

UNICACH / Ingeniería Ambiental



NAS- JOME

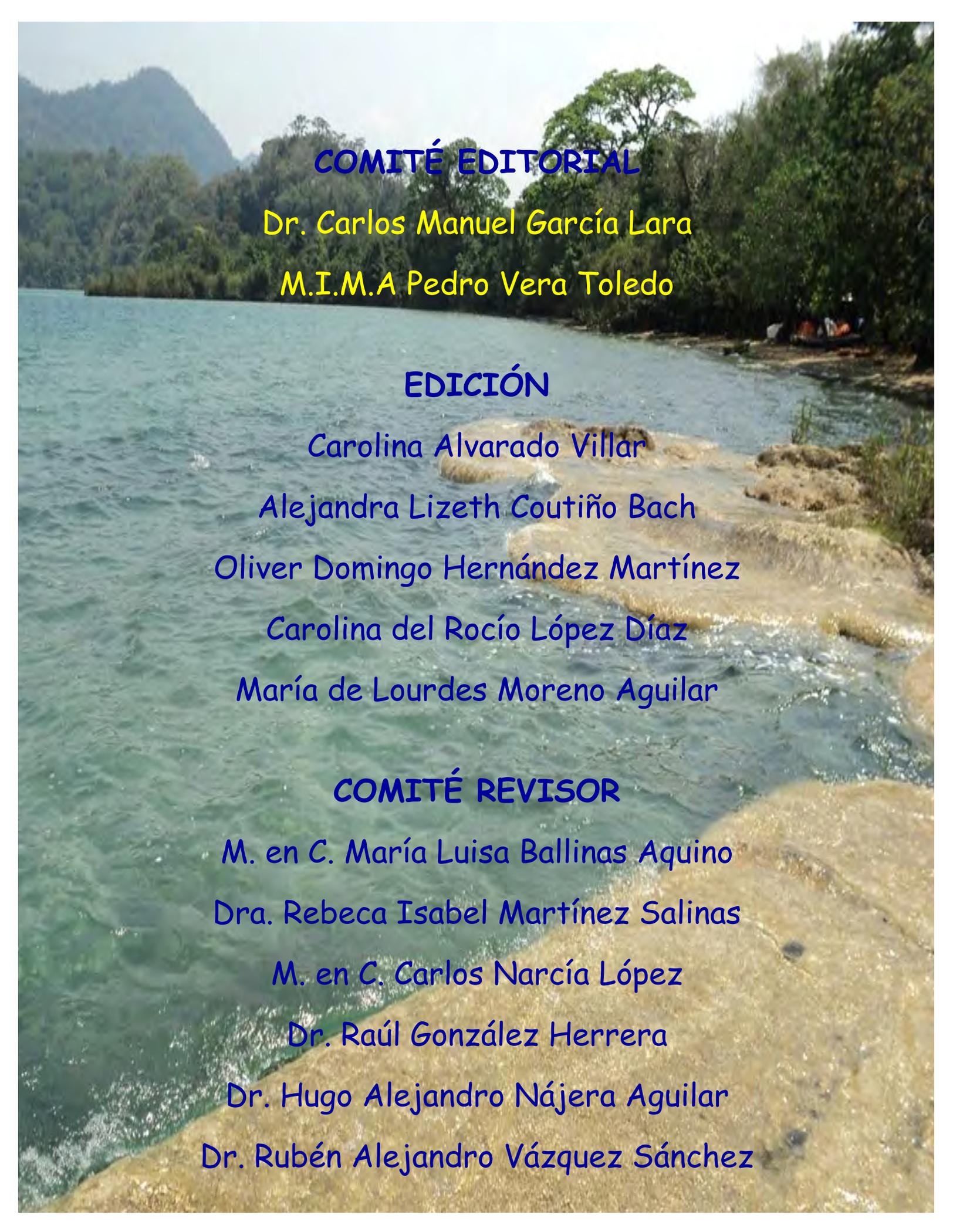
Año 9 / Número 16 / 2015 **TIERRA NUEVA**

Aguas subterráneas en México

Restauración forestal en el ejido Xaniltic,
Municipio de Amatenango del Valle

Evaluación de la pertinencia de la
Auditoria Ambiental en Chiapas

Concentración de ozono



COMITÉ EDITORIAL

Dr. Carlos Manuel García Lara

M.I.M.A Pedro Vera Toledo

EDICIÓN

Carolina Alvarado Villar

Alejandra Lizeth Coutiño Bach

Oliver Domingo Hernández Martínez

Carolina del Rocío López Díaz

María de Lourdes Moreno Aguilar

COMITÉ REVISOR

M. en C. María Luisa Ballinas Aquino

Dra. Rebeca Isabel Martínez Salinas

M. en C. Carlos Narcía López

Dr. Raúl González Herrera

Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar

Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez

SUMARIO

Carta de los editores	1
Biodigestores	2
Implementación de actividades de prevención para incendios forestales, ganado vacuno y conservación de suelos a través de la aplicación de obras de conservación de suelo y reforestación, en el predio Los Pinos, municipio de la Concordia Chiapas	8
Cartel expo ambiental	11
Aguas subterráneas en México	12
Determinación las concentraciones de ozono en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez mediante tiras reactivas de yoduro de potasio y almidón	18
Lista de alumnos egresados	24

Restauración forestal en el ejido Xaniltic, Mu- 26
nicipio de Amatenango del Valle

Percepciones del deterioro de los recursos 32
hídricos. Sugerencia de estrategias de con-
servación en la localidad de San José Yashti-
nin, municipio de San Cristóbal de las Casas,
Chiapas

Cartel Congreso Nacional 36

Evaluación de la pertinencia de la Auditoría 36
Ambiental en Chiapas

Estudios de las características e impacto en 40
el suelo de la calle Piña. Colonia Chiapas So-
lidario en Tuxtla Gutiérrez Chiapas

Cartel ciclo de seminarios 46

Crucigrama Ambiental 47

Análisis de ruido en aulas y cafeterías de la 48
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

CARTA DE LOS EDITORES...

En esta XVI edición de la gaceta *Nas Jomé*, se dan a conocer trabajos desarrollados por los estudiantes y docentes, como parte de las actividades que desarrolla el CA Estudios Ambientales y Riesgos Naturales.

Esta edición cuenta con aportaciones relacionadas a diferentes temáticas alrededor de la ingeniería ambiental, lo que representa la participación constante de la comunidad universitaria para el fortalecimiento de la Gaceta.

Agradeciendo su entusiasta participación, con la invitación permanente para que hagan llegar sus trabajos a nuestro correo o de manera personal en las oficinas de los docentes.

Biodigestores

Ilse Berenice Pérez Hernández, Sonia Isabel Gutiérrez Urbina,
Roberto Jonathan Penagos Altamirano

Introducción

La digestión anaerobia es un proceso biológico en el que la materia orgánica, en ausencia de oxígeno, y mediante la acción de un grupo de bacterias específicas, se descompone en productos gaseosos "biogás" y biofertilizantes.

El proceso controlado de digestión anaerobia es idóneo para la reducción de emisiones de efecto invernadero, el aprovechamiento energético de los residuos orgánicos y el mantenimiento y mejora del valor fertilizante de los productos tratados.

Biodigestor

Es un sistema natural que aprovecha la digestión anaerobia de las bacterias que ya habitan en el estiércol, para transformar éste en biogás y fertilizante. El biogás puede ser empleado como combustible en las cocinas, como calefacción o iluminación, entre otros. El fertilizante es

considerado un fertilizante natural que mejora fuertemente el rendimiento de las cosechas.

En el proceso de digestión anaeróbica o fermentación anaeróbica participan principalmente tres tipos de bacterias, están son:

Aerobias

Facultativas

Anaeróbicas.

Las primeras son las que participan en el proceso de hidrólisis (primera etapa de fermentación). Las dos últimas actúan si-

Figura 1. Diagrama del proceso de descomposición de la materia orgánica y la generación de

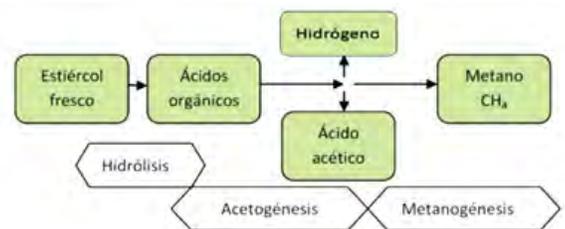
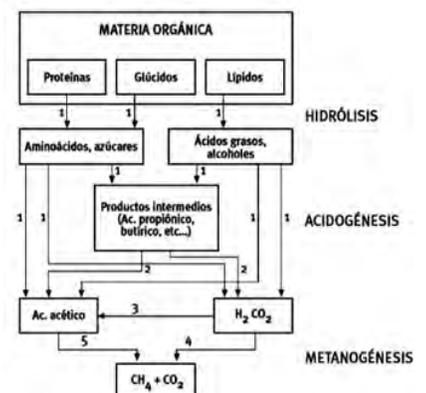


Figura 2. Diagrama del proceso de descomposición de la materia orgánica y la generación de biogás.



El proceso de fermentación se compone de tres fases principales una primera fase, de hidrólisis, donde las bacterias fermentativas o acidogénicas hidrolizan los polímeros y las convierten a través de la fermen-

tación en ácidos orgánicos solubles; una segunda fase, de acidificación, donde las bacterias acetogénicas causan una metabolización de los compuestos orgánicos en acetatos (CH₃COOH), dihidró-

genos (H₂) y carbodióxidos (CO₂); y una tercera fase, de metanización, donde las proteínas, hidratos de carbono y grasa, los aminoácidos, alcoholes y ácidos grasos que se formaron en las fases anteriores, se convierten en

Tabla I. Clasificación de las bacterias presentes en los biodigestores, según la fase donde actúan.

Grupo	Género
Bacterias Hidrolíticas, proteolíticas, celulolíticas, glucolíticas	<i>Eubacterium</i>
	<i>Clostridium</i>
	<i>Thermoanaerobius</i>
Bacterias homoacetogénicas	<i>Clostridium</i>
	<i>Acetobacterium</i>
	<i>Eubacterium</i>
	<i>Butyribacterium</i>
Bacterias metanogénicas	<i>Methanobacterium</i>
	<i>Methanobrevibacter</i>
	<i>Methanococcus</i>
	<i>Methanomicrobium</i>
	<i>Methanogenium</i>
	<i>Methanosporillum</i>
	<i>Methanosarcina</i>
<i>Methanotrix</i>	
Bacterias productoras	<i>Desulfovibrio</i>
	<i>Desulfotomaculum</i>

Las bacterias fermentan el material orgánico en ausencia de aire, y producen biogás

Las bacterias fermentan el material orgánico en ausencia de aire, y producen biogás; este material de fermentación está constituido por sustancias sólidas orgánicas, inorgánicas y agua (el cual incrementa la fluidez del material de fermentación).

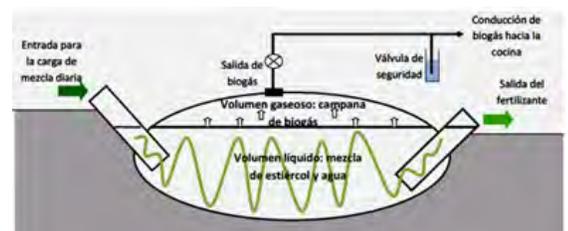


Esquema general de un biodigestor

El biodigestor consta de un recinto hermético, carente de oxígeno, dentro del cual se coloca el material orgánico a fermentar, mezclado con agua. Puede estar equipado con un dispositivo para captar y almacenar el biogás (depósito de gas) y otro para cargar y descargar materia prima (reactor). Pueden incluirse otros equipos para mayor control del proceso; por ejemplo: medido-

res de gas, termómetros, calentadores, termostatos, etc., que se utilizan según la necesidad del productor (Baquedano, 1979).

Figura 3. Esquema básico de un biodigestor y del inicio de la conducción de biogás hacia la



Fuente: Martí, 2008.

Variables que afectan al biodigestor

1. Tiempo de residencia o de retención. Número de días que permanece los excrementos en el biodigestor, antes de extraerlo como fluido sobrenadante o como lodo digerido.

Tabla 2. Tiempo de retención de la mezcla estiércol-agua en función de la temperatura

Temperatura (°C)	Tiempo de retención en días
30	15
20	25
10	60

Según Martí (2008) determinó una relación experimental entre la temperatura de un lugar y el tiempo de retención, bajo la cual se obtiene muy buenos resultados tanto en producción de biogás y obtención de bioabonos.



2. Temperatura

La metanogénesis es óptima en dos zonas de temperatura: 35° C (mesofílica) y 60° C (termofílica)

3. Potencial de Hidrogeno (pH).

En la práctica un pH de 7.3 o más, sin sobrepasar un pH 8, es indicio de un buen proceso.

4. Alcalinidad

8. Relación Carbono-Nitrógeno.

El carbono es la fuente energética por excelencia, mientras el nitrógeno es el factor nutricional más importante, la relación equilibrada de estos

dos promueve el correcto desarrollo de las poblaciones microbianas. El valor óptimo de la relación C/N está situado entre 20/1 y 30/1.

9. Agitación

Distribución de nutri-

Determina la capacidad del biodigestor de poder neutralizar un aumento eventual de ácidos grasos en el medio.

5. Ácidos grasos volátiles

Al estar presentes en exceso dentro del biodigestor, se inicia un desequilibrio biológico que ocasiona una disminución del

mentos.

10. Carga volumétrica.

Determina la cantidad de materia orgánica a introducir al biodigestor por unidad de volumen y

pH y de la producción de biogás rico en metano.

6. Los elementos nutritivos

Las demandas son simples: nitrógeno, fósforo, carbono, azufre, potasio, sodio, calcio. Magnesio y hierro.

7. Inhibidores de la digestión anaerobia

Algunos alcalinotérre-

La composición

química del

biogás, tiene como

componente más

abundante el

metano (CH₄).

Biogás

El biogás es una mezcla de diferentes gases producidos por la descomposición anaeróbica de materia orgánica, como el estiércol. La composición química del biogás, tiene como

componente más abundante el metano (CH₄), considerado un gas de efecto invernadero.

Componente	Fórmula	Porcentaje
Metano	CH ₄	40-70
Dióxido de carbono	CO ₂	30-60
Hidrogeno	H ₂	0.1
Nitrógeno	N ₂	0.5
Monóxido de carbono	CO	0.1
Oxígeno	O ₂	0.1
Sulfuro de hidrógeno	H ₂ S	0.1

Objetivo

Comprobar la eficiencia de biodigestores a diferentes cantidades de materia orgánica adicionando papa y azúcar para la producción de biogás, tomando en cuenta la presión generada.

Metodología

Materiales:

- 9 frascos con tapas de hule.
- 900 gr de estiércol
- 90 gr de azúcar
- 30 gr de papa
- 900 ml de agua
- Manguera (4 metros)
- Jeringas
- Cinta metálica
- Silicón

El proyecto consistió en la elaboración de 9 biodigestores con diferen-

tes cantidades de materia orgánica, adicionando dos elementos diferentes (papa y azúcar) y un porcentaje de agua.



Figura 4. Biodigestores



El parámetro que se analizó para el proceso fue el de presión que se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$P = Patm + (\rho * g * h) \quad (1)$$

En donde la presión atmosférica de Tuxtla Gutiérrez es de 101084 Pa, la densidad del

agua 1000 kg/m³; gravedad de 9.81 m/s² y la altura se obtuvo mediante un manómetro casero de agua.

Figura 5. Manómetro casero de agua.



Tabla I. Biodigestores.

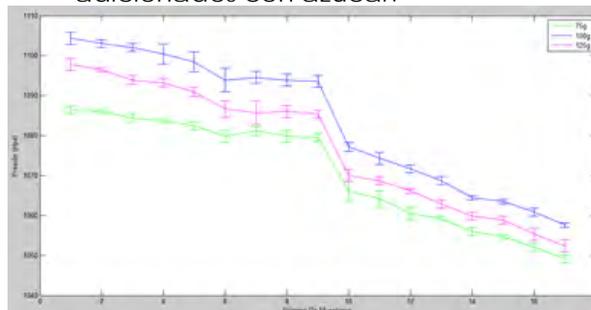
Materia orgánica	Agua	Papa / azúcar
75 g	100 ml	10 gr
100 gr	100 ml	10 gr
125 gr	100 ml	10 gr

RESULTADOS

El procedimiento se realizó dos veces, debido a las fallas obtenidas en el primer intento, ya que surgieron diversos factores, como fugas de gas.

