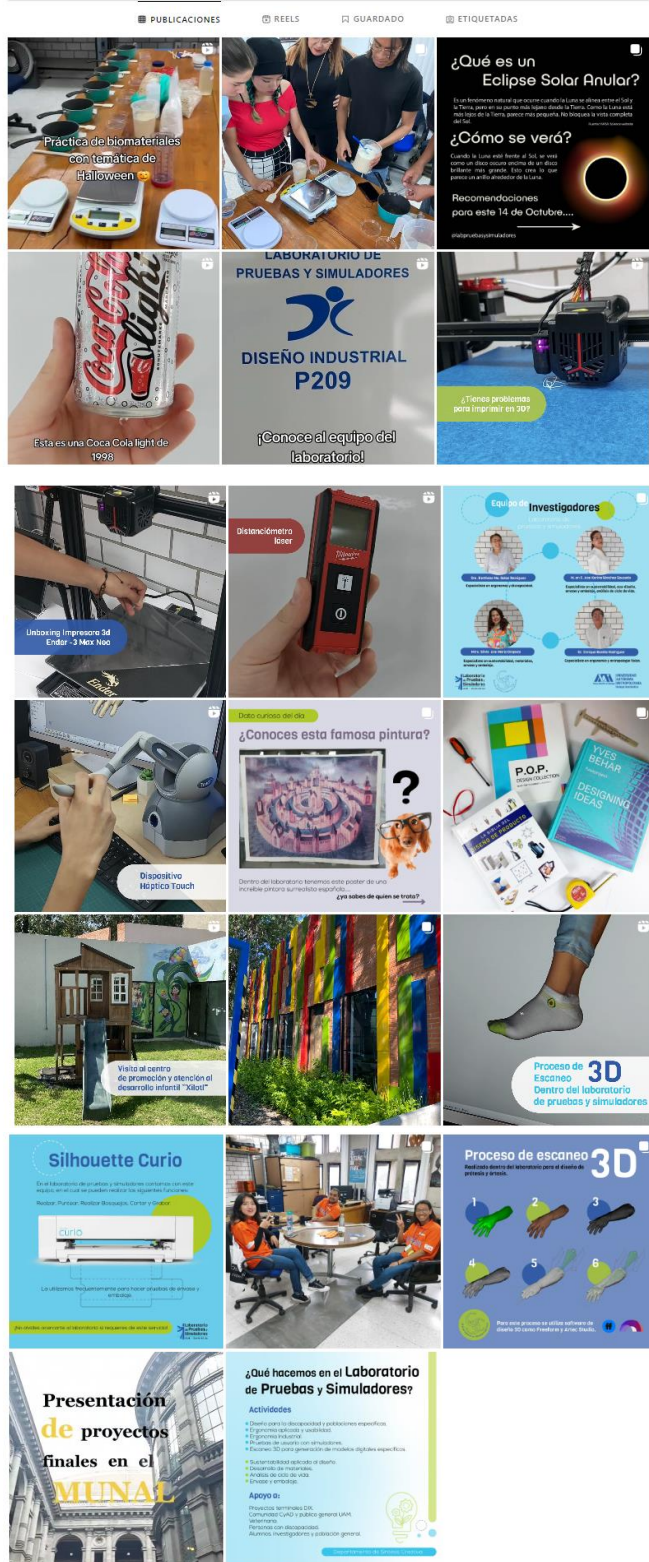


Desarrollo de la Imagen Gráfica del Laboratorio

Se creó una identidad basada en el logo previamente existente del laboratorio, se agregó una paleta de colores y un conjunto de símbolos para usarse en diferentes posts.

