

UNICACH / Ingeniería Ambiental



NAS-JOME

Año 6 / Número 10 / 2012 **tierra nueva**

Variación de ruido sísmico...

El riesgo en el transporte...

Biocombustibles...



Comité Editorial

**M.I.M.A. Pedro Vera Toledo
Dr. Carlos Manuel García Lara**

Edición

**Nelly del Rosario Ramírez Solís
Claudia del Socorro López Arguello
Cecilia Pérez Hernández
Ing. Magaly González Hilerio**

Comité revisor

**M. en C. María Luisa Ballinas Aquino
M. I. M. A. Pedro Vera Toledo
Dr. Raúl González Herrera
Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar
Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez
Dr. Carlos Manuel García Lara**

Año 6 / Número 10 / 2012

Nas Jomé

**8a Semana de Ingeniería Ambiental
12o Ciclo de Seminarios
13a Expo-Ambiental**



SUMARIO

Contenido	Página
Variación de ruido sísmico del Golfo al Pacífico	3
Degradación de la mezcla etinil estradiol gestodeno en muestras líquidas por oxidación anódica utilizando electrodos de diamante dopados con boro	9
El riesgo en el transporte de materiales peligrosos en San Luis Potosí, S.L.P.	14
Biocombustibles. El debate actual: disminución de emisiones, expansión de monocultivos	19
Generación de corriente eléctrica mediante un motor de cd (dínamo)	25
Santa María Chimalapa	29

Carta De Los Editores...



Bienvenidos a una nueva edición de la Gaceta NAS-JOMÉ en su décimo número, en donde se da a conocer un fragmento importante del trabajo desarrollado por docentes y alumnos de la Escuela de Ingeniería Ambiental y que forma parte de las actividades que realiza el Cuerpo Académico Estudios Ambientales y Riesgos Naturales.

La presente edición ha sido enriquecida con un mayor número de aportaciones y diversas temáticas tales como ruido sísmico, oxidación anódica, biocombustibles, solo por mencionar algunos de ellos, lo que demuestra una mayor participación y compromiso de la comunidad universitaria hacia el fortalecimiento de la Gaceta.

De antemano agradecemos tu entusiasta participación, con una invitación que continúa abierta para que publiques tu investigación.

Cualquier comentario o sugerencia estamos para escucharte. Esperamos sea de tu agrado.

Autores:
José L. Méndez Rodríguez
René A. Medina Espinosa
Alberto A. Castillo Vázquez
Francisco A. López García
Estudiantes de Ing. Ambiental



Introducción

La ciencia de la sismología ha permitido a la humanidad la ampliación del conocimiento de la estructura y las propiedades físicas de los distintos niveles que conforman el interior de la Tierra.

El estado de Chiapas se localiza en una región con alta actividad sísmica, ya que en el sureste mexicano interactúan tres placas tectónicas: la placa de Cocos, la de Norteamérica y la del Caribe. Esta interacción hace necesaria la aplicación de estudios de riesgo relacionados con fenómenos telúricos.

La combinación de los estudios de peligrosidad y de vulnerabilidad permite simular escenarios de daño, con dos utilidades principales:

- 1) antes del sismo, como herramienta para políticas de prevención ante desastres sísmicos.
- 2) después, en la fase de emergencia, como herramientas de distribución de información sobre los daños que puede haber causado el terremoto.

Para la realización de estudios de esta índole, es de gran relevancia el conocimiento de los niveles de ruido sísmico presentes en una zona determinada. Podemos definir al ruido sísmico como las vibraciones en la superficie y fondo de la Tierra debida a la influencia de ondas que se propagan en todas direcciones con la misma energía; puede ser ocasionado por las vibraciones de la tierra originadas por diversas fuentes como: el ruido provocado por actividades humanas, por el viento, por el oleaje del mar, etc.

Anteriormente se consideraba al ruido presente en los registros de sismos obtenidos por sismógrafos o acelerógrafos como algo que se debía evitar, especialmente para estudios de propagación y atenuación de ondas; en contraste, en la actualidad se considera al ruido como una herramienta de gran alcance para caracterizar los efectos locales (geología) y las propiedades dinámicas del suelo en donde se



realiza el registro.

Se presenta un estudio cuantitativo del ruido sísmico por medio del cálculo de la densidad espectral de potencias (PSD, por sus siglas en inglés “Power Spectral Density”), para las estaciones sismológicas temporales, ubicadas estratégicamente en un perfil que atraviesa los estados de Chiapas y Tabasco (ver Imagen 1).

Objetivo

El objetivo principal que motivó el presente trabajo fue comparar la variación de ruido sísmico de las estaciones temporales (puntos de muestreo) en las que se obtuvieron los registros, además de conocer cuáles de las estaciones presentan un nivel de ruido sísmico mayor.

Para la obtención de los registros de ruido sísmico, se trazó un perfil rectilíneo que va desde las costas del Pacífico hasta las costas del Golfo de México atravesando por el estado de Chiapas y Tabasco; con ello se seleccionaron 11 estaciones temporales (ver imagen 1).

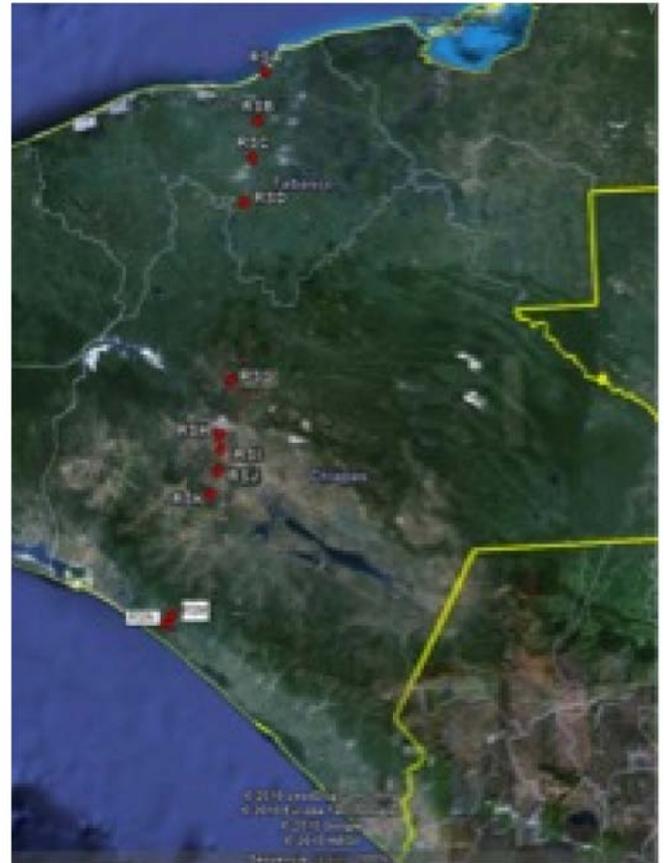


Imagen 1. Perfil trazado para efectos de muestreo, se resaltan en rojo las estaciones temporales.

Metodología

En la selección de sitios específicos para muestreo se trabajó con el software Google Earth intentando trazar un perfil rectilíneo, considerando lugares con asentamientos humanos, esto con la intención de obtener ruido sísmico producido por actividad antropogénica. La lista de



lugares seleccionados como estaciones temporales de muestreo se encuentran en la tabla 1.

Tabla I. Estaciones temporales y su localización

Clave	Lugar	Latitud	Longitud
RSA	Miramar (Tabasco)	18°29'40.8"	93°47'4.4"
RSB	Ranchería el Espino (Tabasco)	18°15'01.6"	92°50'18.3"
RSC	Colonia constitución (Tabasco)	18°04'15.5"	92°52'23.6"
RSD	Villa playa del Rosario (Teapa, Tabasco)	17°51'10.11"	92°55'51.8"
RSG	Carretera Chicoasén-Soyaló	16° 58' 25.4"	93°02'49.9"
RSH	Salida de Copoya	18°29'40.8"	93°47'4.4"
RSI	Copoya-Pacú	16°38'5.64"	93°7'8.58"
RSJ	Las cruces	16°31'57.65"	93°8'15.29"
RSK	Guaymas, Villa Flores	16°25'1.09"	93°11'11.72"
RSM	Carretera Pijijapan-Tonalá	15°49'37.70"	93°25'39.94"
RSN	Ejido Francisco I. Madero	15°47'11.83"	93°27'27.79"

En el trabajo de campo, se utilizó un acelerómetro EpiSensor triaxial (ver imagen 2) con una grabadora K2. Este aparato trabaja con un intervalo de muestreo a cada 0.02 segundos.



Imagen 2. Acelerómetro EpiSensor triaxial (canales este-oeste, norte-sur y vertical).