Los resultados obtenidos en el segundo intento fueron los siguientes:

Figura 6. Comportamiento de 36 días de las presiones de los biodigestores adicionados con azúcar.



En la figura 6 se observa que durante el día 9 hay un descenso notorio en la producción del biogás, que no volvió a presentar un ascenso, que pudo deberse a varios factores según la bibliografía citada, como son la temperatura, pH, etc.

En la figura se observa un comportamiento variado durante el inicio

Figura 7. Comportamiento de 36 días de las presiones

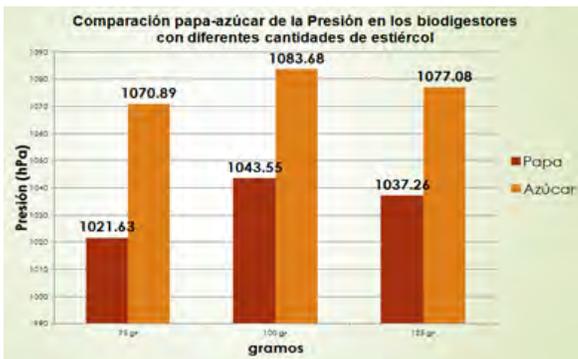


hasta el día 21 en los tres biodigestores, y un alza en los

biodigestores de 100 gr durante el día 21, que podría ser metano.

De acuerdo al experimento se dedujo que los biodigestores que presentaron mayor eficiencia, son los adicionados de azúcar y en especial la que contenía 100 gr de materia orgánica (estiércol).

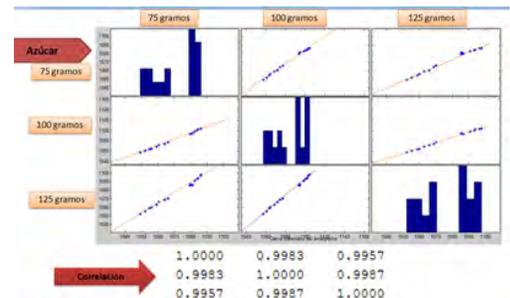
Figura 8. Comparación eficiencia azúcar y papa.



En la siguiente gráfica se hace mención a la correlación que se obtiene en la matriz, en donde se puede observar o se puede volver a mencionar que la eficiencia sigue siendo notoria en la producción de biogás en los

biodigestores alimentados con 100 gr de estiércol y adicionando azúcar a la mezcla.

Figura 9. Matriz de correlación



Análisis de resultados

El parámetro de presión que se empleó ayudó a evaluar la cantidad de biogás que puede ser generado en el biodigestor, de acuerdo a la bibliografía consultada, se necesitan conocer diversos pará-

metros como la temperatura, pH, alcalinidad, relación de carbono y nitrógeno, las bacterias que presenta, entre otros.

Lo que si se pudo distinguir claramente que las mezclas que se hicieron con 100 gr

de materia orgánica, 100 ml de agua y adicionando azúcar son las que generan una cantidad mayor de biogás, a diferencia de las otras concentraciones.

y tiene una desviación típica de 1000 hPa, suponiendo que las presiones se distribuyen normalmente, se encontró una probabilidad del 77 % de las muestras presenten resultados entre 1048.92 y 1071.52 hPa de presión.

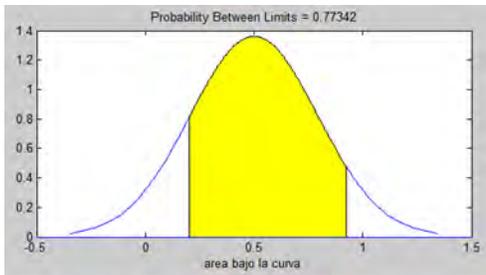


Figura 10. Distribución normal.

Conclusiones

Se llegó a la conclusión de que los biodigestores adicionados con azúcar son los más factibles de acuerdo a la producción, ya que presenta una mayor cantidad de carbono en su fórmula química lo cual indica que tiene mayor contenido de glucosa que ayuda a generar mayor cantidad de alimento para las bacterias metanogénicas.

Referencias

1. Cervantes R., 2002. Diseño de un biodigestor para la producción de biogás en una vivienda. Tesis profesional, DIMA, Universidad Autónoma Chapingo.
2. J. Martí Herrero, 2008. Biodigestores familiares: guía de diseño y manual de instalación, GTZ-Energía, Bolivia.
3. Pascual J., 2011. Rediseño y ensayo de un biodigestor en la Granja experimental de la Universidad Autónoma Chapingo. Tesis profesional, IMA, Universidad Autónoma Chapingo.
4. IDAE. Biomasa: digestores anaerobios. Disponible: http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10737_Biomasa_digestores_07_a996b846.pdf
5. Cepero L., 2012. Producción de biogás y bioabonos a partir de efluentes de biodigestores pastos y forrajes. Redalyc.
6. Arboleda Y & González L., 2009. Fundamentos para el diseño de biodigestores. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.
7. http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_animal/brochure-biodigestor.pdf
8. <http://ecotec.cieco.unam.mx/Ecotec/wp-content/uploads/Biodigestores-de-bajo-costos.pdf>
9. http://www.feriadelasciencias.unam.mx/antiores/feria20/feria254_01_biodigestor_alternativa_energetica.pdf



IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN PARA INCENDIOS FORESTALES, GANADO VACUNO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS, A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE OBRAS DE CONSERVACIÓN SUELO Y REFORESTACIÓN, EN EL PREDIO LOS PINOS, MUNICIPIO DE LA CONCORDIA, CHIAPAS.

Neptali de Jesús Velasco Ruiz

Introducción

La deforestación en Chiapas es un grave problema que cada vez va aumentando, ya sea por el aprovechamiento de madera, leña como combustible, fines agrícolas, ganaderos, urbanización, entre otras actividades. Este es resultado de la presión demográfica y una expansión no planeada lo que hace que la deforestación siga aumentando. Con la implementación de actividades para la restauración forestal, se pretende realizar obras y buenas prácticas para restaurar a largo plazo la cobertura forestal del el predio Los pinos, municipio de la Concordia, Chiapas.



Problemática

El crecimiento demográfico y la expansión de la agricultura intensiva han obligado a los pequeños agricultores a moverse hacia zonas periurbanas, normalmente con fuertes, pendientes, y por lo tanto, se han deforestado o empobrecido las zonas forestales⁽¹⁾. La deforestación es un proceso que afecta de manera negativa la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, esto va de la mano con la degradación de suelos ya que la deforestación ayuda a incentivar que la degradación sea más rápida, la pérdida de



suelo depende también del porcentaje de cobertura vegetal del suelo y de la susceptibilidad a la erosión⁽²⁾ ya que un suelo deforestado esta susceptible a la erosión y la formación de cárcavas, esto es un problema global que a la vez pasa a ser, un problema social y económico porque la fertilidad baja de suelos degradados, limita la producción de cultivos. La pérdida de suelo depende también del porcentaje de cobertura vegetal del suelo y de la susceptibilidad a la erosión, en sitios deforestados, el proceso erosivo continúa debido al sobrepastoreo y el daño al suelo puede ser irreversible, la deforestación es un proceso que afecta de manera negativa la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas. La reducción de la cubierta vegetal ocasiona problemas como modificaciones en los ciclos hidricos y cambios regionales de los regímenes de temperatura y precipitación, favoreciendo con ello el calentamiento global, la disminución en el secuestro de bióxido de carbono, así como la pérdida de hábitats o la fragmentación de ecosistemas^[3].

Con la implementación de la restauración forestal se pretende volver hacer que este sitio que antes era una zona arbolada y ahora está totalmente deforestada, vuelva a recuperar la cubierta forestal a largo plazo.

Justificación

El deterioro creciente de los recursos forestales en Chiapas y la erosión asociados al cambio de uso de suelo y prácticas agro-pastoriles inadecuadas, hacen necesario reforestar eficientemente para fines comerciales, para la recuperación de suelos y la restauración ecológica⁽⁴⁾, es importante mencionar también que la vegetación nos brinda muchos

servicios ambientales de regulación que son: el almacenamiento de Carbono, uso de carbono en la fotosíntesis, reduce la temperatura, aumenta la filtración y evapotranspiración; regula la erosión, deslaves e inundaciones; Además la vegetación también suministra combustibles, madera, recursos genéticos y alimento⁽⁵⁾.

La deforestación ayuda a incentivar la erosión y oca-



siona la pérdida de suelo, sin este no se puede captar y almacenar agua, los escurrimientos superficiales y erosión impedirán la recarga de los mantos acuíferos.

A través de la conservación y restauración forestal, se focaliza la realización de actividades técnicas y buenas prácticas para la conservación, restauración, protección y rehabilitación de los sitios forestales o preferentemente forestal, para que se recuperen y mantengan parcial o totalmente, el suelo, la dinámica hidrológica, la estructura y composición de la vegetación forestal y la biodiversidad, asegurando además la productividad de los ecosistemas forestales, de manera que se salvaguarden sus condiciones naturales y se garantice su permanencia, promoviendo la recuperación de la cobertura forestal, por medio de la reforestación, restauración y rehabilitación del ecosistema.

Análisis

Una evaluación realizada por la Universidad Autónoma Chapingo para el año 2004, 2005 y 2006 sobre la conservación y funcionalidad de las obras de suelo apoyadas por la Comisión Nacional Forestal arrojó que para el año 2004, el 54.4% presentó un estado de conservación bueno y el 45.6 restante estaba en con-

dición regular, con 49.64 m^3/ha de suelo en promedio retenido para ese año. En el 2005 se encontraban en buen estado de conservación el 52%, 37% regular

11% en mala condición, reteniendo 37.60 m^3/ha de suelo en promedio para ese año y en 2006 en promedio el 80% presentó un estado bueno de conservación, el 20% restante estaba en malas condiciones, en este año se reforestó y se obtuvo 75% de sobrevivencia⁽⁶⁾. La conservación de obras y retención de suelos nos da entender que las obras de conservación de suelo son de gran ayuda para la retención de suelo, lo que coadyuva a disminuir la erosión, cumpliendo así su función; otro factor que influye en la formación de suelos es la reforestación con especies forestales, puesto que ayudan a la formación del horizonte orgánico⁽⁷⁾. la reforestación es una actividad que ayuda a restaurar suelos a largo plazo, se ha demostrado que la reforestación provoca cambios notables en la composición y estructura del suelo; además aporta diferentes nutrientes que pueden servir para el desarrollo de nuevas plantas y con esto aumentar la diversidad de plantas del área reforestada⁽⁴⁾.

Las especies forestales son aptas para la restauración de sitios degradados ya que se adaptan a condiciones severas y pueden desarrollarse sin que se vean afectadas en gran magnitud, si se combinan con obras de conservación de suelo aumenta la supervivencia y el desarrollo de la plantación⁽⁸⁾.

Conclusiones

De acuerdo al análisis realizado, se concluye que para una adecuada restauración y conservación forestal es necesario implementar la reforestación, acompañada de obras para conservación de suelo, ya sea para disminuir la erosión, captar agua, desarrollo de las plantaciones, u otra función; así también proteger la plantación de los agentes que puedan afectar la supervivencia y desarrollo de la misma: como es el fuego, fauna nociva, plagas, enfermedades, sequías, entre otros. Todo esto con el fin de propiciar un medio controlado para el desarrollo de las plantas para que en un futuro, estas puedan lograr el objetivo que se persigue "la restauración forestal".

Discusión

En base a los proyectos implementados de restauración forestal en el municipio de la Concordia, Chiapas, se puede argumentar que la funcionalidad de

estos proyectos no es la adecuada, debido a que la mayoría de los proyectos en que se implementan actividades de conservación y restauración forestal, no se le ha tomado importancia, por varios motivos como: la falta de información sobre el beneficio que aportan a largo plazo la restauración, la conservación del suelo, retención de humedad, filtración, conservación de paisaje, aprovechamiento forestal, uso de leña como combustible, alimentos, entre otros. Es importante mencionar que la mayoría solo implementa estas actividades para obtener un beneficio económico al inicio ya que por cada predio a restaurar se le asigna un monto económico dependiendo el área, este es un factor muy importante porque del monto asignado únicamente utilizan lo mínimo y el resto es para beneficio del propietario del área donde se implementó las actividades de conservación.

La falta de interés es también otro factor que influye de manera negativa, únicamente lo hacen por el beneficio económico inicial sin importar si las actividades realizadas cumplan con su función; además mientras se construyen las obras de conservación y se hace la reforestación, todos hacen adecuadamente estas actividades pero, nada más para cumplir como requisito mientras los proyectos se concluyen, después de esto no se le da un seguimiento para vigilar que las actividades realizadas permanezcan en buen estado de conservación y que la plantación se desarrolle, excepto algunos casos donde los fines son el beneficio económico por aprovechamiento forestal que en un futuro puede generar y la conservación de los suelos, ya que todos están erosionados y buscan la manera de conservarlos para aumentar el valor económico del predio, disminuir erosión, deslaves, deslizamientos, conservación de la vegetación, mayor producción de los suelos, etc.

Si a todas las áreas donde se implementa la restauración forestal se les diera la importancia y atención que demanda, la mayoría podría aportar grandes beneficios ecosistémicos, sociales y económicos, puesto que ya se ha demostrado que esto es una realidad y se puede cumplir.

Referencias

- Julia Carabias, Vicente Arriaga, Virginia Cervantes Gutiérrez, Las políticas públicas de la restauración ambiental en México: limitantes, avances, rezagos y retos, Sociedad Botánica de México, México, 2007, p. 85-100.
- Mariela Gómez-Romero, José Soto-Correa, José Blanco-García, Cuauhtémoc, Javier Villegas y Roberto Lindig-Cisneros, Testing of pine species for restoration or degraded sites. 2012, *Agrociencia* p. 795-807.
- C. Aguilar, E. Martínez y L. Arriaga, Deforestación y fragmentación de ecosistemas: que tan grave es el problema en México. 2000, *CONABIO* p. 7-11.
- Laura Fernández-Pérez, Neptali Ramírez-Marcial y Mario González-Espinosa, Reforestación con *Cupressus lusitanica* y su influencia en la diversidad del bosque de pino-encino en los Altos de Chiapas, 2013, *Botanical Sciences*, p. 207-216.
- P. Balvanera, Los servicios ecosistémicos que ofrecen los bosques tropicales, 2012, *Revista Ecosistemas* p. 136-147.
- Octavio S. Magaña Torres y Lamine Diakite Diakite, Evaluación externa de los apoyos de reforestación, obras y prácticas de conservación de suelos y sanidad forestal, Universidad Autónoma de Chapingo, 2007.
- Gabriela Rebeca Ávila-Campuzano, María del Carmen Gutiérrez-Castorena, Carlos A. Ortiz-Solorio, Efraín Ángeles-Cervantes y Patricio Sánchez-Guzmán, Evaluación de la reforestación en la formación de suelo a partir de tepetates, *Revista Chapingo, serie ciencias forestales y del ambiente*, México, 2011.
- Alejandro Ramírez López, Hermilio Navarro Garza, Antonia Pérez Olvera y Víctor Manuel Alcalá, Organization experience for a *Pinus oaxacana* Mirov reforestation in degraded soils of the Oaxacana Mixteca, *Revista Mex. Cien.*, 2011.

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS



LA FACULTAD DE INGENIERÍA

A TRAVÉS DE LA ESCUELA DE

INGENIERÍA AMBIENTAL

CONVOCA A PARTICIPAREN LA:



XIX EXPO-AMBIENTAL

Modalidades de participación

Maqueta



Cartel



Prototipo



Viernes 12 de Junio de 2015

Los primeros lugares de cada modalidad obtendrán un reconocimiento y habrán regalos sorpresa !!!