<h3>Imagen Gráfica</h3>  <p>Logo</p>	<h3>Paleta de colores</h3>  <p>Tipología Viga - Regular Nera Light</p> <p>Opacidad % 50 Jugar con las opacidades.</p>
<h3>Facebook</h3> <p>Poste en formato cuadrado, 1024 px X 1024 px. A excepción del banner.</p> <p>Secciones</p> <p>Poste de proveer los hechos, en desarrollo y por desarrollar. Incluyen los colaboradores y breve descripción de la problemática, solución, retos a los que se enfrentó el equipo, etc.</p> <p>Post proyectos de vanguardia Portales con animación, fondo azul y nombre en grande. Post que contenga imágenes e información general del proyecto.</p> <p>Poste sobre datos del laboratorio Actividades que se realizan por y dentro del laboratorio. Personas que integran el laboratorio y sus funciones, como o, etc. Equipo de servicio social invitación al público a acercarse al laboratorio.</p> <p>Poste informativos Información relevante e interesante sobre arte y diseño.</p> <p>Poste divertidos Sobre diseño, cosas que pasan dentro del laboratorio, sobre el equipo de trabajo, etc.</p>	<h3>Símbolos Generales</h3>  <p>Diseño industrial - Sustentabilidad - Ergonomía</p> <p>Símbolos con estilo de línea única - una sola línea. Unión entre varios conceptos que definen al laboratorio y las actividades que se realizan. Estilo profesional - universitario - investigación - educativo.</p>
<p>Ejemplo de cómo podrían usarse los símbolos.</p> 	<h3>Ejemplos de otro tipo de símbolos</h3> <p>Pueden realizarse variedad de símbolos con el mismo estilo, dependiendo del post o del uso que se le vaya a dar.</p> 
<h3>Gráficos generales a utilizar</h3>  <p>Círculos en diferentes tamaños, colores y trazos.</p> <p>Barra y figuras con bordes bolados, no esquinas rectas. Se puede utilizar también degradadas.</p> <p>Jugar con diferentes formas geométricas para lograr una composición armónica, simple y limpia en los posts.</p>	<h3>Ejemplo de Post para Facebook e Instagram</h3> 

Creación de diferentes posts: imágenes, infografías, videos, etc. Todo semanalmente, tratando de subir mínimo dos publicaciones a la semana, en todas las redes sociales: Tik Tok, Facebook e Instagram.



Se realizaron los siguientes Posts:

- ¿Qué hacemos en el laboratorio de pruebas y simuladores?
- Presentación de proyectos terminales en el MUNAL (Video)
- Proceso de escaneo 3D
- Apoyo en el congreso de mujeres en la ciencia 2023
- Silhouette Curio
- Proceso de escaneo 3D (Video)
- Visita a XILOTL
- Visita a XILOTL (Video)
- Libros para consultar en el Lab
- Dato curioso del día
- Dispositivo Háptico Touch (Video)
- Equipo de trabajo y profesores
- Distanciómetro láser (Video)
- Unboxing Ender-3 Max Neo (Video)
- Tips para imprimir en 3D (Video)
- Conoce al equipo de trabajo (Video)
- Probando Coca-Cola de 1998 (Video)
- ¿Qué es un eclipse solar anular?
- Práctica de biomateriales con temática de Halloween
- Práctica de Biomateriales (Video)
- Resultados de biomateriales (Video)

Manual de Biomateriales Compuestos para la comunidad de DIX

Investigación y redacción del inicio del manual de biomateriales compuestos para DIX, además de recopilación de bibliografía para el mismo fin. Se desarrollaron los siguientes capítulos junto con sus respectivos diagramas hechos en Adobe Illustrator:

- ¿Qué es un Biomaterial Compuesto?
- Tipología de Biomateriales Compuestos
- Desarrollo de un biomaterial compuesto completamente biodegradable: Fibra natural + polímero biodegradable

Manual aún en desarrollo con la Mtra. en Ciencias Karina Sánchez

Desarrollo de la Imagen Gráfica y Señalética para “Xilotl – Centro de promoción y atención al desarrollo infantil”

Se realizaron primero visitas al centro Xilotl, para conocer las problemáticas y todas las áreas que componen el lugar, así como tener entrevistas con la maestra Fabiola Soto, para exponernos las necesidades del centro y lo que le gustaría para la identidad gráfica del lugar.

Visita 1



Recorrimos todo el lugar acompañados de la maestra Fabiola Soto, donde observamos algunas de las necesidades del lugar en general. Notamos que no existe una imagen gráfica, no se ve el logo en ningún lugar. Tomamos videos y fotografías. Notamos que existe una coherencia en los murales de los jardines y el de la entrada principal. En la fachada se observan cuatro colores vívidos principales, amarillo, azul, rojo y verde. Existen muchos carteles y letreros hechos por las y los trabajadores del lugar, lo que ensucia un poco la estética ya que hay mucha variedad y ruido visual. Se realizó contenido para las redes también.



