

UNICACH | Ingeniería Ambiental

NAS-JOME

Año 1 | Número 2 | 2008

tierra nueva

EDUCACIÓN ambiental

la **ENERGÍA** solar

los **NIDOS** de **PÁJAROS** carpinteros



Coordinación de Ingeniería Ambiental



Misión

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

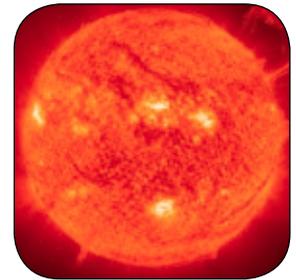
Visión

Poseer reconocimiento nacional e internacional, con acreditación y alta calidad del programa ligado a la competitividad e innovación tecnológica; con líneas de investigación pertinentes al entorno social y cultural, y que participe con decisión frente a las problemáticas ambientales en el estado y el país.



| INVESTIGACIÓN
EDUCACIÓN ambiental | 3

| PROPUESTA
la ENERGÍA solar | 6



| ¿QUÉ ES?
MECÁNICA desuelos | 8



| INVESTIGACIÓN
DESPERDICIO de agua | 10

| INVESTIGACIÓN (1a. PARTE)
los NIDOS de pájaros carpinteros | 12

| TECNOLOGÍA
**SISTEMA virtual
para mediciones eléctricas** | 14



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS | **nas-jome**, revista informativa de Ingeniería Ambiental de la **UNICACH**
Rector: Lic. Roberto Domínguez Castellanos | **Coordinador de Ingeniería Ambiental:** Dr. Carlos Manuel García Lara
Comité editorial de nas-jome: Biólogo Rodolfo Palacios Silva, Ingeniero Pedro Vera Toledo, alumnos Ofelia V. Moreno Reynosa, Ma. Elena Yañez García y Óscar A. Gordillo Aquino. **Diseño Editorial:** Ldg. Noé Zenteno | **Formación Editorial:** Ana Laura Gordillo | **Corrección de estilo:** Fabián Rivera.

Impreso en el Taller de Autoedición de la Dirección de Extensión Universitaria. Tiraje: 250 ejemplares. Distribución gratuita. Ciudad Universitaria. Libramiento norte poniente s/n, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



CARTA DE LOS EDITORES

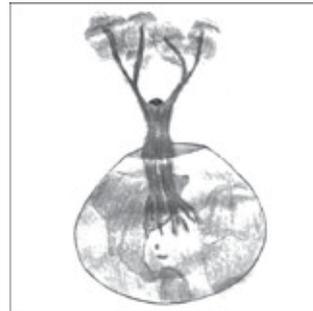
Con orgullo se presenta el segundo número de la Gaceta sobre Ingeniería Ambiental "Nas Jomé", que busca proyectar el quehacer de la comunidad universitaria y de otras instituciones, así como divulgar las ciencias y las artes. Esta gaceta es un esfuerzo de alumnos, docentes e investigadores. Muchas de las personas que nos han visitado en los diversos ciclos de seminarios ven reflejado su trabajo en esta gaceta, en ese sentido se invita cordialmente a todos los alumnos de ingeniería ambiental que no dejen de enviar los trabajos que deseen publicar, "Nas Jomé" está dirigida tanto al público no especializado como al especializado.

En este número encontrarás, trabajos de alumnos realizados en CU en tópicos de educación ambiental, y propuestas de tratamiento por medio de la energía solar, este último trabajo presentado en el congreso de Chihuahua en junio del 2007.

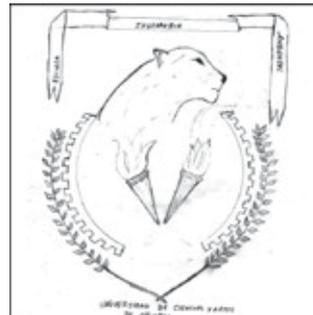
Se llevó a cabo el concurso "logo y nombre" de la Gaceta en el semestre Febrero – Julio 2007, que por diversas circunstancias no se publicaron en el primer número, y si en éste segundo. Desde la Benemérita Universidad Autónoma del Estado de Puebla, nos envían un artículo sobre las costumbres de los Carpinteros y un artículo más sobre control de las plantas de tratamiento de agua.