Horario: 9:00 a 14:00 horas

Lugar: Escuela de Ingeniería Ambiental

Edificio 15 y 16 (C.U.)

Consulta las bases :

<http://ambiental.unicach.mx>



ambientalunicach

Inscripciones abiertas a partir de la publicación de esta convocatoria, hasta el 03 de Junio de 2015, en horario de 9:00 a 14:00 horas, Laboratorio II de Ingeniería Ambiental.

Patrocinadores



Comité Organizador

Mtro. Luis A. Ballinas Hernández, Mtra. Magaly González Hilerio, Ing. Fabiola Velasco Ortiz, Ing., Ulises González Vázquez, Dra. Edna I. Rios Valdovinos



AGUAS SUBTERRÁNEAS EN MÉXICO

Sánchez Sánchez Teresa de Jesús

terezita.sanz@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El ciclo hidrológico, es la circulación continua del agua en sus diferentes estados en el planeta. Suele describirse normalmente comenzando desde los océanos porque éstos constituyen de lejos la fuente principal del agua en circulación. (Sánchez, 2011)

El ciclo hidrológico como conjunto de fenómenos físicos en los que concurre el agua. El ciclo se inicia con la evaporación que se produce en los depósitos acuíferos y en los campos. Los vapores resultantes se elevan y forman nubes, que los condensan y de nuevo la vuelven líquida, en diversas formas de precipitación. La lluvia es la más fuerte de éstas. Al caer escurre por la superficie de la tierra o se infiltra hacia el interior. Una parte circula después por los ríos o por el subsuelo, alimentando, lagos, mares, depósitos subterráneos. El resto lo toman los vegetales o se evapora, para reiniciar el proceso. (Legorreta, 2005).

El agua subterránea fluye a través de los materiales porosos saturados del subsuelo hacia niveles más bajos que los de infiltración y puede volver a surgir naturalmente como manantiales y caudal de base de los ríos.

De esta manera, el agua subterránea repre-

senta una fracción importante de la masa de agua presente en cada momento en los continentes. ...estas están almacenadas en acuíferos, ubicados a diferentes niveles de profundidad, hasta sistemas confinados que están a varios kilómetros por debajo de la superficie. Se pueden encontrar aguas subterráneas en casi cualquier parte, trópicos de zonas húmedas, áridas o semiáridas. (Ordoñez, 2011)

El estudio de las aguas del subsuelo, es considerado como una ciencia que tiene como objetivo fundamental determinar entre otras cosas, su localización, cantidad, dirección de flujo; así como, las características de las rocas y suelos localizados en las diferentes unidades de permeabilidad. Esta información permite establecer los criterios necesarios para su extracción y distribución, así como para prevenir su contaminación, lo cual facilita su aprovechamiento integral dentro de los sectores agropecuario, industrial y doméstico. (INEGI, 2000)

La importancia del estudio del agua subterránea es que es la principal fuente de agua potable en el mundo; sin embargo, se debe tener en cuenta el balance del ciclo hidrológico para su mejor aprovechamiento y conservación, así como las



consecuencias ambientales y sociales que acarrea la explotación de los acuíferos. (Neri, 2009)

Las aguas subterráneas desempeñan un papel de creciente importancia en el crecimiento socioeconómico del país, gracias a sus características físicas que les permiten ser aprovechadas de manera versátil, pues funcionan como presas de almacenamiento y red de distribución, siendo posible extraer agua en cualquier época del año de prácticamente cualquier punto de la superficie del acuífero. Funcionan además como filtros purificadores, preservando la calidad del agua. La importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. Alrededor del 38% del volumen total concesionado para usos consuntivos (31.8 mil millones de m³ por año al 2012), procede de agua subterránea. Para fines de administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados el 5 de diciembre de 2001 en el Diario Oficial de la Federación. (CONAGUA, 2013).

Las aguas subterráneas constituyen un recurso vital no sólo para uso doméstico, sino también para el desarrollo industrial y las actividades agrícolas. Sin olvidar su importancia en el sostenimiento del equilibrio ecológico. Estos posibles usos son condicionados por la calidad química y biológica que presenten estas aguas, que no deben exceder los valores establecidos

por la normativa vigente de calidad. Cuando se exceden estos valores se dice que un agua se encuentra contaminada por acción humana. (Navarro, Carmona y Font, 1996)

Históricamente la utilización de aguas subterráneas ha sido un factor clave para el desarrollo de muchas ciudades. Algunas de las más pobladas del mundo se abastecen mayoritariamente con aguas subterráneas. Entre ellas están México, Calcuta, Shanghai, Buenos Aires, Dhaka, Manila, Pekín, París y Londres. (Sahuquillo, 2009)

En el país se aprovecha hasta 70% del agua extraída de los 653 acuíferos, que satisface las necesidades de 75 millones de personas, y se riega una tercera parte de la superficie agrícola. La mayor parte de la superficie del planeta está cubierta por enormes extensiones de ella (aproximadamente 97.5%), el restante 2.5% es agua dulce, la cual se encuentra principalmente en los casquetes polares y como agua subterránea; es decir, de toda el agua dulce que hay, 69.7% es agua congelada, 30% es agua subterránea y en los ríos y lagos hay sólo 0.3%. (Neri, 2009)

Las aguas subterráneas proporcionan varias funciones y servicios a los seres humanos y al medio ambiente. Sin embargo la mayor parte de la población desconoce los usos que se da a las aguas subterráneas disponibles en el país, es por ello que en esta investigación se



por la normativa vigente de calidad. Cuando se exceden estos valores se dice que un agua se encuentra contaminada por acción humana. (Navarro, Carmona y Font, 1996)

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación documental sobre los antecedentes relacionados con el uso y aprovechamiento sustentable del agua subterránea en México para establecer en este caso

- 1) la disponibilidad de aguas subterráneas en México
- 2) la clasificación de los usos de agua
- 3) y los efectos de impacto ecológico del manejo no sustentable de las aguas subterráneas.

RESULTADOS

Disponibilidad de aguas subterráneas en México.

En su página oficial la CONAGUA (2014) publicó recientemente según una de las estimaciones más aceptadas, poco más del 97% del volumen de agua existente en nuestro planeta es agua salada y está contenida en océanos y mares; mientras que apenas el 3% es agua dulce o de baja salinidad. Del volumen total de agua dulce, estimado en unos 38 millones de kilómetros cúbicos, poco más del 75% está concentrado en casquetes polares, nieves eternas y glaciares; el 21% está almacenado en el subsuelo, y el 4% restante corresponde a los cuerpos y

por la normativa vigente de calidad. Cuando se exceden estos valores se dice que un agua se encuentra contaminada por acción humana. (Navarro, Carmona y Font, 1996)

En las estadísticas del agua en México según la CONAGUA (2012) se menciona que a partir del proceso de identificación, delimitación, estudio y cálculo de la disponibilidad, comenzado en 2001, el número de acuíferos sobreexplotados ha oscilado anualmente entre 100 y 106. Para fines de administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos las que a su vez están organizadas en trece regiones hidro-

T1. Acuíferos del país, por región hidro- administrativa, 2012		
Región		Total
I	Península de Baja California	88
II	Noroeste	62
III	Pacífico Norte	24
IV	Balsas	45
V	Pacífico Sur	36
VI	Rio Bravo	102
VII	Cuencas Centrales del Norte	65
VIII	Lerma-Santiago-Pacífico	128
IX	Golfo Norte	39
X	Golfo Centro	22
XI	Frontera Sur	23
XII	Península de Yucatán	4
XIII	Aguas del Valle de México	15
Total nacional		653
Fuente: CONAGUA. Subdirección General Técnica. 2013		

gicas-administrativas, que a continuación se muestra en la Tabla 1:

Con base en los datos aportados por la Comisión Nacional del Agua (2003), en la zona norte, centro y noreste del país se concentra 77% de la población con un 28% del agua disponible, mientras que en la zona sur y sureste donde se encuentra el 23% de la población, existe

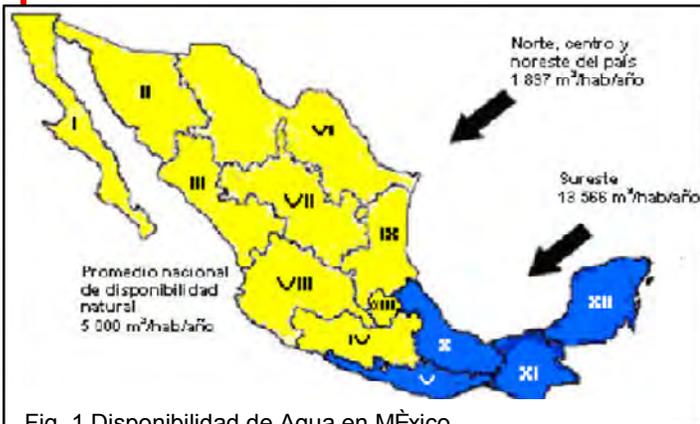


Fig. 1 Disponibilidad de Agua en México
Fuente: subdirección General de Programación, CNA (2003)

69% del agua, Figura 1.

La disponibilidad de agua muestra variaciones importantes a lo largo y ancho del territorio mexicano, esto se debe a la diferencia entre el patrón de lluvias, escurrimientos y recarga de acuíferos en las 13 regiones hidrológicas de México. (SEMARNAT, 2008)

En algunas regiones como «Aguas del Valle de México», «Río Bravo» y «Lerma-Santiago-Pacífico», la disponibilidad de agua por habitante es realmente alarmante si se toma en cuenta que en estas zonas cohabitan más de **10 millones** de mexicanos. Fig. 2

(CONAGUA, 2008).

Clasificación de los usos de agua

El agua es empleada de diversas formas en todas las actividades humanas, ya sea para subsistir o producir e intercambiar bienes y servicios. En el Registro Público de Derechos de Agua (REPD), se registran los volúmenes concesionados (o asignados para el caso de cantidades destinadas al uso público urbano o doméstico) a los usuarios de aguas nacionales. En dicho registro se tiene clasificados los usos del agua en 12 rubros, mismos que para fines prácticos se han agrupado en tres grandes grupos; cuatro de ellos corresponden a usos consuntivos: el agrícola, el abastecimiento público, la industria autoabastecida y la generación de energía eléctrica, excluyendo hidroelectricidad, y por último el hidroeléctrico, que se contabiliza aparte por corresponder a un uso no consuntivo. El mayor volumen concesionado para usos consuntivos del agua es el que corresponde al agrupado agrícola. (Farell et al., 2013)



Fuente: CONAGUA. Estadísticas del agua en México 2008. México.

Fig. 2 Disponibilidad de Agua en México por región Hidrológica Administrativa.

En la tabla 2 se observa los usos agrupados consuntivos, según su origen del tipo de fuente,

T.2 Usos agrupados consuntivos, según origen del tipo de fuente, 2012				
Uso agrupado	Origen		Volumen total (mil millones de m3)	% de extracción
	Superficial (mil millones de m3)	Subterráneo (mil millones de m3)		
Agrícola	41.2	22.2	63.3	76.6
Abastecimiento público	4.7	7.3	12.0	14.5
Industria autoabastecida	1.4	1.9	3.3	4.0
Energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad	3.6	0.4	4.1	4.9
Total	51.0	31.8	82.7	100

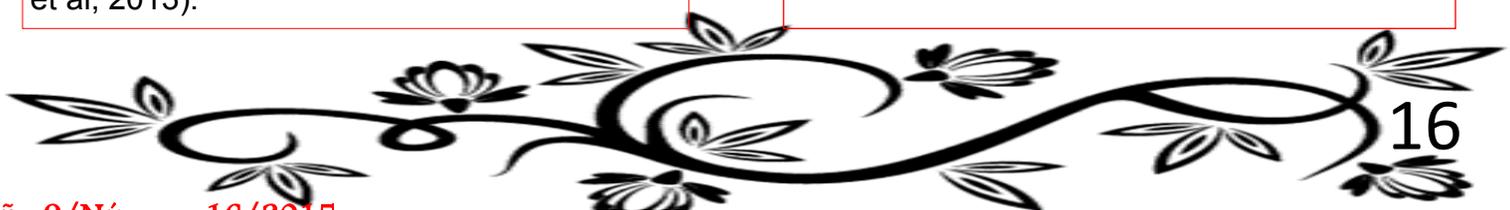
Fuente: CONAGUA.Subdirección General de Administración del Agua. 2013

El mayor uso del agua en México es el agrícola. Con base en el VII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (el último disponible a nivel nacional), la superficie en unidades agrícolas de producción fue de 30.22 millones de hectáreas, de las cuales 18% era de riego y el resto tenía régimen de temporal. (CONAGUA, 2013)

El uso agrupado para abastecimiento público consiste en el agua entregada por las redes de agua potable, las cuales abastecen a los usuarios domésticos (domicilios), así como a diversas industrias y servicios. En el rubro de uso agrupado industria autoabastecida se incluye la industria que toma el agua que requiere directamente de los ríos, arroyos, lagos o acuíferos del país. El agua incluida en energía eléctrica excluyendo hidroelectricidad se refiere a la utilizada en centrales de vapor duales, carbocelétricas, de ciclo combinado, de turbo gas y de combustión interna. (Farell, et al, 2013).

Efectos de impacto ecológico del manejo no sustentable de las aguas subterráneas.

Los efectos e impacto ecológico del manejo no sustentable de las aguas subterráneas mencionados por Llamas (2000), son: el abatimiento de niveles del agua subterránea, minado de la reserva, impacto ecológico negativo que podrían ser la desaparición de manantiales, vegetación nativa, humedales, lagos, gasto base de ríos y ecosistemas locales, disminución del gasto y rendimiento de los pozos, la pérdida de la rentabilidad de la actividad agrícola; deterioro de la calidad del agua subterránea; el incremento del costo de extracción (consumo de energía eléctrica), asentamiento y agrietamiento del terreno. La reserva de agua subterránea permite regular las variaciones estacionales, anuales y de largo plazo de la precipitación pluvial. Pero este recurso estratégico se está minando al ritmo de 5,400 hm³/a.



Un buen conocimiento a todos los niveles (administración y usuarios) del funcionamiento y características de las aguas subterráneas es imprescindible para conseguir una explotación racional del recurso y su gestión conjunta con las aguas superficiales. Este conocimiento debe partir de extensos programas de información y educación. (Llamas, et al. 2000)

CONCLUSIONES

A partir del trabajo realizado en el marco de esta investigación, se presentan a modo de síntesis, las siguientes conclusiones:

Es de suma importancia el cuidado y el uso sustentable a las aguas subterráneas ya que constituyen un recurso vital para uso doméstico y el desarrollo industrial y sobre todo las actividades agrícolas. Sin olvidar su importancia que tiene en el equilibrio ecológico.

Debido a la disponibilidad del agua que tenemos en el país es necesario implementar estrategias que conduzcan a una gestión integral de nuestro recurso hídrico.

Con los datos estadísticos obtenidos se aprecia la cantidad de acuíferos que están siendo sobre explotados teniendo consecuencias negativas en el medio ambiente.

Es necesario implementar medios de difusión acerca de la importancia del agua subterránea en los diversos sectores de la población.

Algunas estrategias para el manejo sostenible del agua subterránea es el manejo de la demanda por sector, en el sector doméstico la reducción de fugas y desperdicios y el reúso de las aguas, en cuanto al sector industrial implementar el re-

ciclamiento y uso de agua residual y en el sector agrícola la tecnificación de riego.

REFERENCIAS

A. Navarro, J. M. Carmona y X. Font (1996). *Contaminación de suelos y aguas subterráneas por vertidos industriales*.

A. Sahuquillo Herráiz, (2009). *La importancia de las aguas subterráneas*.

CONAGUA. *Estadísticas del agua en México*, edición 2012. www.conagua.gob.mx

CONAGUA (2012). Atlas del agua en México.

CONAGUA. *Estadísticas del agua en México*, edición 2013. www.conagua.gob.mx

CONAGUA (2014). *Agua subterránea*.

Farell Baril Carole, et al (2013). *Huella de agua de uso público-urbano en México*. Revista internacional de estadística y geografía. Vol. 4 núm. 1.

INEGI, 2000. *Diccionario de datos de hidrología subterránea*.