Visita 2



Entrevista con la maestra Fabiola Soto, para aclarar las necesidades de la imagen gráfica, volvimos a dar un recorrido anotando ya las áreas que querían establecer, el orden de los salones y su clasificación, siendo específicos en todo, finalmente anotamos todo lo que se espera que represente el nuevo logo para el centro.

Anotamos las siguientes palabras clave:

- Maíz tierno
- Colores vívidos
- Infantil
- Compromiso y responsabilidad
- Acogedor
- Comunidad
- No dar la impresión de que es una clínica médica
- Infancias tempranas 0-5 años
- Diagnóstico
- Prevención
- Trabajo con cuidadores principales (familia, papás, etc.)

Visita 3

En esta ocasión se nos permitió entrar de observadores a ver cómo se realizan las evaluaciones y pruebas diagnóstico de niños en Xilotl. Llegamos temprano, 9:30 am, entramos una persona por salón, en mi caso, me tocó observar la evaluación de David, un niño de tres años, acompañado de su mamá Giselle. La evaluación duró aproximadamente 2 horas, se tomaron videos como evidencia, con el permiso de la mamá de David, además de las siguientes anotaciones:

Plática inicial con mamá y niño

Toda la entrevista mientras la mamá respondía el cuestionario se iba evaluando al niño.

Guardan todo el material didáctico en cajones/mueble.

Se distrajo varias veces con el bote de basura.

- 1- Juego con tabla - colocar figuras
- 2- Armar rompecabezas de animales - 4 piezas
- 3- Imágenes en carpeta - señalar y decir el nombre del objeto
- 4- Repetición de palabras de memoria - 3 palabras - ¿Cuáles te dije?
- 5- Identificar acciones con imágenes
- 6- Cómo usas las cosas / acciones
- 7- Seguir diciendo lo que son las cosas - Tamaños - Encima - Abajo - Arriba - Actividades en presente y pasado
- 8- Libro (Creo para distraer al niño)
- 9- Bebé muñeco - Bañarlo - secarlo - darle de comer - etc.
- 10- Juego con taza y cuchara
- 11 - Muñequitos y cubos - contar
- 12 - Cosas ¿Cuál se parece a este?
- 13- Bolsita - sacar lo que le piden
- 14 - Juego con cubos - tamaños - grandes - pequeños
- 15 - Juguete de cuerda - meter las figuras a la cuerda
- 16- Buscar en hoja blanca dibujos y señalar/colorear lo que le piden
- 17- Jugo con tazas - señalar/encontrar el muñequito
- 18- Pasear juguete
- 19- Juego con pelota
- 20- Actividades físicas - brincar - caminar - correr - etc.
- 21- Escalera - Subir - bajar – brincar

Escalera

Problemas:

Distracción del niño durante las evaluaciones, por lo mismo la sacan y la traen al salón cuando la necesitan.

Pesada y difícil de mover

No es recomendable hacerla llamativa o con doble función ya que sería aún más distractora para los niños.

Uso muy breve - 1 prueba nada más

Esto con la intención de observar las diferentes necesidades que tienen tanto los evaluadores como los niños y cuidadores, en el momento de la evaluación, para poder identificar los problemas y ayudarles a mejorar esta práctica a través del diseño Industrial, mejorando, por ejemplo, su material didáctico y/o mobiliario. En un inicio se planteó el rediseño de una escalera que se utiliza durante una parte de la evaluación.

Esta visita nos sirvió también para comprender mejor la labor de Xilotl, conocer cómo funciona el centro y lo que se quiere expresar en su imagen gráfica. Además pudimos conversar con un grupo de evaluadores, el cual nos dio muy buenos comentarios y opiniones sobre qué es lo que representa a Xilotl para ellos y su labor en el centro.