Para el total de estaciones se obtuvieron 48 registros, de los cuales se extrajeron 33 muestras específicas (ventanas) para su posterior procesamiento en ambiente SMS (Strong Motion Analyst), en donde se eliminó el ruido de fondo (el que es generado por el propio sensor).

Después del primer procesamiento se trabajó en ambiente Matlab para obtener los datos separados de: las aceleraciones, los desplazamientos y las velocidades encontradas en los diferentes canales del sensor. Las aceleraciones encontradas en el procesamiento anterior fueron las utilizadas para el presente estudio para poder hallar la PSD (ver ecuación 1) de cada estación.



$$PSD(w) = \lim_{T \rightarrow \infty} (|F(w)|^2 / T) \quad (1)$$

En donde PSD (w) es la densidad espectral de potencia del ruido, F (w) es el espectro de Fourier y T es el periodo de tiempo.

Al final se procedió a graficar la frecuencia contra el PSD (ver Imagen 3a, 3b y 3c) para realizar la comparación y análisis de los datos obtenidos.

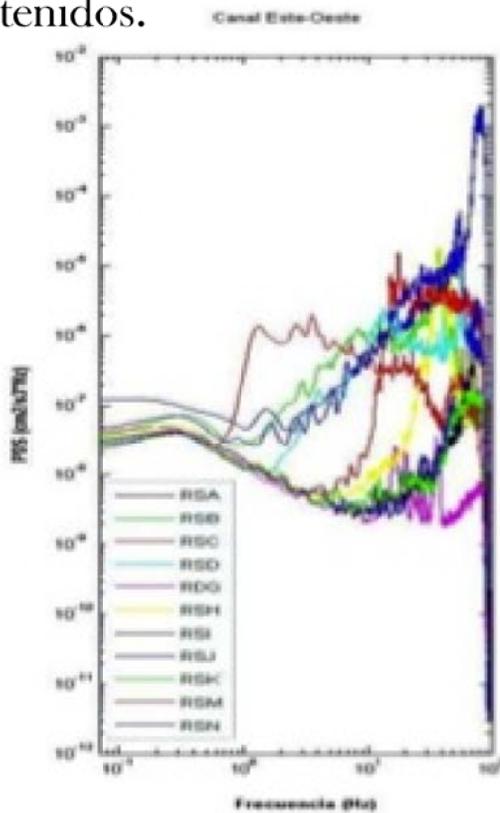


Imagen 3a. Se observan los PSD de cada punto de muestreo en diferentes colores para el canal este-oeste.

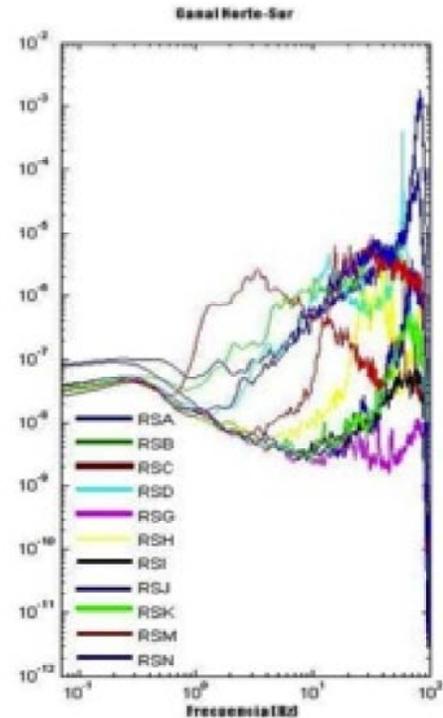


Imagen 3b. PSD de cada punto de muestreo para el canal norte-sur.

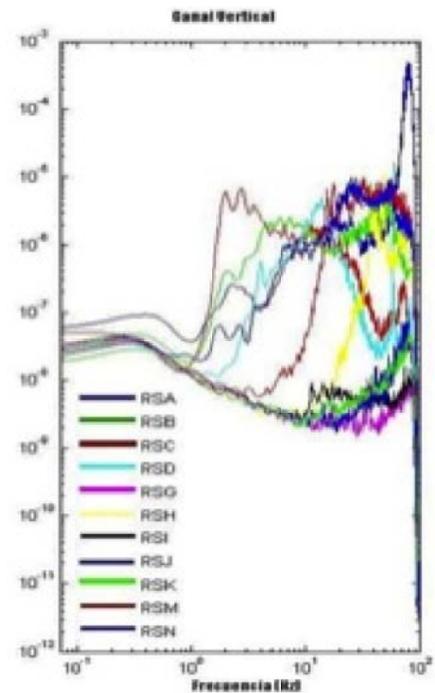


Imagen 3c. PSD de cada punto de muestreo en diferentes colores para el canal



Resultados

El comportamiento de ruido sísmico presenta niveles más altos en las zonas costeras como es el caso de las estaciones temporales RSA y RSN provocado por el oleaje del mar y la gran cantidad de viento presente en la zona, esta variación de los niveles del ruido debido a las condiciones locales es comúnmente conocida como efectos de sitio, lo cual es producido por las condiciones particulares del suelo que hacen que las ondas sísmicas se amplifiquen o atenúen, según sea el caso.

Otro caso relevante es el de la estación temporal RSM, que presenta una gran variación de ruido provocado por la actividad humana.

Conclusiones

Es necesario conocer la intensidad del ruido sísmico en cada estación sismológica y determinar las características de la zona para calcular que tanto afectaran los registros de sismos, y así calibrar de mejor manera el equipo de medición para obtener registros con bajo nivel de ruido.

La extensión del presente estudio considera comparar el nivel de ruido sísmico de fondo con el modelo de ruido de Peterson.

Referencias.

1. Peterson (1993). Observation and modeling of seismic background noise, U.S. Geol. Surv. Tech. Rept. 93-322, 1-95.
2. Daniel E. McNamara and Raymond P. Buland. Ambient Noise Levels in the Continental United States. Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 94, No. 4, pp. 1517-1527, August 2004.
3. Rengifo, Franklin A. et al. Análisis cuantitativo del ruido sísmico en las estaciones sismológicas de la Red Sismológica Nacional de Colombia. Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS, Red Sismológica Nacional de Colombia <<http://bdrsnc.ingegominas.gov.co/publicaRSNC/ANALISISRUIDO.pdf>> [Consulta: 19



de octubre de 2011].

4. Figueroa Soto, A. et al. *Deconvolución de Sismogramas digitales y determinación del ruido sísmico para el sismógrafo Trillium 120 instalado en el campus Juriquilla de la UNAM* <http://www.geociencias.unam.mx/~bole/eboletin/ruido_sismico.pdf>
5. González D. Marta. *Evaluación del riesgo sísmico en el Principado de Andorra*. Tesis doctoral. Directores: Dra. Teresa Susagna Vidal y Dr.

Luís G. Pujades Beneit. *Barcelona, España: Universitat Politècnica de Catalunya, Departament D'Enginyeria del Terreny, Cartogràfica i Geofísica*, marzo de 2010, pp. Iii-iv.

6. Espinoza Barreras, Fortunato. *Determinación de características dinámicas de estructuras*. <<http://tdx.cat/bitstream/handle/10803/6221/02CAPITULO1.pdf?sequence=2>> [Consulta 19 de octubre de 2011].



Autora:
Rocío Alejandra
González de los Santos
Egresada de Ing. Ambiental

Degradación de la mezcla etinil estradiol gestodeno en muestras líquidas por oxidación anódica utilizando electrodos de diamante dopados con boro

Introducción

En la actualidad, la elevada concentración poblacional en las zonas urbanas y los altos niveles de consumo de productos farmacéuticos han aumentado la cantidad de contaminantes emergentes que se encuentran presentes en los ecosistemas acuáticos, representando un riesgo notable debido a los efectos potenciales que pueden generar.

Se denomina contaminantes emergentes a aquellos que son previamente desconocidos, pero su presencia en el medio ambiente no es nueva. Dentro de estos contaminantes se encuentran los surfactantes, algunos compuestos contenidos en productos para el cuidado personal, retardantes de llama bromados, y los productos farmacéuticos (Barceló, 2003).

Aunque la concentración de fármacos en el medio acuático puede ser muy baja, la presencia de estas sustancias puede llevar a efectos

significativos a través de exposiciones aditivas. Es importante destacar que los fármacos, a diferencia de los pesticidas, no han sido sujetos al mismo estudio respecto al estudio de sus posibles efectos adversos sobre el ambiente.

