Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

NAS JOMÉ

Ingeniería Ambiental

Factibilidad de reciclaje

Plaguicidas

Energías renovables

Año 16 | Gaceta No XXVIII, 2023

Momoto Cetas Azules

Comité Editorial

Dr. Carlos Manuel García Lara

M.I.M.A. Pedro Vera Toledo

Comité Revisor

Dra. Rebeca Isabel Martínez Salinas

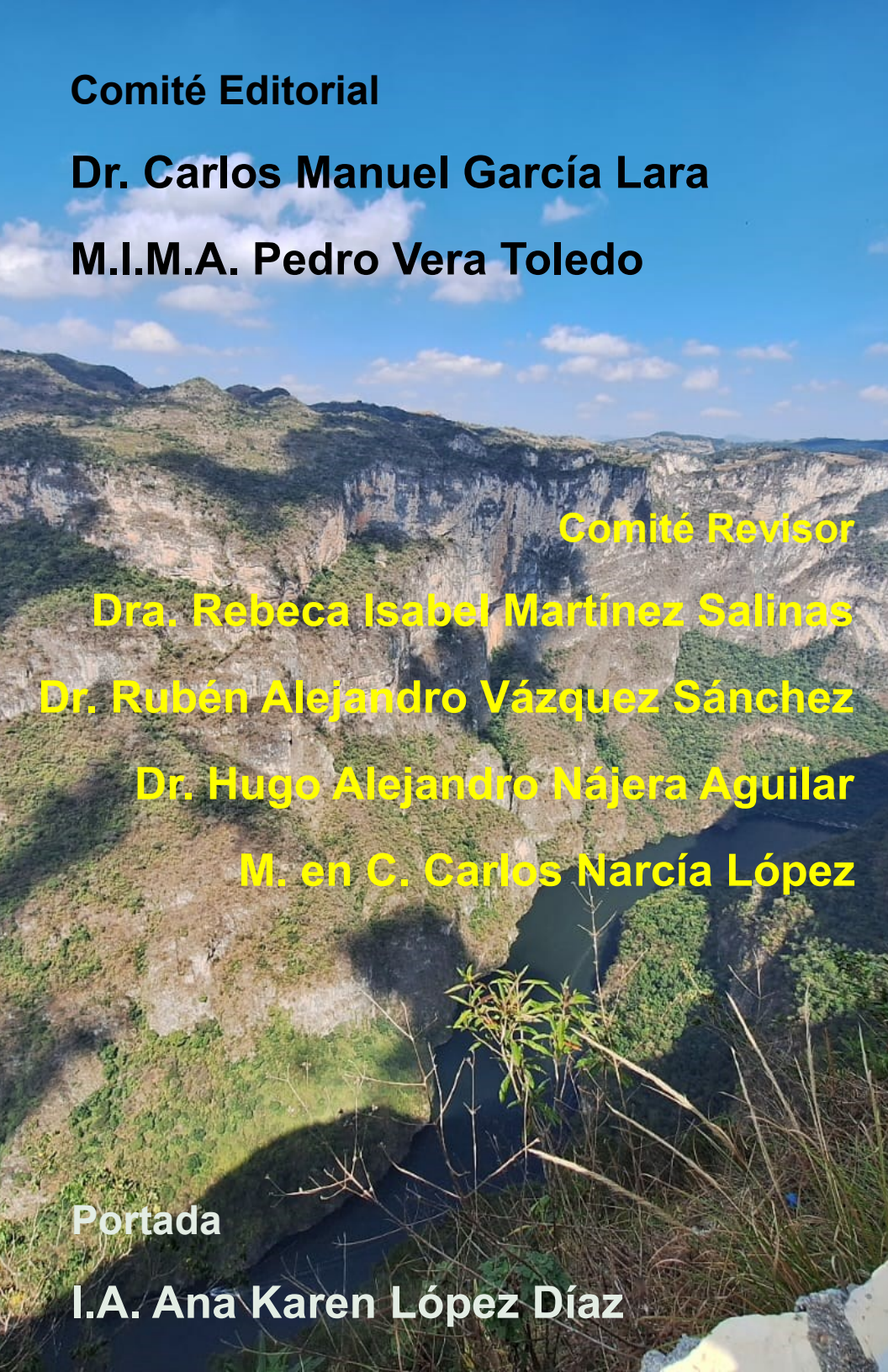
Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez

Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar

M. en C. Carlos Narcía López

Portada

I.A. Ana Karen López Díaz



Carta de los Editores

Esta nueva edición de la Gaceta Nas Jomé número XXVIII, presenta trabajos con temáticas en: Aprovechamiento de residuos, Plaguicidas, generación de textos de apoyo, entre otros.

Este número fue realizado con aportaciones de estudiantes, docentes y técnicos académicos que con gran entusiasmo desarrollan investigación académica, con el apoyo del Cuerpo Académico Estudios Ambientales adscrito a la facultad de ingeniería y cuyos miembros forman parte del programa educativo de ingeniería ambiental.

El comité Editorial agradece la constante participación de la comunidad y extiende su invitación permanente para contribuir y enriquecer con trabajos esta publicación.

Sumario

Papel y cartón: características generales y su factibilidad de reciclaje en la UNICACH y en la facultad de Ingeniería Ambiental. **Girón Velasco Olivia, Guillen Pérez Fermín, Castillo Vázquez José Daniel.** **1**

¿Qué son y cómo se clasifican los Plaguicidas?. **Sánchez Ramos, Fernando & Martínez Salinas, Rebeca Isabel** **14**

Generación De Energía Eléctrica A Través Del Uso De Una Bicicleta. **Medina Pérez, José Francisco; Santiago Cruz, David; Zuñiga Cardoso, Juan Pablo** **24**

Elaboración De Textos. Texto de Apoyo Para La Asignatura de Ingeniería Ambiental. **Zuñi-** **33**

Interferómetro de Match-Zehnder aplicado en la identificación de concentraciones de ácido acetilsalicílico en agua. **García García Oscar Alejandro y Caravantes Pérez José Alessandro** **44**

Moldeando el futuro: Caracterización de un sistema de moldeo de PET y PEAD. **Cruz Alvarado, Karla Ivonne; Hernández Jiménez, Shirlen; Astudillo Estrada, Mariana Montserrat; Estudillo Escobar, Adolfo** **50**

Normas editoriales **56**

FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AMBIENTAL
XXXV CICLO DE SEMINARIOS
Agosto - Noviembre 2023
"La Ingeniería Ambiental en la Industria de la Construcción "
Ing. Luis Fernando Domínguez González
23 de agosto
"Estimación y evaluación de la probabilidad de ocurrencia a incendios forestales en el ANP Parque Nacional Cañón del Sumidero"
Ing. Josué Alexis Clemente Quezada
30 de agosto
"Evaluación Mecánica del Uso de Concreto Reciclado de Tuxtla Gutiérrez - Una Propuesta para Terracería en Suelos Inestables "
Ing. Josue Darinel Trujillo Moreno
06 de septiembre
"Emprendimiento en la Ingeniería Ambiental"
M.C. Ulises González Vázquez
20 de septiembre
"La Ingeniería Ambiental en el Giro del Autotransporte"
Ing. Mónica Guadalupe Santiago Nangusé
27 de septiembre
"Practicas Jurídicas en los Altos de Chiapas: la Oposición entre sistemas Legales Híbridos, "Usos y Costumbres" y Corrupción"
Dr. José Ruben Orantes García
05 de octubre
"Materiales Basados en Silicio para Detección de Gases"
Dr. Francisco Sebastián Ramírez González
18 de octubre
"Cuantificación de Gases de Efecto Invernadero Utilizando las Metodologías del IPCC"
Ing. Mirian Aguilar Corzo
25 de octubre
"Retribución social en programas educativos ambientales de grado y posgrado"
Dra. María Luisa Ballinas Aquino
08 de noviembre
MIÉRCOLES 09:00 - 11:00 HORAS
AUDITORIO DEL P.E. DE INGENIERÍA AMBIENTAL. EDIFICIO 15. CIUDAD UNIVERSITARIA

1ER FORO
SISMICIDAD EN CHIAPAS
a 6 años del sismo del 07 de septiembre de 2017
07 -09-2023 | 10:00 AM
Auditorio del Programa Educativo de Ingeniería Ambiental
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNICACH

HALLOWEEN
COSTUME
CONTEST
Ingeniería Ambiental
UNICACH
5:00 pm
ANTOJITOS
DJ MUSIC
CABINA 360
October
30th

Papel y cartón: características generales y su factibilidad de reciclaje en la UNICACH y en la facultad de Ingeniería Ambiental

Girón Velasco Olivia, Guillen Pérez Fermín, Castillo Vázquez José Daniel.
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Escuela de Ingeniería Ambiental

Resumen

La industria de producción de papel y cartón involucra impactos ambientales, directos e indirectos, que provocan el agotamiento de los recursos naturales, y que degradan al medio ambiente. En la actualidad el uso de estos materiales ha aumentado, lo que conlleva a una mayor deforestación de árboles para el uso de materia virgen (celulosa), ante este escenario, el impulsar acciones de reciclaje es de suma importancia. Hoy en día esta tendencia ha aumentado, y prueba de ello es el papel reciclado que ha superado los volúmenes de uso comparado con la materia prima virgen; como claro ejemplo se tiene que en México la industria se abastece principalmente de materia secundaria (reciclado). El uso de estos materiales representa cerca del 87% de su materia prima, mientras que el restante 13% proviene de fibras vírgenes, principalmente de la madera. En el presente documento se da a conocer las características físicas y químicas que integran los subproductos papel y cartón, además, se presentan opciones de centros de acopio para su posterior tratamiento, procesos de reciclaje y algunos posibles usos de papel y cartón. Todo lo anterior busca impulsar la factibilidad de reciclaje en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), teniendo como una primera etapa de análisis, la escuela de Ingeniería Ambiental, esto con el fin de obtener beneficios tanto económicos como reducir sus consecuencias ambientales.

Introducción

El papel y el cartón son materiales cotidianos para cientos de millones de personas, y por ello exigen una alta demanda, esto debido a que es un medio fundamental para los negocios y la administración, para el desarrollo de las nuevas formas de envases, la presentación de productos (embalaje) y las mayores demandas sociales de bienestar humano (incremento en el consumo de papeles sanitarios y de uso doméstico).

A lo largo de la historia, podemos apreciar cómo funcionan los diferentes materiales del papel y cartón, se ha visto necesario analizar estos dos materiales para tener una visión más clara de la importancia que tiene el papel de desecho en el producto final. La contaminación del papel y cartón no solo tiene que ver con el incremento de la basura o con la producción de dióxido de carbono, ya que al producir papel se incrementa la demanda de tala de árboles, y con ello atrae la ineficiencia de la calidad del aire que es indispensable para la vida. Se pensaba que, con el uso de Internet y nuevas tecnologías, disminuiría el consumo de papel, pero por el contrario este consumo se ha incrementado, así como la producción de dicho material. Es por esto que surgió la necesidad de reciclar el papel usado, mismo que es desechado después de cumplir un cierto propósito. En la actualidad, dos terceras partes del insumo para la producción de papel provienen del papel reciclado. En primer lugar, un mayor uso de papel reciclado significa una menor tala de árboles; en segundo lugar, implica un menor consumo de agua, luz y de sustancias químicas necesarias para transformar la celulosa en papel[1].

Cabe señalar que el papel y cartón reciclado tiene otras alternativas de uso, por lo que la acumulación de estos productos es muy demandada. Por esta razón, en el presente documento explicamos la importancia del reciclado de estos materiales y la factibilidad de plantear su aprovechamiento de reciclaje para un sitio

de estudio.

Antecedentes

En la actualidad, los estudios donde se reporte el manejo de residuos de papel y cartón en centros educativos son escasos, uno de ellos es el realizado en la Universidad Simón Bolívar, en Caracas, Venezuela, estudio donde plantean el reciclado de papel durante 3 años en su centro universitario donde se obtuvieron los siguientes resultados 3.110 Kg de papel y 617 Kg de cartón reciclado. Las acciones emprendidas fueron: a) diagnóstico de las cantidades de papel residual y cartón; b) establecimiento de estrategias para la segregación y almacenamiento de diferentes tipos de papel; c) divulgación de la necesidad del reciclaje de papel y sus técnicas en la comunidad universitaria; d) estimación de los indicadores de ejecución del proyecto[2].

Otro estudio similar fue el de Vargas[3], llevado a cabo en la Universidad Tecnológica de Salamanca, Guanajuato, México, en el cual se desarrolló un Plan de Manejo de residuos sólidos generados en su universidad, en el que, durante 4 meses, cuantificaron los Residuos Sólidos Urbanos generados, así como su clasificación y el establecimiento de su disposición final o confinamiento. Se determinó que la Universidad Tecnológica de Salamanca tiene una generación per cápita de 0.0392 kg/persona/día de residuos, de los cuales la generación de papel le corresponde 0.0171 kg/persona/día. Al final se obtuvieron los siguientes resultados en la recolección de residuos: Papel 122.65 kg que es equivalente al 17.689% del total, y para el cartón 32.55 kg igual al 4.695% del total producido.

Propiedades físicas, químicas y otros aspectos generales del papel y cartón

En este apartado se mencionan aspectos generales del papel y cartón, tales como lo relacionado a su fabricación, propiedades físicas y químicas, usos y las repercusiones ambientales que conlleva su manejo. Así también, se proporcionan datos de estudios relacionados a la recolección de papel y cartón en la escuela de Ingeniería Ambiental de la UNICACH, además de información sobre centros de acopio y recolección entorno al sitio de estudio.

Para la elaboración del papel y el

cartón es determinante conocer las propiedades físicas y químicas de la materia prima a usar, ya que de estas depende directamente la calidad del papel y se establece toda la línea de producción. Dentro de las propiedades físicas se encuentran el volumen, tamaño, densidad real y aparente, el contenido de humedad y la resistencia, entre otros. Las propiedades químicas son aún más importantes, pues determinan la calidad de las fibras, es decir la resistencia a la tracción, flexibilidad, la estabilidad, la adhesión, el color, absorción de los aditivos empleados para transformar la pasta en papel y cartón [4] [5].

- **Propiedades Físicas estándares**

Peso base: según Milton[6] es la cantidad de fibra de una hoja de papel o cartón, que se expresa en términos de peso por unidad de área. Esto se refiere al gramaje promedio representado por un número y tamaño de hoja determinados de acuerdo con la norma "TAPPI 410- Gramaje de papel y cartón peso por unidad de área".

Espesor (Calibre): Representa la distancia perpendicular entre las caras principales de papel o cartón expresadas en unidades de longitud. Es ambigua pero necesaria según la norma "TAPPI 411- Espesor (Calibre) papel, cartón y cartones combinados". Establece que la medición de este material con la propiedad de estructuras fibrosas se realiza con un micrómetro de peso muerto al cual se le aplica un peso fijo (50 kPa)[6].

Su densidad puede variar entre 300 y 1000 kg/m3, las diferencias entre las propiedades mecánicas del papel en este intervalo de densidades son considerables. Según Milton[6] es un parámetro estructural muy importante y se calcula como el gramaje (w) dividido por el espesor promedio de una hoja simple (t). La densidad es por lo tanto la medición del espesor.

Otra característica importante es la humedad, la cual representa la cantidad de agua físicamente absorbida en la estructura del papel y se obtiene como un porcentaje del papel seco del material. Esta medición va de acuerdo con la norma "TAPPI 412- humedad en la pasta, papel y cartón"[6].