Desarrollo de la Imagen Gráfica del Centro

Realizamos el siguiente Brief:

Xilotl es un centro de promoción y atención al desarrollo infantil, el cual está enfocado en el diagnóstico y prevención de la discapacidad. Atienden infancias tempranas, apoyando a la comunidad y trabajando en conjunto con la familia o cuidadores principales, fomentando las redes de apoyo y brindando un servicio gratuito a la alcaldía de Tlalpan y al público en general. El lugar se caracteriza por un ambiente amigable y acogedor, con una estética infantil y alegre. El uso de colores vívidos alrededor del lugar, en conjunto con los murales en las áreas libres reflejan el ánimo del personal y la presencia de los niños en el mismo. El nombre Xilotl significa maíz tierno en Náhuatl, y este símbolo forma parte de la identidad del lugar.

Primero se realizó una lluvia de ideas con el equipo de trabajo, se fueron trabajando las primeras ideas en bocetos, después, pasamos nuestros favoritos a Illustrator, vectorizando todo. Se tuvieron varias revisiones con la Dra. Berthana y otros integrantes del laboratorio, para ir definiendo cuáles eran las mejores propuestas para presentar y seguir trabajando, finalmente se realizó una presentación con las propuestas de imagen gráfica.

Laboratorio de Pruebas y Simuladores
I+D+D - Zacatecas

Propuestas de imagen gráfica para "Xilotl"

Centro de promoción y atención al desarrollo infantil

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Zacatecas

Brief

Xilotl es un centro de promoción y atención al desarrollo infantil, el cual está enfocado en el diagnóstico y prevención de la discapacidad. Atienden infancias tempranas, apoyando a la comunidad y trabajando en conjunto con la familia o cuidadores principales, fomentando las redes de apoyo y brindando un servicio gratuito a la alcaldía de Tlalpan y al público en general. El lugar se caracteriza por un ambiente amigable y acogedor, con una estética infantil y alegre. El uso de colores vívidos alrededor del lugar, en conjunto con los murales en las áreas libres reflejan el ánimo del personal y la presencia de los niños en el mismo. El nombre Xilotl significa maíz tierno en Náhuatl, y este símbolo forma parte de la identidad del lugar.

Imagen Gráfica "Xilotl"

Palabras clave

- Maíz tierno
- Colores vívidos
- Infantil
- Compromiso y responsabilidad
- Acogedor
- Comunidad
- No dar la impresión de que es una clínica médica
- Infancias tempranas 0-5 años
- Diagnóstico
- Prevención
- Trabajo con cuidadores principales (familia, papás, etc.)

Imagen Gráfica "Xilotl"

Colores vívidos que reflejan la alegría del lugar y las infancias, se escogieron basándose en la fachada de Xilotl y en los murales dentro del centro.

00B42	7AAA28	FAC07	DA2421	134495	E671E

Paleta de colores



Trabajo desarrollando Biomateriales

Se realizó una práctica de biomateriales con temática de Halloween y Día de Muertos dentro del laboratorio, en la cual, experimentamos con dos aglutinantes naturales: fécula de papa y grenetina; trabajamos con pigmentos naturales: cempasúchil, polvo de rosas, cúrcuma, etc.

Con la profesora Karina Sánchez, trabajamos dos fórmulas base, cada quién eligió la que quiso y la modificó a su gusto, anotando y registrando todo siempre. Modificamos los ml y gramos de, por ejemplo, la glicerina, las fibras naturales, el vinagre como conservador y/o los pigmentos. Calentamos y vaciamos todo en los moldes temáticos.

En mi caso realicé dos fórmulas, una con fécula de papa, aserrín y pigmento de cempasúchil, que quedó como una masa moldeable, la cual colocamos en moldes de silicón en forma de calabazas, y otra fórmula con grenetina y cempasúchil, la cual vacié en una charola de metal, dando como resultado un bioplástico delgado y con transparencias, perfecto para probar cortarlo en la máquina Curio que tenemos dentro del laboratorio. Esto funcionó muy bien y pudimos hacer un papel picado con un bioplástico de cempasúchil.



Se tomaron fotos y videos para hacer contenido en redes sociales.



Metas Alcanzadas

Se limpió y reorganizó el laboratorio.

Se desarrolló la Imagen Gráfica del Laboratorio de Pruebas y Simuladores de la UAM Xochimilco.

Se crearon cuentas en las redes sociales para el laboratorio.