El Etinil-estradiol (17- α -Etinil-estradiol) es un estrógeno esteroídico sintético, derivado del estradiol, se encuentra presente en la mayoría de los productos anticonceptivos que se distribuyen actualmente. Una vez ingerido el producto, los metabolitos conjugados del Etinil estradiol son excretados del cuerpo en las heces u orina casi en las concentraciones en las que son ingeridas. De esta manera, este compuesto es descargado frecuentemente en su forma activa a los cursos de agua a través de los efluentes de las estaciones depuradoras de aguas residuales.

Hasta el momento las pocas investigaciones dirigidas a la degradación y/o eliminación de fármacos señalan a la oxidación



anódica como uno de los procesos de los procesos más efectivos en el tratamiento de aguas residuales.

La oxidación anódica consiste en hacer pasar una corriente eléctrica a través de un medio de reacción con ayuda de unos electrodos cuyas características físicas y químicas son variables importantes dentro del proceso. Los electrodos de diamante dopado con boro presentan resultados excelentes en el tratamiento de aguas contaminadas. La finalidad puede ser degradar completamente los contaminantes o al menos volverlos biodegradables.

Metodología

1. Definición de la molécula

El fármaco elegido fue el Anticonceptivo oral Gynovin* CD, el cual contiene Etinil-estradiol y Gestodeno (E.E.-G) en las siguientes concentraciones 0.030 mg y 0.075mg respectivamente (Metabolito). Sulfato de sodio (Na_2SO_4) como solución base de trabajo (Electrolito).

2. Montaje del diseño experimental

El diseño experimental que se

definió fue 3^3 , que dieron como resultado la generación de 9 combinaciones experimentales, utilizando las variables pH, Intensidad de Corriente y Concentración del electrolito.

3. Realización de los Experimentos

La oxidación anódica del E.E.-G. se llevó a cabo en una celda no dividida, con volumen de reacción de 27.5 mL, utilizando una solución de Na_2SO_4 como electrolito soporte. Tanto el electrodo de trabajo como el contraelectrodo fueron de diamante dopado con boro (DDB), dispuestos de manera paralela y con 2 cm de separación. Las pruebas de degradación se llevaron a cabo de acuerdo a un diseño factorial 3^3 . El factor uno, intensidad de corriente, fue evaluado con tres diferentes niveles (0.1, 0.2 y 0.3 A) suministrada por una fuente de poder marca EXTECH Instruments modelo 382270. El factor 2, concentración del electrolito, también fue evaluado con tres niveles (0.02, 0.05 y 0.1 M de Na_2SO_4). El tercer factor, el pH del medio de



reacción, también utilizó tres niveles (2, 3 y 4). La oxidación anódica del E.E. - G. se llevó a cabo durante 150 min, manteniendo la agitación constante a 850 rpm. La degradación del E.E.-G. fue monitoreada tomando muestras del medio de reacción y determinando la Demanda Química de Oxígeno (DQO) presente en el medio.

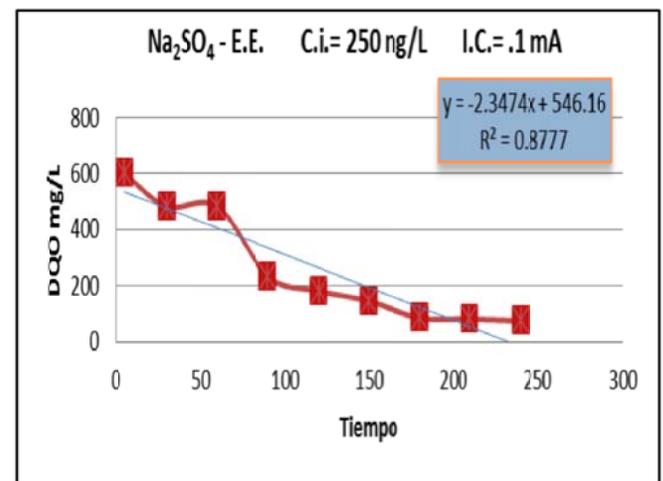
4. Evaluación de la remoción
En la evaluación de la remoción de las pruebas experimentales se obtuvieron 27 resultados ya promediados, de los cuales se escogerá la mejor condición y se discutirá la eficiencia obtenida.

Resultados

En la degradación inicial del metabolito en el electrolito se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 1, en la cual se observa un monitoreo de la muestra por 240 min. En la gráfica 1 se refleja también que en los primeros 150 a 180 min del proceso se obtiene la mayor cantidad de remoción del E.E.-G.

Tabla 1. Degradación del E.E. - G.

Tiempo (min)	Abs	DQO
5	0.184	599.80
30	0.148	483.12
60	0.148	483.12
90	0.071	233.64
120	0.055	181.80
150	0.044	146.16
180	0.025	84.60
210	0.024	81.36
240	0.022	74.88



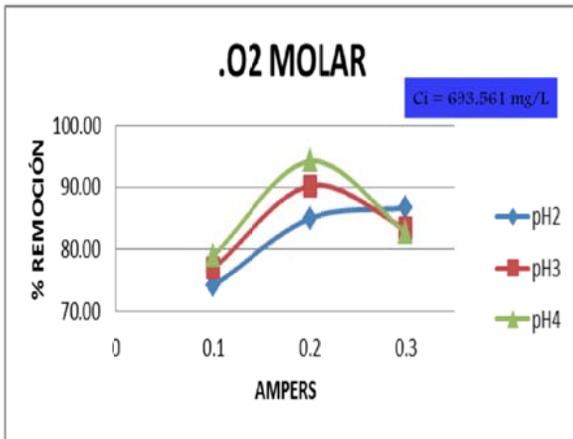
Gráfica 1. Degradación del E.E.- G.

OXIDACIÓN DEL ETINIL ESTRADIOL - GESTODENO 0.02 MOLAR

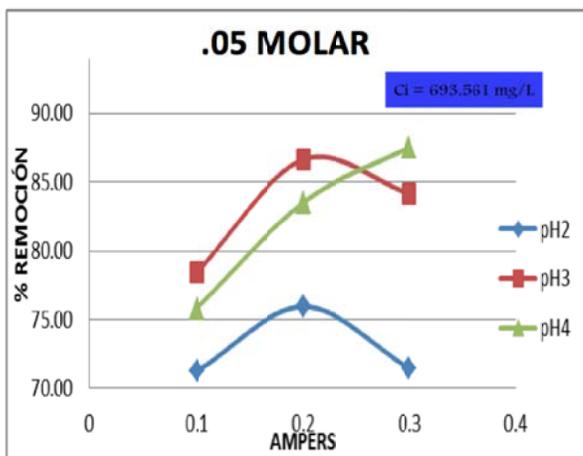
Para los experimentos con una concentración de disolución de trabajo (Na₂SO₄-E.E.-G.) Igual a



0.02 M, se presentan los resultados en la Gráfica 2, y se observa que el mejor resultado de remoción alcanzado es de un 94% a pH4.



Gráfica 2. Porcentaje de Remoción del E.E. G. 0.02 Molar



Gráfica 3. Porcentaje de Remoción del E.E. G. 0.05 Molar

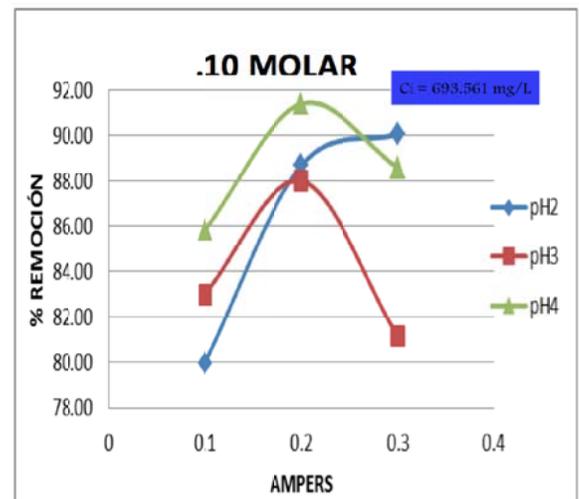
OXIDACIÓN DEL ETINIL ESTRADIOL - GESTODENO 0.05 MOLAR

Para los experimentos con una

concentración de disolución de trabajo ($\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-E.E. - G.}$) igual a 0.05 M, se presentan los resultados en la Gráfica 3 y se observa que la mejor remoción alcanzada es de un 87% a pH3.

OXIDACIÓN DEL ETINIL ESTRADIOL - GESTODENO 0.10 MOLAR

Para los experimentos con una concentración de disolución de trabajo ($\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-E.E.-G.}$) igual a 0.10 M, se presentan los resultados en la Gráfica 4, se observa que el mejor resultado de remoción alcanzado es de un 91% a pH4.