J. J. Ordoñez Gálvez, (2011). *Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral de Recurso Hídrico*.

Legorreta, J. (2005) Agua. *La Jornada*, edición especial. México. MBM Impresora.

Llamas Ramón M., Hernández Nuria y Martínez Luis (2000). *El uso sostenible de las aguas subterráneas*. Editorial Realigraf, Madrid.

Neri Flores Iris, 2009. *Agua subterránea: el agua que no vemos*. Revista de divulgación científica y tecnológica de la Universidad Veracruzana, volumen xxii número 1.

Sánchez San Román Javier (2011). *El ciclo hidrológico*. Dpto. Geología Universidad Salamanca, España.



Determinación las concentraciones de ozono en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez mediante tiras reactivas de yoduro de potasio y almidón

Daniel Guadalupe Pérez Solís¹

Leonardo Díaz Córdova²

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

¹danielsolis_@hotmail.com

²leo_apol7@live.com.mx

Introducción

La contaminación de la atmósfera no sólo tiene su origen en la industria o nuestros hogares o autos. Los fenómenos naturales que se producen en la superficie o en el interior de la Tierra como el caso de las erupciones volcánicas, que produce emisiones de gases, vapores, polvos y aerosoles, también contribuyen a la contaminación del aire.

Los principales contaminantes relacionados con la calidad del aire son el bióxido de azufre (SO₂), el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitró-

geno (NO_x), las partículas suspendidas, compuestos orgánicos volátiles (COV) y el ozono (O₃)^[1].

El ozono es un gas que se produce tanto en la atmosfera superior de la tierra como a nivel del suelo. El ozono puede ser bueno o malo, esto depende de dónde se encuentra en la atmosfera ^[2]:

Ozono bueno. Este ozono se encuentra en la atmósfera superior de la tierra de 10 a 30 millas sobre la superficie terrestre, donde forma

una capa que absorbe los rayos solares ultravioleta que son perjudiciales para los seres vivos ^[3].

Ozono malo. Este se forma en la atmósfera inferior de la tierra, cerca del nivel del suelo.



Este ozono se origina como resultado de una reacción química en presencia de la luz solar, entre los contaminantes emi-

tidos por los automóviles, las plantas de energía, etc. Esta contaminación ocurre durante los meses de verano cuando las condiciones del clima son propias para formar el ozono: mucho sol y temperaturas altas.

Este ozono puede generar daños considerables en la salud ^[2] entre los más comunes están:

El ozono puede irritar su sistema respiratorio. Provocándole tos, causándole irritación en la garganta y/o una sensación incómoda en su pecho.

El ozono puede reducir la función pulmonar. Esto hace más difícil la respiración profunda y vigorosa normal.

El ozono puede empeorar el asma. Cuando los niveles de ozono son altos,

más personas con asma tienen ataques que requieren atención médica o el uso adicional de medicamentos.

El ozono puede inflamar y dañar las células que forran los pulmones. Al cabo de

unos pocos días, las células viejas son reemplazadas y las células viejas se desprenden, muy de la manera en que su piel se exfolia después de una quemadura de sol (Fig. 1).

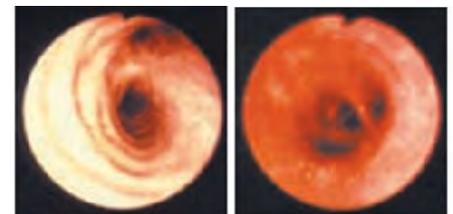


Fig.1 Estas fotografías muestran una vía respiratoria saludable (izquierda) y una inflamada (derecha). Fuente: EPA, 2015.

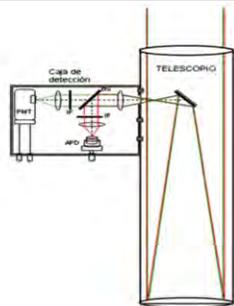


Fig. 2 LIDAR de absorción diferencial. Fuente: Ospina, 2013.

Existen diferentes técnicas para medir el ozono entre las más comunes de encuentran [4]:

Fuentes solares. El principio de medición de estos instrumentos se basa en la ley de Beer-Lambert que consiste en relacionar la intensidad de luz entrante en un medio con la intensidad saliente después de que en dicho medio se produzca absorción.

El método LIDAR. El ma-

yor uso científico del LIDAR es la medida de las propiedades terrestres (Fig. 2).

Método de Quimioluminiscencia. La quimioluminiscencia es una de las técnicas utilizada para la medida en continuo ozono en el aire ambiente, y se basa en la detección de fotones producidos en la reacción exotérmica entre Etileno (C_2H_4) y ozono (O_3).

Método de ozono pasivo. Los captadores pasivos para la captación de gases se rigen por la Ley de Fick, la cual relaciona el flujo de gas que difunde desde una región de alta concentración (extremo abier-



1- Almohadilla sólida.
2- Anillo de retención de la almohadilla.
3- protector inoxidable.
4- Filtro de recolección recubierto.
5- protector inoxidable.
6- Tapa final difusora.

Fig. 3 Componentes del captador pasivo Ogawa. Fuente: Delgado, 2004.

El índice de motorización de la capital Chiapaneca es superior al que se registra la zona metropolitana del Valle de México

Recientes estudios señalan que el índice de motorización de la capital Chiapaneca es superior al que se registra la zona metropolitana del Valle de México, mientras que en nuestro país se cuenta con 310 vehículos por cada mil habi-

tantes. En el centro del país el promedio es de 302 y a nivel nacional es de 282 [5].

Es bien sabido que el ozono es tóxico para los seres humanos, los animales y las plantas en elevadas concentraciones y actúa como un contaminante

cuando es producido en las partes bajas de la atmósfera. Aunado a esto no se encuentran registros de mediciones de ozono en la capital de Tuxtla Gutiérrez. Por ello la importancia de realizar un monitoreo en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez para saber si esos

Materiales y Equipo

1. Equipo de seguridad para el laboratorio (guantes, cubre boca).
2. Papel filtro.
3. Agua destilada.
4. Balanza analítica.
5. Horno.
6. Parrilla de calentamiento con agitación.
7. Vidrio de reloj.
8. Vaso de precipitado de 30 mL.
9. Probeta de 20 mL.
10. Yoduro de potasio.
11. Almidón.
12. Agitadores (moscas).
13. Espátula.
14. Bolsas pequeñas.
15. Bolsas negras.
16. Brocha pe-



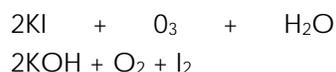


Fundamento

El papel de prueba de ozono fue utilizado por primera vez por Christian Friedrich Schoenbein (1799-1868), como resultado se le llama Papel Schoenbein. Para preparar el papel Schoenbein, el papel de filtro se recubre con una mezcla de yoduro de potasio, almidón y agua.

Para utilizar el papel Schoenbein, se debe colocar, en el aire sin que reciba la luz solar directa, durante 24 horas, lo que permitirá una reacción química tome lugar. Si el ozono está presente en el aire, el papel Schoenbein toma ventaja de su alta reactividad. El ozono en el aire oxida el potasio yoduro en el

papel Schoenbein para producir yodo. El yodo reacciona con el almidón para producir un color púrpura.



El papel Schoenbein expuesto al aire se correlaciona con la concentración de ozono presente en el aire en

el sitio de prueba. Se afectan dos reacciones químicas: aunque tienen ciertas limitantes que pueden afectar los resultados tales como la humedad y la luz directa del sol.

Metodología

1. El desarrollo experimental contempló 9 diferentes concentraciones (Fig. 4) de Yoduro de potasio y Almidón.

2. Para realizar cada concentración se pesaron las cantidades de yoduro de potasio y almidón en la balanza analítica, con apoyo de los vidrios de reloj y la espátula.

	Almidón (g) "A"		
	0.25 A 0.05 Y	0.50 A 0.05 Y	0.75 A 0.05 Y
Yoduro de Potasio (g) "Y"	0.25 A 0.10 Y	0.50 A 0.10 Y	0.75 A 0.10 Y
	0.25 A 0.15 Y	0.50 A 0.15 Y	0.75 A 0.15 Y

Fig. 4 Desarrollo experimental de las 9 concentraciones de

3. Se agregó la cantidad

de almidón correspondiente dentro de un vaso precipitado de 30 ml; y se mezcló con 10 ml de agua destilada medida con una probeta de 20 ml.

4. Se agitó el almidón con el agua destilada, con la parrilla y una mosca a 700 rpm a una temperatura de 70°C durante 10 minutos.

5. Posterior, se le agregó a la mezcla, la cantidad correspondiente de yoduro de potasio; y se continuó con la agitación en la parrilla durante 10 minutos, sin temperatura.

6. Al término de la agitación, la mezcla se pintó con ayuda de un pincel, sobre una de las caras de la banda de

papel filtro (1.5 cm x 4 cm).

7. Las bandas de papel filtro ya pintadas con su concentración correspondiente, se ingresó al horno a una temperatura de 50 °C durante 15 minutos. Con el propósito de quitarle la humedad que tiene.

8. Se retiró las bandas del horno, y se ingresaron a una bolsa pequeña de plástico cada una, y se guardaron dentro de una bolsa negra,

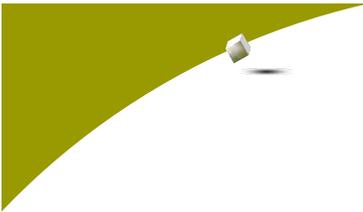
evitando su exposición a los rayos del sol y la lluvia.

9. Para la selección de la concertación

adecuada, se llevó a cabo la exposición de las bandas con las 9 concentraciones, en dos diferentes ambientes de ozono; con una Bobina de Tesla y la exposición al aire del medio (Fig. 5).

	Almidón (g)			
	0.25	0.50	0.75	
Yoduro de Potasio (g)	0.05			
	0.10			
	0.15			

Fig. 5 Selección de la concentración más adecuada para llevar a cabo la práctica.



10. Debido a la reacciones que tuvo cada banda, y considerando las cantidades de reactivos que se gastan; se seleccionó la concentración adecuada (0.25 g de almidón y 0.15 g de yoduro de potasio), con la que se realizó las prácticas de campo.

11. Las bandas para llevar a cabo el experimento de medir la posible contaminación por ozono

en el ambiente; se distribuyeron en 6 puntos de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (Fig. 6 y 7).

TUXTLA GUTIÉRREZ (UBICACIÓN DE LOS PUNTOS)		
P1: UNICACH	P2: Chanca	P3: Colonia Independencia
P4: Barrio las Canoitas	P5: Mercado de los Ancianos	P6: Parque del Oriente

Fig. 6 Nombre de los puntos de muestreo en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.



Fig. 7 Ubicación de los puntos de muestro en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

“Incluya aquí una frase o una cita del artículo para captar la atención del lector”.

12. Las bandas se dejaron 24 horas al ambiente, sacándolas de su respectiva bolsa de plástico al momento de acomodarlas. Procurando que los rayos de sol no

incidan en ellas y que la lluvia no llegue a mojarlas. Además se debe de conocer la humedad que se tiene del ambiente durante el tiempo de exposición.

13. Pasando las 24 horas, se retiraron las bandas del sitio donde fueron acomodadas, y se ingresa-

ron a sus respectivas bolsas pequeñas de plástico.

14. Posterior, a cada banda, se le agregó una gota de agua destilada, con el motivo de obtener el color verdadero; el cual nos sirvió para el análisis del ozono ambiental.

15. Se recomienda tomar fotografías de las bandas en el momento de agregarle agua destilada. Con la finalidad de aplicar una alternativa de análisis utilizando el software Matlab; o como respaldo de información.

Resultados

El primer paso es obtener el valor correspondiente al color verdadero de cada banda, con apoyo de la escala de Schoenbein; la cual tiene una variación de colores y sirve para (70%); se prosigue

con la determinación de la concentración de ozono (PPB), utilizando la relación que se obtiene con el número de Schoenbein y la humedad.

determinar las concentraciones de ozono. Dependiendo del valor asignado a cada banda y conociendo la humedad del ambiente durante su exposición.

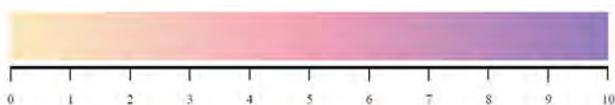


Fig. 8 Escala de color Schoenbein.

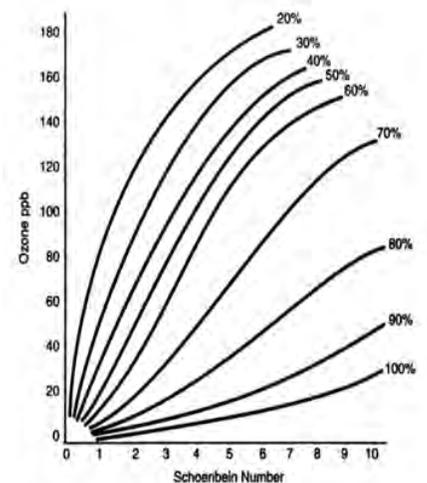


Fig. 10 Relación de la concentración de ozono (PPB) respecto al número de Schoenbein y la Humedad.



La unidad del resultado obtenido, son partes por billón (PPB); el cual se debe de convertir a partes por millón (PPM) para vincularlo con el límite permisible de la NOM-020-SSA-2014, que es de 0.95 PPM.

A continuación, en la Grafica 1 se presentan los resultados obtenidos:



Gráfica 1: Comparativa de la concentración de ozono en los puntos de muestreo (03/06/15). Fuente: Elaboración propia.

Discusión de resultados

Se encontraron tres valores que superan los límites máximos permisibles de ozono (0.95 ppm) según la NOM-020-SSA1-2014, localizados al norteponiente (UNICACH) y norte-oriente de la ciudad (Colonia Independencia y el Parque del Oriente).

La UNICACH por ser una institución educativa, debe de contemplar la importancia de llevar a cabo, de manera profunda, estudios que apoyen a identificar las posibilidades del origen, de la concentración de ozono que se encontró por medio de este estudio. Aunque se tiene la incertidumbre de mencionar el porqué del resultado obtenido, no debe de pasar desapercibido por la Universidad, ya

que el ozono puede causar problemas en la salud de sus estudiantes, docentes y empleados.

La colonia Independencia y el Parque del Oriente se ubican en el lado norte - oriente de la ciudad. Los valores encontrados de ozono, pueden atribuirse a que en esta zona transitan una gran cantidad de autos; además, que la temperatura de

verano y los rayos del sol, facilitan las reacciones químicas en el ambiente para la generación de ozono.

Aunque los demás puntos no sobrepasen los valores máximos permisibles, no deben de pasar por desapercibido, ya que, de continuar con el crecimiento de la ciudad, y el uso excesivo de los autos, los niveles de concentración de ozono aumentarían, llegando a ser

un problema para la salud de sus habitantes.

Se encontraron tres valores que superan los límites máximos permisibles de ozono.

Conclusión

Se encontraron tres valores que superan los límites permisibles, según la NOM-020-SSA-2014, ubicados al norteponiente y norte-oriente de la ciudad.

Los demás puntos de muestreos se encuentran inferiores a los valores máximos permisibles.

Estos datos se pueden atribuir a dos causas.

- Las corrientes de aires predominantes en el día de muestreo.
- Cantidad de automóviles que se encuentran en circulación.



Fig. 11 Resultado de los colores verdaderos de cada banda.

Fuente:

1. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). [On-line]. Disponible en:

http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/05_serie/yelmedioambiente/5_contaminacion_v08.pdf

2. Environmental Protection Agency. (2015). [On-line]. Disponible en:

http://www.epa.gov/airnow/elozono_cl.pdf

Fahey, D. (2002). Veinte preguntas y respuestas sobre la capa de ozono. [On-line]. Disponible en:

<http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/gestionambiental/calidaddelaire/Documents/20%20preguntas%20de%20Ozono.pdf>

4. Espina, A. & Garrido, M. (2013). Técnicas de medición de ozono. Revista gestión y ambiente, (16) 2, pp 95-104.

5. El Heraldo de Chiapas. (2014). [On-line]. Disponible en:

<http://www.oem.com.mx/elheraldodechiapas/notas/n3375629.htm>





Lista de egresados que alcanzaron el grado de Ingeniero Ambiental en el periodo de Febrero a la Julio de 2015.