Una característica física más es la relacionada con la capacidad de adsorción de agua, la cual se presenta de manera continua, en situaciones en las cuales el papel y cartón entran contacto con el

agua, esto puede pasar deliberadamente como cuando aplican recubrimientos en dispersión acuosa y adhesivos a base de agua. De acuerdo con Milton[6], el método más simple y efectivo para medir la capacidad de adsorción de agua de una superficie plana, es empleando el método de Cobb, el cual la rigen las siguientes normas "TAPPI T441- Capacidad de adsorción de agua de papeles y cartones con recubrimiento (método de Cobb)" y "ASTM D3285- Capacidad de adsorción de agua de papeles no porosos y cartones (método de Cobb)".

- **Propiedades químicas**

El componente principal del papel y cartón son las fibras. Estas pueden ser fibras largas provenientes de madera de coníferas, fibras cortas de madera de latifoliadas o fibras no madereras. En estos dos últimos casos, las fibras se acompañan con los vasos de la celulosa de la materia prima vegetal original, están presentes en proporciones menores de elementos parenquimáticos. Según Milton[6] más a fondo encontramos la celulosa, este es uno de los biopolímeros más abundantes en la naturaleza, se trata del componente mayoritario y principal de las paredes celulares de las fibras vegetales, su unidad básica, β-D-(Glucosa), se enlaza mediante el enlace O-Glucosídico en la configuración β-(1-4) dando a lugar a la unidad celobiosa disacárido que se repite exactamente en la cadena polimérica.

- **Aplicaciones/usos**

Además de la celulosa (la fibra procedente de la madera) básicamente hay cuatro grandes grupos de productos papeleros:

1. Papeles gráficos, papel para periódicos, prensa, edición de libros, folios, carpetas, cuadernos.

2. Papeles para envases y embalajes, cajas de cartón ondulado, estucado, bolsas, sacos.

3. Papeles higiénicos y sanitarios, papel higiénico, toallas, servilletas, pañuelos.

4. Papeles especiales, papeles de seguridad, decorativo, autoadhesivo, metalizado, papel filtro.

Un caso interesante es la gran familia de los papeles filtro con infinidad de aplicaciones, entre las que se encuentran los papeles para cromatografía, con aplicaciones en química orgánica, bioquímica, electrónica, informática, automoción, uso industrial y en

la agricultura[7] [8].

- **Repercusiones ambientales**

La industria se asocia a dos tipos de impactos ambientales: los que se producen por agotamiento de los recursos naturales, (eliminación de áreas de bosque nativo para extender plantaciones de pino y eucalipto, por ejemplo) y los que degradan el medio ambiente (contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos). El problema de la contaminación que producen las plantas industriales de celulosa es que su tamaño y capacidad, provocan niveles de contaminación que la naturaleza no puede procesar, lo que significa que produce un colapso en términos ambientales [9].

Esto genera impactos indirectos como la: deforestación, que se dedica a proveer materia prima para celulosa, pérdida de biodiversidad debido a la sustitución de bosque nativo por especies rentables en la producción de celulosa , impactos directos: aire, como las emisiones consideradas nocivas: dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de carbono (CO_2), partículas (particulares), compuestos volátiles orgánicos (VOC), agentes contaminantes peligrosos del aire (HAPs) y compuestos reducidos de azufre (TRS). En el agua son las emisiones de RILES (residuos industriales líquidos) con diversos contaminantes durante la fabricación de celulosa y de papeles, especialmente sustancias como los blanqueadores[9].

En relación a la tecnología disponible para tratar los compuestos tóxicos, se debe reconocer que siempre existe impacto ambiental en la producción de pulpa celulósica, como en cualquier otro tipo de industrias. Pero en este caso, se trata de compuestos orgánicos que tienen que ser tratados correctamente con una planta de tratamiento de efluentes (con tratamientos primarios, secundarios e inclusive terciarios).

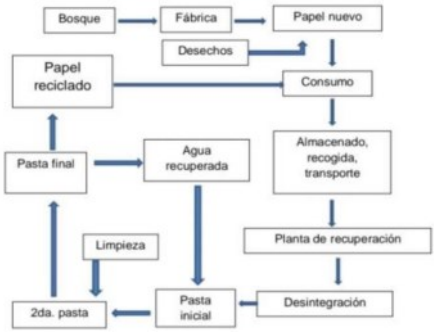
- **Reciclaje en México**

Al pasar de los años la cantidad de papel y cartón reciclado va en aumento; para el año de 1991 de acuerdo con el mare[10], en México se reciclaban 270 mil toneladas mensuales de cartón y papel, lo que representa casi el 85% de la producción nacional en ese año; mientras que para el año 2014 se reciclaban aproximadamente 1 millón 466 mil toneladas mensuales.

En México se producen 22 millo-

nes de toneladas de papel al año y, afortunadamente poco más de 80% viene del papel reciclado, el otro 20% se obtiene de árboles nacionales y extranjeros. El método que se utiliza en las plantas de tratamiento (empresas) es el de transformar pasta en papel y cartón, en un proceso relativamente suave, que utiliza agua, a veces NaOH y requieren principalmente de la maquinaria específica para este tipo de reciclado, el tipo que normalmente es reciclado se encuentra establecido en dos categorías que son: papel de preconsumo y papel de posconsumo[11] [12], como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Proceso industrial para obtener papel y cartón.



Así mismo se pueden recalcar empresas como lo es Biopapel, dedicada desde 1896 a invertir en la industria del papel, iniciando como una industria de fabricación, en el año 2002 comenzaron inversiones en tecnología de reciclado para producir papel sin talar árboles, usando solo materia prima 100% reciclada, por cada tonelada de papel que se recicla, 17 árboles se salvan [13] .

Metodología

Por lo antes expuesto y para evaluar la factibilidad de reciclaje del papel y cartón, en Tuxtla Gutiérrez, consultamos distintos centros de acopio dentro de la región, con el fin de proponer actividades de reciclaje dentro de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), empezando con la facultad escuela de Ingeniería Ambiental. Por consiguiente, Consiguiente a esto se contactó a empresas locales encargadas de las actividades de acopio y reciclaje de dichos materiales, esto con el objetivo de recaudar información específica, y en base a ello realizamos un cuestionario previamente establecido.

Para la obtención de datos específicos de generación de papel y cartón, se consultaron estudios de generación y caracterización realizados en C.U. - UNICACH (Proy. transversal de mapas de residuos sólidos en C.U. de la UNICACH 2022), al igual se consultó información recientemente obtenida por alumnos del 7° semestre del ciclo escolar agosto-diciembre 2022, referente al estudio de "Generación y Caracterización de residuos sólidos" generados en la escuela de Ingeniería Ambiental, ubicados en los edificios 15 y 16 de la ciudad universitaria.

En la estimación del peso volumétrico para la recolección de estos subproductos. Se Evaluaron 1 kg de papel y cartón con las siguientes dimensiones:

Figura 2. Cartón: 31 A x 61 H x 3.7 G cm (dimensiones)

Figura 3. Papel: 21.59 A x 27.94 H x 2.6 G cm (dimensiones)

Esto se realizó con la finalidad de obtener información necesaria para evaluar la cantidad de papel y cartón, y el espacio que ocuparían en un determinado tiempo.

Finalmente se realizó una comparación de los datos obtenidos con los de un estudio realizado en la universidad de Simón Bolívar (Reciclaje de papel en la Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela.), ya que esta cuenta con una población similar a la de la UNICACH[2].

Resultados

Los resultados de las consultas obtenidas por los centros de acopio son expuestos en la Tabla 1, dichos centros fueron: Recytrac, Recosur, Pacsur y Recicladora Juanjo. De la Tabla 1 se puede observar cómo varían los precios de compra y venta por kilo, desde el más bajo ($2.00) hasta el precio más alto ($4.90).

Tabla 1. Información de los centros de acopio.

Información consultada en centros de acopio						
Centro de acopio.	Precio/compra por kg		Condición	Medio de transporte para entregar a las plantas.	Método de envío a plantas recicladoras.	Planta a la que se envía.
	cartón	papel				
Recytrac.	$2.00.	$2.00.	Seco, sin grasa.	Camión.	Pulpa.	Varias plantas en Veracruz.
Recosur.	$2.60.	$4.90	Sin grasa.	Tráiler Torton.	Entero.	Sirver. Orizaba, Veracruz
Pacsur.	$3.30	$3.30	Sin grasa y seco.	Tráiler.	Entero.	Varias plantas en Veracruz
Reciclador a Juanjo.	$2.50.	$4.50.	Seco.	Tráiler.	Entero.	Biopapel.

Al igual, se logra observar que la mayoría de los centros reciben el material con la condición de que se encuentre seco y sin grasa, para que posteriormente pueda proceder a su método de reciclaje, el cual es acomodarlos por montones, a excepción del centro Recytrac, que elabora la pulpa para su posterior envío a plantas de reciclaje encargadas de fabricar hojas nuevas derivadas del papel reciclado. La mayoría de los centros de acopio consultados envían el producto reciclado al estado de Veracruz, en el cual se encuentra la planta de fabricación más cercana a nuestra ubicación.

Según los datos recaudados, los centros de acopio que podrían transportar el material recuperado y segregado, generado por la en Ciudad Universitaria de la UNICACH, y específicamente para sitio de análisis (Escuela de Ingeniería Ambiental), serían los siguientes hacia los centros de acopio son:

- RECOSUR por la cantidad de 3000kg, lo que equivale a llenar un camión; se descuenta el precio de compra, equivalente a la gasolina que se ocupe.
- La Recicladora Juanjo lo hace por 300 kg para la recolección a domicilio.
- Los 2 restantes que son: PACSUR y RECYTRAC, no otorgan este servicio de recolección, ya que son centros de acopio fijos.

Respecto a la información recopilada del estudio realizado por Vera (2022) & Vera (2016), se tienen los siguientes resultados las (Figuras 4, 5, 6 y 7):

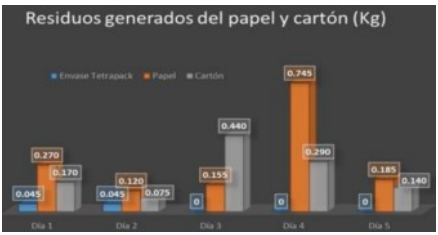


Figura 4. Cantidad de papel y cartón generado (kg) (Programa educativo de ingeniería Ambiental (P.E. de I.A.)).

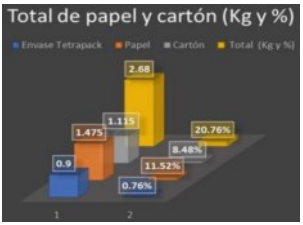


Figura 5. Total, de papel y cartón en kg y % (P.E. de I.A.).

Figura 6. Cantidad de papel y cartón generado (UNICACH).

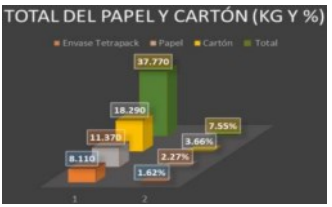


Figura 7. Total, de papel y cartón en kg y % (UNICACH)

En la estimación de peso volumétrico encontramos que el papel pesado (1 kg) ocupa un volumen de 0.00157 m3. Por lo que el peso volumétrico sería de 636.94 kg/m3, esto quiere decir que en una jaula de 1 m3 caben 636.94 kg de papel.

Para el cartón (1 kg) pesado ocupa un volumen de 0.007 m3, y un peso volumétrico de 142.85 kg/m3, de igual forma esto quiere decir que en una jaula de 1 m3 caben 142.85 kg de cartón. Con los datos obtenidos de los documentos consultados, tenemos la generación semanal de papel y cartón en la UNICACH y en la fa-

cultad de Ingeniería Ambiental. Los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Generación semanal de papel y cartón.

Generación semanal	Papel	Cartón	Total
UNICACH	11.37 kg	18.290 kg	29.66 kg
Ingeniería Ambiental	1.475 kg	1.115 kg	2.6 kg

Con estos datos podemos generar la cantidad y tiempo estimado en la recolección, datos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Información sobre la cantidad respecto al tiempo

Universidad/ Facultad	Tiempo estimado	Cantidad de productos reciclados (papel y cartón).	Volumen (m3)	Ingreso generado ($)
UNICACH	Semanal	29.66	0.254	96.89
	Mensual	118.64	1.016	387.56
	Semestral	711.84	6.100	2325.36
	Anual	1423.68	12.200	4650.72
Facultad de Ingeniería Ambiental	Semanal	2.6	0.022	9.43
	Mensual	10.4	0.089	37.72
	Semestral	62.4	0.534	226.32
	Anual	124.8	1.069	452.64

Considerando los estudios consultados de generación de residuos sólidos, como meta tenemos alcanzar los 300 kg de almacenamiento requeridos por la Recicladora Juanjo. Con la información recopilada se tiene que esta cantidad se alcanzaría en 2.55 meses aproximadamente, al contrario, el tiempo para el P.E de I.A esta cantidad se alcanzaría en 28.84 meses; ambas con una capacidad promedio en la jaula de almacenamiento de 2.956 m^3 (con factor de seguridad incluido de 15%) suficiente para alojar el cartón y papel.

Comparando los resultados del reciclaje por la Universidad Simón Bolívar[2], indica que los resultados obtenidos por año en la UNICACH son mayores que los de dicha universidad, ya que esta produce un ingreso anual de $971.74, mientras que la UNICACH produce un ingreso de $4650.72.

El reciclaje en la CU de la UNICACH se considera bastante factible, sin embargo al ser una actividad no ejercida sólo se llevaría a cabo dentro de la facultad de Ingeniería Ambiental; dicho esto, su almacenamiento por mucho tiempo se considera innecesario y poco factible, por lo que se recomienda que los materiales reciclados se trasladen al centro de acopio semestralmente, con una cantidad aproximada de 62.4 kg, cantidad que podría ser un poco mayor, considerando los residuos de papel y cartón que aún permanecen estancados en áreas administrativas de la escuela, además de las áreas de laboratorio y cubículos de docentes.

Conclusiones

El papel y el cartón son materiales de uso diario, y se utilizan los diferentes tipos de distintas formas, a causa de esto se requiere de una producción constante; sin embargo, la industria de fabricación del papel genera distintos impactos ambientales, tales como la deforestación, la contaminación del agua y del aire, que con el tiempo son difíciles de mitigar. Por las propiedades del papel y el cartón, tenemos las posibilidades tecnológicas de reciclar más de una vez dicho material, esta es una actividad de suma importancia, pues este proceso ayuda a reducir los impactos ambientales que la industria papelera genera. Actualmente, gracias a este proceso de reciclaje, es posible recuperar más del 80% de las cantidades generadas. En México existen empresas que se dedican a la fabricación de papel a base del material reciclado, como las ubicadas en el estado de Veracruz; para el caso de Chiapas únicamente se cuenta con centros de acopio que se dedican a la compra y venta de estos productos. El reciclaje en general no solo aporta beneficios al medio ambiente, sino también a la actividad económica.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se logra observar que de momento es poca la cantidad de papel y cartón que se produce en los edificios de la escuela de Ingeniería Ambiental, pero esto no limita a que sea atractivo impulsar la actividad de reciclaje en la escuela, dado que se sentarían las bases y primeras acciones para establecer un Plan de Manejo hacia los distintos subproductos con potencial de reciclaje en la universidad (UNICACH), además de sentar los precedentes para que la escuela se encamine hacia este objetivo.

Referencias

1. Domínguez C., Hernández R., et al (2017). INNOVACIÓN Y SUSTENTABILIDAD DE LA INDUSTRIA DE PAPEL EN MÉXICO. México: Revista Global de Negocios.

2. Nila C., Pellegrini B. et al (2009). Reciclaje de papel en la Universidad Simón Bolívar.

3. Vargas O., Alvarado E., et al (2015). Plan de manejo de residuos sólidos generados en la Universidad Tecnológica de Salamanca. Revista iberoamericana de ciencias.