Esperamos que esta edición sea de tu agrado.

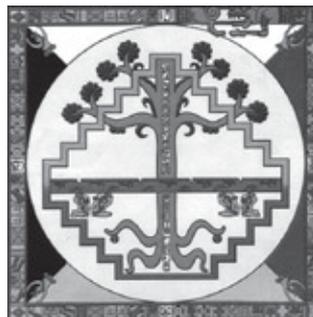
RESULTADOS PONLE NOMBRE A LA GACETA



Nas Jomé



Unicach



Universo Maya



Knan Choch



| INVESTIGACIÓN

EDUCACIÓN ambiental

La educación ambiental y la relación con el desperdicio de la energía eléctrica: Investigación realizada en los salones de Odontología e Ingeniería ambiental en ciudad universitaria*.

Se concibe como un proceso permanente en el que los individuos y la colectividad cobran conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad capaces de hacerlos actuar individual y colectivamente, para resolver los problemas actuales y futuros del medio ambiente.

La energía eléctrica además de agotarse, genera contaminación y emisiones de gases (efecto invernadero) que contribuye al calentamiento global y al cambio climático. Existen varias fuentes que se utilizan para generar electricidad, el movimiento del agua que corre o cae, el calor para producir vapor y mover turbinas, la geotermia, la energía nuclear y las energías renovables: solar, eólica y de la biomasa que utilizan (leña, carbón, basura y rastrojos del campo). Para mover las turbinas y generar electricidad.

*E.I.A. Ingeniero Pedro Vera Toledo

*Sergio Levid Ramírez González

*Luís Fernando López Briones

*Manuel Alejandro Fernández Roblero

*Escuela de Ingeniería en Ciencias Ambientales



La energía eléctrica

Se ha convertido en parte de nuestra vida diaria, sin ella, difícilmente podríamos imaginarnos los niveles de progreso que el medio ha alcanzado. La energía es al mismo tiempo, una solución y un problema para el desarrollo sustentable.

Es importante saber que en México el 75% de la electricidad se genera a base de combustible fósiles en plantas o centrales termoeléctricas que producen calor y vapor para mover los generadores, las cuales consumen gas natural, combustible y carbón.

La mayoría de las plantas generadoras de electricidad quemar algunos de esos combustibles fósiles para producir calor y vapor de agua en una caldera. El vapor es elevado a una gran presión y llevado a una turbina, la cual está conectada a un generador y cuando esta gira, convierte ese movimiento giratorio en electricidad. (Comisión federal de electricidad 2001).

Surgió la necesidad del estudio del tema de la energía eléctrica y la relación con la educación ambiental por que a simple vista se podía observar un gran desperdicio de energía con grandes cantidades de lámparas y ventiladores encendidos sin necesidad de usarlas.

Metodología

1.- Se monitoreó c/h de 7:30 a 12:30 los salones de ingeniería ambiental y odontología registrando el uso de lámparas y ventiladores.

Desperdicio de energía eléctrica en lámparas y ventiladores encontradas durante el monitoreo.

2.- Desperdicio: en un salón sin personas se encontraban lámparas encendidas, o bien, cuando en el salón sin clase se encontraban menos de cinco alumnos con dos ventiladores encendidos.

3.- Se obtuvieron histogramas de frecuencia para ver el comportamiento del desperdicio de energía por salón y por horario.

4.- Se investigó cuantos watts consumen las lámparas y ventiladores de cada salón.

5.- Para estimar el desperdicio de energía eléctrica se sumaron los watts consumidos por cada lámpara y ventilador sin necesidad de uso.

6.- Se realizaron encuestas dirigidas a los alumnos de odontología e ingeniería ambiental, el tema tratado fue sobre educación ambiental y energía eléctrica.