Gráfica 4. Porcentaje de Remoción del E.E. G. 0.10 Molar



Discusión de Resultados

Para la determinación del tiempo de oxidación se definió tomar solamente los primeros 150 minutos ya que es el tiempo en el cual se observa la mayor tasa de remoción del fármaco. De ahí en adelante se puede apreciar que la remoción es muy baja con respecto al tiempo.

Las condiciones de pH de trabajo iniciales consideradas fueron de pH = 3, por estar probado en otros compuestos que la degradación electroquímica a pH ácido es más efectiva que a pH neutro o básico (Ravina et al. 2002). De ahí que el valor del pH se ha manifestado determinante para el buen rendimiento del proceso. Siendo a pH 4 en donde se obtuvieron las mayores concentraciones de remoción del Etil Etil Etil - Gestodeno. Comparando los resultados obtenidos con los resultados presentados en los experimentos realizados por Alba Córdoba en el 2007, en los que somete al Diclofenaco a una degradación por oxidación anódica utilizando un ánodo de diamante

dopado con boro, encontramos una contradicción, ya que encuentran mejores resultados a pH's ácidos y no pH's neutros o básicos.

Del análisis de las curvas se desprende que la evolución de la degradación del fármaco con el tiempo es más favorable a 0.2A que a 0.1A y a .3A. Durante las pruebas la variación del voltaje era descendiente con respecto al tiempo de oxidación, no así la intensidad de corriente. Esto puede deberse a la cantidad de sales presentes en la solución de trabajo (Na₂SO₄ - Etil Etil Etil - Gestodeno).

Referencias

- I. Barceló, D. 2003. Emerging pollutants in water analysis. Trends in Analytical Chemistry. Pag. 14-16.
- II. Ravina, M; Campanella, L.; Kiwi, J.; 2002. Accelerated mineralization of the drug Diclofenac via Fenton reactions in a concentric photo-reactor. Wat. Pag. 3553-3560.
- III. Cordoba, A. Alba. 2007. Degradación electroquímica del Diclofenaco en disolución acuosa. Pag. 56-68.



Autora:
Belén Ruiz Pinto
Egresada de Ing. Ambiental

El riesgo en el transporte de materiales peligrosos en San Luis Potosí, S.L.P.

Dentro de sus procesos productivos o servicios auxiliares, las instalaciones industriales utilizan sustancias con características peligrosas de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad o inflamabilidad, originando un flujo de materiales desde las industrias productoras, hacia aquellas que las utilizan.

El peligro que representa el manejo, almacenamiento y transporte de sustancias químicas, reside en la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno químico tecnológico, el cual incluye incendios, explosiones, fugas tóxicas, y radiaciones, que se generan por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear, con consecuencias a la vida humana, el medio ambiente y los bienes materiales (D.O.F., 2006).

La ubicación geográfica privilegiada del estado de San Luis Potosí lo convierte en un sitio fundamental para las comunicaciones en el país, ya

que permite la conexión por carretera y ferrocarril a las principales ciudades de la República Mexicana, contando con una distancia similar a las ciudades de Monterrey, Guadalajara y el Distrito Federal (de 400-450 km). A través del Estado cruzan doce carreteras federales (ver figuras 1 y 2), constituyendo un paso obligado para el transporte de materiales hacia todos los puntos donde se llevan a cabo actividades industriales, comerciales y de servicios (SEDECO, 2010).



Figura 1. Ubicación del estado de San Luis Potosí.

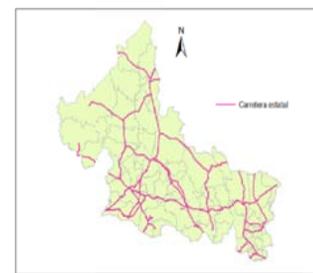


Figura 2. Principales carreteras del estado de San Luis Potosí.

METODOLOGÍA

La investigación consta de las siguientes etapas:



1.- Acopio de información a partir de la consulta de las bases de datos de instituciones gubernamentales y de respuesta a emergencias, así como la revisión histórica de fuentes impresas de comunicación, archivos municipales y estatales. Análisis de la información.

2.- Localización de las emergencias ambientales identificadas en un Sistema de Información Geográfica, haciendo uso del software ArcMap 9.3.

RESULTADOS

La recopilación de información evidenció la falta de información relativa a las emergencias ambientales que involucran el manejo y transporte de materiales peligrosos, en las instituciones consultadas, así como la falta de vinculación interinstitucional.

En el estado de San Luis Potosí, durante el periodo 2000-2010, se identificaron y ubicaron 145 emergencias ambientales debido al almacenamiento y transporte de materiales peligrosos. De los eventos registrados:

o El derrame de los materiales peligrosos representó el 93.3% de los casos.

o El 96.2% de las incidencias se registraron durante el transporte de los materiales peligrosos.

o El 84.75% de los incidentes se produjeron durante el traslado por carretera.

La localización de los eventos según las zonas del estado fue la siguiente: 46.7% en la Zona Centro, 23.8% Zona Huasteca, 15.2% Zona Media y 14.3% Zona Altiplano (ver figura 3).

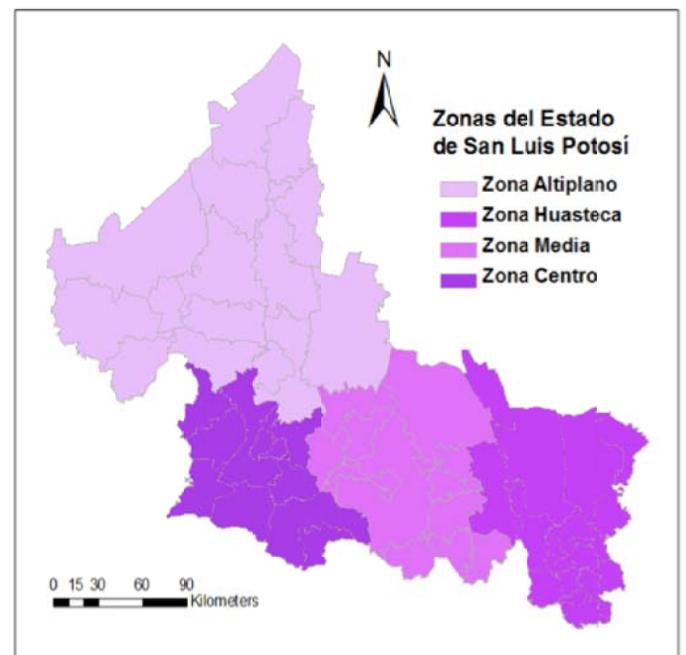


Figura 3. Frecuencia de accidentes ambientales (2000-2010).



Los materiales peligrosos involucrados en los accidentes fueron el aceite lubricante, ácido sulfúrico, gas L.P. y gasolina.

Dentro de la Zona Centro, los accidentes se localizan sobre las principales vías de comunicación: carretera 80 al estado de Aguascalientes (40%), carretera 57 a la Ciudad de México (30%), y la carretera 49 a Zacatecas (20%).

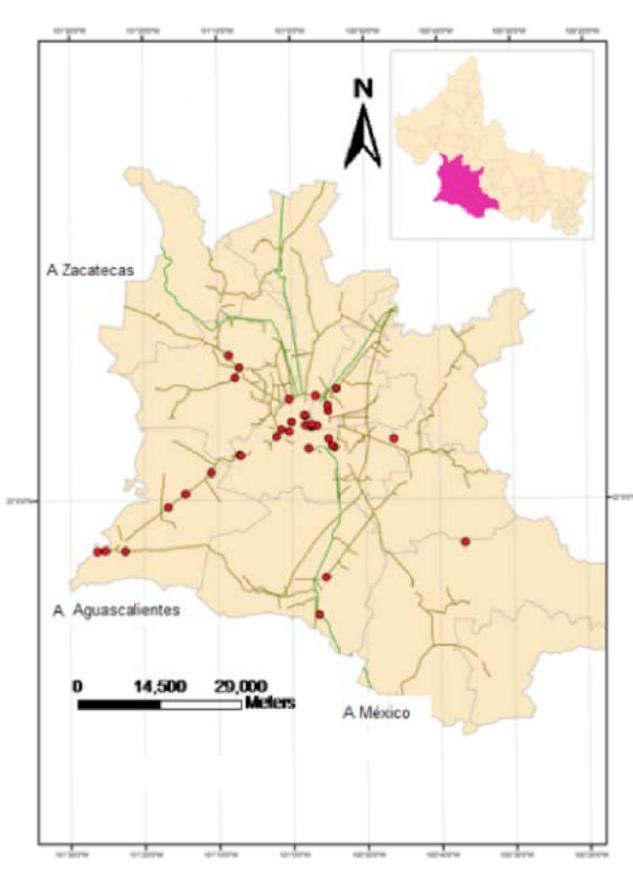


Figura 4. Accidentes en la Zona Centro del Estado.