4. Keefe, A., & Teschke, K. (1995). Industria del papel y de la pasta de papel. Sectores basados en recursos biológicos. Recuperado de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/

5. Revista Ambientum. (2002). Plan de Residuos Industriales 2002-2010 de Castilla León. Recuperado de http://www.ambientum.co m/revista/2003_05/RSDINDU STRIALES.htm

6. Milton F.(2015). Evaluación de la resistencia a la adsorción de agua, ataque de termitas Nasutitermes corrigen y propiedades mecánicas de un material lignocelulósico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Posgrado en Materiales Poliméricos.

7. Aspapel (2009). Los 300 usos del papel. https://www.interempresas. net/Graficas/ Articulos/32595-Los-300-usos delpapel.html

8. Ingra (2022). El papel. Tipos y usos 1. https://ingra.net/online/el papel-tipos-yusos-i/

9. Area M. (2015). "La industria de pulpa y papel y el medio ambiente".

10. Greenpeace (M). El papel y su impacto ambiental.

11. Betancourt P. (2014) Fabricación de paneles de papel reciclado para el diseño parcial o total de mobiliario doméstico en el Estado de México

12. Teschke K. & Demers P. (2000) INDUSTRIA DEL PAPEL Y DE LA PASTA DE PAPEL. 13. Paz M. (2020) El reciclaje de papel en México.

FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERÍA AMBIENTAL
X COLOQUIO DE PROYECTOS DE TITULACIÓN
Agosto - Noviembre 2023

PONENCIAS MARTES 14 DE NOVIEMBRE

	Presentación y bienvenida	09:00 - 09:10
	Conferencia Inaugural	
	"El rol de la divulgación científica y la investigación en la actualidad" **Dr. Abumalé Cruz-Salomón | Escuela de Ciencias Químicas | UNACH**	09:10 - 09:40
	Riesgos a la salud, materiales y residuos peligrosos	
01	"Estudio comparativo de la presencia de micronúcleos en peces del río Sabinal" | *Dulce Valeria López Juárez*	09:40 - 09:50
02	"Análisis de riesgo en estaciones de carburación de gas LP con almacenamiento fijo" | *Brayan Antonio Acero Jiménez*	09:50 - 10:00
03	"Análisis de riesgo por la implementación de vegetación cercana a la infraestructura en CU. UNICACH" | *Ingri Hermecinda Ríos de la Cruz*	10:00 - 10:10
04	"Gestión Integral de RPBI en el Hospital Rafael Pascacio Gamboa" | *David Eduardo Sánchez Coutiño*	10:10 - 10:20
05	"Diagnóstico de cumplimiento de la NOM-030-STPS-2009 bajo estándares del PASSAT" | *Ephraim Emmanuel Martínez Molina*	10:20 - 10:30
06	"Diagnóstico del cumplimiento ambiental en materia de RPBI en una clínica dental en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas" | *María Magdalena Parra Revuelta*	10:30 - 10:40
07	"Diagnóstico del cumplimiento de la NOM-030-STPS-2009 en la empresa azucarera del ingenio Pujiltic, Chiapas" | *Fabrizio Rivera Salazar*	10:40 - 10:50
08	"Diagnóstico del cumplimiento ambiental en materia de RPBI en el Centro de Salud del municipio de Chapultenango, Chiapas" | *Marbella Gómez Domínguez*	10:50 - 11:00
09	"Diagnóstico de cumplimiento del marco normativo de una empresa de transporte y recolección de residuos peligrosos en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas" | *Kareem Yaxgemel Somer Hernández*	11:00 - 11:10
	RECESO	**11:10 - 11:30**
10	"Análisis de riesgo en estaciones de carburación de gas LP con almacenamiento fijo" | *José Dolores Castellanos Méndez*	11:30 - 11:40
11	"Análisis de riesgo por la implementación de vegetación cercana a la infraestructura en CU UNICACH" | *Diana Kointa Santos Cruz*	11:40 - 11:50
12	"Diagnóstico de cumplimiento de la NOM-030-STPS-2009 bajo estándares del PASSAT" | *William Malo Ramírez*	11:50 - 12:00
	Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	
13	"Evaluación de crecimiento de planta forestales cilantro (Corian Drum Sativum) y chile Habanero (Capsicum Chinense Habanero Group) utilizando ácido húmico de vermicomposta" | *Luis Enrique López Vázquez*	12:00 - 12:10
14	"Propuesta de un programa de manejo integral de residuos sólidos urbanos (RSU) para el municipio de San Fernando, Chiapas | *Naomi Elisheba Matus Fuentes*	12:10 - 12:20
15	"Optimización de rutas de recolección de residuos sólidos urbanos del municipio de Ocozocoautla" | *Jorge Alejandro Gutiérrez Pérez*	11:50 - 12:00

PONENCIAS MIÉRCOLES 15 DE NOVIEMBRE

	Calidad y Tratamiento del Agua	
16	"Evaluación de la calidad microbiológica del agua purificada de plantas rellenadoras en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas" | *Abril Gualdalupe Santini Reyes*	09:00 - 09:10
17	"Tratamiento de Aguas Residuales generados en un salón de belleza aplicando el proceso de Foto-Fenton" | *José Alessandro Caravantes Pérez*	09:10 - 09:20
18	"Propuesta de un sistema de tratamiento para agua de pozo" | *Samuel Espinoza Espinoza*	09:20 - 09:30
19	"Diagnóstico de la calidad del agua de un pozo profundo de abastecimiento de la localidad de La Ventosa, Oax." | *Cynthia López Jiménez*	09:30 - 09:40
20	"Análisis físico-químico en dos épocas del año (lluvia y estiaje) del río Zacalapa." | *Luz Marina García Vázquez*	09:40 - 09:50
21	"Estudio Socioambiental de las plantas de tratamiento de agua residual de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas" | *Brenda Yureni Jiménez Vázquez*	09:50 - 10:00
22	"Rediseño del tren de tratamiento para las aguas residuales generado en Ocuilapa de Juárez, municipio de Ocozocoautla, Chiapas" | *Karen Daniela Galdámez Vázquez*	10:00 - 10:10
23	"Calidad de Agua de Pozos para uso doméstico en Oteapan, Veracruz" | *Galo Antonio Velázquez Guerrero*	10:10 - 10:20
24	"Evaluación de la calidad microbiológica del agua purificada de plantas rellenadoras en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas" | *Karla Judith Roblero Santizo*	10:20 - 10:30
25	"Evaluación de la calidad del Agua de lluvia para consumo humano en la zona centro de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas" | *Amalia Yeriliana Ovando Pérez*	10:30 - 10:40
26	"Propuesta de un sistema de tratamiento para agua de pozo" | *Óscar Alejandro García García*	10:40 - 10:50
	RECESO	**10:50 - 11:10**
	Temas diversos	
27	"Habilidades para la gestión ambiental en estudiantes" | *Anaeli Trujillo*	11:10 - 11:20
28	"Impacto de construcciones informales en asentamientos semiurbanos de Berriozábal, Chiapas, desde un enfoque sostenible" | *David Armando Sarmiento Hernández*	11:20 - 11:30
29	"Caracterización socioambiental de las márgenes del río Sabinal" | *Anette C. Sánchez Fonseca*	11:30 - 11:40
30	"Red de sitios para turismo urbano sustentable en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas." | *Karla Guadalupe Cruz Pérez*	11:40 - 11:50
31	"Fabricación de ladrillos ecológicos incorporando el lirio acuático (Eichhornia crassipes) como material aditivo." | *Francisco Morales Márquez*	11:50 - 12:00
32	"El monitoreo de la avifauna y sus procesos ecológicos en el proyecto de restauración en el Parque Nacional Cañón del Sumidero." | *José Aarón Hernández Hernández*	12:00 - 12:10

Sede Tuxtla
www.ambiental.unicach.mx

Auditorio del P.E. de ingeniería Ambiental.
Edificio 15. Ciudad Universitaria

¿Qué son y cómo se clasifican los Plaguicidas?

Sánchez Ramos, Fernando & Martínez Salinas, Rebeca Isabel

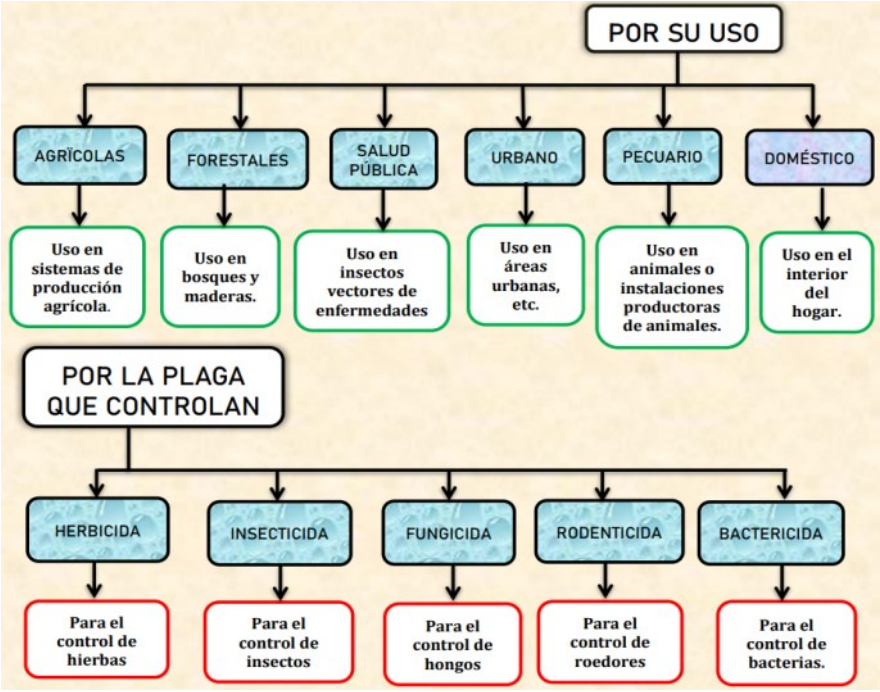
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Escuela de Ingeniería Ambiental

El artículo 2° del Código Internacional de Conducta para Gestión de Plaguicidas (FAO, 2013) define a los plaguicidas como cualquier sustancia o mezcla de sustancias con ingredientes químicos o biológicos destinados a repeler, matar o controlar cualquier plaga o regular el crecimiento de las plantas

¿Cómo se clasifican los Plaguicidas?

Existes diferentes formas de clasificar a los plaguicidas, lo cual contribuye a hacer un uso correcto de ellos, dado que existe una relación entre el problema y la posible solución que se presenta en campo



Referencia: SADER/SENASICA. (2019). Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_ PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf

Fuente: Propia, Tapanatepec, Oaxaca, 2021.

LOS PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS

DAÑOS A LA SALUD Y AMBIENTE

Alrededor de la historia, los plaguicidas han sido un apoyo fundamental en los procesos de la agricultura a nivel mundial, los plaguicidas con el paso del tiempo han ido cambiando, desde el fin o uso que se les daba principalmente hasta las clasificaciones y de ella desglosa varios grupos, existen muchas clasificaciones de plaguicidas, derivando en grupos.

¿QUÉ SON LOS PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS?

Son compuestos químicos sintéticos de amplio espectro cuya propiedad más destacada es su alta estabilidad química, muy solubles en grasas e insolubles en agua (Zaragoza, 2016).

DATOS HISTÓRICOS.

Más de 4 mil millones de libras de DDT fueron usadas en el mundo, a partir de 1940. En México, el uso del DDT fue la base de las actividades de control del paludismo desde los inicios de la Confederación Nacional de Escuelas Particulares (CNEP) en 1954 (CENAPRECE, 2020).

¿CUÁLES SON LOS DAÑOS A LA SALUD?

Primero hay que saber que una persona puede entrar en contacto con un plaguicida de forma inhalatoria, dérmica o digestiva. Desde 1948, se detectó que el DDT se acumulaba indefinidamente en el tejido humano y que está relacionado con la formación de tumores malignos (CENAPRECE, 2020).

La gran persistencia de los residuos de DDT ocasiona que no solo pasen a formar parte de algunos organismos, a través de alimentos contaminados; sino que finalmente pueden llegar acumularse en el tejido adiposo del ser humano (Zaragoza et al., 2016).

En México, el uso del DDT fue la base de las actividades de control del paludismo desde los inicios de 1954.

¿CUÁLES SON LOS DAÑOS AL AMBIENTE?

Los organismos afectados en el ambiente son:

- Persistencia en suelos.
- Contaminación acuífera.
- Bioacumulación en especies de plantas y mamíferos.
- Contaminación en el aire.
- Daños a poblaciones de aves.
- Muerte a peces e insectos benéficos.

(Zaragoza et al., 2016).

¿QUIERES SABER MÁS?

Consulta:

http://ciudadanosenred.com.mx/en-mexico-se-usan-186-plaguicidas-altamentepeligrosos/

Referencias.

Zaragoza et al., (2016). *Repercusiones del uso de los organoclorados sobre el ambiente y salud pública*. http://www.scielo.org.mx/pdf/av/v6n1/2448-6132-av-6-01-00043.pdf

CENAPRECE. (2020). *Manual Técnico para la Aplicación de Rociado Residual Paludismo*.https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/615135/Manual_Tecnico_de_Rociado_Residual_para_Paludismo_2020.pdf

Impacto a la salud y ambiente por PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS

Los plaguicidas han sido un factor importante en la sustentabilidad del sector agrícola, estos han sido de mucha ayuda para producciones de todo tipo desde hace décadas, cada área agrícola emplea el plaguicida que más útil le sea para tener cultivos buenos e intensivos, desde herbicidas, fungicidas, insecticidas, entre otros, por lo que nos damos una idea de la vitalidad que estos tienen, un plaguicida muy particular por lo efectivo que es, son los plaguicidas Organofosforados.

¿QUÉ SON LOS PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS ?

En esta clasificación se incluyen todos los insecticidas que contienen fósforo, y que son originados o derivados de uno de los ácidos del fósforo: Fosfatos, Tionofosfatos, Triolfosfatos,Ditiofosfatos, Fosfanatos etc. (CENAPRECE, 2020).

DATOS HISTÓRICOS.

Su empleo en México se registra desde 1960, su uso en los Programas de Salud Pública para el control de mosquitos adultos, empleando en primera instancia el Malathión y actualmente Clorpirífos (CENAPRECE, 2020).

DAÑOS A LA SALUD.

Primero hay que saber que una persona puede entrar en contacto con un plaguicida de forma inhalatoria, dérmica o digestiva. Pero, ¿Cómo es que los plaguicidas organofosforados pueden tener efectos nocivos en nuestro cuerpo? Esto sucede mediante la afectación en la producción del neurotransmisor acetilcolina (este es el que permite el movimiento, la atención, la memoria, entre otros) y en el sistema nervioso, al inhibir la acción de la enzima acetilcolinesterasa, por lo tanto se acumula la acetilcolina en el organismo (Muñoz y Lucero, 2017)

DAÑOS AL AMBIENTE.

Debido a su alta toxicidad aguda, los insecticidas Organofosforados son tóxicos en insectos benéficos, para los peces, aves y para la vida silvestre, por lo que se deben tomar precauciones para protegerá esta vida vida silvestre (Badii y Valera, 2008). Son más tóxicos para los vertebrados que otras clases de insecticidas y la mayoría de ellos son químicamente inestables o no persistentes, por lo que no tienen un alto efecto residual.

Sus cualidades insecticidas fueron observadas por primera vez en Alemania durante la II Guerra Mundial

¿QUIERES SABER MÁS?

Consulta:

http://vrip.ucm.cl/wp-content/uploads/2018/07/Como_Prevenir_la_exposicion_a_plaguicidas_organofosforados_Ninos.pdf

Fuente: Propia (Tapanatepec, Oaxaca, 2021)

Fuente: Propia (Tapanatepec, Oaxaca, 2021)

REFERENCIAS CONSULTADAS.