No	Nombre	Modalidad	Nombre	Fecha	Sinodales
1	Lennin Indili Cruz	Informe Técnico	Manejo integral de Cunicultura, una alternativa sustentable	13/02/2015	Dra. Edna Iris Ríos Valdovinos Mtro. José Manuel Gómez Ramos Mtro. Juan Antonio Villanueva Hdz
2	Maritza Tapia Hernández	Informe Técnico	Situación actual de la extracción de materiales pétreos del Estado de Chiapas	04/03/2015	Mtro. José Manuel Gómez Ramos Mtro. Juan Antonio Villanueva Hdz. Dr. Raúl González Herrera
3	Ana Isabel Hernández Alvarado	Tesis Profesional	Remoción de Materia Orgánica y Color en lixiviados pretratados tipo III, mediante Oxidación Anódica empleando un ánodo de diamante dopado con boro	06/03/2015	Dr. Rubén Fernando Gutiérrez Hdz. Dra. Rebeca Isabel Martínez Salinas Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar
4	Luis Fernando Domínguez González	Tesis Profesional	Optimización de la dosis de Fe ²⁺ en la remoción de Color y Materia Orgánica en Lixiviados Maduros mediante el proceso Electro-Fenton	06/03/2015	Dr. Rubén Fernando Gutiérrez Hdz. Dra. Rebeca Isabel Martínez Salinas Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar
5	Paulo Cesar Jiménez Martínez	Crédito de Estudios de Posgrado	_____	09/03/2015	Mtro. José Manuel Gómez Ramos Mtro. Juan Antonio Villanueva Hdz. Ing. Ulises Vázquez González
6	Brenda Guadalupe Alfaro Domínguez	Titulación Automática	_____	13/03/2015	Mtro. José Manuel Gómez Ramos Mtro. Pedro Vera Toledo Mtro. Luis Alberto Ballinas Hdz
7	Luis Ramón Trejo Ruiz	Tesis Profesional	Cambio de Uso de Suelo en Chiapas por expansión Agrícola, Pecuaria y Zonas Urbanas, comparativo: 2003 ñ 2013	20/03/2015	Ing. Wirber Arturo Nájera Camas Dr. Raúl González Herrera Mtro Pedro Vera Toledo
8	Luis Eduardo Cancino Iturriaga	Tesis Profesional	Cambio de Uso de Suelo en Chiapas por expansión Agrícola, Pecuaria y Zonas Urbanas, comparativo: 2003 ñ 2013	20/03/2015	Dr. Darío Alejandro Navarrete Gtz Dr. Carlos Manuel García Lara Mtro. Pedro Vera Toledo
9	María del Rocío Borraz Garzón	Titulación Automática	_____	23/03/2015	Dra. Edna Iris Ríos Valdovinos Mtro. José Manuel Gómez Ramos Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar

10	Mayfer Velázquez Gómez	Informe Técnico	Evaluación del daño en infraestructuras carreteras producido por escorrentías; el caso del Libramiento Sur de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas	24/04/2015	Mtro. José Manuel Gómez Ramos Mtro. Juan Antonio Villanueva Hernández Dr. Raúl González Herrera
11	Javier Alberto Peña Carrillo	Tesis Profesional	Comparación del Rendimiento del Bioabono Producto de la Composta y Caldo Aeróbico en el Cultivo de Rabano (<i>Raphanus Sativus</i>), en la UMA "LA HUELLA"	30/04/2015	Dra. Edna Iris Ríos Valdovinos Mtro. José Manuel Gómez Ramos Mtro. Juan Antonio Villanueva Hernández
12	Miguel Eduardo José Zambrano	Informe Técnico	Optimización de las rutas de recolección de los residuos sólidos urbanos en la localidad de Benito Juárez y Jesús María Garza municipio de Villaflores; Chiapas empleando herramientas SIG	30/04/2015	Mtro. José Manuel Gómez Ramos Mtro. Juan Antonio Villanueva Hernández Ing. Ulises Vázquez González
13	Felipe Benicio Mazariegos Mateo	Informe Técnico	Programa de respuesta a contingencias atmosféricas, para la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (ZMTG)	08/05/2015	Mtro. José Manuel Gómez Ramos Mtro. Juan Antonio Villanueva Hernández Biol. Roberto Hernández Hernández
14	Gabriel Elías Cruz Damián	Tesis Profesional	Caracterización de la calidad de agua en pozos de la colonia Revolución Mexicana Municipio de Villa Corzo, Chiapas, México	12/05/2015	Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar Mtro. Juan Antonio Araiza Aguilar Dra. Rebeca Isabel Martínez Salinas
15	Erika Azucena Aguilar Flores	Tesis Profesional	Tratamiento de lixiviados del sitio de disposición final de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, mediante la técnica de "Oxidación Electroquímica"	19/05/2015	Dr. Raúl González Herrera Mtro. Pedro Vera Toledo Dr. Carlos Manuel García Lara
16	José Miguel Velázquez Trujillo	Tesis Profesional	Influencia de la concentración de cloruros en la remoción de color y materia orgánica (DQO y COT) en lixiviados Tipo III empleando el proceso de oxidación anódica	22/05/2015	Mtro. Azariel Ruiz Valencia Dra. Rebeca Isabel Martínez Salinas Dr. Hugo Alejandro Nájera Aguilar
17	Luis Armando Ibarra Yamamoto	Informe Técnico	Manual de procedimientos, manejo y precauciones ambientales de plaguicidas	09/07/2015	Mtro. José Manuel Gómez Ramos Ing. Ulises Vázquez González Mtro. Juan Antonio Villanueva Hernández

Con un sincero agradecimiento por parte del comité de la Gaceta por la información proporcionada por el Mtro. José Manuel Gómez Ramos, Responsable de Titulación



Restauración forestal en el ejido Xaniltic,^v Municipio de Amatenango del Valle.

José Eduardo Velasco Armendáriz

al084111038@UNICACH.mx

Introducción

conservación de la biodiversidad

En un tiempo relativamente corto surge como una prioridad inaplazable la vegetación de México ha sufrido extensas alteraciones antrópicas. Muy pocas áreas del territorio nacional contienen aún comunidades ecológicas inalteradas. La huella de la deforestación, las quemas de monte, el sobrepastoreo y sus consecuencias sobre la vegetación y el suelo fértil están a la vista en casi cualquier paisaje del país. Ante esta situación tan graves consecuencias sobre la productividad del campo y la

conservación de la biodiversidad surge como una prioridad inaplazable el comenzar a desarrollar procedimientos para revertir este terrible deterioro de una manera inteligente. A pesar de que en la gran mayoría de las superficies muy alteradas no lograremos ya recuperar lo que antes existía, es aún posible inducir el desarrollo de una vegetación protectora que permita conservar e incrementar la fertilidad del suelo y parte de la diversidad de plantas y animales (Vázquez, 2013).



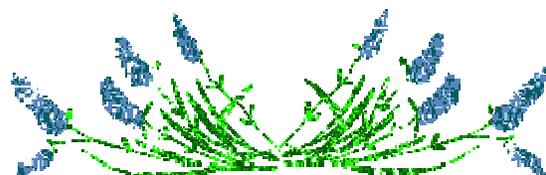
La deforestación es reconocida como un elemento primordial del cambio antropogénico global que afecta a la biodiversidad, el almacenamiento de carbono, la erosión del suelo, la conectividad del hábitat, y la dinámica de nutrientes del suelo (Foley et al., 2005).

Considerando que la prevención de la conversión de bosques en pastizales, hábitat urbano, u otras tierras no forestales debe ser un elemento clave de los esfuerzos para reducir los impactos futuros, la restauración de las tierras que anteriormente boscosas se reconoce cada vez más como una estrategia paralela que puede tener beneficios significativos (Chazdon, 2008).

La restauración puramente pasiva confía en los resultados de sucesión natural en las tasas de recuperación muy variables que pueden tomar varias décadas o los ecosistemas degradados pueden permanecer en un estado estable alternativa. Mientras tanto, el área de

tierra que necesita restauración es tan grande que los programas de re-plantación intensivos sólo son factibles en circunstancias específicamente orientados. Por estas razones, los métodos rentables para facilitar la recuperación del bosque son muy necesarios (Suding and Hobbs, 2009).

Es indispensable conocer la distribución de la especie prioritaria a reforestar en la zona o región de interés, con el fin de ubicar en ella los predios forestales que cuenten con poblaciones con características adecuadas para realizar la colecta de su germoplasma, y proporcionar a los viveros que se ubican también dentro de la zona o región a reforestar. Todo esto tiene como fin evitar al máximo el movimiento indiscriminado del germoplasma y garantizar la adaptabilidad de las plantas producidas en el terreno a reforestar. A su vez, es importante confirmar que los predios a reforestar se ubican de preferencia dentro de un área prioritaria para la reforestación



Metodología

El ejido Xaniltic se encuentra ubicado en el municipio de Amatenango del Valle, colindando con la localidad de Tulanca.

Las obras que se llevaron a cabo en el predio Xaniltic fueron: obtención de pendiente con el aparato A, acomodo de material muerto, barreras de piedra acomodada y protección contra animal grande como es ganado bobino.

Para la obtención de la pendiente se construyó el aparato "A" utilizando dos palos de 2 metros y uno de 1 m, que al unirlos forman la A. en medio de la A se coloca la plomada, ésta nos ayuda a calibrar el aparato y obtener la medida de la pendiente del terreno (Figura 1). Como resultados se obtuvo una pendiente de 30%.



Figura 1. Terminado de construir el aparato "A" se calibra con la plomada para obtener la pendiente del terreno.

También se realizaron dos tipos de barreras, como es acomodo de

material muerto y barrera de piedra acomodada.

Acomodo de material muerto

Fue utilizado en las partes donde se encontraba material vegetal muerto como son podas, aclareos o material incendiado. El acomodo de estos materiales es en curvas a nivel que proporciona protección al suelo, disminuye la velocidad y la cantidad de escurrimiento superficial, a la vez que intercepta azolves y favorece la regeneración natural (Figura 2).

Figura 2. La barrera tiene una altura mínima de



0.35 m., separadas cada 16.7 m., el grosor del material acomodado tiene 3 cm de diámetro, las estacas 70 cm de longitud y se enterró a una profundidad de 15 cm. Cada fila de 25 m y 4 a 5 metros de separación.

Barrera de piedra acomodada

Fue utilizada en lugares donde obteníamos material de piedra y se formó un pequeño muro con el objetivo de retener el suelo y disminuir la velocidad de escurrimientos en suelos con presencia de erosión laminar (Figura 3).



Figura 3. La barrera tiene un ancho de 40 cm., y 40 cm de altura, en curvas a nivel separadas a cada 25 m.



Figura 4. El encercado de alambre de p' a es muy importante hacerlo ya que protegemos a nuestras plantas contra animales grande como es el ganado bobino, entre otros.

Protección (encercado de alambre)

Este cerco se caracteriza por su rigidez, la cual deriva de la corta distancia entre postes y el uso de alambre de púas, grapas, tubos o ángulos metálicos. La distancia entre postes debe ser de cuatro metros como máxima, dependiendo de la topografía del terreno, del material y del tamaño de los postes; y con un mínimo de cuatro hilos de alambre de púas (Figura 4).

Diseño de plantación

De acuerdo a las condiciones del terreno se determinó utilizar la plantación a 3 por 3 metros de distancia. Es importante considerar que la distancia entre planta y planta dependerá del espaciamiento que la especie demande al ser adulta, tomando en cuenta que en sus etapas juveniles la plantación debe tener por lo menos el doble de densidad que cuando es adulta.



Determinación de sobrevivencia

Esta tarea permite tener una estimación cuantitativa del éxito de la plantación bajo la influencia de los factores del sitio. El valor que se obtiene es la proporción de árboles que están vivos en relación con los árboles efectivamente plantados. Para obtener la sobrevivencia de la plantación se extrapolan los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación y para eso existe una ecuación:

Ecuación

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \times 100$$

(1)

Donde

$\sum_{i=1}^n =$ sumatoria de los datos de acuerdo a la variable a o m.

P = proporción estimada de árboles vivos.

a_i = número de plantas vivas en sitio de muestreo i.

m_i = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo.



No. de sitio de muestreo	Plantas de sitio			Estado físico de las plantas (promedio del sitio) calificar con v			Talla de la planta	
	Vivas (a)	Muertas (b)	Total (a+b)	Vigorosas	Integras	Reposición	Altura promedio (cm)	Diámetro promedio
1	11	1	12	v	v	v	35	5
2	11	1	12	v	v		35	5
3	10	2	12	v	v	v	35	5
4	11	1	12	v	v		35	5
5	9	3	12	v	v		35	5
6	10	2	12	v	v	v	35	5
7	10	2	12	v	v		35	5
8	9	3	12	v	v		35	5
9	11	1	12	v	v	v	35	5
Totales	92	16	108				35	5





Conclusiones

Se puede decir que no se obtuvo el porcentaje que se tenía contemplado a causa de plantas muertas lo que causa una pérdida de 15% de plantación pero si se logró obtener un 85%. Una de las ventajas de este proyecto es que podemos volver a plantar en las partes donde se obtuvo el menor rendimiento de plantas, y las demás dándole un seguimiento para conservarlas y en un futuro se llegue a restaurar todo el predio Xaniltic.

Logrando una mayor cobertura vegetal, conservación de suelo debido a las obras y prácticas que se realizaron, esto se alcanzará a ver en un periodo a largo plazo.

Referencias

1. Vázquez C. 2013. Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Instituto de ecología, universidad nacional autónoma de México. Ciudad universitaria, México d. f. México.
2. Foley, J.A., De Fries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J.H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C.J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, I.C., Ramankutty, N., Snyder, P.K., 2005. Global consequences of land use. *Science* 309, 570–574.
3. Chazdon, R.L., 2008. Beyond deforestation: Restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science* 320, 1458–1460.
4. Suding, K.N., Hobbs, R.J., 2009. Threshold models in restoration and conservation: a developing framework. *Trends in Ecology & Evolution* 24, 271–279.
5. Prácticas de reforestación. 2010. Manual básico. Comisión Nacional Forestal Primera edición. México



Percepciones del deterioro de los recursos hídricos. Sugerencia de estrategias de conservación en la localidad de San José Yashtinin, municipio de San Cristóbal de las Casas, Chiapas

Barranco Díaz Miriam Adriana

miriambarranco32@gmail.com

Introducción

Ante la gravedad de la crisis ambiental en sus dimensiones local, regional, y global, el estudio de las percepciones ambientales se retoma como un enfoque de investigación que posibilita la construcción y/o fortalecimiento de estrategias de conservación en la revalorización y rescate del conocimiento local, a fin de avanzar hacia la utilización sostenible de los recursos naturales. Estos estudios más allá de mostrarnos un mundo imaginario o simbólico permiten conocer las formas en que los grupos o individuos perciben, evalúan y se adaptan a su ambiente [1].

Estos estudios retoman fuerza, sea demostrado que son el punto de partida para acercarse a la relación que establecen los habitantes con su entorno [6].

Es de destacar que los estudios de percepción ambiental son marcados generalmente por ambiente construido, sin tocar aspectos parciales, como las cuestiones específicas que involucran el agua. Por ello es reconocida la escasez de investigaciones sobre los recursos hídricos y su gestión que consideran la percepción ambiental como fuente de información [2].

Esta investigación busca conocer la percepción de la escasez y calidad que tienen del agua en la localidad y con base en ello poder hacer propuestas de conservación que beneficien tanto a la población como a los recursos hídricos de la localidad.

Planteamiento y Justificación del problema

En tiempos recientes han surgido conflictos socioambientales, particularmente conflictos relacionados con el agua. En buena parte están ocurriendo en el campo, en los lugares donde se encuentra la mayor riqueza natural y cultural del país [3].

Los grupos étnicos minoritarios y las mujeres, principalmente del medio rural y las zonas periurbanas, son quienes más padecen la carencia de agua potable y saneamiento, ya que por lo general son ellas las responsables de preparar alimentos, lavar la ropa, asear la vivienda y procurar la higiene familiar [5].