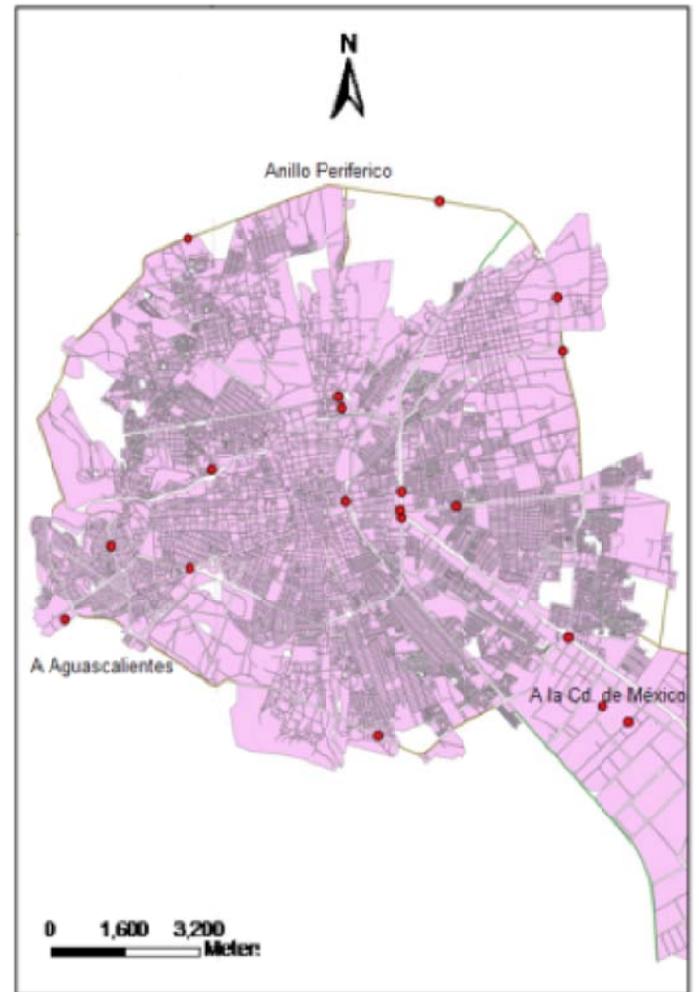


Figura 5. Accidentes en la Ciudad de San Luis Potosí.

Dentro de la ciudad de San Luis Potosí, los principales accidentes identificados se localizan sobre el anillo periférico al noroeste de la ciudad, donde se localiza la salida a Aguascalientes, así como en la zona centro de la ciudad y en la salida a la Ciudad de México (ver figuras 4 y 5).



De la información recabada en las fuentes de comunicación impresas, se evaluaron las causas del 46%* de los accidentes identificados dentro de la Zona Centro del estado, a partir de la Metodología del Índice de Riesgo por transporte de gas licuado de petróleo (López, Fernández y Cruz, 2010) (* = Información disponible en los medios impresos).

Del análisis de resultados se observa que la mayor cantidad de accidentes se originaron por causas atribuibles al personal conductor del transporte y al estado del vehículo (ver figura 6).

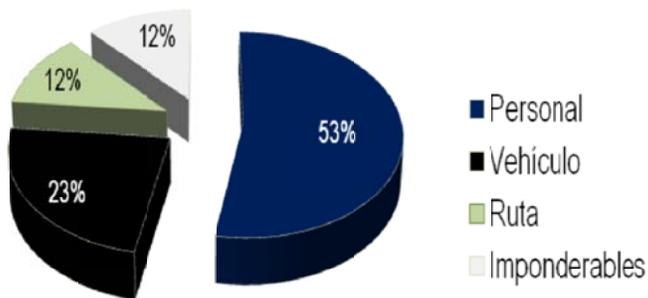


Figura 6. Principales causas de los accidentes analizados.

Por lo que se refiere a los accidentes ocasionados por el personal, se determinó que el 89% de ellos se relaciona con la falta de capacitación de los operarios, mientras que el 11% restante se atribuye a la falta de vigilancia.

En relación a las causas atribuidas al vehículo, el 75% se ocasionó por fallas en los sistemas mecánico y eléctrico y el 25% se debió a errores en el sistema de almacenamiento del material.



Figura 7. Transporte de materiales peligrosos.

CONCLUSIONES

La evaluación de las causas principales de los accidentes históricos ocurridos en la ciudad de San Luis Potosí, así como su análisis espacial, constituyen actividades básicas para la comprensión de los accidentes industriales que involucran el transporte de materiales peligrosos. Ambas acciones proporcionan, además, información importante relacionada



Autor:
José Luis Méndez Rodríguez
Escuela de Ing. Ambiental

Biocombustibles. El debate actual: disminución de emisiones, expansión de monocultivos

Resumen

El presente texto hace referencia a la situación que se vive en cuanto al tema de los biocombustibles, los pros y contras de su implementación y uso en el territorio nacional y estatal, y se finaliza con propuestas de estudio para obtener un mayor alcance al respecto, orientándose a la realización de estudios ambientales.

Introducción

La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) ha sido la principal razón actual que cobra impulso en la búsqueda de combustibles que se puedan obtener de fuentes renovables, tal es el caso del uso de aceites vegetales y de grasas animales como insumos principales para generar combustible en motores de compresión por ignición o motores diesel. Agregado a la razón anterior, es de suma importancia generar alternativas de consumo energético que paulatinamente disminuyan la dependencia de combustibles fósiles y conduzcan a una soberanía energética a niveles regionales. En varios países latinoamericanos se está optando por la generación de biocombustibles a través de la producción de biodiesel y etanol, utilizando como insumos principales los aceites de plantas como el piñón, la palma africana, la caña de azúcar, la higuera, el ricino y el maíz, principalmente [3]. Para México, en los últimos años, se ha implementado la plantación de monocultivos de palma africana y de piñón para la generación de biodiesel; los principales estados de la República Mexicana que cuentan con plantaciones para obtención de dicho energético son Chiapas, Michoacán, Yucatán, Tabasco y Veracruz, y a la vez se estima que, para el 2010, los bioenergéticos representan el 8% de energía primaria en México [2 y 4].

12



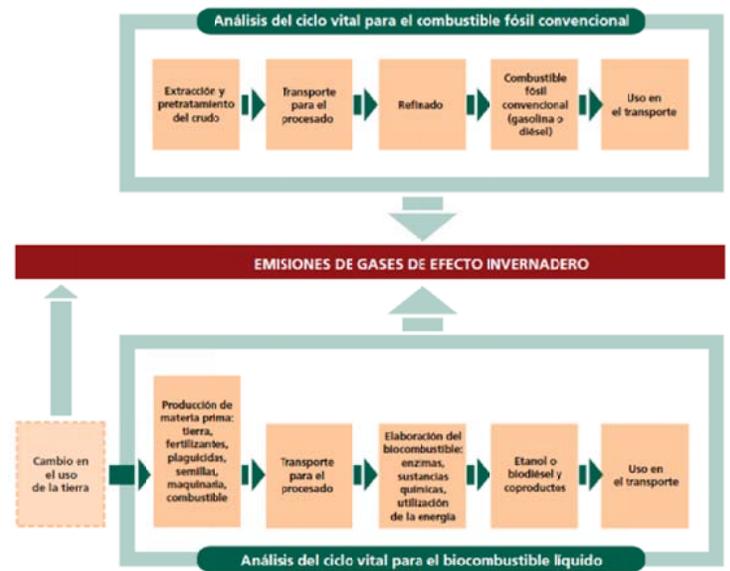
Emisiones menores por uso de biodiesel

En varios estudios se ha establecido que el uso de biodiesel disminuye la emisión de CO_2 (principal gas de efecto invernadero) y SO_2 (precursor de lluvia ácida) respecto al diesel convencional [2]. Esta disminución en cuanto a emisiones de agentes corrosivos al medio nos indica un primer balance positivo en cuanto al uso y la expansión de biocombustibles.

Esta consideración no incluye las emisiones realizadas en cuanto a los ciclos vitales de cada tipo de combustible (combustibles fósiles convencionales y biocombustibles de origen agroindustrial), tan solo se dictan datos obtenidos en cuanto a la combustión final. Se requiere de un análisis riguroso de las emisiones efectivas en cada etapa de los ciclos vitales de dichos combustibles para generar un balance de emisiones positivo en relación a los biocombustibles.