Badii, M., Varela, S. (2008). *Insecticidas Organofosforados: Efectos sobre la Salud y el Ambiente.* Culcyt.http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/375/355

CENAPRECE. (2020). *Manual Técnico para la Aplicación de Rociado Residual en Paludismo.*https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/615135/Manual_Tecnico_de_Rociado_Residual_para_Paludismo_2020.pdf

MT, Muñoz Quezada, B, Lucero. (2017). ¿Cómo prevenir la exposición a plaguicidas organofosforados?

Impactos ambientales y a la salud causados por PLAGUICIDAS PIRETROIDES

Fuente: Propia, Chahuites, Oaxaca, 2022.

Los principales plaguicidas utilizados hoy día en los países desarrollados pertenecen al grupo de los Carbamatos, Organofosforados (OF), Tiocarbamatos y Piretroides.

Los Piretroides son uno de los insecticidas más importantes en el mercado y la clase más fácilmente disponibles para el consumidor general (Marrero et al., 2017).

¿QUÉ SON LOS PIRETROIDES?

Son insecticidas sintéticos, con una estructura molecular similar a las piretrinas naturales pero modificada para mejorar su estabilidad. Los piretroides se adhieren firmemente al suelo y eventualmente son degradados por microorganismos en el suelo y el agua; generalmente no se mueven del suelo al agua subterránea (CENAPRECE, 2020).

DATOS HISTORICOS

Este grupo surgió como un intento por parte del hombre de emular los efectos insecticidas de las piretrinas naturales obtenidas de la flor de crisantemo que se venían usando desde 1850. La obtención de piretroides, se remonta a la fabricación de la Aletrina en 1949 resultando de 22 reacciones químicas (CENAPRECE, 2020).

DAÑOS A LA SALUD

Primero hay que saber que una persona puede entrar en contacto con un plaguicida de forma inhalatoria, dérmica o digestiva.

Los efectos nocivos a la salud son:

- *Toxicidad en la piel*
- *Síndrome T*
- *Síndrome C*

DAÑOS AL AMBIENTE.

Algunos de los piretroides que se han desarrollado recientemente pueden persistir en el ambiente durante meses antes de ser degradados (ATSDR, 2003).

Otros de los efectos nocivos al ambiente son:

- Toxicidad en mamíferos
- Toxicidad en peces

Estos pueden entrar a los lagos, lagunas, ríos y arroyos a través de la lluvia o de agua de escorrentía proveniente de terrenos agrícolas (ATSDR, 2003).

¿Quieres saber más?

Consulta:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/615135/Manual_Tecnico_de_Rociado_Residual_para_Paludismo_2020.pdf

REFERENCIAS CONSULTADAS.

CENAPRECE. (2020). *Manual Técnico para la Aplicación de Rociado Residual en Paludismo.*https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/615135/Manual_Tecnico_de_Rociado_Residual_para_Paludismo_2020.pdf

ATSDR (2003). *RESUMEN DE SALUD PÚBLICA Piretrinas y piretroides.* https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs155.pdf

En México, el empleo de Piretroides se inició a partir del año 1997, con la sustitución del DDT por la Deltametrina.

Efectos nocivos a la Salud y Ambiente por PLAGUICIDAS CARBAMATOS

Fuente: Propia, Chahuites, Oaxaca, 2022.

El primer insecticida Carbamato fue el Carbarilo, introducido en 1956.

Los principales plaguicidas utilizados ashoy día en los países desarrollados pertenecen al grupo de los Carbamatos, Organofosforados (OF), Tiocarbamatos y Piretroides.

Uno de los carbamatos más utilizado, es el carbaril, que se utiliza para el control de larvas y otros insectos que se alimentan en el follaje (RESPYN, 2006).

¿QUÉ SON LOS PLAGUICIDAS CARBAMATOS?

Los carbamatos (C) son otro grupo de plaguicidas que pueden ser de tres tipos principales:

a) Derivados de ésteres carbamatados, comúnmente usados como insecticidas.

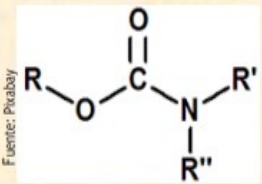
b) Derivados del ácido tiocarbámico, utilizados como fungicidas.

c) Carbamatos propiamente dichos, que se emplean como herbicidas (Ramírez y Lacasaña, 2001).

DATOS HISTÓRICOS

Durante los años 60`s apareció este tercer grupo de insecticidas los cuales presentan una toxicidad y persistencia intermedia entre los organoclorados (OC) y organofosforados (OF), y se emplea como insecticida, herbicida y fungicida (RESPYN, 2006).

Estructura general de un Carbamato.



Fuente: Pixabay

DAÑOS A LA SALUD

Causan una inhibición reversible de las colinesterasas. Entre los síntomas se presentan: sudoración, salivación, lagrimeo, espasmos abdominales con vómitos y diarreas.

Los efectos sobre el Sistema Nervioso Central ocurren sólo en casos graves; cansancio, mareo, ansiedad y convulsiones (CENAPRECE, 2020).

DAÑOS AL AMBIENTE

Los plaguicidas Carbamatos a diferencia de los plaguicidas organoclorados no son persistentes en el medio ambiente, sin embargo por su su elevada toxicidad ocasionan daños a la biota acuática (Suarez, 1999).

¿QUIERES SABER MÁS?

Consulta:
www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf

REFERENCIAS.

RESPYN, (2006).*MODO DE ACCIÓN DE LOS INSECTICIDAS.* https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2006/spn064i.pdf

Suarez T. (1999). *PRESENCIA DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS ORGANOCLORADOS Y CARBAMATOS EN EL RIO OCHOMOGO Y EFECTOS SOBRE LA COMUNIDAD MACROZOOBENTICA.* https://repositorio.unan.edu.ni/2480/

CENAPRECE. (2020). *Manual Técnico para la Aplicación de Rociado Residual en Paludismo.*https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/615135/Manual_Tecnico_de_Rociado_Residual_para_Paludismo_2020.pdf.

PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS EN MÉXICO

En México están autorizados 183 ingredientes activos de plaguicidas altamente peligrosos en los distintos usos (agrícola, doméstico, jardinería, industrial).

63 ingredientes activos, tienen una toxicidad aguda alta (34,43 %), 43 plaguicidas probables causantes de cáncer en humanos (23,50 %), 35 plaguicidas considerados como perturbadores endocrinos (19,13%) y 21 plaguicidas que son tóxicos a la reproducción (11,48%) (Bejarano, 2017).

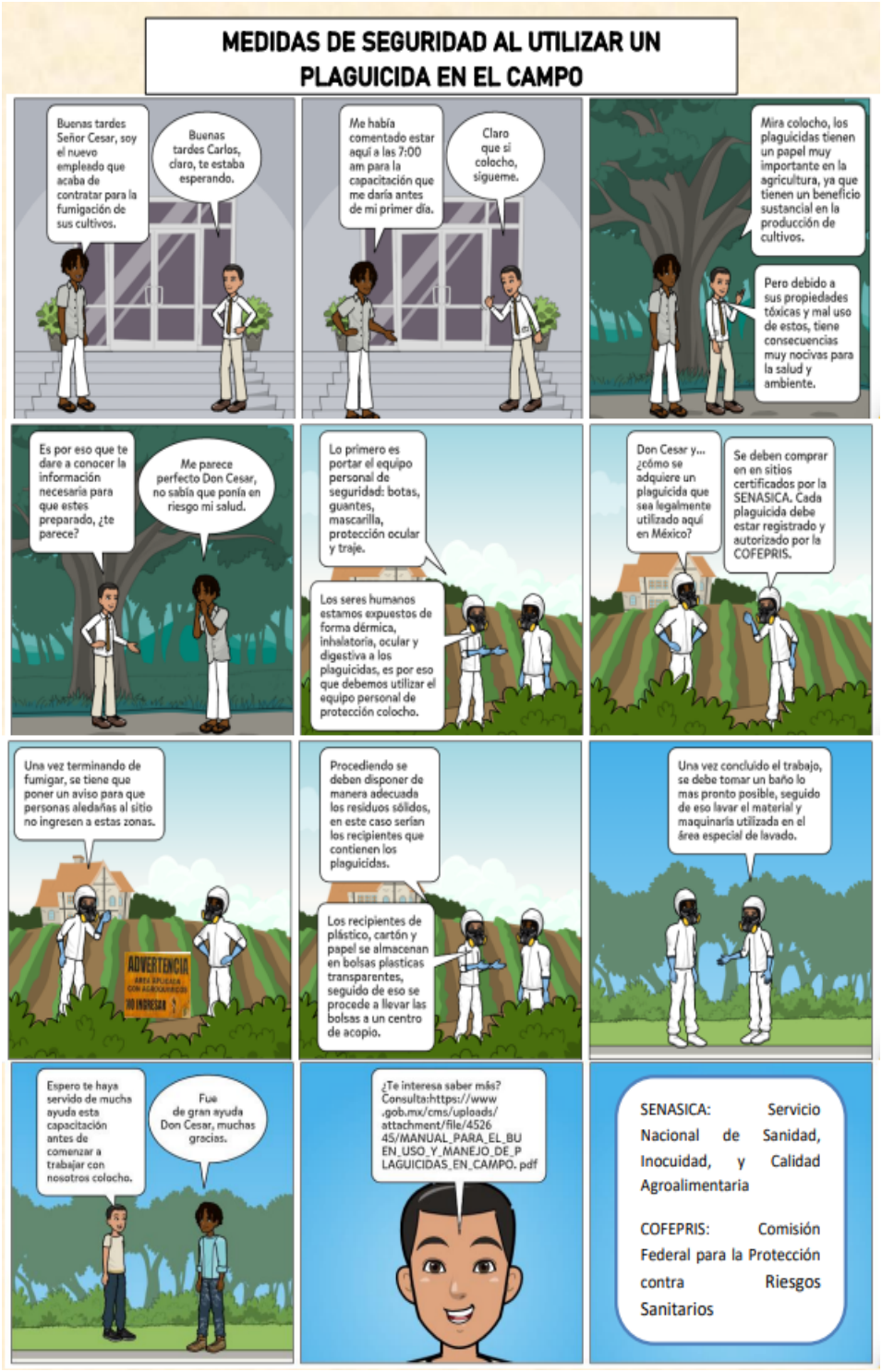
TABLA 1. PLAGUICIDAS ALTAMENTE PELIGROSOS CON MAYOR NÚMERO DE REGISTROS EN TODOS LOS USOS EN MÉXICO

INGREDIENTE ACTIVO	TIPO	CLASIFICACIÓN	USO	TOTAL DE REGISTROS EN MÉXICO
Paratión metílico	Insecticida	Organofosforado	Agrícola e industrial	156
Clorpirifósetil	Insecticida	Organofosforado	Agrícola, doméstico, pecuario, urbano e industrial	165
Cipermetrina	Insecticida Acaricida	Piretroide	Agrícola, doméstico, pecuario, urbano e industrial	156
Malatión	Insecticida	Organofosforado	Agrícola, pecuario, urbano e industrial	139
Permetrina	Insecticida	Piretroide	Agrícola, pecuario, urbano e industrial	139

TABLA 2. PRINCIPALES PLAGUICIDAS AUTORIZADOS EN MÉXICO QUE ESTÁN PROHIBIDOS EN OTROS PAÍSES.

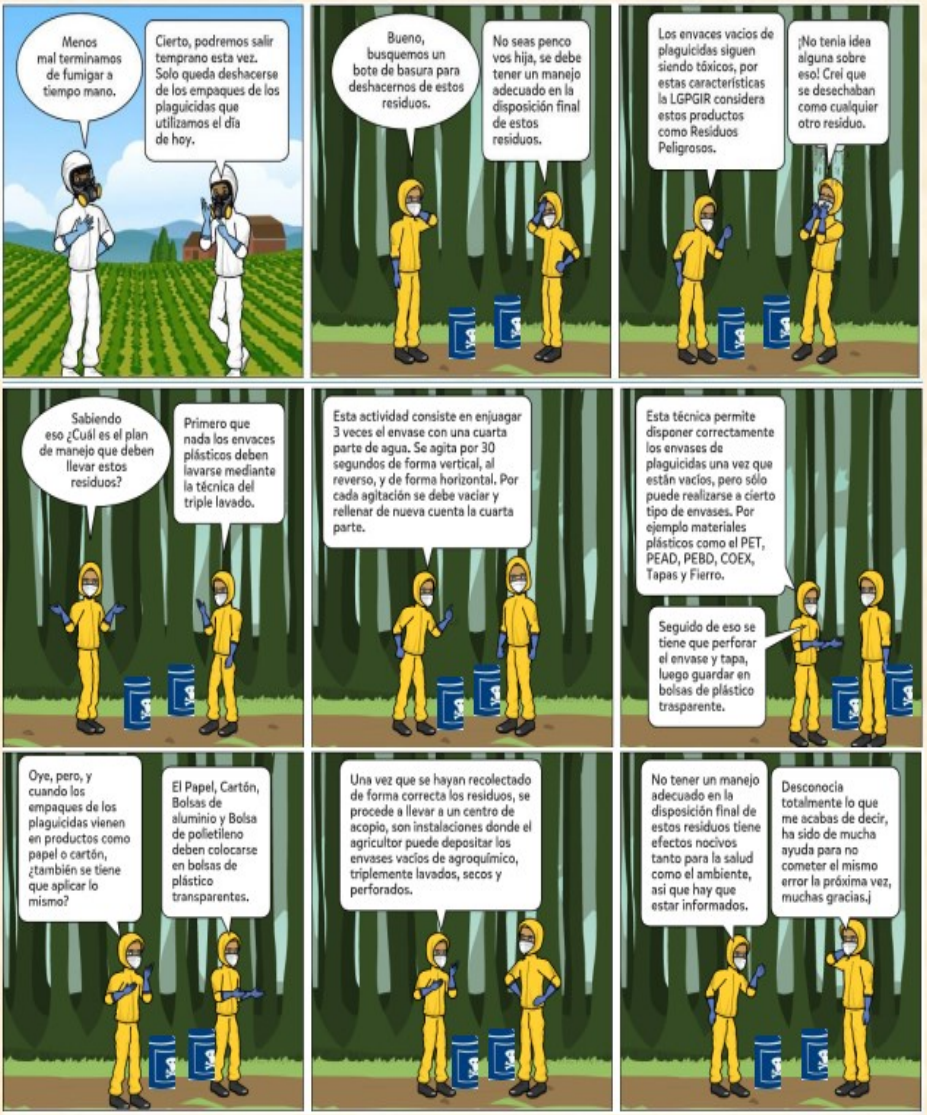
	PLAGUICIDA (INGREDIENTE ACTIVO)	NÚMERO DE PAÍSES PROHIBIDOS
1	Endosultán	75
2	DDT	71
3	Captafol	64
4	Pentaclorofenol	62
5	Monocrotofós	69
6	Monocrotofós	60
7	Paratión metílico	59
8	Aldicarb	56
9	Carbofurán	49
10	Fosfamidón	49

Fuente: Bejarano, F. (2017). Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México. Red de AcciónSobre Plaguicidas y Alternativas En México, A.C. (RAPAM) 351. http://ciudadanosenred.com.mx/en-mexico-se-usan-186-plaguicidas-altamentepeligrosos/



Elaborado por: Fernando Sánchez Ramos, 2022
(https://www-es.pixton.com/)

DISPOSICIÓN FINAL PARA RECIPIENTES DE PLAGUICIDAS



En México encontramos autorizados a 140 plaguicidas prohibidos o no autorizados en otros países.