Dentro de la riqueza biológica del estado de Chiapas, se reconoce como acción prioritaria para la conservación a nivel nacional e internacional: el agua.



En la localidad de San José Yashtinin, se han realizado pocos estudios, los cuales han llevado un enfoque amplio, no centralizado prioritariamente en los recursos hídricos. La misma gente de la localidad, atribuye como un serio problema la escasez y calidad del agua. Es por ello que la presente investigación ha cobrado vida, para primeramente documentar y conocer las percepciones sobre escases y calidad que los habitantes de la localidad tienen del agua y posteriormente identificar los puntos de deterioro en los recursos hídricos de la comunidad, y por consiguiente sugerir propuestas, junto con la gente, para la conservación de los cuerpos de agua. Este trabajo de investigación podrá facilitar mejor la intervención por partes interesadas que posteriormente surjan en la localidad, porque se podrá conocer la perspectiva de los habitantes, punto esencial para la creación de proyectos de gestión, administración y manejo de los recursos con el enfoque hídrico.

Antecedentes

Algunas investigaciones a nivel global, local y regional encontradas con el enfoque de percepción ambiental, y propiamente enfocadas a los recursos hídricos, estos en su mayoría se dedican a la parte administrativa de este recurso, sin considerar la parte de manejo y conservación. A diferentes escalas se han realizado trabajos de percepción sobre algún recurso natural.

A escala global, la investigación realizada por Zagarola y Col., 2014; en la Patagonia consistió en una evaluación de los valores Sociales y perspectivas en relación de las cuencas, servicios de los ecosistemas y gestión de la cuenca, abordó temas sobre las dimensiones humanas de los ecosistemas a través del concepto de servicios de los ecosistemas (ES) el cual hace mención que ha proliferado en las últimas décadas, pero se ha centrado en gran medida en el valor monetario de los ecosistemas excluyendo otros valores basados en la comunidad [8].

A escala regional está una tesis realizada en Oaxaca, por Portugal, 2012; la cual trata de la percepción del territorio y su impacto en el manejo de los recursos naturales en la cuenca alta del Papaloapan. Esta tesis tuvo como objetivo central el análisis e interpretación de la percepción de diferentes actores sobre su entorno natural. La zona de estudio fue la región de la Chinantla, ubicada en la cuenca alta el Papaloapan [1].

A escala local, la investigación realizada por Benez y Col., 2010; en San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Consistió en el estudio de las percepciones de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico. La investigación fue de tipo exploratorio y de corte cualitativo, para comprender y explicar las respuestas en toda su riqueza. El instrumento metodológico utilizado fue la entrevista, con un guion de preguntas cerradas y abiertas [2].



Discusión

El estudio de las percepciones ambientales debería ser el punto de partida para cualquier intervención de manejo sustentable de los recursos naturales, pero esto no siempre sucede así según Bautista, 2009 citado en Portugal, 2012; hace mención que desafortunadamente muchas de las propuestas que tienen por encomienda el desarrollo de iniciativas de sustentabilidad ambiental, han dejado fuera el estudio de las percepciones locales sin considerar que cada grupo humano tiene necesidades, costumbres y tradiciones diferentes, por lo tanto clasifica su mundo de manera diferente, incluso dentro de la misma localidad [1]. En Chiapas, principalmente en la zona Altos existe una marcada segregación sexual, no dando espacio a la mujer en la toma de decisiones para el manejo del territorio, siendo esto una gran problema debido a que en su mayoría en el sector rural, las mujeres son las que se encargan de las labores llamadas comúnmente "domesticas", estas incluyen ir por la leña e ir por el agua, para abastecer a toda la familia y poder utilizarla en las actividades de cocción de alimentos y aseo, principalmente.

En la conferencia de Dublín de agua y saneamiento, realizada desde hace más de veinte años se incluyó como principio que "la mujer tiene un papel central en el suministro, gestión y defensa del agua" y la Declaración de Río y la agenda 21 afirmaron el importante papel que ha jugado la mujer en la gestión ambiental y el desarrollo sostenible y reconocieron que sin la integración de la mujer el desarrollo sostenible no podría ocurrir, actualmente podemos afir-

mar que el enfoque de género es aún muy débil en el sector agua y saneamiento [7].

Es por ello muy importante tomar en cuenta la percepción de los recursos hídricos que tienen las mujeres, debido a como bien hace mención Gutiérrez y Col., 2014, las mujeres cumplen un papel primordial en el cuidado y conservación del agua, sin embargo no son parte de la toma de decisiones; si las políticas públicas siguen desvinculadas del sector social se profundizará la feminización de la pobreza y los problemas de escasez de recursos hídricos [6].

La problemática de la disponibilidad de agua para el abastecimiento humano incluye la preocupación cada vez mayor, tanto para las autoridades como para la sociedad en general, la calidad del agua, en la mayor parte del mundo está lejos de ser la adecuada. De acuerdo con el informe Año Internacional del Saneamiento, publicado en 2008, alrededor de una quinta parte de la población mundial no tiene acceso a agua libre de contaminantes [7].

Situémonos en México que es un país con poca disponibilidad de agua, tiene aproximadamente el 0.1 por ciento del agua dulce de todo el mundo, que está distribuida de manera desigual en el territorio y en cuanto a calidad del agua, México está en el lugar 106 de 122 países: sólo 27 por ciento del agua superficial de ríos y lagos es de calidad aceptable y 24 por ciento está muy contaminada. En el país hay 10.6 millones de personas que no tienen agua potable. Sin embargo, cada mexicano consume en promedio 360 litros de agua al día [3].

Referencias

1. Portugal Hernández, G. (2012). Percepción del territorio y su impacto en el manejo de los recursos naturales en la cuenca alta del Papaloapan en el Estado de Oaxaca. Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Naturales, Santiago de Querétaro, Qro.
2. Benez, M. C., Kauffer, M. E. & Álvarez, G. G., (2010). Percepciones ambientales de la calidad del agua superficial en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas. *Frontera Norte*, Vol., 22, Núm. 43, Enero-Junio de 2010, Pp. 129-158.
3. Martínez, E. F. & Velasco, R. A. (2014). Guía para la defensa comunitaria del agua. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C. México, D.F.
4. Estudio de percepciones en torno al agua en comunidades tzotziles del Municipio de San Juan Chamula. (2010). Centro de comunicación Ambiental, Pronatura Sur, A.C. (CCoA).
5. Plan Nacional Hídrico 2014-2018. CONAGUA. Disponible en: www.conagua.gob.mx/Contenido.aspx?n1=1&n2=28.
6. Gutiérrez, V. V., Zapata, M. E., Nazar, B. A. & Salvatierra, I. B. 2014. Roles de género que limitan la participación de las mujeres en los comités de agua comunitarios en las Subcuenca Río Sabinal y Cañón del Sumidero, Berriozábal, Chiapas. XIII. Género y sexualidad 614. La construcción del futuro: los retos de las Ciencias Sociales en México. Memorias del 4° Congreso Nacional de Ciencias Sociales ISBN 978-607-8240-45-6.
7. Kauffer, M. E., Benez, M. C., Soares, M. D., & Álvarez, G. G. (2010). El estudio de las percepciones de la gestión de la calidad del agua, una herramienta para fortalecer la participación pública en la microcuenca del río Fogótico, Chiapas.
8. Zagarola, J. A., Anderson, C. B. & Veteto, J. R. (2014). Perceiving Patagonia: An Assessment of Social Values and Perspectives Regarding Watershed Ecosystem Services and Management in Southern South America. *Environmental Management* (2014) 53:769-782 DOI 10.1007/s00267-014-0237-7.

II Congreso Nacional de Ingeniería Ambiental e Ingeniería Química

Recepción de resúmenes

Del 27 de Abril al 31 de Julio de 2015

Modalidad de trabajos

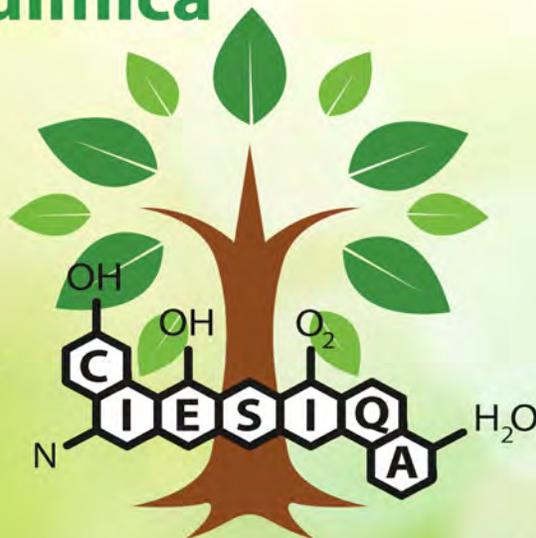
-Oral y Cartel

Envío de trabajos

-Los requisitos para el envío, elaboración de trabajos, modalidades de participación y solicitud de registro, estarán disponibles en la página del evento en el apartado de "Trabajos" <http://congresoambientalyquimica.unicach.mx/>

Aceptación de trabajos

-Los trabajos serán evaluados por el Comité Científico, quien notificará la participación vía correo electrónico



11, 12 y 13 de Noviembre de 2015

Sede: Instituto Tecnológico de Tapachula; Tapachula, Chiapas.

Temáticas del Congreso

I- Ingeniería

- Monitoreo ambiental
- Sistemas convencionales y avanzados de tratamiento de aguas residuales.
- Ecotecnias

II- Biotecnología

- Biotecnología Ambiental
- Biocombustibles
- Biorremediación

III- Impacto y análisis de riesgo

- Gestión integral de residuos.
- Contaminación atmosférica
- Evaluación de riesgo

	Costos hasta el 20 de Agosto de 2015	Costos después del 20 de Agosto
Estudiantes	\$ 700.00	\$ 800.00
Docentes	\$ 1,000.00	\$ 1,200.00
Externos	\$ 1,000.00	\$ 1,200.00

Pago de inscripción:

Colegio Mesoamericano de Ingenieros Químicos y Bioquímicos, A.C.
No. Cla. 0872892956. Clabe: 072133008728929564
BANORTE, Plaza:1993. Sucursal: Tapachula Expo

| Eventos culturales |

| Presentaciones Oral y Cartel |

| Coctel de bienvenida |

Evento organizado por:

Consortio de Instituciones de Educación Superior de Ingeniería Química y Ambiental (CIESIQ); y Red de Química Sustentable, Materiales y Tecnología Ambiental.



Evaluación de la pertinencia de la Auditoría Ambiental en Chiapas.

Michelle Roblero Altúzar

Estudiante

michrobal@gmail.com

Introducción

Desde la publicación en el año 1992 del Reglamento Interior de la entonces Secretaría de Desarrollo Social, se otorgaron atribuciones a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) para la realización de Auditorías Ambientales y peritajes a las empresas [Fig. 1], entidades públicas y privadas de jurisdicción federal.

La Auditoría Ambiental (AA) es concebida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente como un instrumento de política ambiental y promovida en México, a través del Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAА) ^[1].

Por medio de este mecanismo, las empresas se someten de manera voluntaria a un análisis exhaustivo de sus instalaciones y operaciones respecto de la contaminación y el riesgo que pueden generar, así como del grado de cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y de parámetros internacionales ^[2].

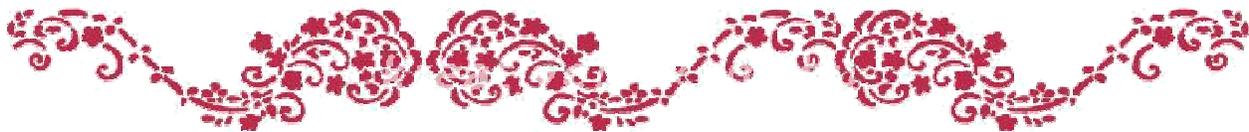


Figura 1. Triangulación de la auditoría ambiental.

Antecedentes

El Programa Nacional de Auditoría Ambiental fue concebido en un principio, para regular las actividades Altamente Riesgosas, esto derivado de la tragedia sucedida en 1992 en el sector Reforma de Guadalajara al explotar un drenaje por la fuga de combustible de PEMEX ^[3].

Las primeras auditorías se realizaron bajo los Términos de Referencia para la realización de Auditorías Ambientales, cuyo objetivo era señalar las áreas que debían ser auditadas en una organización industrial, incluyendo aspectos de seguridad e higiene. Dentro de las primeras auditorías, se tenía contemplado que la auditoría se realizara por una



empresa de consultoría, cuyos trabajos eran supervisados por otra empresa de consultoría, la cual a su vez era supervisada por la PROFEPA.

Otro de los aspectos que se incluyó dentro de los primeros Términos de Referencia, era la implementación de un Programa de Protección Ambiental, como un Sistema Administrativo Ambiental que tenía por objetivo que la organización no incurriera en la misma falta de observación a la legislación que había sido detectada en la auditoría, sino que fuera subsanada a través del cumplimiento del Plan de Acción.

La experiencia en la aplicación en los primeros años del PNAA, dio como fruto que las auditorías ya no fueran realizadas a través de dos empresas, que además no se incluyeran aspectos de seguridad e higiene, que eran a toda luz atribución enteramente de la Secretaría del Trabajo y que además se contara a partir del año 2000, con un reglamento en materia de Auditoría Ambiental, y una entidad que pudiera acreditar la experiencia de los auditores y empresas que se dedicaban a realizar auditorías ambientales. Así comienza una nueva forma de realizar auditorías ambientales, enfocándose al cumplimiento legislativo de aspectos que tenían que ver con los impactos al ambiente y los riesgos ambientales.

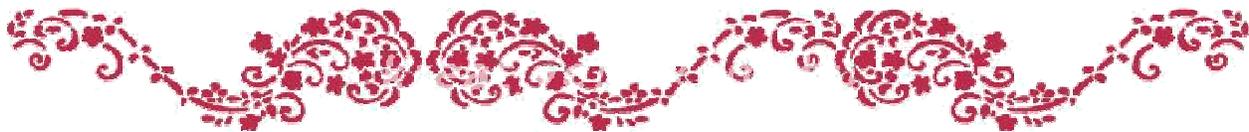
Justificación

Hoy se sabe que el medio ambiente es la fuente de todos los recursos físicos indispensables para el desarrollo, y que las dotaciones de los recursos no renovables son limitadas. Por ello, para mantener el desarrollo a largo plazo, la única opción es una gestión adecuada del medio ambiente [4].

Actualmente las empresas buscadoras de grandes objetivos con responsabilidad social y ambiental quieren incorporar dentro de sus procesos una manera de identificar conjuntamente la problemática ambiental, que involucre la implementación de nuevas tecnologías eficientes y limpias; que les permitan, no solo mejorar sus procesos de producción y desarrollo, sino que también puedan conseguir puntos importantes y específicos como la reducción de costos, mejora de imagen ante los consumidores y clientes, mejora en la seguridad industrial, ampliación del mercado a niveles mayores, disminución de impactos y externalidades producidas al sistema ecológico .

De esta forma se obliga a valorar los procesos medioambientales para que la empresa asuma una actitud amigable con el medio ambiente, desarrollando actividades que las pongan en ventaja, para enmarcar un futuro con métodos y programas a favor de la sociedad y el medio ambiente [5].





En este sentido, es evidente la necesidad de las empresas en involucrarse, al conocimiento de las herramientas e instrumentos para poder hacer frente a todas las necesidades y realizar una evaluación de dónde se encuentran, cuáles son sus problemas actuales y futuros y por tanto, saber que pueden hacer para prevenirlos. Lo que lleva a recurrir a una gestión interna efectuada por la empresa con el objetivo de analizar estos aspectos de su situación medio ambiental, como paso previo o comprobación posterior del establecimiento de un plan de gestión ambiental que será guiado por la auditoría ambiental.



Discusión

En el sector industrial Chiapas está en vías de desarrollo, comparado con los estados del centro y Norte del país. Se encuentra que, en los últimos años las empresas están recurriendo a la auditoría ambiental como un instrumento de gestión dentro del marco normativo.