Un informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en 2008 [8],

indica los esquemas generales a considerar para tener análisis más a detalle del ciclo vital para los balances de gases de efecto invernadero para cada tipo de combustibles, para los combustibles fósiles el ciclo inicia en el momento de la extracción y tratamiento de crudo y finaliza con su uso (combustión) en el transporte, mientras que para los biocombustibles, se inicia el ciclo vital en el momento en que se genera un cambio en el uso de la tierra finalizando con su uso (combustión) en el transporte, esquema 1.



Esquema 1.- Análisis del ciclo vital para los balances de gases de efecto invernadero (Fuente: FAO, 2008).



Es así que en función de los métodos empleados para producir la materia prima y elaborar el combustible, algunos cultivos pueden generar aún más gases de efecto invernadero que los combustibles fósiles [2]. Se hace evidente la necesidad de realizar los balances energéticos necesarios para comprobar que los objetivos de reducciones de GEI se están alcanzando a cabalidad.

Plantaciones a gran escala: monocultivos para biocombustibles

La controversia actual no gira alrededor de la eficacia del uso de los biocombustibles en comparación con el uso de combustibles fósiles, sino de la implementación de plantaciones a gran escala (monocultivos) en donde se recurre fuertemente al uso de capital, tecnología e insumos petroquímicos externos [1].

Según la FAO, los monocultivos son la práctica agrícola de cultivar un único tipo de planta en toda una finca o área determinada [3].

Es entonces cuando se comienza a cuestionar el hecho del uso de suelos

para el cultivo de plantas como la palma africana o el piñón, los cuales al requerir de grandes cantidades de insumos agroquímicos, se acelera la degradación de estos suelos y su posterior erosión; se hace debatible, al mismo tiempo, la pérdida de biodiversidad por la introducción de especies no nativas y por el cambio perjudicial en el uso de suelo [1 y 2]; distintas implicaciones al respecto son: el uso en grandes cantidades de agua dulce que, al momento de entrar en contacto con suelo contaminado por agroquímicos, tiende a ser contaminada, lo que conlleva disminución de agua dulce para consumo humano y animal [3].

Chiapas como impulsor del biodiesel
En 1996, el gobierno mexicano diseñó el Programa de Plantaciones para la región Sur y Sureste, por lo cual se plantaron 36, 874 hectáreas, Chiapas contaba para ese entonces con el 44 % de plantaciones de palma africana [4]. En cuanto al número de productores, para 2003 se contaba con un total de 3,246 personas (el 44% nacional).



Tabla No. 1 Plantas extractoras de aceite de palma aceitera (Fuente: Sistema Producto, Palenque. Junio 2003 y ANIAME).

Plantas extractoras de aceite de palma			
Nombre	Estado	Sector	Inicio de actividad
La Lima	Chiapas	Privado	1970
El Desengaño	Chiapas	Privado	1994
<u>Bepassa</u>	Chiapas	Social	1995
<u>Agroimsa</u>	Chiapas	Privado	2001
<u>Propalma</u> S.A.	Chiapas	Privado	2002
Palma Tica de México	Chiapas	Privado	2004
<u>Agroipsa</u> S.A.	Chiapas	Privado	2004
Compañía Aceitera Camp.	Campeche	Privado/ Social	2003
Aceite de Palma	Veracruz	Privado	2003
Soc. de <u>Prod.</u> de Palma	Tabasco	Privado	2003

En término nacional, el gobierno mexicano delineó el Plan Rector de la Palma de Aceite (2004-2014), el cual pretende incrementar la competitividad productiva, en este, se identifican para Chiapas dos grandes zonas potenciales: Costa-Soconusco y la Selva en la región de Palenque. Además, la actual gobernación del estado de Chiapas pretende llegar, para 2012, a 100 000 ha sembradas

de palma africana en Chiapas, se identifican también 300 000 ha aptas para el cultivo de palma en el Soconusco y otras 600 000ha en la Selva y Norte del estado [4], las plantas extractoras de aceite de palma aceitera, desde los 70´s se presentan en la tabla No. 1.

Comentarios finales

Se encontraron diversos estudios en países como Chile, Guatemala, Brasil, Argentina, Paraguay, Nicaragua, entre otros, orientados a valorar los riesgos antropogénicos generados por la implementación de monocultivos, para México se ubicaron estudios en Sinaloa y Sonora, sin embargo para el caso del estado Chiapas se propone realizar líneas de estudio para tener bases más sólidas y así precisar las medidas de reducción de los riesgos asociados a estas plantaciones, tales como:

- + Pérdida de biodiversidad
- + Uso de fertilizantes y pesticidas químicos
- + Contaminación de agua dulce
- + Degradación y erosión de suelo, entre otros.



Se prevé un estudio inmediato a esta recopilación literaria para zonificar las plantaciones actuales en el estado de Chiapas mediante el apoyo de sistemas de información geográfica y así identificarlas espacialmente, a la vez que se pueden realizar proyecciones sobre la situación territorial al momento de lograrse más plantaciones. A la vez innegable la necesidad de realizar estudios sobre balances energéticos de los diferentes bioenergéticos implementados en territorio estatal para comprobar que los objetivos de reducciones de GEI se están logrando, en especial la ponderación de las emisiones efectivas en los cambios de uso de suelo realizados, los cuales son los más difíciles de cuantificar según se muestran en la literatura consultada.

Referencias

1. Pohl, Christine. *Jatropha: Money doesn't grow on trees*. Friends of the Earth International, december 2010.
2. Montiel-Montoya, Jorge. *Potencial y riesgo ambiental de los*

bioenergéticos en México. Ra Ximhai. Vol. 6, Núm. 1, 2010, p. 57-62.

3. Emanuelli, Maria Silvia, et al. *Introducción*. En: Emanuelli, Maria Silvia, et al, *Azúcar roja, desiertos verdes*. Estados Unidos, FIAN Internacional, FIAN Suecia, HIC-AL, SAL, p. 15-38.
4. Castro, Gustavo. *Los efectos de la palma africana*. En: Emanuelli, Maria Silvia, et al, *Azúcar roja, desiertos verdes*. Estados Unidos, FIAN Internacional, FIAN Suecia, HIC-AL, SAL, p. 219-223.
5. Altieri, Miguel. *Desiertos verdes: monocultivos y sus impactos sobre la biodiversidad*. En: Emanuelli, Maria Silvia, et al, *Azúcar roja, desiertos verdes*. Estados Unidos, FIAN Internacional, FIAN Suecia, HIC-AL, SAL, p. 55-62.
6. Bejarano, Fernando. *Monocultivos y agrotóxicos en América Latina*. . En: Emanuelli, Maria Silvia, et al, *Azúcar roja, desiertos verdes*. México, FIAN Internacional, FIAN Suecia, HIC-AL, SAL, p. 81-86.



7. Sistema Producto, Palenque.
Junio 2003 y ANIAME.

8. FAO. El estado mundial de la
agricultura y la alimentación.-
Biocombustibles: perspectivas,
riesgos y oportunidades. Roma, 2008.



Generación de corriente eléctrica mediante un motor de cd (dínamo)

Antecedentes

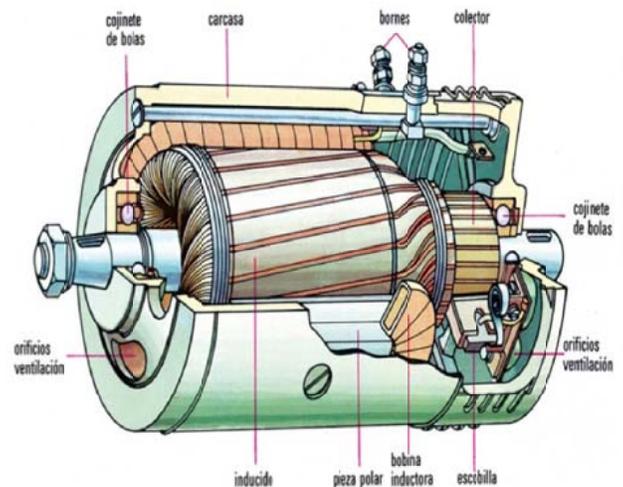
Dínamo (generador eléctrico)

Una dinamo o dínamo es un generador eléctrico destinado a la transformación de energía mecánica en eléctrica mediante el fenómeno de la inducción electromagnética, generando una corriente continua. Son muy utilizados por los ciclistas ya que genera energía eléctrica que les permite tener un sistema de iluminación y así poder circular por las noches por la carretera. Este se coloca en la rueda frontal, que al girar mueve el generador y por lo tanto ofrece la energía que requiere el sistema de iluminación de la bicicleta.