Fuente: SADER/SENASICA. (2019). Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en campo.https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf

Bejarano, F. (2017). Los Plaguicidas Altamente Peligrosos en México. Red de AcciónSobre Plaguicidas y Alternativas En México, A.C. (RAPAM) 351. http://ciudadanosenred.com.mx/en-mexico-se-usan-186-plaguicidas-altamentepeligrosos/

Elaborado por: Fernando Sánchez Ramos, 2022
(https://www-es.pixton.com/)

REFUERZA TUS CONOCIMIENTOS EN 5 MINUTOS.

¿En tu localidad utilizan Fungicidas, Herbicidas, Insecticidas o Rodenticidas?

¿Qué tipo de riesgos existen por la aplicación de plaguicidas?

¿Cómo estaría en riesgo una persona que mezcla y aplica plaguicidas?

¿Cuáles son los beneficios de utilizar correctamente plaguicidas?

Retroalimenta lo aprendido con este divertido ejercicio que te ayudara a retener de mejor forma la información.

Identifica las diferencias en los distintos escenarios, y de las 4 imágenes indica cuales serían las poblaciones con mayor riesgo a la salud.

Imagen 1.

Fuente: Martínez-Salinas R, 2008. Nuevo Nicapa, Chiapas.

Imagen 2.

Fuente: Propia, Zacoalco, Jalisco.

Imagen 3.

Fuente: Propia, Tapanatepec, Oaxaca.

Imagen 4.

Fuente: Propia, Zapopan, Jalisco.

FACULTAD DE INGENIERÍA

XXXIII EXPO AMBIENTAL 2023

CURSO

"IMPORTANCIA DE LAS NEGOCIACIONES CLIMÁTICAS"

IMPARTE

ING. JAVIER ALEJANDRO COUTIÑO GARCÍA

22 DE NOVIEMBRE
17:00 - 18:30 HORAS
EDIFICIOS 15 Y 16, INGENIERÍA AMBIENTAL

REGÍSTRATE

WWW.AMBIENTAL.UNICACH.COM

FACULTAD DE INGENIERÍA

XXXIII EXPO AMBIENTAL 2023

CURSO

"DESARROLLO DE MICROEMPRESAS EN LA INGENIERÍA AMBIENTAL"

IMPARTE

MTRO. ULISES GONZÁLEZ VÁZQUEZ

22 DE NOVIEMBRE
16:00 - 18:00 HORAS
EDIFICIOS 15 Y 16, INGENIERÍA AMBIENTAL

REGÍSTRATE

WWW.AMBIENTAL.UNICACH.COM

Generación De Energía Eléctrica A Través Del Uso De Una Bicicleta

Medina Pérez, José Francisco; Santiago Cruz, David; Zuñiga Cardoso, Juan Pablo

Escuela de Ingeniería Ambiental

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

Introducción

En la actualidad la problemática relacionada con el calentamiento global y la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, ha impulsado el desarrollo de nuevas alternativas de transporte ecológico como los autos y bicicletas. (Herrera, E. P., & Loor, J. G., 2015).

Bajo este contexto aparece la necesidad de utilizar energía eléctrica para el desarrollo de diversas actividades, lo cual ha generado que a través del tiempo se implementen varias formas de producir y aprovechar; misma que conlleva al deterioro de los recursos naturales.

La importancia de generar electricidad desde las propias edificaciones ha hecho que el ser humano vaya elaborando distintos dispositivos para aprovechar las diferentes y variadas energías, siendo las más usuales: solar y eólica.

El aprovechamiento del movimiento de las máquinas estáticas para hacer ejercicio es una nueva fuente para generar electricidad muy poco aprovechada. Se tendrá un enfoque como punto de partida para futuras investigaciones en lo referente a generación distribuida usando máquinas estáticas para ejercicio (Carrión & Ortiz, 2013).

La generación de energía eléctrica a partir de la energía cinética y mecánica tiene poca presencia entre aquellas energías del futuro, es una idea muy poco difundida y más lo es su aplicación en las urbes.

Por ello consideramos que es necesario que la población de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez pueda tener conocimiento de este tipo de generador de energía eléctrica tan inusual, sus ventajas y beneficios el uso de una energía limpia, así como sus inconvenientes que pudiera tener.

(https://3minutosinforma.com/reabre-parque-cana-hueca-con-reglas-y-protocolos-de-seguridad/)

¿Cómo generar electricidad por medio de una bicicleta?

Existen diferentes formas de producir energía eléctrica a través de una bicicleta, sin embargo, un método para realizar esta ecotecnología sin comprometer la movilidad de la misma; se lleva acabo con un dinamo o alternador.

"El alternador es el elemento del circuito eléctrico del automóvil que transforma la energía mecánica en energía eléctrica, proporcionando así un suministro eléctrico durante la marcha del vehículo" (Gutiérrez, D. L. 2016).

Los alternadores como su nombre indican generan corriente alterna, esto podría considerarse un inconveniente, además de que estos generan 10 voltios en vez de 5 voltios que son los que necesitan los cargadores de USB.

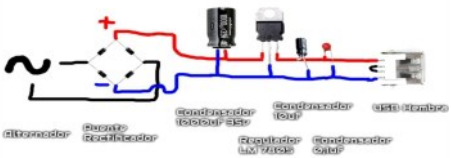
Para darle solución a la corriente se utiliza un puente rectificador, el cual cambia la corriente alterna en corriente continua, la necesaria para cargar un dispositivo móvil.

Además de eso, se necesita un condensador de 35 V y 1000 µF esto para que mitigue la caída de voltaje que produce el cambio de corriente.

El regulador LM7805, es otro componente que ayuda a la regulación específica de 5 V los cuales son los que requiere el teléfono.

También se requiere de un condensador de 10 µF y otro de 0.1 µF, los cuales trabajan en conjunto para reducir el ruido el cual actúa un filtro de los armónicos que producen los circuitos de potencia al generar la carga.

Y por último se precisa de un USB hembra para adaptar el circuito a una entrada USB. Completando así el sistema para generar energía eléctrica mientras se pedalea la bicicleta.



(https://www.youtube.com/watch?v=XcGxwym8sE&t=323s)

Aplicación del generador en otros países

Resultados en Colombia

Las pruebas realizadas permitieron determinar el desempeño que puede tener este tipo de prototipo en un hogar, donde permite, generar un ahorro mínimo, que con el tiempo puede llegar a ser un valor representativo en las cuentas de un hogar. Cabe resaltar que, si la capacidad de la batería es mucho mayor que con la que se realizaron las pruebas, o se implementa un banco de baterías lo suficiente grande, este puede llegar a suplir la energía diaria de un hogar.

Resultados de Perú

Se propuso abastecer de electricidad un pequeño gimnasio por medio de las bicicletas elípticas que se ubicaban dentro de la instalación. Los resultados para la obtención de energía fueron un éxito, sin embargo, el alcance económico resulto lejos de lo ideal debido a la inversión inicial sobre el ahorro mensual del local.

Resultados en Venezuela

Si han de utilizar una bicicleta estática, conseguir una que posea diversas velocidades ya que, al jugar con esto, se logra un punto en el que es más fácil generar energía que en otros, con un menor desgaste del usuario. Llevar este proyecto a una escala mayor sería de gran utilidad, tanto para próximos estudiantes que lo desarrollen como para la comunidad, ya que lograrían un menor consumo del servicio eléctrico en el lugar donde se realice, prácticamente siendo autosustentable

Resultados en México

En Guanajuato se diseñó y construyó una bicicleta capaz de cargar un teléfono con el pedaleo y además de un sistema que mide el peso, velocidad, distancia y tiempo, del individuo cuando usa la bicicleta de esta manera se puede conocer el progreso que tiene el sujeto.

Metodología

El lugar de interés se encuentra en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, enfocado en el parque Caña Hueca.

Recopilación de Información

En este apartado se hizo referencia al enfoque sistemático de reunir y medir información de diversas fuentes con el fin de obtener un panorama completo y preciso del tema a tratar.

Entre los documentos disponibles se encontraron algunos textos académicos como los son artículos científicos, tesis, ensayos, reportes, entre otros. También se contó con la información proporcionada de archivos multimedia tales como videos documentales y fotografías.

Formulación de las Encuestas

Obtenida y analizada la información recuperada se realizó el proceso de formulación de encuestas.

La técnica de encuesta es generalmente utilizada como una herramienta de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz del tema a tratar.

1.- ¿Cuánto tiempo utilizas la bicicleta?

A) Muy seguido (6 – 7 veces a la semana)

B) Seguido (4 – 5 veces a la semana)

C) Ocasionalmente (2 – 4 veces a la semana)

D) casi nunca (1 vez a la semana)

2.- ¿Sabías que se puede generar electricidad con una bicicleta?

A) Si

B) No

3.- ¿Dónde sueles cargar tu Smartphone?

A) Casa

B) Trabajo

C) Otros

4.- ¿Cuánto tiempo sueles utilizar un Smartphone al día?

A) 8 horas

B) 6 horas

C) 4horas

D) 2 hora

5.- ¿Estarías dispuesto en comprar ó hacer un generador?

A) Si, comprarlo

B) Si, hacerlo

C) No

Aplicación de las Encuestas

La encuesta se aplica ante la necesidad de conocer o descubrir una posible solución al problema (si es posible la implementación del generador en la ciudad) de tal manera que se atienda a la opinión de los testimonios.

Por medio de la creación y el diseño adecuado de encuestas con un mínimo de 5 preguntas se recolectaron datos que sirvieron para profundizar en la temática

tratada, ya que de acuerdo a las expectativas de cada encuestado se pueda llevar a cabo la realización del artículo y conocer la información real del mismo.

A lo largo de la semana de aplicación de encuestas, se realizaron un total de 50 de manera presencial ya que se necesitaba visualizar a las personas que hacían uso de la bicicleta regularmente puesto que son los mismos sujetos de estudio.

Análisis de Resultados

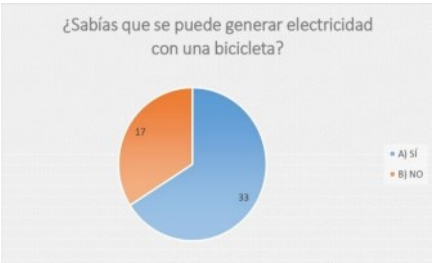
Al concluir la aplicación de las encuestas, se procesó la información obtenida y se interpretó de manera cuantitativa mediante la realización de gráficas, para explicar y sintetizar los resultados,

Resultados

La gráfica 1 presenta el número de individuos que utilizan en un intervalo de mayor o menor frecuencia una bicicleta, nos permite observar que, en un total de 50 personas, 19 de ellos son los que de 4 a 5 veces por semana hacen uso de la bicicleta; 9 son aquellos individuos que hacen el mayor uso teniendo en consideración de entre 6 a 7 veces por semana; 10 la usan de 2 a 4 veces y por ultimo nos encontramos con 12 personas teniendo la menor frecuencia de uso con 1 vez a la semana.

Gráfica 1.

La gráfica 2, muestra de un total de 50 sujetos proporciona datos de la noción de cada persona con respecto a si conocen o no, la idea de generar electricidad por medio de una bicicleta. Cabe mencionar que 33 individuos afirmaron tener conocimiento del tema, mientras que 17 de ellos atestiguan respuestas contrarias.



Gráfica 2.

Gráfica 3.

Los resultados de la gráfica 3, arrojan la cantidad de personas ciclistas que poseen un teléfono móvil con respecto a las zonas en donde recargan estos aparatos.

Gráfica 4.

La gráfica 4, presenta el tiempo de uso del móvil en un total de 50 personas. Como frecuencia mayor, 23 individuos utilizan 8 horas o más estos aparatos, seguido de 18 sujetos con una frecuencia de 6 horas, 5 y 4 personas más en un lapso de 2 a 4 horas respectivamente.

Finalmente, en la gráfica 5, se visualiza el interés de estos ciudadanos para obtener y utilizar una bici-generador de electricidad de tal forma que estén dispuestos a generar su propia energía y de esa manera puedan alimentar sus dispositivos móviles y fomentar el uso de energías limpias en contribución al medio ambiente. Sin embargo, de 50 personas, 17 están dispuestos a hacerlo; 21 sujetos en comprarlo y lamentablemente 12 individuos no están interesados.

Gráfica 5.

Conclusiones

Al ser un método de divulgación el que se utilizó, el planteamiento de llegar a un alcancé en el cual la población en general descubra el hecho en sus vidas de que existen diferentes tipos de energías verdes y que con el uso de las tecnologías adecuadas podemos incrementar la eficiencia de la energía eléctrica.

Con la información proporcionada por los habitantes de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas ubicados en el parque deportivo “Caña Hueca” y sus alrededores, se logró determinar lo siguiente:

La mayoría de los entrevistados suele tener un uso continuo de la bicicleta. Esto da un panorama de que se puede obtener energía en diferentes formas hablando exclusivamente en las actividades deportivas como lo son el ciclismo o andar en bicicleta.

En este contexto se puede afirmar que el mayor número de personas encuestadas tienen conocimiento del tema en cuestión. Sin embargo, el 34% de los entrevistados no conocen acerca de las bici-generadores.

Esto llevó al cuestionamiento de cuántos sujetos de estudios tienen mayor índice de consumo de energía para poder determinar el hecho de que, en un total de 50 encuestados, se puede aprovechar la energía que se está produciendo al andar en bicicleta y almacenarla como electricidad de forma que esta misma pueda ser aprovechada y se eviten las recargas constantes en el hogar.

Debido a que la mayoría de entrevistados depende o necesita de estos aparatos móviles por lapsos mayores a 6 horas. Estas variables permiten estimar el uso constante de estos aparatos de tal forma que se pueda atender a la necesidad del consumo de energía eléctrica.

En general, se tiene una idea de que la población no necesita mayor difusión de que existen estas tecnologías; si no que se necesita mayor difusión sobre la fabricación o implementación de estas eco-tecnologías ya sea para comprarlo o hacerlo.

También este tipo de actividades sirven para fomentar ideologías de generar energía de una manera ingeniosa y ahorradora, puesto que la exigencia de energía eléctrica es alta, de tal manera que a nuestro alcance se encuentren nuevas formas de generación de electricidad que no produzcan un impacto negativo al medio ambiente.

Referencias

Aponte, M. A., & Moreno, O. A. (2014). Diseño E Implementación De Un Dispositivo Generador De Energía Eléctrica A Partir De Energía Cinética En El Gimnasio San Luis Fitness Center. (Tesis de pregrado). Universidad Nueva Esparta, Venezuela.

Avilés, J.J., Ambriz F., Flores, J. M. & Cano, J. (2019). Diseño y construcción de una bicicleta para cargar eléctricamente un teléfono celular. Revista del Diseño Innovativo. Vol.3 No.7 8-13

Carrión, D., & Ortiz, L. (2013). Generación distribuida a partir de bicicletas estáticas y sistemas híbridos. Ingenius. N. o10, (Julio-Diciembre). pp. 44-48. ISSN: 1390- 650X.

Flores, C. [Charly Labs] (23 de diciembre de 2013). Cómo Cargar Tu Teléfono Con Tu Bicicleta. [Archivo de Vídeo]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=XcGx-wym8sE&t=323s

Gutiérrez, D. L. (2016). Implementación Y Análisis De Un Prototipo De Generación Y Almacenamiento De Energía Eléctrica A Partir Del Movimiento De Una Bicicleta Como Propuesta Para La Disminución Del Consumo Energético En La Escuela De La Comunidad El Arroyo: Etapa Inicial. (Tesis de pregrado). Universidad Santo Tomas, Bogotá D. C.

Herrera, E. P., & Loor, J. G. (2015). Diseño Y Construcción De Un Sistema Híbrido Generador Y Acumulador De Energía Para Bicicleta De Ciudad. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Quito.