Se dio difusión al laboratorio y los proyectos que se realizan dentro del mismo, por medio de redes sociales como Tik Tok, Instagram y Facebook, teniendo buenos resultados y una buena respuesta del público.

Se redactó e inició el desarrollo del manual de biomateriales compuestos para la comunidad de DIX.

Se apoyó en diferentes eventos a los que fue invitado el equipo del laboratorio.

Se realizó el logo y propuestas de imagen gráfica y señalética para “Xilotl – Centro de promoción y atención al desarrollo infantil”

Se trabajó en equipo en diferentes proyectos de diseño que llegaron al laboratorio durante mi periodo de servicio.

Resultados y Conclusiones

Durante el periodo del servicio social dentro del laboratorio se crearon las redes sociales para el mismo, teniendo resultados positivos, tanto en Instagram como en Tik Tok principalmente, llegando a tener videos con bastante vistas, el video que mejor alcance tuvo fue el del dispositivo háptico, con 26mil vistas, en segundo el video de impresión 3D con casi 10mil vistas y por último el video del papel picado de cempasúchil con casi 4mil vistas, todo esto vía Tik Tok, y actualmente la página cuenta con 415 seguidores. Se estableció la imagen gráfica que se seguirá utilizando para todas las redes, dando una presentación profesional escolar sin olvidar la parte humana, personal y divertida que tiene el laboratorio, logrando conectar mejor con las personas vía redes sociales, y logrando satisfactoriamente mostrar todo el trabajo y proyectos que realiza el laboratorio, atrayendo nuevos integrantes y personas interesadas en realizar colaboraciones.

El espacio del laboratorio se reacomodó y organizó de manera más eficiente, logrando que tenga más amplitud y espacio para el trabajo en equipo, además de

quitar el ruido visual, provocando que sea más agradable trabajar dentro del salón y se puedan tener reuniones con más persona, de manera más profesional.

Como resultado del trabajo con el centro “Xilotl” se logró realizar una presentación con tres propuestas finales de imagen gráfica y logos para el lugar, la cuál será presentada al personal y encargados del lugar, se seleccionará la que les agrade más y se harán los cambios pertinentes.

Gracias a la práctica de biomateriales, se aprendió más sobre diferentes mezclas y procesos para hacer materiales con residuos, logrando hacer piezas muy bonitas, creando contenido para redes. Además, gracias a esta práctica, pudimos probar hacer cortes en estos nuevos materiales y textiles con la Curio Silhouette que tiene el laboratorio, esto da a pie a seguir realizando estas prácticas con el fin de tener más aplicaciones industriales, por ejemplo, en el campo del envase y embalaje.

Recomendaciones

Es indispensable seguir creando contenido para todas las redes sociales semanalmente, recomiendo se siga teniendo la misma imagen gráfica y en especial se sigan desarrollando posts divertidos e interesantes, que atraigan a un rango amplio de personas, aprovechando las nuevas tendencias y el contenido que muestra un lado más humano del laboratorio, sin dejar de lado que es una cuenta universitaria. Aprovechar y grabar todo lo que se va haciendo dentro del laboratorio, ya que hay mucha oportunidad para crear contenido a partir del día a día en el lab y los proyectos que van llegando.

De igual manera, es importante que se sigan haciendo prácticas de biomateriales y se siga fomentando el lado sustentable del laboratorio, ya que tuvo buenos resultados en redes sociales y servirá para atraer otro tipo de proyectos a colaborar con el equipo. Además, es importante seguir aplicando los resultados de las prácticas de biomateriales a diferentes procesos, como fue el caso del papel picado, que se cortó con la Curio Silhouette y se obtuvo un resultado muy bonito, habría que seguir experimentando para ver qué otras aplicaciones pueden tener.

Se recomienda seguir trabajando el manual de biomateriales para alumnos DIX, ya que sí se necesita y sería muy beneficioso para los alumnos tener concluido ese manual e irlo implementando con los alumnos que buscan asesorías de las profesoras en el laboratorio.