Funcionamiento y elementos de una dinamo

La corriente generada es producida cuando el campo magnético creado por un imán o un electroimán fijo inductor, atraviesa una bobina inducida, colocada en su centro. La corriente inducida en esta bobina giratoria, en principio alterna, es

transformada en continua mediante la acción de un conmutador giratorio, solidario con el inducido, denominado colector, constituido por unos electrodos denominados delgas. De aquí es conducida al exterior mediante otros contactos fijos llamados escobillas que conectan por frotamiento con las delgas del colector.



Objetivo General

Realizar un proyecto para obtener energía eléctrica de manera sustentable.



Objetivo Específico

Cargar un banco de baterías de corriente directa para su posterior utilización con los complementos necesarios para convertirlo en corriente alterna.

Materiales:

Una bicicleta

Motor generador de CD

Multímetro

Cables

Desarmadores, Pinzas

Llaves para tornillos

Tornillos

Esmeril

Planta para soldar

Electrodos

Tubos de hierro

Martillo

Segueta

Pintura negra de aceite

Brocha

2 estrellas grandes de bicicleta (mas la de los pedales que trae por default)

1 juego de estrellas de la parte trasera (mas el que la bicicleta trae por default)

3 cadenas

1 masa de bicicleta



Ángulos metálicos

Elaboración:

1. Se desmanteló una bicicleta de rodada 21 para utilizar el cuerpo principal (tijera), quitándole las llantas, los frenos, el manubrio, dejándole solamente la corona trasera, la cadena y los pedales como partes movibles.

2. Soldamos un armazón de tubos a la bicicleta para darle soporte.

3. Ajustamos la cadena que va en la estrella de los pedales a la estrella de la llanta trasera para evitar que se libere a la hora del pedaleo.

4. Posteriormente añadimos un juego de cadenas con una masa en la parte baja trasera de la bicicleta ya que con el arreglo anterior no se lograba el voltaje deseado para su utilización.

5. Elaboramos una base metálica para atornillar el motor y evitar que se moviera provocando accidentes.

6. Lijamos y pintamos el prototipo de color negro para impedir la corrosión del material utilizado ya que en su totalidad es metálico.



7. Como último paso ajustamos la cadena que va del último juego de estrellas colocado al eje del motor de CD.

El prototipo fue instalado como lo describen las siguientes imágenes:



Figura 2. En esta imagen se muestran la instrumentación utilizada para cargar la batería y para convertir la corriente directa en corriente alterna.



Figura 4. En esta imagen se observa la batería que se conectó al controlador, para que se encargara de almacenar la energía en corriente directa generada por el prototipo.



Figura 5. En esta imagen tenemos al inversor, encargado de convertir la corriente directa de la batería, en corriente continua que es la de utilización doméstica.



Figura 3. Aquí se muestra el controlador que tiene como función la administración de la energía proporcionada por el prototipo hacia la batería y hacia el inversor.

Resultados

Al final del proyecto comprobamos que se superó el voltaje mínimo necesario (12 volts) para poder aplicarlo al propósito deseado que era el de cargar baterías para usarlo posteriormente como corriente alterna

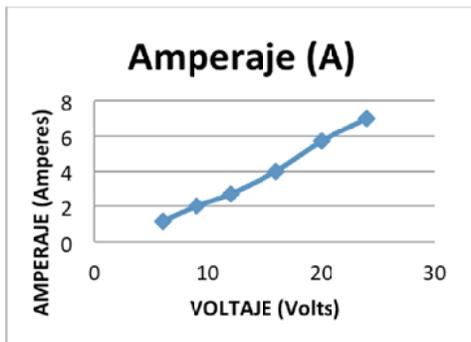




Una vez realizadas las pruebas pudimos realizar gráficas de corriente respecto a voltaje y de potencia respecto a voltaje que serán presentados a continuación:

Tabla 1. Representación de resultados.

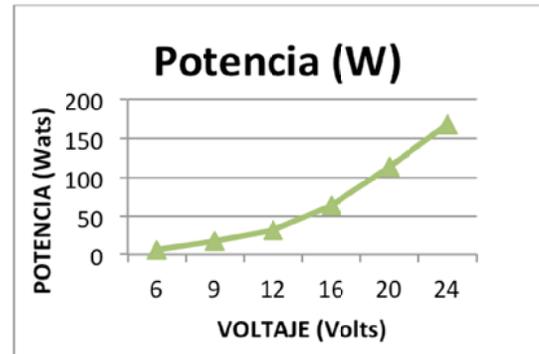
voltaje(V)	amperaje(A)	Potencia(w)
6	1,15	6,9
9	2	18
12	2,7	32,4
16	4	64
20	5,7	114
24	7	168



Gráfica 1. Relación entre amperaje y voltaje.

En cuanto a la batería logramos cargar un 14% de la misma en media hora de pedaleo constante con lo que podemos suponer que la batería se recarga en alrededor de 5 horas, este tiempo parece un largo tiempo pero puede ser aminorado con un motor de mayor eficiencia. Lo más

importante es que nuestro sistema funcionó correctamente para el propósito fijado.



Gráfica 2. Relación entre potencia y voltaje.

Conclusión

La realización de este trabajo realizado fue una grata satisfacción ya que fue la proyección de una vaga idea hecha realidad que trajo muchas experiencias de aprendizaje para todos y cada uno de los que colaboraron en la realización de este prototipo, hubieron momentos en los que perdimos la calma e inclusive nos llegamos a desanimar por algunos problemas que se nos fueron presentando, pero el trabajo salió adelante.

Referencia

[http://es.wikipedia.org/wiki/Dinamo_\(generador_el%C3%A9ctrico\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Dinamo_(generador_el%C3%A9ctrico))



Autora:

Sibia Hernández Jiménez

Escuela de Ing. Ambiental

Santa María Chimalapa

Cultura Zoque

La selva de Santa María Chimalapa es un complejo mosaico multicolor que va desde el verde de los pericos hasta el rosa de las orquídeas, lugar mágico que cobijan en sus interiores a múltiples culturas responsables del cuidado y conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

La selva de los chimalapas es considerada una de las zonas tropicales y bancos de recursos hereditarios de mayor importancia en México.

La Selva de los Zoques Subregión Chimalapa es una de las regiones más biodiversas del país, pues en ella se han detectado 300 especies de orquídeas (27 % de las especies registradas y el 60% de los géneros registrado en el país). Debido a las características descritas, la Selva de los Chimalapas ha sido designada en la categoría de “sobresalientes a nivel biregional” título otorgado por el Banco Mundial WWF; a su vez, la región es reconocida a nivel internacional por la WWF y la unión

Mundial para la Conservación (UICN) como centro de la Diversidad de Plantas, forma parte de 200 eco-regiones prioritarias para la Conservación, así mismo considerada como una Región Prioritaria para la Conservación por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Esta selva alberga en su interior importantes especies de fauna silvestre tales como: el Jaguar, Mono Araña, Mono Aullador, Pecarí de Collar y Labios Blancos, Tapir y la misteriosa Águila Arpía, especies de importancia biológica porque de ella depende el equilibrio dinámico entre selva y sus habitantes.

Santa María Chimalapa, ofrece múltiples servicios ambientales para sus habitantes y la región del Sureste Mexicano. Cobija a sus visitantes con sus imponentes ríos y cascadas, paisajes, su fauna, su clima y lo más importante el calor de sus habitantes.



Yø wintzamø de te Chimalapa tep tumø yøypø kaypø motep is'soj te nøkjokøn'øyi te teji ajwø de tzuuz de tzuuyu y nekzpa matzanakza de nøjyøø tumø is'soj te søksonømpa key nuspa øy winjo antenepojo øy jeøje tøgayjo øn øy tzeksu'pa istena oye tøgay de te koisiipø dete akotenayøpøtøgay ak tønøpøjo.

Te wintzamø de te chimalapa te'p mayø'am tumø de te is soj anpakuy issoj y tzenayku' de jamatin ke tzakjeøpø de wøti kopoyøpø de yø mexico.

Yø an'pøn wintzamø ankuukjip isso dø yø chimalapa tep tumø isso'j dey ankotena'yø søjöpøjo de yø ney naas tepømø padømpa tugaa'maga ipsan de nøji de nøjeyø y ipsturujta'an de nøji de jaye'am neykasa tuga'ang ipsang' de nøji awin tøgay ke jayeam yø ney nasjo y neøspa kay teji ajwøsa øj okjayø suukø de wintzamø de chimalapa, y nøji ampo tzagømøsa winjotenepø øy pøn'tenayø ankuk isso key nøji øysukaam ka tzønaykuy is ankuknaas WWF y ne'kasa anku'k issoj ke musø'm paam antenepojo ka WWF. Ka ankukji nas ka koiskuyjo (UICN) kukjo yøypø

kaypø yajkø y øj akotenayø magan'ipssan ankuk'jo isojo ke isteney tøjøpaam ka køkotekuy ka ankukji de jø ney naas de isooj de tejiajwesa kopo yepø (CONAP).