Palomino, K. (2016). Prototipo Generador De Energía Eléctrica Por El Uso De Una Bicicleta Elíptica Para La Iluminación De Un Ambiente De Deporte. (Tesis de pregrado). Universidad Tecnológica de Perú.

FACULTAD DE INGENIERÍA

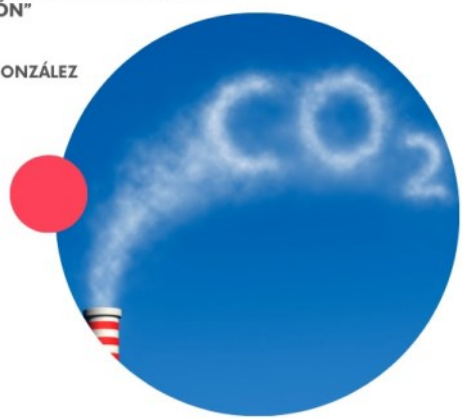
XXXIII EXPO AMBIENTAL 2023

CURSO

"CUANTIFICACIÓN DE LOS FLUJOS DE DIÓXIDO DE CARBONO POR IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN"

IMPARTE

ING. JORGE ANTONIO HERNÁNDEZ GONZÁLEZ



22 DE NOVIEMBRE

11:30 - 12:30 HORAS

EDIFICIOS 15 Y 16, INGENIERÍA AMBIENTAL

REGÍSTRATE

WWW.AMBIENTAL.UNICACH.COM

FACULTAD DE INGENIERÍA

XXXIII EXPO AMBIENTAL 2023

CURSO

"MANEJO FORESTAL COMUNITARIO EN CHIAPAS"

IMPARTE

ING. EDGAR GUADALUPE SÁNCHEZ DÍAZ

22 DE NOVIEMBRE

12:00 - 14:00 HORAS

EDIFICIOS 15 Y 16, INGENIERÍA AMBIENTAL

REGÍSTRATE

WWW.AMBIENTAL.UNICACH.COM

Elaboración De Textos
Texto de Apoyo Para La Asignatura de Ingeniería Ambiental

Zuñiga Cardoso, Juan Pablo
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Escuela de Ingeniería Ambiental

Resumen

Para contextualizar, tenemos la pregunta que servirá de utilidad para realización del objetivo general ¿Qué es un texto de apoyo para el aprendizaje?, la definición por conocimiento general menciona que "un texto de apoyo didáctico es una herramienta útil tanto a docentes como a estudiantes porque orienta al estudio de un contenido particular, favoreciendo el trabajo autónomo de los (as); como su nombre lo indica, apoyan, conducen, muestran un camino y orientan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo que se busca es generar una herramienta más para la obtención de conocimientos en la materia y amplificar así el panorama. Esto con la finalidad de trascender con nuevos aportes y conocimientos para enriquecer los saberes alcanzados hasta el tiempo presente.

Palabras clave:

Ingeniería Ambiental, Motivación, Interdisciplinariedad, Desarrollo de competencias, Aprendizaje activo, Problemas ambientales, Método, Aprendizaje cooperativo, Ingeniería, Satisfacción, Estudios de caso, Pensamiento analítico-crítico, Enseñanza, Florilegio.

Introducción

La educación permite la adaptación a las necesidades, condiciones, intereses y requerimientos puntuales del sujeto a los procesos de intervención específicos en áreas del conocimiento científico. Siendo así una opción potencial que impacta sobre diferentes sectores más allá de lo que se tiene planeado.

Actualmente, es posible hallar y analizar diversas investigaciones en lo que se refiere al impacto del método de resolución de problemas a través del uso de herramientas de índole didáctica para un área de estudio específico, sobre todo si se hace referencia al rendimiento académico de los alumnos universitarios.

La universidad actualmente afronta nuevos retos basados en la formación continua y sistemática del sujeto a lo largo de toda su vida; un sistema universitario centrado en la formación integral del estudiante, donde el profesor juega otro papel muy distinto a la función tradicional que siempre se le ha concedido, y se convierte en un orientador del proceso, al fomentar estilos de aprendizajes creativos y autónomos que contribuyan a desarrollar la independencia cognoscitiva del estudiante (López, 2012).

Abordando el Modelo Educativo relacionado a la Licenciatura en Ingeniería Ambiental el cual está constituido por cuatro unidades de competencia, en la primera unidad se abordan conceptos básicos, historia e introducción a la normatividad, también se incluyen los aspectos teóricos que engloban la tipología de los impactos ambientales. La Segunda comprende el análisis de la obra o actividad, así como su entorno, en la Tercera se presentan y aplican las metodologías existentes para la evaluación sistemática de los impactos ambientales y por último en la cuarta unidad de competencia se persigue elaborar una Manifestación de Impacto Ambiental (Plan de Desarrollo del Programa Educativo).

La relevancia que tiene la elaboración de una guía didáctica es imprescindible puesto que independientemente de los conocimientos adquiridos por los estudiantes, se entiende que el proceso de aprendizaje no es el mismo que el de años anteriores, esto nos lleva a la pregunta de el porque las generaciones actuales tienen un mayor incentivo a desertar en semestres avanzados o incluso en el primer año de la licenciatura.

La actualización siempre deberá ser bienvenida en cualquier aspecto a evaluar ya que los seres humanos estamos hechos para adaptarnos a nuevos entornos y situaciones, tomando esto de ejemplo, un alumno de primer año que no ha llevado conocimientos actualizados sobre una materia de vital importancia podría presentar déficit estudiantil en su desempeño en años posteriores por tal motivo la generación de nuevas herramientas, como guías, libros, artículos y documentos que se encuentren en un mayor índice de actualización generen un resultado benéfico a largo plazo y en el transcurso de la carrera.

Antecedentes

Los recursos de apoyo didáctico en la educación superior son un recurso del aprendizaje que optimiza el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje por su pertinencia al permitir la autonomía e independencia cognoscitiva del estudiante (García, 2014).

(GDIA. p.7, 2023)

La apuesta por esta herramienta no conlleva la anulación del uso de otros recursos, sino todo lo contrario, la guía de trabajo autónomo requiere la complementariedad de otros recursos basados al igual que ella en el trabajo proactivo o planificado del docente (Camacho, 2007), y el aprendizaje por descubrimiento, activo, constructivo y, como no, significativo (García y Rodríguez, 2008).

Metodología

En cuanto a las funciones de las guías didácticas, se pueden concretar tres aspectos fundamentales:

1) Orientación.

2) Promoción del aprendizaje autónomo y la creatividad.

3) Autoevaluación del aprendizaje

En este contexto, la metodología a aplicar en la elaboración de la guía tendrá que dividirse en 3 partes fundamentales las cuales describen a detalle la intención que se tiene acerca de lograr resultados óptimos.

- Exploración de contexto y documentación
- Selección del modelo didáctico
- Estructuración del módulo

1. Si los docentes aplican estrategias de evaluación que permiten verificar el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje en forma continua
2. Que las estrategias establecidas en los programas de asignatura sean congruentes con el plan de estudios.
3. Si existe promoción y difusión con la comunidad académica y estudiantil.

Mencionado lo anterior se procede a la realización de la guía con la inclusión de las siguientes características:

- Otorgar sentido al aprendizaje, por cuanto dirijan al estudiante en la práctica y aplicación en situaciones de la vida diaria, con la comunidad y en ámbitos académicos o laborales a futuro.
- Dinamizar la utilización de otros recursos de aprendizaje, tales como: libros de texto o de consulta, material didáctico y rincones de aprendizaje.
- Promover diferentes alternativas de evaluación para los estudiantes y estimular la discusión reflexiva entre grupos.
- Facultar la evaluación en proceso en el aula y que sirva de indicador para registrar avances y estancamientos en los aprendizajes de los estudiantes.
- Generar autonomía en el alumnado, ya sea estimulando su pensamiento crítico y la toma de decisiones.

Desarrollo de actividades

El desarrollo de las actividades incluidas en la guía debe de incluir el siguiente método con sus respectivas definiciones para llegar al objetivo general con fundamentación y tener resultados más específicos:

Planificación

¿Qué es la planificación y para qué sirve?

La planificación se trata de definir cada paso con el fin de cumplir pequeños logros encaminados a cumplir una meta más grande. Planificar permite prevenir problemas que se pudieran presentar o, en su defecto, tener tiempo para solucionar y sobreponerse ante cualquier contratiempo que surja fuera de lo establecido.

"Proceso sistemático de acción para alcanzar los objetivos a través del análisis, selección y evaluación entre las oportunidades que hayan sido previstas" (Caldera, 2002). "Proceso para determinar a dónde ir y establecer los requisitos para llegar a ese punto de manera eficiente y eficaz posible" (Corredor, 2001).

Orientación Educativa

La orientación educativa es un procedimiento mediante el cual se intenta que un alumno sea capaz de hacer frente a los obstáculos que le pueden surgir en su vida personal, así como a las dificultades en su vida académica. Existen diferentes tipos de informes a rellenar que sirven como herramientas de orientación.

Tomando como definición a utilizar: La orientación es una actividad de ayuda, de naturaleza fundamentalmente educativa, con una finalidad proyectada hacia el desarrollo y la prevención de sus disfunciones, que se desarrolla en diferentes contextos desde una consideración ecológica-sistémica de esos contextos. La acción orientadora puede revestir diferentes formas en su concepción práctica, exigiendo al orientador la ejecución de un conjunto de funciones contingentes. (Álvarez Rojo, 1994)

Trabajo en Equipo

Si bien existen varias definiciones de trabajo en equipo se propone la de Katzenbach (2000) y Smith (2000):

El trabajo en equipo se define como: "número de personas con habilidades complementarias que están comprometidas con un propósito, un conjunto de metas de desempeño y un enfoque común, por los cuales se hacen mutuamente responsables".

Evaluación

Se tiene a la evaluación como el proceso en el que, bajo parámetros específicos, se llega a una conclusión sobre una persona, aspecto, situación. Tiene mucha utilidad en la vida del ser humano como en las ciencias, artes y múltiples actividades humanas. Como resultado de ella, un individuo o colectivo podrá construir una idea sobre lo analizado.

Lo anterior nos permite seleccionar un tipo de evaluación específica para implementarla en las actividades de la guía, ya que:

a. Permite la clasificación de un elemento en el campo de las investigaciones científicas.

b. Ayuda a determinar si, por ejemplo, una edificación se encuentra en óptimas condiciones para que sea seguro el desarrollo de actividades humanas en la misma.

c. Realizar diagnósticos y pronósticos de un resultado en el campo médico y psicológico. Esto quiere decir que permite determinar la gravedad del padecimiento de un paciente; o si un individuo es mentalmente estable y si posee alguna patología.

d. Establece el rendimiento de un individuo, tanto en el área educativa, como laboral, conociendo su competencia y su grado de instrucción.

e. Mide la eficacia de un sistema, servicio, lo que permite reali-

zar mejoras.

f. Analizar el proceso de aprendizaje, lo que permitirá establecer un sistema de calificaciones.

g. Establecer criterios para la elaboración de procesos y cursos varios.

Conclusión

Permitirá poner en juego sus conocimientos y habilidades, realizar la institucionalización local del nuevo conocimiento que los alumnos irán construyendo. Con esta forma de trabajo se pretende observar en los estudiantes una mayor confianza al exponer sus ideas en grupos pequeños de compañeros; además, de favorecer a la cooperación entre los integrantes de los equipos durante la ejecución de las actividades. Es imprescindible que exista mayor disponibilidad por parte de los estudiantes para escuchar, refutar, argumentar y defender las conclusiones a las que lleguen con sus equipos de trabajo, cuando se realicen las discusiones grupales.

El cómo se debe desarrollar el texto de apoyo:

1. De acuerdo con Gómez (2014), un recurso didáctico debe contener x, z y xx en cuanto a contenido organizado.
2. Para la obtención de los documentos de X se seguirá lo recomendado por López (2012).
3. En relación a los documentos o temas Z se asegura con lo recomendado por Crisol (2013).

Estructura de la didáctica

Guía Nº 1

La guía se enumera para su archivado y se pueda utilizar y modificar para enriquecerse.

Fecha

Debe de contener la fecha en que se va a desarrollar la guía.

Tiempo

La administración del tiempo en las actividades a realizar es de vital importancia para no perder el enfoque en la comprensión de los temas.

Disciplina

Se escribe la disciplina que se va a abordar en la guía.

Contenido

El contenido a desarrollar se tomará en cuenta a partir de la selección de los temas en la materia, preferentemente actualizados.

Materiales

Material a utilizar, en caso de

Peso volumétrico de los RSD

texto, tecnologías de información, etc. En caso de realizarse una actividad de campo se tomarán en cuenta otros factores como la disponibilidad de recursos, entre otros.

Actividades de Introducción

De manera implícita se pondrán actividades de conocimiento previo y de motivación para los estudiantes de nuevo ingreso.

Actividades de Desarrollo

Las actividades de desarrollo se utilizarán para introducir el nuevo contenido y para facilitar la asimilación del mismo.

Actividades de Culminación

Estas se realizarán para verificar si el contenido ha sido asimilado por los estudiantes y así alcanzar el indicador de logros propuestos.

Para tal efecto es necesario revisar los métodos para la elaboración y la instrumentación didáctica de los programas de asignatura, las bitácoras de los docentes, los portafolios de evidencias y los trabajos de los alumnos individuales y por equipo, en donde pueda observarse la pertinencia entre los métodos de evaluación aplicados y los objetivos del plan de estudios.

(GDIA. P.3, 2023)

Recopilación de Información

Se hizo referencia al enfoque sistemático de reunir y medir información de diversas fuentes con el fin de obtener un panorama completo y preciso del tema a tratar.

Entre los documentos disponibles se encontraron algunos textos académicos como los son artículos científicos, tesis, ensayos, reportes, entre otros. También se contó con la información proporcionada de archivos multimedia tales como videos documentales y fotografías.

Sondeo de alumnado para realización de entrevistas informales utilizando la técnica:

Aplicación de Entrevistas Informales

La encuesta se aplica ante la necesidad de conocer o descubrir una posible solución al problema (si es posible la implementación del generador en la ciudad) de tal manera que se atienda a la opinión de los testimonios.

Por medio de la aplicación de entrevistas informales a diversos grupos de estudiantes que ya han llevado la asignatura con anterioridad se recolectaron datos que sirvieron para profundizar en la temática tratada, ya que de acuerdo a las expectativas de cada entrevistado se logró llevar a cabo la realización del texto conociendo a detalle la información que tuviera mayor relevancia según el plan de estudios, así como conocer la información real del mismo.

Durante la 3ª semana de noviembre de 2022 y el resto del mes de enero de 2023 se realizó la aplicación de las entrevistas informales, se realizaron un total de 50 a diversos grupos focalizados de manera presencial ya que se necesitaba visualizar a las personas que habían cursado la materia recientemente para conocer su opinión de una manera más amplificada y no solo texto a través de papel.

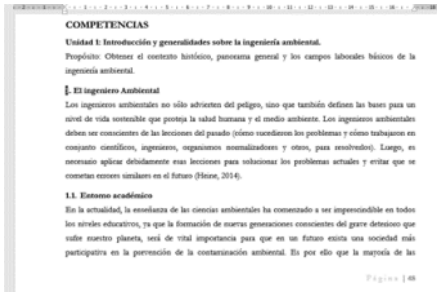
Análisis de Resultados

Al concluir la aplicación de las entrevistas, se procesó la información obtenida y se interpretó de manera cualitativa (Sampieri y Cols, 2003) de manera que la Perspectiva socioeducativa, investigación-acción, investigación cualitativa y docencia reflexiva permitiera la realización para explicar y sintetizar los resultados en un compendio y/o miscelánea de trozos selectos de obras literarias.