Desde hace 5 años a la fecha existen 69 de estas, incluidas en el PNAA, tanto del sector paraestatal como del privado.

En este sentido, es necesario analizar el impacto que dicha actividad ha tenido en el estado para los diferentes giros empresariales, dentro de estos se encuentran: energía, alimentos, agroindustrial, manejo de residuos, turístico, manejo forestal y otros.

Así mismo se tiene conocimiento que en la actualidad no existe un diagnóstico que indique el cumplimiento de la Auditoría Ambiental y es importante conocer su eficiencia mediante el análisis de un padrón que incluya empresas ins-

critas dentro PNAA vinculadas con la normatividad ambiental.

Esta revisión debe contener la información, del número de empresas que cumplen con la normatividad en materia ambiental por cada rubro y con esto se conoce si el PNAA ha tenido la pertinencia correspondiente, de no ser así lo anterior permite tomar decisiones y visualizar recomendaciones en mejora en las estrategias del programa.

Referencias

- 1.-Quirós Malagón Laura Leticia. Programa Nacional de Auditoría Ambiental, Evolución y retos del programa. México, 2012.
- 2.-PROFEPA, Términos de referencia para la realización de auditorías ambientales a organizaciones industriales. Consultado en <http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/534/1/PFPA-SAA-152-DTR-01.pdf> el 2 de Marzo de 2015.
- 3.-Bojorquez-Tapia Luis y A., García Ofelia, Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions in Mexico, Environmental Management 13(5), E.UA, 1989, pp. 545-551.
- 4.-Carmona Lara María del Carmen, Aspectos Jurídicos de la auditoría ambiental, 2011.
- 5.-Arcila Diego 2011. Implementación del sistema de gestión ambiental (SGA) bajo la norma A. NTC-ISO 14001 en el proceso industrial del arroz en la arrocera la esmeralda. Universidad Autónoma de Occidente Facultad de Ciencias Básicas Departamento de Ciencias Ambientales, programa de Administración del medio ambiente y de los recursos naturales.
- 6.-Recursos naturales.



ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS E IMPACTO EN EL SUELO DE LA CALLE PIÑA, COLONIA CHIAPAS SOLIDARIO EN TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS

MIRIAM BEATRÍZ MARTÍNEZ CUIEL

MARTÍN A. MORALES MARTÍNEZ

EVA MARÍA ESCOBAR GONZÁLEZ

Introducción

En el presente trabajo se hace un análisis de las características de la Calle Piña, ubicada en la colonia Chiapas Solidario, en la capital de Tuxtla Gutiérrez, con el fin de determinar las causas y consecuencias de los impactos ambientales que ha sufrido dicho lugar.

El suelo es una materia suspendida en la superficie terrestre en donde existen microorganismos que interactúan orgánica e inorgánicamente, proveniente del intemperismo y la desintegración de las rocas (Whitlow, 1994)

La acción conjunta de los factores que condicionan la formación y evolución del suelo conduce al desarrollo de diferentes perfiles o tipos de suelos. La clasificación de los mismos puede basarse en criterios diversos. Entre otros, podemos citar:

- ⇒ Características intrínsecas del suelo, dependientes de los procesos genéticos que los desarrollan.
- ⇒ Propiedades del suelo como permeabilidad, salinidad, composición y que se relacionan estrechamente con los factores de formación.
- ⇒ Aptitud para diferentes usos, fundamentalmente agrícola.

Existen numerosos sistemas de clasificación, entre los que hay que destacar el de Thorp, Baldwin y Kellog (1938; 1949): este sistema distingue tres órdenes: suelos zonales, intrazonales y azonales, y, en cada uno de ellos, subórdenes y grupos. En esta clasificación se basan las más utilizadas tradicionalmente, que se explican en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de suelos

TIPOS DE SUELOS		
TIPO DE SUELO		Características
AZONALES: Inmaduros o brutos Horizontes mal desarrollados	LITOSUELOS	Delgados. Influidos por el tipo de roca madre debido a poca evolución temporal o desarrollo en grandes pendientes
	REGOSOLES	Sobre depósitos muy recientes: aluviones, arenas, dunas.

INTERZONALES: Poco evolucionados. Condicionados por roca madre y mal drenaje	RANKER		Sobre rocas silíceas (granitos, gneises). Propio de climas fríos de montaña y fuerte pendiente. Suelo ácido pobre en carbonatos. Sin horizonte B
	RENDZINA		Sobre rocas calizas en climas diversos. Poco espesor. Sin horizonte B. Es el equivalente al anterior en terrenos calcáreos.
	SALINOS		Ricos en sales. Climas secos. Escasa vegetación (halófitas). Pobre en humus.
	GLEY		Zonas pantanosas. Horizontes inferiores encharcados en los que se acumula Fe que le da color "gris azulado"
	TURBERAS		Terreno encharcado con abundante vegetación y exceso de materia orgánica. Suelo ácido.
ZONALES: Suelos condicionados por el clima, que ha actuado largo tiempo. Son suelos maduros, muy evolucionados	Alta lat.		TUNDRA Vegetación escasa. Evolución lenta limitada al período estival.
	Latitudes medias	Clima frío	PODSOL Tierras grises o de cenizas. Asociados a bosques de coníferas (taiga). Rico en humus bruto. Suelo ácido y arenoso.
			TIERRA PARDA DE BOSQUE En bosques de caducifolios. Rico en humus. Horizonte B poco desarrollado.
		Climas templados	MEDITERRÁNEOS Veranos secos. Asociados a bosques de encinas y arbustos. Pobres en humus y arcillosos por descalcificación de calizas. Destacan los suelos rojos mediterráneos o terra-rossa.
			CHERNOZIOM Tierras negras de estepa. Climas continentales. Horizonte A muy desarrollado y rico en humus y óxidos de Fe. Suelos muy fértiles.
			DESÉRTICOS Poca materia orgánica, por lo que tienen un color claro. Presentan concreciones de carbonatos precipitados a partir de aguas capilares o caliches.
Latitud intertropical		LATERITAS Clima ecuatorial, cálido y muy lluvioso. Intensa meteorización química: suelos de gran espesor. Carecen de horizonte A por el lavado intenso. El horizonte B presenta hidróxidos de Fe y Al. Se forma una costra rojiza muy dura.	

El relieve implica elevaciones relativas y se define como las elevaciones o desigualdades de la superficie del terreno considerado colectivamente. El micro-relieve se refiere a las deferencias de pequeña escala dentro del relieve general.

El relieve influye en la formación del suelo, en primer lugar por su efecto sobre el drenaje, el escurrimiento y la erosión, secundariamente a través de las variaciones en la exposición al sol, al viento y en el movimiento del aire.

Debido al escurrimiento, los suelos situados en pendientes fuertes reciben menos agua que el promedio, mientras que los situados en depresiones reciben más.

Se reconocen cuatro clases generales de relieve:

- Normal: Tierras altas con inclinación y escurrimiento medio. Hay equilibrio entre la infiltración y el escurrimiento. Baja vegetación nativa sólo la erosión natural ocurre.
- Subnormal: Tierras llanas con escurrimiento lento y muy lento. Si la permeabilidad del suelo lo permite, la infiltración domina sobre el escurrimiento. Esta infiltración aumentada puede favorecer la formación de horizontes iluviales arcillosos poco permeables y capas freáticas cercanas a la superficie.

Excesivo: Colinas y tierras altas con escurrimiento rápido y muy rápido. La infiltración es escasa.

La erosión es mayor que en los relieves normales. La erosión, la infiltración reducida y la escasez de vegetación por la menor humedad, determinan un menor desarrollo del perfil que en los relieves normales. Los procesos geomórficos de erosión dominan sobre los de desarrollo edáfico.

Cóncavo o Chato: Tierras llanas y/o deprimidas con poco o ningún escurrimiento, con exceso de agua todo el tiempo o la mayor parte de él y sin erosión natural. Se retiene el agua que cae sobre el lugar más la que proviene de los terrenos altos adyacentes.

La pendiente es una parte integral de cualquier suelo en su condición de cuerpo natural. Las pendientes pueden ser simples si tienen una sola dirección o sentido dominante y complejo cuando tienen varios sentidos. Las pendientes se definen por el gradiente, la complejidad, la forma, el largo y la exposición.

El drenaje del suelo es la rapidez y facilidad con que el agua que se adiciona se elimina del suelo, especialmente por escurrimiento superficial y por percolación a través del suelo hacia los espacios profundos. Además la evapotranspiración contribuye a las pérdidas de agua.

El drenaje como condición del suelo, se refiere a la frecuencia y duración de los períodos durante los cuales el suelo no está saturado total o parcialmente.

Existen diversos tipos de drenaje como:

1.- El escurrimiento superficial: Se refiere a la proporción relativa en que el agua es removida, fluyendo sobre la superficie del suelo. El término incluye el agua pluvial, así como también la que fluye a un suelo proveniente de otros suelos.

2.- La permeabilidad: Es la cualidad del suelo que lo capacita para transmitir el aire y el agua. Se la puede medir cuantitativamente en términos de la velocidad de paso del agua a través de una sección unitaria transversal de suelo saturado, en la unidad de tiempo.

3.- El drenaje interno: Se refiere a la percolación del exceso de agua. Se refleja en la frecuencia y duración de los períodos de saturación con agua. Está determinado por la textura, estructura y otras características del perfil; por la naturaleza de las capas subyacentes y por la altura del nivel freático.

Análisis del tipo de suelo de la calle Piña

Se determinó el polígono de la calle Piña ubicada entre el libramiento norte y la calle Pomarroza, de la colonia Chiapas Solidario de Tuxtla Gutiérrez capital de Chiapas; para realizar un estudio del tipo de suelo característico de la zona.



Figura 1. Calle Piña 2003

Anteriormente esta zona era virgen sin embargo con la sobrepoblación que hoy en día existe en Tuxtla Gutiérrez. Las personas han buscado nuevos sitios donde habitar y este es un claro ejemplo, en las Figuras 1, 2 y 3 se observa la gran transformación que el hombre ha ocasionado en este sitio.



Figura 2. Calle Piña 2011



Figura 3. Calle Piña 2013

La calle Piña cuenta con una longitud de 425.44 metros, el perímetro estudiado fue de 864 metros con un área de 2.128 m².

En el polígono se determinó que el tipo de suelo es calizo, a través de la localización de la zona en el mapa de suelos del INEGI (2014), como se observa en la Figura 4.

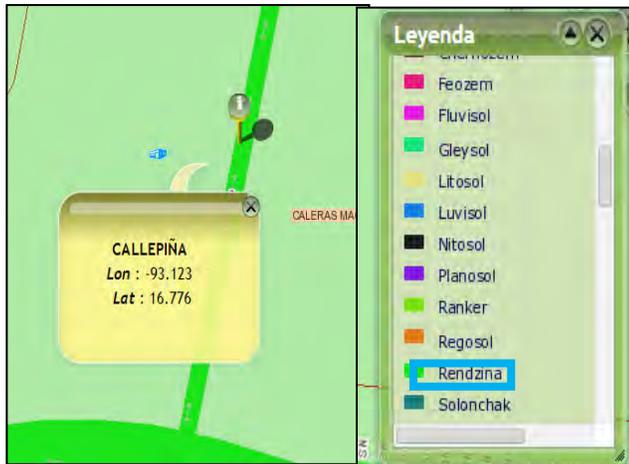


Figura 4. Tipo de suelo en la calle Piña (INEGI,

El tipo de suelo de la zona de estudio es intrazonal-rendzina, esto explica su escasa evolución y desarrollo, es obscuro, generalmente poco profundo, es sumamente poroso, tiene menos de 50 cm de espesor, la capa superficial de esta calle es algo gruesa



Figura 5. Suelo y capa superficial de la calle.

(Figura 5).

El relieve de la calle Piña es de tipo excesivo, debido a que anteriormente este sitio era una colina, por lo cual tiene un escurrimiento rápido y su infiltración es escasa. La infiltración reducida y la escasez de vegetación determinan un menor desarrollo del perfil que en los relieves normales (Figura 7).



Figura 7. Perfil de elevación de la calle Piña.

La Figura 7 representa la elevación que tiene la calle respecto al suelo, demostrando así que su punto más bajo en proporción al suelo es de 600 m y el más alto es de 629 m.



Figura 8. Relieve de la calle Piña.

Debido a su inclinación el tipo de drenaje que se presenta es el superficial, ya que el agua pluvial es removida con mayor rapidez llevando consigo toda la escorrentía que se encuentra en la zona (grava, block, tabla roca, ladrillos, desechos domésticos, etc.) y así perjudicando a las vialidades cercanas (Figura 8).

La erosión natural del suelo que se estudió está condicionada con la ausencia de vegetación, al relieve y a la presencia de partículas sueltas en la superficie. La erosión eólica presentada en el polígono se debe al

proceso de deflación, lo cual se produce cuando el aire levanta fragmentos sueltos del suelo. La erosión hídrica se presenta en la calle de manera obvia, por la inclinación y también por la falta de vegetación, lo cual facilita el traslado de material disuelto en el suelo, a causa del agua pluvial.

Respecto a la erosión causada por el hombre, el cambio de uso de suelo, al convertir el terreno a calle, perjudicó gradualmente, puesto que se tuvo que eliminar toda la vegetación, para poder ingresar máquinas al lugar. También se ha visto afectado por la contaminación, ya que los habitantes tiran sus desechos y los queman. Todo esto provoca que el suelo pierda sus propiedades físico-químicas (Figura 9).



Figura 9. Contaminación del suelo de la calle piña, debido a la acumulación de escombros y quema de basura.

Conclusiones

Como se explicó anteriormente, el incremento de la población en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez ha ido expandiéndose hacia zonas vírgenes peligrosas como en las colinas y las

faldas de las montañas, modificando gradualmente el suelo y con ello perjudicando al medio ambiente debido a que es necesaria la remoción de masa para poder efectuar construcciones de viviendas.

Las posibles soluciones que se podrían dar a este tipo de problemática sería realizar una limpieza del área (quitar escombros), minimizar o prohibir la quema de basura, realizar una remediación del suelo para que posteriormente, se reforeste con vegetación alta, esto amortigua el escurrimiento que se da con la presencia de lluvia y otros factores de erosión.

El hecho de no haber vegetación provoca que la velocidad con la que escurre el agua proveniente de la lluvia, sea más intensa, provocando arrastre de material sólido como el caso de piedras, las cuales se acumularían en la vialidad más cercana, en este caso el libramiento norte.

Referencias

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2014. *Capítulo 3. Unidades y subunidades de suelo*, Guía para la interpretación de cartografía edafológica.
- Seminario permanente de ciencia de la tierra y del medio ambiente, *Clasificación de suelos*, Madrid, España
- Ingeniero Fadda G., *Metodología para los estudios de suelos en campo*, Facultad de agronomía y zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), *Mapa digital de México*, Disponible en: <http://gaia.inegi.org.mx/mdm5/viewer.html>
- Whitlow R. (1994), *Fundamentos de mecánica de suelos*, 3ª reimpression, Editorial CECSA, México.
- Google earth, Figuras 1, 2, 3 y 7.

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

LA ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INVITA A SU XVIII CICLO DE SEMINARIOS

Del 18 de Febrero al 03 de Junio de 2015

Lugar: Auditorio de Ingeniería Ambiental – Edificio 15 de CU

Horario: Todos los Miércoles de 9:00 a 11:00 a.m.