Yøp jø wintzamø øy jøjø øy angkotenayo yøpø's'ta nøji ya'jkø y jontøgay øy pøwøji'pø'kapo tøgay ka kotzøk Kan nati tzawi, muku tzawi, ka mokyoya, ka picuyoya, kinø popo yoya, ka tzuki, ka num teji, ajwø kotosi waja powi . neøji ke may tenajwø de kay poan tepø tøgaymø teji ajwo angkukji te wintzamø y te kojeja oye tøgay. Santa María Chimalapa øy tzamke'jpa søje kotzoo, oyku de saakø sukuy yø kojejoyø tøgay y yø ankuy isojo de yø jama tzotpa jogameya issoj mexicano øy muspa ka anwitzooye tøgay de te wøti nøø te puksø y te nøø tøgay ke mit øy ya øy isjo tuypa tey jontojay te yajkø y tøgay y te wa'yay ney kasa te jeje tøgay topa'.





A todos sus egresados y al público en general a participar en el primer encuentro de egresados de la carrera de Ingeniería Ambiental en el marco del 1er Congreso Estatal de Ingeniería Ambiental y la 8a Semana de Ingeniería Ambiental y Desastres Naturales.

La participación podrá ser mediante las siguientes modalidades

Presentación en Formato Oral

Temas: Estudios Ambientales y Desastres Naturales

Trabajos inéditos, relacionados a uno de los dos grandes temas de la semana, con participación de hasta dos autores, por trabajo.

La mecánica:

1.1 Debe enviarse al correo electrónico: congreso.ingenieria.ambiental@unicach.mx un resumen con nombre del autor y correo electrónico de contacto, de no más de 600 palabras que ilustren el contenido del trabajo, a más tardar el 4 de junio de 2012, una vez evaluados por el comité técnico, los resultados se entregarán al correo electrónico de contacto el 2 de julio de 2012.

1.2 los trabajos seleccionados en esta categoría, deberán ser redactados en no más de 10 páginas tamaño carta, bajo la siguiente estructura:

- Título del trabajo
- Autor(es) y adscripción
- Resumen
- Objetivo general y particulares
- Metodología
- Resultados y discusión
- Conclusiones
- Bibliografía

Todos los trabajos deberán ser presentados además en CD, con el

texto en procesador word, letra tipo arial, tamaño 11; todo el material gráfico deberá estar en el mismo archivo.

Fechas: El extenso o artículo final el 13 de julio; entrega de correcciones y/o modificaciones por el comité técnico, 7 de agosto, límite de entrega de trabajos con corrección, 24 de septiembre de 2012.

1.3 El 9 de julio de 2012, se les enviará la plantilla en Power point para la presentación de máximo 15 minutos. Esta deberá ser remitida a los organizadores a más tardar el 24 de septiembre de 2012, a los correos electrónicos antes mencionado.

1.4 Adicionalmente, el comité de evaluación seleccionará 15 trabajos para publicarlos en la revista Lacandonia, revista de ciencias y artes de la universidad.

1.5 Los resúmenes de los trabajos no seleccionados se publicarán en la memoria del evento

Presentación en Formato Cartel

Tres categorías

1a Libre, que incluye además a los egresados de la Escuela de Ingeniería Ambiental

2a Alumnos de 8o y 9o semestre

3a Alumnos de 7o o anteriores, teniendo como requisito un asesor.

La mecánica

2.1 Debe enviarse al correo electrónico: congreso.ingenieria.ambiental@unicach.mx un resumen con nombre del autor y correo electrónico de contacto, de no más de 400 palabras que ilustren el contenido del trabajo, además de indicar la modalidad y categoría, a más tardar el 4 de junio, entrega de resultados al correo de contacto el 2 de julio de 2012.

2.2 El contenido de los trabajos para los carteles, deben tratar uno de los dos grandes temas: Estudios ambientales o Desastres naturales y ser trabajos inéditos, con participación de hasta tres autores por cartel.

El cartel impreso en una lona de 90x120 cm, con la siguiente estructura

- Título del trabajo
- Autor(es) y adscripción
- Objetivo general y particulares
- Metodología
- Resultados, análisis y discusión
- Conclusiones
- Bibliografía

Todos los trabajos deberán ser presentados además en CD, con el texto en procesador word, letra tipo arial, tamaño 11; todo el material gráfico deberá estar en el mismo archivo

Fechas: El trabajo para correcciones deberá enviarse con fecha límite el 13 de julio de 2012, entrega de correcciones y/o modificaciones 7 de agosto de 2012, límite de entrega de trabajos con corrección 24 de septiembre de 2012.

2.3 Los resúmenes de los carteles seleccionados se publicarán en la memoria del evento.

Mesa Redonda

3.1 Egresados ante la sociedad, relación de la escuela-herramientas para enfrentar los retos de la actualidad

3.2 Ética profesional -Relaciones laborales -Plan de estudios -Modelo educativo.

Máximo 8 participantes por mesa, con un moderador y un relator

La fecha límite para inscripción para participar en las mesas será el 3 de octubre de 2012

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

A través de la

Coordinación de Ingeniería Ambiental

y el Cuerpo Académico Estudios Ambientales y Riesgos Naturales

CONVOCAN

4. Asistencia a cursos y demás eventos programados

El evento contempla el siguiente cronograma programado del 15 al 19 de Octubre de 2012

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
9:00-9:30	Registro	Presentaciones	Curso I y II	Curso I y II	Evento deportivo	Evento deportivo
9:30-10:00	Inauguración					
10:00-10:40	Conferencia Magistral					
10:40-11:00	Receso	Receso	Receso	Receso		
11:00-15:00	Presentación Libro (11:00-12:00 hrs.) Presentaciones	Carteles (11:00-12:00 hrs) Presentaciones	Curso I y II	Curso I y II	Clausura Evento cultural	Premiación
18:00-20:00	Mesa redonda	Mesa redonda Primer encuentro de egresados Ing. Ambiental	Evento deportivo	Evento deportivo		

Instituciones Participantes

UNICACH, UNACH, ITTG, UPCH y UNAM.
SEMARNAT, SEMANH e IPAMTG

Cuotas de Inscripción:

1. Inscripciones **Externos** \$300.00, **Egresados** \$200.00, hasta el 10 de Agosto de 2012
2. Inscripciones **Externos** \$450.00, **Egresados** \$350.00, después del 10 de Agosto de 2012
3. Inscripciones **Alumnos** \$200.00, hasta el 10 de agosto de 2012, después de esta fecha \$250.00

Se proporcionará reconocimiento por cada ponente y por participación, además de la memoria en CD de los eventos, folders conmemorativo, cuadernillo y lapicero.

Dudas y consultas: Comité Técnico del evento a los correos electrónicos: congreso.ingenieria.ambiental@unicach.mx y semana.ingamb.desnat@unicach.mx, Tel. 61 70440 ext. 4270 o directamente con Dr. Carlos Manuel García Lara y Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar, Edificio 16. C.U. UNICACH.

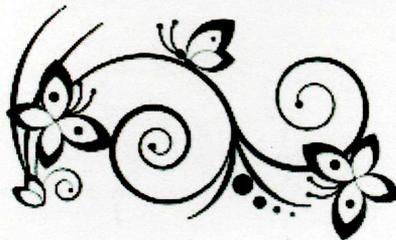
congreso.ingenieria.ambiental@unicach.mx
semana.ingamb.desnat@unicach.mx
<http://ambiental.unicach.mx>

MISIÓN

Formar profesionales con un alto sentido social y ético, capaces de identificar problemas ecológicos y ambientales, así como de evaluar y diseñar estrategias de conservación encaminadas a la prevención, control y mitigación de los mismos, mediante una gestión integral en donde apliquen los conocimientos de ingeniería y medio ambiente, avalados por el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, CACEI.

VISIÓN

Integrar la carrera de Ingeniería Ambiental como una de las licenciaturas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas en el área de la Ingeniería, que posea reconocimiento nacional e internacional, con acreditación y alta calidad de sus programas, con gran demanda de aspirantes: con infraestructura adecuada: aulas, laboratorios, biblioteca y centro de cómputo ligados a la competitividad e innovación tecnológica; con sus cuerpos académicos en proceso permanente de consolidación y con las líneas de investigación pertinentes al entorno social y cultural, y que participe con decisión frente a las problemáticas ambientales en el estado y el país.





Gaceta Realizada

por el

Cuerpo Académico

Estudios Ambientales y Riesgos Naturales



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS**

Impreso en la Coordinación de Ingeniería Ambiental
ambiental.unicach.edu.mx