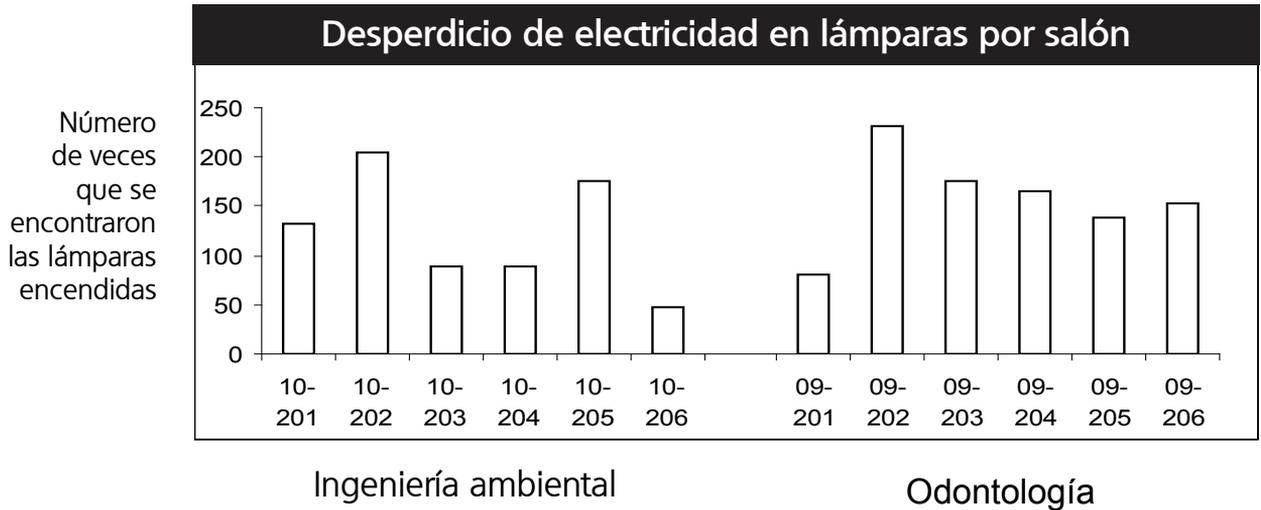


En esta fotografía se puede apreciar el desperdicio de energía eléctrica tanto en lámparas como en ventiladores.