Bibliografía y/o Referencias Electrónicas

- Ka Coverings. (2019, 2 septiembre). ¿Qué es un Composite? | Ka Coverings. Ka Coverings | Paneles decorativos en gran formato | Revestimientos. <https://www.kacoverings.com/que-es-un-composite/>
- Wikipedia contributors. (2023). Composite material. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Composite_material
- Besednjak, A. M. (2005). Materiales compuestos. Procesos de fabricación de embarcaciones. En Edicions UPC eBooks. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=307305>
- Rudin, A., & Choi, P. (2013). Biopolymers. En Elsevier eBooks (pp. 521-535). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-382178-2.00013-4>
- CompositesLab. (2015, 21 septiembre). What Are Composites? - Composites 101 | CompositesLab. <https://compositeslab.com/composites-101/what-are-composites/>
- Biomaterial compuesto - INGENIERÍA BIOMÉDICA. (s. f.). <https://sites.google.com/site/ingenieriabiomedica123/biomateriales/biomaterail>
- Lira, A. (2018). Introducción al concepto de sostenibilidad. Unidades de Apoyo para el Aprendizaje. CUAED/Facultad de Arquitectura-UNAM. Consultado el (08/06/2023) en [https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/693ee8e8-f02c-43c2-8222-498e1e8b8814/ConceptoSostenibilidad/index.html#:~:text=La%20sostenibilidad%20se%20refiere%20a,futuras%20\(Muiner%2C%202005\).](https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/693ee8e8-f02c-43c2-8222-498e1e8b8814/ConceptoSostenibilidad/index.html#:~:text=La%20sostenibilidad%20se%20refiere%20a,futuras%20(Muiner%2C%202005).)
- Bourakadi, K. E., Semlali, F. Z. O. H., Achaby, M. E., Qaiss, A. E. K., & Bouhfid, R. (2022). Packaging and bionanocomposites. En Elsevier eBooks (pp. 91-113). <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-88528-7.00012-5>
- Bahrami, M., Abenojar, J., & Martinez, M. A. (2020). Recent Progress in Hybrid Biocomposites: Mechanical Properties, Water Absorption, and Flame Retardancy. *Materials*, 13(22), 5145. <https://doi.org/10.3390/ma13225145>
- Materiom : Vision. (s. f.). <https://materiom.org/vision>
- Khan, Anish Rangappa, Sanjay M. Siengchin, Suchart Asiri, Abdullah M.. (2021). Biobased Composites - Processing, Characterization, Properties, and Applications. John Wiley & Sons. Retrieved from <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpBCPCPA01/biobased-composites-processing/biobased-composites-processing>
- Asale, R.-. (s. f.). polímero | Diccionario de la lengua española. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/pol%C3%ADmero>
- GUTIERREZ VALENCIA, T. M. (2019). *Polímeros : generalidades y tendencias de investigacion en Colombia*. Universidad del Cauca
- dos Santos, A. J., Dalla Valentina, L. V. O., Schulz, A. A. H., & Duarte, M. A. T. (2017). From Obtaining to Degradation of PHB: Material Properties. Part I. *Ingeniería y Ciencia*, 13(26), 269–298. <https://doi.uam.elogim.com/10.17230/ingciencia.13.26.10>

Khan Anish, Rangappa Sanjay M., Siengchin Suchart, & Asiri Abdullah M. (2021). 13. Forecasts of Natural Fiber Reinforced Polymeric Composites and its Degradability Concerns - A Review. In *Biobased Composites - Processing, Characterization, Properties, and Applications*. John Wiley & Sons.

Hagen, R. (2012). Polylactic acid. En *Elsevier eBooks* (pp. 231-236).

<https://doi.org/10.1016/b978-0-444-53349-4.00269-7>

GUTIERREZ VALENCIA, T. M. (2019). Polimeros : generalidades y tendencias de investigacion en Colombia. Universidad del Cauca.

Syakir, M., Nurin, N. A., Zafirah, N., Kassim, M. A., & Khalil, H. P. S. A. (2016).

Nanoclay reinforced on biodegradable polymer composites: potential as a soil stabilizer. In *Engineering materials* (pp. 329–356). https://doi.org/10.1007/978-981-10-1953-1_15

Jiaxiu Wang, Euring, M., Ostendorf, K., & Kai Zhang. (2022). Biobased materials for food packaging. *Journal of Bioresources & Bioproducts*, 7(1), 1–13.

<https://doi.uam.eloqim.com/10.1016/j.jobab.2021.11.004>