FECHA	PONENTE	TEMA
18 de Febrero	Mtro. Carlos Narcía López	"Sismicidad registrada por la RIIS en Chiapas"
25 de Febrero	Lic. Dorian Ruíz Palma Mtra. Yoali Canchola Riquelme Mtra. Selene B. González Morales Dra. Edna Iris Ríos Valdovinos	"Programa de Movilidad Estudiantil" y "Experiencias en el programa Proyecta 100000 en la Universidad Estatal de Oklahoma"
04 de Marzo	Mtra. Betsy Merchant Salazar Lic. Itzae Castillo Toledo	"Genera – Incubadora de Empresas" "Impulsa - bolsa de trabajo"
11 de Marzo	Dr. Raúl González Herrera Ing. Francisco Molina Saldaña	"Vivienda y Ciudad Sustentable" "La agricultura de equilibrio"
18 de Marzo	Dr. Sergio Pérez Fabiel	"Aspectos bioquímicos, fisiológicos y parámetros de operación en el arranque y control de digestores anaerobios en la metanización de desechos agroindustriales"
25 de Marzo	Ing. Lina Dafne Sánchez Corzo	"Acoplamiento del proceso de metanización – oxidación avanzada para la sustentabilidad energética mediante el uso de residuos hortofrutícolas"
15 de Abril	Ing. Luis F. Domínguez González	"Evaluación de la remoción de materia orgánica y color en lixiviados maduros mediante el proceso electro – Fenton"
22 de Abril	Ing. Carlos A. Culebro Gamboa	"Determinación por espectroscopía de sustancias de origen farmacéutico presentes en agua"
29 de Abril	Mtro. Diego A. Ulloa Gutiérrez Mtro. Manuel A. Fernández Roblero	"Contenido de carbono en suelos bajo uso agrícola, ganadero, agroforestal y forestal en la sierra madre de Chiapas"
06 de Mayo	Dra. Minerva Gamboa Sánchez	"Diseño de ecoaldeas para la sustentabilidad "
13 de Mayo	Ing. Agustín López Escobar Ing. Tania G. Díaz Rodríguez	"Implementación de un programa de dinámica molecular para GPU" "Estructura atómica y electrónica de un ensamblado de nanopartículas de TiO ₂ y PbS"
20 de Mayo	Alumnos 8º semestre	"Presentación de proyectos terminales"
27 de Mayo	Alumnos 9º semestre	"Presentación de proyectos terminales"
03 de Junio	Alumnos 9º semestre	"Presentación de proyectos terminales"

Responsable: Dr. Rubén Alejandro Vázquez Sánchez

Coordinadora: Dra. Edna Iris Ríos Valdovinos

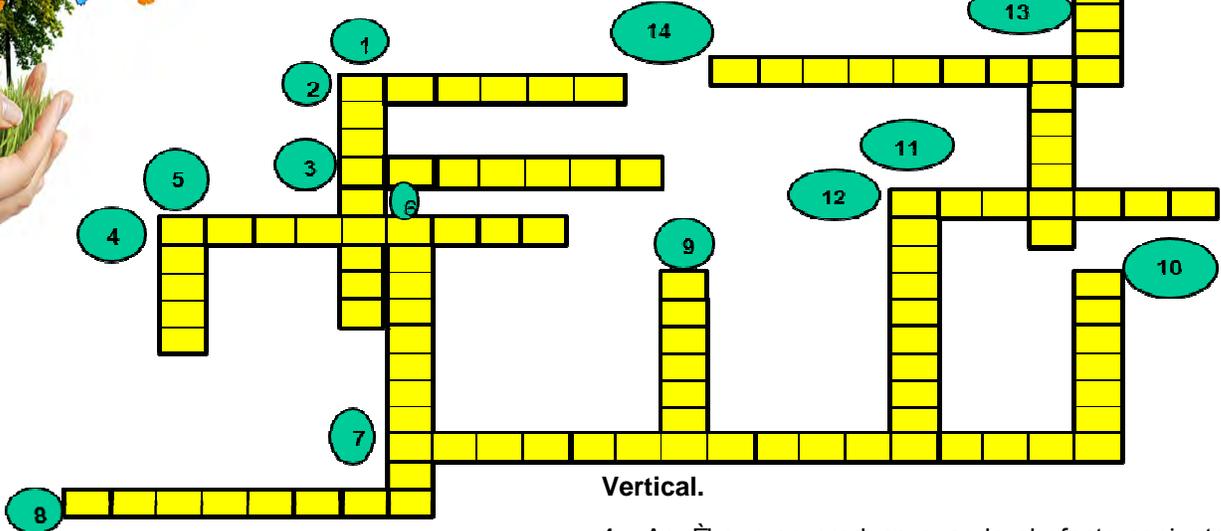
Elaboró: Ing. Ulises González Vázquez

CRUCIGRAMA AMBIENTAL:

RESUELVE EL SIGUIENTE CRUCIMAGRA DE ACUERDO A TUS CONOCIMIENTOS SOBRE LOS TIPOS DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Elaborado por:

Carolina del Rocío LÚpez Díaz



Horizontal

- 2.- Efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, a n con esas medidas, aquella recuperación precisa de un período de tiempo prolongado.
- 3.- Aquél cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.
- 4.- Aquéllos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.
- 7.- Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.
- 8.- Efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctas o protectoras intensivas y en el que el retorno al estado inicial del medio ambiente no requiere un largo espacio de tiempo.
- 12.- Aquél cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
- 14.- Aquél cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.

Vertical.

- 1.- Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
- 5.- Efecto en el que la alteración puede disminuirse o mitigarse de una manera notoria, mediante el establecimiento de medidas correctoras.
- 6.- Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
- 9.- Es aquél cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.
- 10.- Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado nos encontramos ante un Impacto Puntual.
- 11.- Aquél cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores ambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar.

ANÁLISIS DE RUIDO EN AULAS Y CAFETERÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS



Eva María Escobar González
María de Lourdes Aquino Napabè
Mayra Iveth Quiñonez Cisneros
Martin Alejandro Morales Martínez
Jazsivi Rodríguez Maza
Oswaldo Darinel González Pérez



osvaldo1.odgp@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El ruido es una realidad que nos afecta de diferente forma dependiendo del grado en que estemos expuestos o de su intensidad, y que puede alterar nuestro bienestar en diferentes facetas de nuestra vida, en casa, en el trabajo, en la escuela, en la calle o en nuestro tiempo de ocio.

Una problemática con una importante dimensión social que nos implica a todos, ya que somos a la vez víctimas y generadores del ruido. Así que los especialistas nos recomiendan apuntarnos a “una dieta contra el ruido” para eliminarlo de nuestras vidas.

“Simplemente modificando algunos de nuestros hábitos, como limitar el volumen de los reproductores de música, evitar lugares ruidosos, no sin embargo para los estudiantes en un salón de clases es importante escuchar claramente lo que menciona el profesor y sentirse cómodo.

Por este motivo decidimos llevar a cabo un análisis de ruido en las aulas de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, para llevar a cabo este análisis nos basamos en mediciones prácticas utilizando un sonómetro y un programa en Matlab.

En Física, hablar de sonido es lo mismo que hablar de ondas mecánicas de presión que se transmiten a través de la materia o fluidos que permitan su propagación. La materia que permite dicha transmisión es conocida como medio, por estarazón, el sonido no se propaga en el vacío (requiere de la existencia de materia).

Dentro de los sonidos se incluyen los ruidos, la música, el habla. La palabra deriva del latín sonitus. Los sonidos se miden en decibelios y cuanto mayor sea el sonido, mayor será su valor en decibelios [2].

Ruido no existe una definición inequívoca de ruido. De forma amplia, podemos definir como cualquier sonido no deseado que puede interferir señal.

Se distinguen dos tipos de ruido dependiendo de su frecuencia.

- **Ruido blanco**

El ruido blanco, denominado así por asociación con la luz blanca. Es decir, es un ruido cuya respuesta en frecuencia es plana, lo que significa que su intensidad de sonido es constante para todas las frecuencias.

*Ruido rosa

El ruido rosa básicamente es una señal que contiene todas las frecuencias con una misma amplitud. Cuando se amplifica en un sistema de refuerzo de sonido, permite con la ayuda de instrumentos de medida (Analizador de Tiempo Real) conocer cómo es la respuesta de los componentes del sistema en lo que a frecuencias se refiere [3].

Se puede analizar el ruido mediante la transformada de Fourier ya que tiene muchas aplicaciones en la ingeniería, especialmente para la caracterización frecuencial de señales y sistemas lineales. Es decir, la transformada de Fourier se utiliza para conocer las características frecuenciales de las señales y el comportamiento de los sistemas lineales ante estas señales [4].

MATERIALES Y EQUIPO

Para el monitoreo del ruido solo se necesita:

- *Sonómetro.
- *Vernier.
- *Computadora lap top con programación para medir el ruido en matlab.

METODOLOGÍA

1. Vernier y la computadora con el programa de matlab (calibración).
2. Selección aleatoria de las aulas a evaluar.

3. Monitoreo a 10seg en cada aula.
4. Procedimiento de la obtención promedio del audio.

En el software de Matlab se obtiene el audio del aula con los siguientes comandos (Figura 1):



Figura 1. Comando para obtener audio en editor de Matlab

Posteriormente se guardan en una sola carpeta para luego abrirlos en txt. Por ejemplo en:



11-205gastronomia.txt

Se abre en Matlab (Figura 2) y después se solo se usa las dos primeras columnas, las cuales nos indican el tiempo y el audio respectivamente (Figura 3 y 4).

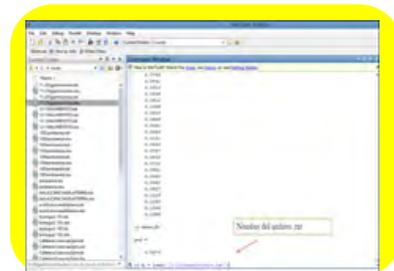


Figura 2. Comando para abrir el archivo txt.

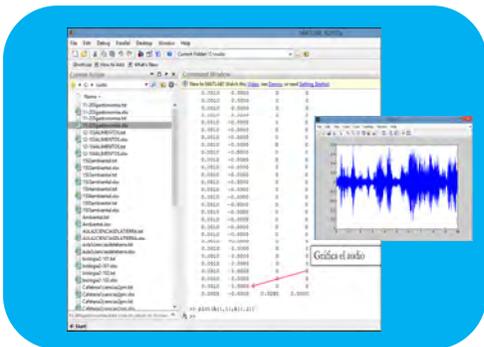


Figura 3. Apertura de las cuatro columnas contenidas en el archivo txt.

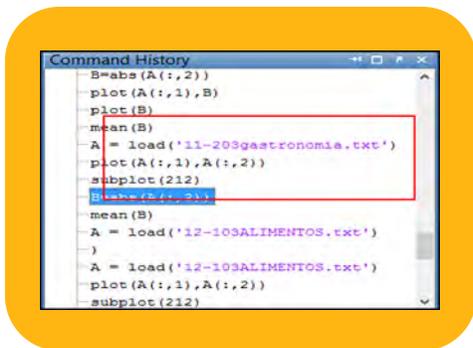


Figura 4. Selección de las dos primeras columnas, indicando el tiempo (1) y audio (2).

Valores absolutos «plot (B)»

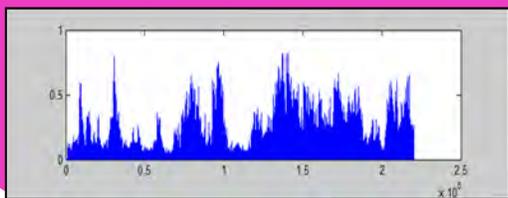


Figura 5. Grafica del audio sobre tiempo en valores absolutos.

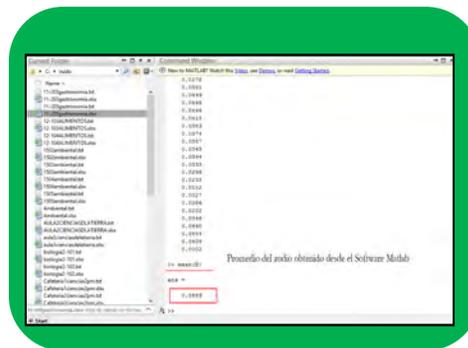


Figura 6. Promedio total del audio.

6. Comparación de los audios de prueba (Método de Fourier) para identificar los ruidos que intervienen en el momento de la toma de muestras (Figura 9).

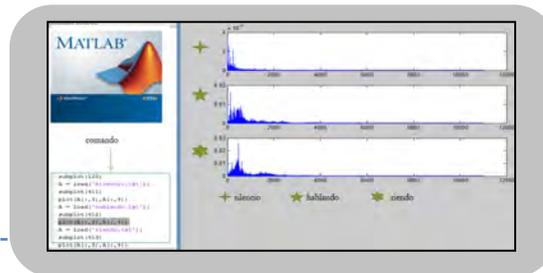


Figura 9. Comparación de los audios de prueba (silencio, hablando y riendo).

7. Obtención de resultados.

Sitios de muestreo	Audio obtenido en Matlab	Medición del ruido en el Sonómetro (Db)	Despeje de la ecuación y = mx+b; *	Diferencias	Cumple o no con la NOM-081-SEMARNAT-1994 con el LMP de 55 Db
Biología- 101	0.0601	70.13	70.6091	0.4791	No cumple
Topografía dibujo	0.0808	69.08	76.6328	7.5528	No cumple
Cafetería 2	0.0665	78.36	72.4715	-5.8885	No cumple
Cafetería 1	0.0876	83.47	78.6116	-4.8584	No cumple
CT aula 2	0.0818	81.99	76.9238	-5.0662	No cumple
CT aula 3	0.0182	59.67	58.4162	-1.2538	No Cumple
Gastronomía 11-203	0.0842	71.18	77.6222	6.4422	No cumple
Psicología 14-102	0.0694	73.27	73.3154	0.0454	No cumple
Psicología 14-103	0.1025	85.47	82.9475	-2.5225	No cumple
Gastronomía 11-205	0.0889	81.6	78.9899	-2.6101	No cumple
Alimentos 12-103	0.084	75.77	77.564	1.864	No cumple
Alimentos 12-104	0.0974	75.87	81.4634	5.5934	No cumple

RESULTADOS

Tabla 1. Resultados de datos obtenidos del sonómetro vs Matlab.

El aula de psicología 14-103 de acuerdo con el sonómetro es de los más altos con 85.47 Db, al igual que los datos obtenidos del audio en Matlab con la fórmula de transformada de Fourier con 0.1025. Así pues, coincidiendo con un -2.5225 Db de diferencia con el despeje de la ecuación lineal de calibración $y=291x + 53.12$, dado en 82.9475 Db. Caso similar a los datos más bajos con 59.67 Db en el sonómetro y 0.0182 en Matlab, con el despeje de la ecuación en 58.4162 Db con una diferencia de -1.2538 Db.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la tabla se logra identificar a todas las aulas resultando con mayor incidencia de ruido, reportando a todas fuera de los límites máximos permisibles según la norma NOM-081-SEMARNAT-1994. Repercutiendo puntualmente en la salud de los alumnos y docentes de la universidad, debido a que las mediciones fueron tomadas en horarios de clases (temporada de exámenes) aunque la mayoría de las aulas con menos de la mitad de alumnos. Esto quiere decir que cuando son clases normales con el total de alumnos por aula son mucho mayores las amplitudes de onda de ruido.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en el trabajo podemos concluir que la contaminación de ruido se puede monitorear correctamente teniendo calibrados los instrumentos.

El sonómetro únicamente nos muestra la amplitud del sonido en decibeles, sin embargo con el programa de Matlab podemos obtener diferentes datos, manipular y analizar cada uno de ellos como se explicó en la presentación

REFERENCIAS

1. FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO (2012). [ON LINE]. Disponible en:
<http://ecodes.org/noticias/el-informe-ruido-y-salud-se-presenta-con-motivo-del-dia-mundial-contra-el-ruido#.VW3HJ5R5M40>
2. DIFERENCIA ENTRE SONIDO Y RUIDO. [ON LINE]. Disponible en:
<http://diferenciaentre.info/diferencia-entre-sonido-y-ruido/>
3. Cárdenas S y Gálvez K, 2010. DISEÑO ACÚSTICO DE UN SALÓN DE CLASES. MEXICO.
4. LA TRANSFORMADA DE FOURIER. [ON LINE]. Disponible en:
<http://corcoles.org/uoc/anmat/es/es41.xml>

¿Sabías qué??

¿Sabías qué??

¿Sabías qué??

Las ranas tienen ojos grandes y prominentes, lo que les facilita un amplio campo visual y les compensa la falta de movimiento rotatorio de sus ojos, además de que los ojos pueden retraerse en sus cuencas para ayudar al animal en la deglución.

Gaceta realizada

por el cuerpo académico:

Estudios Ambientales y Riesgos Naturales

Escuela de Ingeniería Ambiental