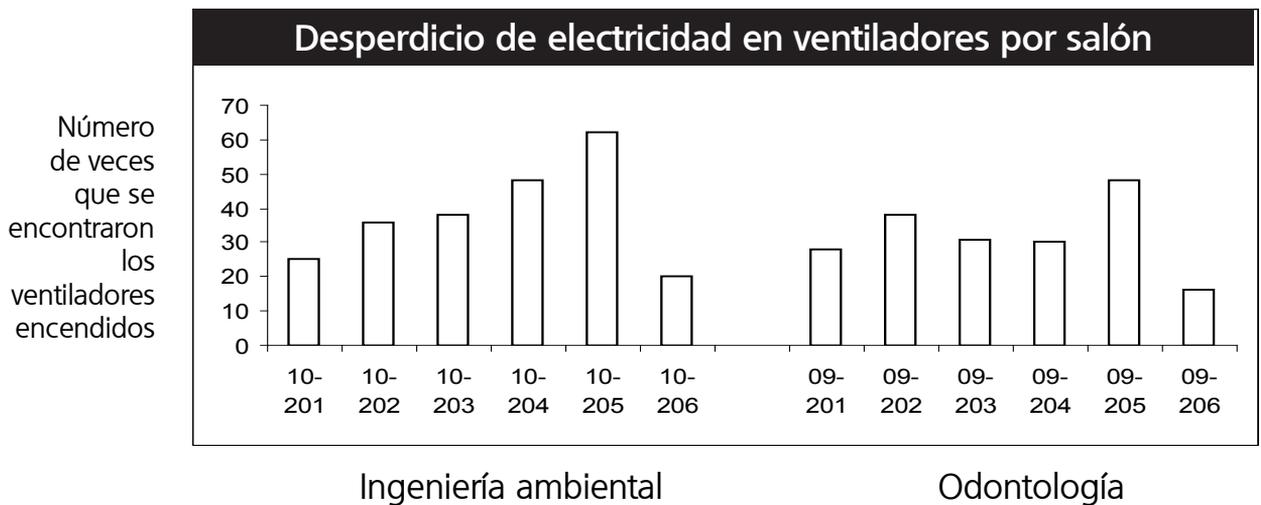


Resultados obtenidos del desperdicio de energía eléctrica en los salones de Odontología e Ingeniería ambiental.

En el histograma de frecuencia se presenta el número de veces que se encontraron las lámparas encendidas en un periodo de 15 días de 7:30 am a 12:30 pm. En los salones de ingeniería ambiental y odontología.



En el histograma de frecuencia se presenta el número de veces que se encontraron los ventiladores encendidos en un periodo de 15 días de 7:30 am a 12:30 pm. En lo salones de ingeniería ambiental y odontología.



Resultados del desperdicio de energía eléctrica en las aulas monitoreadas

- Lámparas de 39 watts en 15 días se desperdician 373.46 kwatts.
- Ventiladores de 105 watts en 15 días se desperdician 251.37 kwatts.
- El total es de 624.83 kwatts en 15 días. Aproximadamente.
- Un watts de luz cuesta 0.557 centavos multiplicado por 624.83 kwatts por quince días da 348.030 pesos.

El estudio fue realizado de agosto a noviembre del 2006.

Conclusión

De la investigación realizada se obtiene que los alumnos de odontología e ingeniería ambiental, se dan cuenta que desperdician energía eléctrica en la escuela pero no hacen nada por evitar el desperdicio energético, esta falta de interés por el cuidado de la energía es por que no existe educación ambiental que los haga conscientes de lo que producen sus actos hacia al ambiente.

Bibliografía

www.conservaenergia.com/informacion_utilil.htm
www.educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/13/13jorge.html



INVESTIGACIÓN

LA ENERGÍA solar

como una tecnología no convencional para el desarrollo sustentable de comunidades marginadas de Chiapas

Sahory Margot Hernández Zenteno
Diego Alberto Ulloa Gutiérrez

Hoy en día el uso excesivo de combustibles fósiles, está acelerando a pasos agigantados el deterioro ambiental de nuestro planeta, por lo que es indispensable la búsqueda de nuevas formas de obtener energía económica y ecológicamente viable. El objetivo de este trabajo es promover el uso de la energía solar en aplicaciones concretas, en este caso para la purificación de agua en el medio rural principalmente. Pues la presencia diaria del Sol garantiza una constancia en el provecho de la radiación emitida para las diversas aplicaciones que se le pueden dar; por lo consiguiente como hay múltiples aplicaciones que se le puede dar a la energía solar; en nuestro caso desarrollaremos una de las aplicaciones térmicas para la purificación de agua, aplicable principalmente para el medio rural, donde el uso excesivo de leña para cocinar y bañarse constituye un problema, amén de la poca disponibilidad y costo de otras fuentes como es el gas LP.



Metodología

El proyecto se llevará a cabo en las zonas marginadas del estado de Chiapas, donde previamente se ha hecho un análisis de el porcentaje de radiación solar recibida por año en cada comunidad para garantizar el buen desarrollo del proyecto; teniendo como marco la situación socioeconómica y sanitaria en las zonas rurales de Chiapas y principalmente al irracional y excesivo uso de los recursos naturales que se da en la gran mayoría de estas zonas primordialmente en las zonas boscosas, donde generalmente no se conoce ni se cuenta con otra fuente de energía que no sea la de cortar un árbol para hervir el agua o preparar los alimentos que consumen, o bien, como sucede en la mayoría de las ocasiones, los habitantes de las zonas rurales consumen de manera directa el agua extraída de los pozos, y así la usan como agua potable, sin que se garantice la inocuidad en el vital líquido. Se diseñaron algunos modelos de hornos y estufas solares que garanticen la mayor captación de radiación solar y así mismo la máxima acumulación de calor para alcanzar la eficiencia en el proceso de purificación del agua.