Entrevista informal 1.0)

Texto de apoyo

(Bibliografía utilizada en desarrollo del florilegio)



COMPETENCIAS

Unidad 1: Introducción y generalidades sobre la ingeniería ambiental.

Propósito: Obtener el contexto histórico, panorama general y los campos laborales básicos de la ingeniería ambiental.

1. El ingeniero Ambiental

Los ingenieros ambientales no sólo advierten del peligro, sino que también definen las bases para un nivel de vida sostenible que proteja la salud humana y el medio ambiente. Los ingenieros ambientales deben ser conscientes de las lecciones del pasado (cómo sucedieron los problemas y cómo trabajaron en conjunto científicos, ingenieros, organismos normalizadores y otros, para resolverlos). Luego, es necesario aplicar debidamente esas lecciones para solucionar los problemas actuales y evitar que se cometan errores similares en el futuro (Heinz, 2014).

1.1. Entorno académico

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias ambientales ha comenzado a ser imprescindible en todos los niveles educativos, ya que la formación de nuevas generaciones conscientes del grave deterioro que sufre nuestro planeta, será de vital importancia para que en un futuro exista una sociedad más participativa en la prevención de la contaminación ambiental. Es por ello que la mayoría de las

Página | 48

Resultados

(Florilegio en proceso de redacción)

⇒O.E. 1. Aplicar las entrevistas informales en horarios de disponibilidad para conocer la opinión y sugerencias de los alumnos y docentes.

⇒O.E. 2. Orientar la construcción del florilegio hacia la potencialización de los conocimientos, desarrollo de competencias, habilidades y destrezas en los alumnos.

⇒O.E. 3. Sintetizar la información de la búsqueda documental para proceder a la redacción de la compilación.

⇒O.E. 4. Complementar el apoyo utilizando las herramientas obtenidas (bibliografía, páginas web, artículos, imágenes, conocimientos adquiridos), para un mejor desarrollo de prácticas educativas.

Conclusiones

Genera diferentes alternativas de evaluación para los estudiantes.

Estimula la discusión reflexiva entre grupos.

Sirve de apoyo como recurso interno de la facultad para reforzar el aprendizaje.

Dinamiza el uso de recursos en el aula.

Otorga sentido al aprendizaje de la asignatura.

Referencias

De, G., De La, M., & Ignacio Hernández, C. B. (2014). Las Guías Didácticas: Recursos necesarios para el aprendizaje autónomo".

López Y Emilio Crisol Moya, M. A. R., & Docencia, las G. D. A. A. C. H. D. D. A. A. L. (2012). LAS GUÍAS DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA DE APOYO A LA DOCENCIA".

López Y Emilio Crisol Moya, M. A. R., & Docencia, las G. D. A. A. C. H. D. D. A. A. L. (2012). LAS GUÍAS DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA DE APOYO A LA DOCENCIA".

Brancher, D., & Unesco. (1983). El Medio ambiente y la enseñanza de la ingeniería.

(S/f). Recuperado el 28 de abril de 2023, de http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.lineaverdemunicipal.com/consejos-ambientales/educacion-ambiental.pdf

Díaz, J. A. (2002). Introducción a la ingeniería ambiental.

Morales, P (2012). Elaboración de Material Didáctico. Red Tercer Milenio. Tlalnepantla. México

Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de https://www.gob.mx/asea

Brancher, D., & Unesco. (1983). El Medio ambiente y la enseñanza de la ingeniería.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 11 de mayo de 2023, de https://www.gob.mx/conanp/que-hacemos

Comisión Nacional Forestal. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 11 de mayo de 2023, de https://www.gob.mx/conafor/que-hacemos

de Medio Ambiente y Recursos Naturales, S. (s/f). Trámite SEMARNAT 05 002. gob.mx. Recuperado el 11 de mayo de 2023, de https://www.gob.mx/semarnat/documentos/tramite-semarnat-05-002

Díaz, J. A. (2002). Introducción a la ingeniería ambiental.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (s/f). Gob.mx. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de https://www.gob.mx/inecc/es/

No title. (s/f). Gob.Mx. Recuperado el 10 de mayo de 2023, de https://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/conocenos

Procuraduría ambiental del estado de Chiapas. (s/f). Gob.Mx. Recuperado el 11 de mayo de 2023, de https://paech.chiapas.gob.mx/

Torneo de Ajedrez

En el marco de la XXXIII Expo Ambiental

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
XLI
SEMANA DE
INGENIERÍA
"La transversalidad de la Ingeniería en México"
Universidad Autónoma de Chiapas
Universidad Autónoma del Estado de México
Universidad de Guanajuato
Instituto Tecnológico de Tuxtla
Instituto Tecnológico Superior de Misantla
11 al 13 de Octubre
2023
en Ciudad Universitaria
TOPOGRAFÍA E HIDROLOGÍA - GEOMÁTICA - AMBIENTAL - AGROFORESTAL - SEGURIDAD INDUSTRIAL

Interferómetro de Match-Zehnder aplicado en la identificación de concentraciones de ácido acetilsalicílico en agua

García García Oscar Alejandro y Caravantes Pérez José Alessandro
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Escuela de Ingeniería Ambiental

Introducción

En la actualidad, la determinación de la calidad del agua está sujeta a diversos parámetros físico-químicos, los cuales se obtienen a través de métodos normados, por mencionar algunos: NMX-AA-072-SCFI-2001 (Dureza), NMX-AA-034- SCFI-2015 (Sólidos totales) y NMX-AA-038-SCFI□2001 (Turbiedad).

Las técnicas ópticas interferométricas son herramientas consideradas como no invasivas de las cuales pueden obtenerse datos cualitativos y cuantitativos de manera instantánea (Álvarez et al., 2008).

Estas técnicas consisten en separar la luz en dos o más ondas para posteriormente combinarlos y lograr la interferencia constructiva o destructiva según sea el caso (Jara, 2022).

Debido a la naturaleza del trabajo a realizar, se optó por la aplicación del interferómetro de Mach Zehnder, ya que permite realizar cálculos aplicando el índice de refracción.

Tal es el caso de Álvarez et al. (2008) quienes en su trabajo 'ANÁLISIS TÉRMICO DE UN FLUIDO EN CONVECCIÓN NATURAL-MEDIANTE DSPI, UTILIZANDO PHASE STEPPING' usan el modelo de interferómetro de Mach Zehnder como base para la obtención de datos cuantitativos de temperatura de un fluido sin la necesidad de contacto directo.

Otra aplicación se halla en el trabajo de Jara (2022) 'Diseño de un interferómetro de Mach-Zehnder en una oblea de silicio sobre aislante para aplicaciones en biosensores' el cual explica el uso del interferómetro como biosensor para detectar comportamientos biológicos a partir del índice de refacción de la luz.

Es por ello que la aplicación de interferómetros resulta atractiva como alternativa a los métodos comunes para la determinación de parámetros de la calidad del

agua, ya que, a partir del índice de refracción, se pueden determinar valores acordes a la concentración del compuesto diluido y correlacionar los valores de un equipo especializado al del interferómetro.

A lo anterior, el trabajo abarcará la visualización de las concentraciones de un compuesto a través del interferómetro de Mach-Zehnder, empleando para este trabajo el Ácido acetilsalicílico (aspirina) e interpretando la interferencia por medio de un software.

Metodología

Interferómetro. El diseño experimental está basado en el esquema de interferometría de Mach-Zehnder.

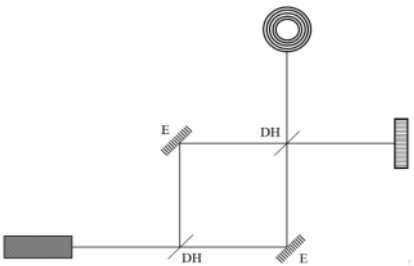


Figura 1. Esquema del Interferómetro de Mach-Zehnder

El interferómetro es utilizado para medir los cambios de fase entre dos haces provocados por una muestra o un cambio en la longitud de una de las trayectorias (Sicard y Orozco, 2010). El dispositivo consiste en dos divisores de haz y dos espejos, las dos ondas dentro del dispositivo viajan por caminos separados. El interferómetro permite interponer elementos en uno de los haces sin que el otro sea afectado, de esta manera se altera la diferencia del camino óptico lo que provoca un cambio en el patrón de interferencia (Arenas et al, 2001), como se presenta en la figura 2.

Figura 2. Patrón de Interferencia

Se adaptó un brazo que sostuviera una celda con la muestra con el fin de que el haz de luz pase a través del medio modificando la interferencia, este se colocó después de uno de los dos espejos, figura 3.

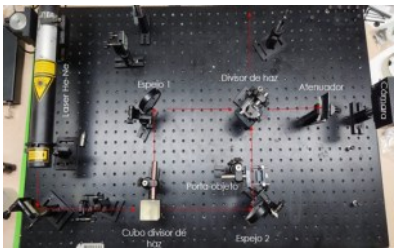


Figura 3. Arreglo experimental

Ecuación para calcular el Índice de refracción:

$$n = \frac{\Delta m \lambda}{2\Delta d} \quad \text{Ec. 1}$$

Donde λ es la longitud de onda del láser, d la distancia, el número de picos detectados y n el índice de refracción.

Muestras

Para la obtención de las muestras a analizar, se llevaron a cabo repeticiones seriadas de diluciones.

Se siguió la siguiente formula:

$$Cx = \frac{m}{v} \quad \text{Ec. 2}$$

Donde Cx es la concentración, m la cantidad de sustancia en gramos y v el volumen en ml.

Tabla 1. Muestras

%	Cx= mg/ml
100	0.277
50	0.1386
25	0.0693
12.5	0.0346
6.25	0.0173
3.125	0.008
1.65	0.0043

Se usó el ácido acetilsalicílico o aspirina como base para las diluciones a una cantidad de 27.7313 mg a 100 ml de agua destilada, utilizando la formula se obtiene una concentración de 0.277313 mg/mL.

Como muestras finales se obtuvieron 7 variaciones de concentraciones representadas en la tabla 1:

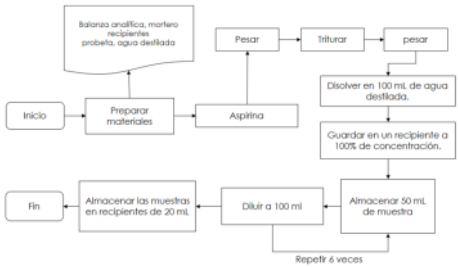


Diagrama1. Proceso para la elaboración de las muestras

En el Diag. 1 se presenta el diagrama de flujo seguido para la elaboración de las soluciones.

Software

Para procesar la interferencia generada por el interferómetro de Mach Zehnder, se usó el software THORLABS Splicco el cual recibió las señales a través de una USB line camera.

Procedimiento experimental

Una vez que se consiguió establecer el interferómetro adecuadamente y se obtuvieron las muestras, se procedió con lo siguiente:

Las concentraciones obtenidas se colocaron en diferentes celdas, el cual fue un espacio que se implementó con el brazo.

Se tomaron los datos a través del software y se guardaron con las extensiones '.csv' y '.jdx'.

Debido a la sensibilidad de operación del interferómetro, se mantuvieron las condiciones óptimas de trabajo, algunas de estas condiciones son: no ruido, no movimiento, no luz.

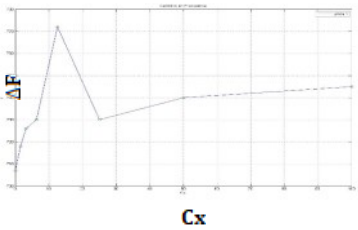
Procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos se apoyó del software MATLAB.

El método para el procesamiento de datos consistió en el conteo de picos de los datos obtenidos del software Splicco.

Resultados

Cambios en frecuencia por concentración de disolución:



Gráfica 1. Cambios en frecuencia.

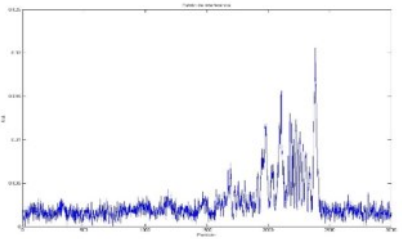
En la gráfica 1 se puede apreciar el crecimiento de frecuencia en cuanto el aumento de concentración, así mismo, se observa que no concuerda el aumento exponencial siendo las concentraciones de 6.25% y 12.5% quienes presentan estas anomalías.

Tabla 2. Datos de la gráfica 1.

$Cx = \%$	ΔF
Agua destilada	707
1.56	718
3.125	726
6.25	730
12.5	772
25	730
50	740
100	745

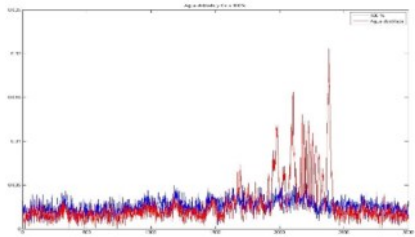
Agua destilada

Como blanco se utilizó agua destilada con el fin de realizar una comparación entre las soluciones realizadas a distintas concentraciones.



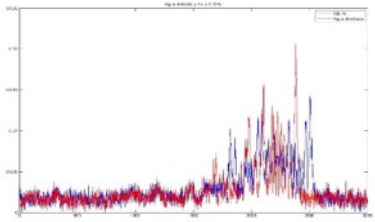
Gráfica 2. Agua destilada

Al realizar la comparación entre el agua destilada y la solución a una concentración del 100% se observa una clara diferencia entre la frecuencia de ambos, la solución presenta picos más bajos por lo que es fácil de identificar. Tienen una diferencia de 38 picos (grafica 3).



Grafica 3. Agua destilada y solución a 100%.

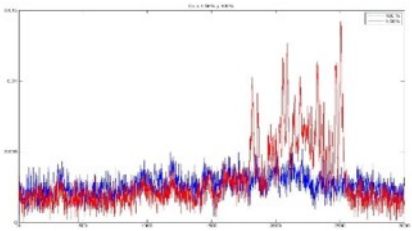
Al realizar la comparación entre el agua destilada y la solución a una concentración del 100% se observa una clara diferencia entre la frecuencia de ambos, la solución presenta picos más bajos por lo que es fácil de identificar. Tienen una diferencia de 38 picos (gráfica 3).



Gráfica 4. Agua destilada y solución a 1.56%.

En la gráfica 4 se observa la diferencia entre el agua destilada y la solución a 1.56%, en ella se puede apreciar que, al ser la concentración más mínima (0.0043 mg/ml) con 11 picos de diferencia, tiene un mayor acercamiento y parecido en frecuencia.

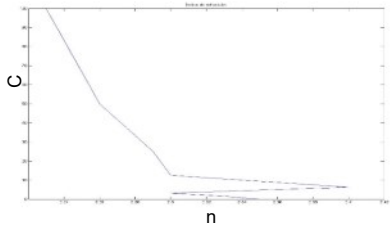
La gráfica 5 representa la comparación entre las disoluciones de mayor y menor tamaño siendo esta al 100% y al 1.56%, siendo clara la diferencia en la frecuencia de ambos mostrándose parecida a la gráfica 3.



Gráfica 5. Solución a 100% y a 1.56%.

Índice de refracción

Utilizando la fórmula 1, se obtiene el siguiente gráfico.



Grafica 6. Índice de refracción

En la gráfica 6 se representa el índice de refracción utilizando la fórmula 1 mencionada con anterioridad. Se utilizaron los siguientes datos:

$$\lambda = 6.32x10^{-9}$$

$$d=1x10^{-6}$$

Se observa un decrecimiento en el índice de refracción lo que indica que a mayor concentración el índice de refracción aumenta.

Discusión de resultados

Las anomalías presentadas en las muestras 12.5% y 6.25% pueden atribuirse a diversas variables presentadas en el experimento de manera directa e indirectamente, por lo que se mencionan con el objetivo de aclarar los cuidados del procedimiento.

Variables que afectan: Flujo de aire, ruido, luz, movimiento, mala práctica de laboratorio, desconfiguración del interferómetro, contacto directo del haz de luz y el detector, calidad de las celdas de contención. Debido a lo anterior es difícil averiguar o suponer la variable que causó estragos en la toma de lectura, por lo que a trabajos futuros se deben considerar las variables mencionadas para evitar datos incoherentes como resultados.

Conclusiones

Se aprecia en la gráfica 1, el aumento en frecuencia en función de la dilución, esto permite comprender que es posible identificar la concentración del agua utilizando el interferómetro de Mach-Zehnder.

Las concentraciones de 6.125% y 12.5% no concuerdan con los resultados esperados, se esperaba un crecimiento exponencial, sin embargo, presentan valores altos por lo que se infiere un error en el desarrollo del experimento, debido a la sensibilidad de dispositivo utilizado.

El experimento realizado muestra la diferencia entre la solución con ácido acetilsalicílico y agua destilada, concluyendo que el interferómetro es de gran utilidad al momento de identificar el tipo de líquido sin la necesidad de contacto directo con este, haciéndolo ideal para medir pequeños cambios en el índice de refracción a medida que la concentración del líquido varía.

Referencias

Arozarena Arana, J. A. (2018). Diseño de interferómetros de fibra óptica para detección de formación de hielo [Tesis de licenciatura]. Universidad Pública de Navarra.

Álvarez L., Romero G., Alanís E., Domínguez D., & Curkovic G. (2008). ANÁLISIS TÉRMICO DE UN FLUIDO EN CONVECCIÓN NATURALMEDIANTE DSPI, UTILIZANDO PHASE STEPPING. En ANALES AFA. (Vol. 20, p. 36). https://anales.fisica.org.ar/index.php/analesafa/article/view/93/121

Jara Poma, F. O. (2022). Diseño de un interferómetro de Mach-Zehnder en una oblea de silicio sobre aislante para aplicaciones en bio-sensores [Tesis]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Arenas, G., Cárdenas, J. R., & Forero, N. C. (2001). Aplicación del interferometro de Mach-Zehnder. REVISTA COLOMBIANA DE FISICA, 33(2), 333

Sicard, G. A., & Orozco, H. M. (2010). Un interferómetro muy asimétrico. Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas, 8(2), 1-4.

Moldeando el futuro: Caracterización de un sistema de moldeo de PET y PEAD

Cruz Alvarado, Karla Ivonne; Hernández Jiménez, Shirlen; Astudillo Estrada, Mariana Montserrat; Estudillo Escobar, Adolfo
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas
Escuela de Ingeniería Ambiental

Introducción

El PET es un polímero que se obtiene a partir de dos materias primas derivadas del petróleo; etileno y paraxileno. Los derivados de estos compuestos (respectivamente, etilenglicol y ácido tereftálico) son sometidos a una reacción de poli condensación entre el ácido tereftalático y el etilenglicol para obtener la resina PET en estado amorfo. Es un polímero termoplástico, esto indica que al ser sometidos a temperaturas (hasta 255 grados centígrados, temperatura de fusión en el caso del PET), se pueden reblandecer (plastificar) y endurecer al enfriase de manera reiterada. Es decir que pueden ser conformados a temperaturas elevadas, enfriados y después recalentados o reconformados sin afectar el comportamiento del polímero, esto se debe, a que los enlaces entre las macromoléculas de estos no se modifican radicalmente con la temperatura (Mendaña, 2014).

El PEAD polietileno de alta densidad es un polímero de la familia de los polímeros olefínicos (como el polipropileno. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetidas de etileno. Se designa como HDPE (por sus siglas en inglés, High Density PolyEthylene) o PEAD (polietileno de alta densidad). Este material se encuentra en envases plásticos desechables, así como múltiples aplicaciones industriales. El polietileno de alta densidad es un polímero cuya estructura es lineal, sin ramificaciones. Tiene como características la resistencia al agua a 100°C, es de bajo costo y es más resistente que el polietileno de baja densidad (JUBEDI, 2019).

Derivado de su gran resistencia a ciertos factores climáticos y de fusión, cada día que pasa el plástico es uno de los materiales mayormente usados para la contención de diversos productos de uso básico en los hogares, centros de trabajo, entre muchos otros más, es por ello que este material es uno de los fuertes representantes contaminantes de nuestro país, generando

un problema ambiental preocupante.

Según información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México en 2019, se generaron alrededor de 102,000 toneladas de residuos plásticos al día en el país, de los cuales no se especifica la cantidad de PEAD y PET. Además, se estima que solo el 13% de estos residuos son recolectados y tratados adecuadamente, lo que significa que la cifra de PEAD y PET desechado de forma incorrecta diariamente en México es significativa. (INEGI, 2019).

A nivel nacional, México, a través de la SEMARNAT, impulsa una política ambiental en materia de gestión sostenible de plásticos que contribuya a contar con mejores prácticas en el manejo de los residuos posconsumo que favorezca el aprovechamiento estableciendo estrategias, metas y acciones para reintegrarlos a la cadena productiva cumpliendo con criterios ambientales y de economía circular; reconociendo la importancia de involucrar a los consumidores, industria, recicladores y autoridades para tener un desarrollo sustentable participativo (SEMARNAT, 2021).

A través de esto, la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, en la Facultad de Ingeniería Ambiental, se investiga una forma reutilizable del PED y PEAD por medio de la caracterización y moldeo, con esto deseamos hacer un beneficio al planeta con la disminución y reducción de la inmensa cantidad de plásticos generados por la población en general, viendo otras alternativas para la transformación y creación de nuevos productos a través del plástico ya utilizado por la población

Metodología

Se investigó cuál de los 2 tipos de pasticos (PEAD y PET) se derretían y se moldeaba a menor temperatura y con base a lo investigado llevamos a la conclusión de que serían el PEAD.

Posteriormente, con ayuda de la energía solar, una parábola, termómetro y un recipiente de aluminio monitoreamos las temperaturas en un lapso de 3 días

De acuerdo a las temperaturas obtenidas, se empezó a construir del prototipo para mantener el calor producido por el sol y por supuesto para que la temperatura ambiente no afectará y así, el plástico se derritiera más rápido, el prototipo se elaboró con una caja de cartón forrada en el inte-

rior oon aluminio y en la parte de abajo se colocaron alambres para que sostuvieran el recipiente de metal.

Figura 1. Colocación de la parábola y el prototipo en dirección del sol.

De lo recolectado empezamos a recortamos pedazos de diferentes tamaños de .5, 1 y 2 cm para colocarlos adentro del recipiente de aluminio y comparamos que tamaño se derretía primero y a qué temperatura lo hacía. Luego de observar cual era el tamaño ideal (en este caso fue de .5), procedimos a poner 30 pedazos de plásticos y tratamos de juntarlos con ayuda de palos de madera.

Figura 2. Unión de los microplásticos de .5 mm

Después de haber analizado la parte de la fusión del plástico se procedió a la construcción del molde hecho con bloques de madera de jenga. Dentro de recipiente de aluminio colocamos aceite y el molde madera con una cierta cantidad de pedazos de plásticos para que con ayuda de los rayos del sol se empezaran a derretir hasta llegar a un punto donde todos los pedazos de plástico se fueran uniendo y con ayuda de un bloque de jenga se fue compactando poco a poco. Como producto se obtuvimos un bloque de plástico de PEAD con energía renovable proveniente del sol.

Figura 3. Bloque de plástico

Una vez hecho el bloque, recolectamos todo el material para empezar con la elaboración de las fichas de dominó, los materiales a fueron los siguientes:

40 tapas de botellas de garrafón. • Tijeras. • 5 bloques de madera reutilizados de un juego de jenga. • 1 lata de sardina. • Papel encerado. • Prototipo. • Parábola de calor.

Procedimos a ejecutar el prototipo, recolectamos las tapas de

garrafón, para obtener los pellets de 0.5 cm utilizamos unas tijeras y cortamos las tapas una por una.

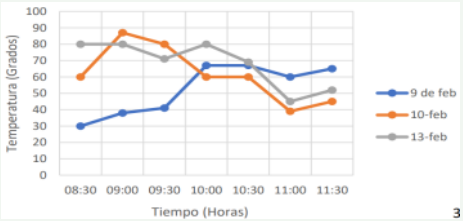
Seguido de esto se construyó el molde, con los bloques de jenga reutilizados, el cual se midió para obtener un tamaño adecuado. Se consiguió la lata de sardinas para tener una base que sostuviera nuestro molde y para que el plástico se derritiera. Una vez que todo estaba listo, se colgó la caja en la parábola, poniendo dentro de ella la lata de sardinas y el molde con pellets, la temperatura la monitoreamos cada 30min.

Figura 4. Molde de piezas de jenga reutilizados.

Mientras que se iba derritiendo y uniendo los pellets, con otro jenga envuelto en papel encerado se aplastaba en un tiempo menor a 1min, esto con la finalidad de compactar todos los pellets. Por último, una vez creados los bloques, se realizó juego de dominó para entretenimiento. A su vez se realizó un análisis del costo de un dominó reciclado y uno industrializado

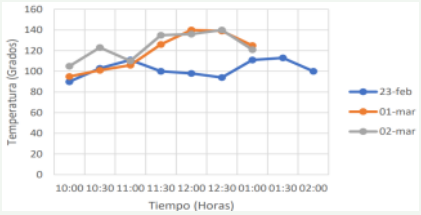
Resultados

De acuerdo a lo investigado procedimos a trabajar con el PEAD, ya que, se derretía a menor temperatura. Se realizó el monitoreo de temperaturas de los siguientes 3 días:



Gráfica 1. Temperaturas que fueron medidas durante 3 días.

Los resultados del monitoreo de la temperatura nos sirvieron para saber que a que temperatura estábamos alcanzando esos días, el día que tuvo mayor temperatura fue el 10 de febrero a las 9:00 am con 87°, mientras que el día con menos temperatura fue el 9 de febrero con 30° a las 8:30 am.



Gráfica 2. Temperaturas que fueron medidas durante 3 días.

En la gráfica 2 se observa a que temperatura se moldeó el plástico durante 3 días. La temperatura máxima que alcanzó fue de 140°C a las 12pm el 1 y 2 de marzo. Los promedios obtenidos fueron de 102.8, 118.86 y 124.29°C, lo que permite obtener un dato más preciso en un tiempo específico. Después de la caracterización y proceso de elaboración de los bloques, para obtener los bloques de dominós de PEAD se utilizaron pellets de aproximadamente 0.5 cm para que se fundieran a menor temperatura y para que se compactaran más rápido Por cada bloque de dominó se utilizaron aproximadamente entre 3 y 4 tapas de garrafón para que obtuviera buena resistencia y no se partieran. Los boques fueron formados con una medida de 5x 2 cm, la cantidad de piezas fabricadas fueron 10.

Figura 5. Bloques de dominó a base de PEAD.

Conclusión:

Se observó que la fusión del plástico presenta diversas dificultades, debido a que en ocasiones el clima no favorece, debido a días nublados, ya que la temperatura que el PEAD necesita para llegar al punto de fusión es de aproximadamente de 60°C (Help.me, 2023). Otro punto interesante de este trabajo, es que las pequeñas piezas de plástico de 0.5 siendo los más pequeños los que tuvieron un proceso de fusión a una temperatura de 103°C, dando a entender que, a menor tamaño es más fácil recibir el calor y así empezar el proceso de fusión, la temperatura máxima alcanzada fue de 140°C. El plástico polietileno de alta densidad (PEAD) es más fácil de fundir porque necesita menos temperatura a comparación del PET. Para poder lograr el objetivo de que el PEAD lograra moldearse se necesitaron muchas tapas de plástico que fueron recortadas a una determinada medida alcanzando una temperatura de 126°C para moldearse exitosamente. Se observaron mejores resultados entre las 11 y 1 de la tarde para la obtención de un juego didáctico (dominó). Se realizó la comparación de los precios de un juego de dominó en el mercado que es

de un aproximado de $200 pesos mexicanos y el que nosotros que tiene un costo de aproximadamente $50.

Aparte de que los juguetes reciclados son fáciles de construir, son la manera perfecta de reutilizar diferentes materiales. Su construcción es rapida, ayudando a disminuir la contaminación del medioambiente. El llevar a la práctica la construcción de juegos didácticos desde cero, se crea y desarrolla conciencia ambiental contribuyendo al reciclaje y la reutilización de materiales, donde los niños comprendan que no necesitan juguetes tecnológicos para ser felices; qué mayor felicidad que lo construido con tus manos. Se pretende motivar la imaginación y aprovechar ese pensamiento de fantasía para formar personas creativas y recursivas, no solo para su bienestar educativo, si no para fomentar el cuidado para con el medio ambiente.

Bibliografía:

1. Helpr.me . (2023). Obtenido de https://es.helpr.me/1737-what-temperature does-plastic-melt-at
2. INEGI. (2019). Obtenido de https://www.inegi.org.mx/programas/immex /
3. JUBEDI, S. (Septiembre de 2019). Obtenido de https://jubedi.com/wp content/uploads/2019/09/HDPE-Polietileno alta-densidad.pdf
4. Mendaña, R. (2014). Obtenido de https://www.google.com/url?sa=t&source=w eb&rct=j&url=https://core.ac.uk/download/pdf/300420265.pdf&ved=2ahUKEwjbv8y8g_ 39AhWlBUQIHRBjCMc4ChAWegQIIRAB&usg=AOvVaw0Yqfti_wwQNA7Eta4jXLT d
5. SEMARNAT. (2 de febrero de 2021). Obtenido de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://comisiones.senado.go b.mx/ambiente/reu/docs/presentacion2_e020221.pdf&ved=2ahUKEwjaiqaX1_39AhW7k 2oFHWaRBC44ChAWegQIHRAB&usg=A OvVaw0eEkjdZLIWqQJuNd7vYsXD

Normas Editoriales

Los trabajos que aquí se publican son originales, relacionado a temas de interés científico, de divulgación o carácter general. Las publicaciones realizadas pueden ser artículos científicos, técnicos, ensayos o notas escritos de manera clara, en tercera persona y que se ajusten a las siguientes normas editoriales:

El trabajo escrito será evaluado por el comité revisor para su aceptación y publicación. El dictamen de este comité será inapelable.

Es responsabilidad del autor realizar las correcciones a que haya lugar después de la evaluación, en un lapso no mayor a 15 días.

Se enviará el trabajo realizado a los editores en formato digital Word o Publisher

El título del trabajo se captura con letra Calibri tamaño 15 en minúsculas y negritas, en la parte inferior en tamaño 10 debe escribirse el o los nombres de los autores, iniciando con el apellido, adscripción o lugar de trabajo y correo de contacto, respetando este orden.

El documento es escrito con letra Calibri 12, los títulos en negritas, para las figuras y tablas tamaño 10. El espacio entre líneas es de 1.15, los márgenes son de 1 para izquierda y derecha y de 1.5 para superior e inferior, todo el contenido debe ser a doble columna.

Las figuras, imágenes o fotografías deben ser de alta calidad, igual o mayor a 300 dpi, en formato jpg.

La extensión recomendada para los trabajos es de 8 páginas como máximo. El orden de las secciones para el trabajo es:

Título, Autor o Autores, Adscripción, Correo de contacto esto en la parte superior del trabajo.

En el cuerpo del mismo llevará un resumen con palabras clave, Introducción, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones, Referencias en formato APA.

Enviar sus contribuciones al Dr. Carlos Manuel García Lara, editor de la gaceta Nas Jomé de la UNICACH al correo:

carlos.garcia@unicach.mx

Gaceta realizada

por el Cuerpo Académico

Estudios Ambientales

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Ambiental