Resultados y Discusión

El proyecto se encuentra en desarrollo y hasta el momento los resultados obtenidos no son muy significativos pues se está buscando el diseño idóneo que cumpla con las exigencias del proceso; podemos comentar que hasta el mo-

mento se ha alcanzado una temperatura máxima de 80°C en un lapso de dos horas aproximadamente, tomando en cuenta los repentinos cambios en la nubosidad de las zonas, la temperatura alcanzada hasta ahora no es suficiente para la eliminación total de los patógenos presentes en el agua, amén de que por lo general en las zonas rurales la problemática de contaminación del agua es un problema muy poco común hasta el día de hoy, por ahora se siguen haciendo pruebas para poder llegar a la relación óptima entre la temperatura y el tiempo que permitan cumplir con los parámetros de calidad del agua para el consumo humano.

Conclusiones

El uso doméstico de esta tecnología genera ahorros energéticos (disminuye el consumo de leña o gas licuado de petróleo) y por consiguiente ayuda a la economía de las familias; por lo que su costo únicamente se presenta durante la construcción de la estufa solar u horno solar en su caso, dado que en la operación no se demanda más energía que la del sol, con una recuperación de la inversión en corto plazo. Por otra parte, la Energía Solar como fuente de energía sustitutiva de la leña representa un aporte en contra de la deforestación y, lo más importante, contribuye a evitar la contaminación ambiental con la nula emisión de compuestos contaminantes, causantes del calentamiento del planeta y de otras afectaciones hacia los seres vivos.



| ¿QUÉ ES?

MECÁNICA de suelos

Importancia de la mecánica de suelos en la Ingeniería Ambiental

M.I. Raúl González Herrera
PTC de Ingeniería Ambiental

La Ingeniería Ambiental es una de las ingenierías de más reciente creación, la cual conjuga un grupo de disciplinas que suman sus conceptos para la integración de una ingeniería multidisciplinaria. Dentro de estas áreas la mecánica de suelos aporta el conocimiento del suelo, que es donde se desplantan las áreas urbanas y rurales donde estudiarlo ayuda a disminuir el riesgo que éstas pudieran presentar.

Pero, ¿Qué es la mecánica de suelos?

El denominado padre de la mecánica de suelos, Terzagui, definió a la mecánica de suelos como la aplicación de leyes de ciencias como la geotecnia, geología, mecánica e hidráulica para la resolución de problemas que tratan sobre sedimentos y partículas sólidas no consolidadas.

Al hablar de partículas no consolidadas Terzaghi se refiere al suelo, el cual se compone de tres estratos básicos: sólidos, aire y agua, estos dos últimos elementos en su conjunto se denominan vacíos, y entre más abunden en un estrato de suelo éste tendrá propiedades mecánicas más pobres y menos estabilidad.

El suelo donde desplantamos nuestras ciudades presenta ciertas propiedades mecánicas, las cuales influyen en el comportamiento de las construcciones, su vida útil y el nivel de riesgo de éstas ante fenómenos naturales.

El conocer el tipo de suelo, su origen de formación, características mecánicas y nivel de intemperismo nos permite tomar buenas decisiones en torno a las siguientes áreas:

- **Planeación urbana y obras públicas:** Posibilita a las autoridades tomar decisiones respaldadas en estudios técnicos acerca de cuál es la zona donde debe darse el crecimiento y cuál puede emplearse para áreas protegidas.



- **Protección civil:** Los suelos con poca capacidad mecánica y alto desgaste por intemperismo son susceptibles a colapsos, desplomes, deslaves y ser acarreados de la zona donde se encontraban antes de un fenómeno natural, por lo que el identificar estas zonas (actualmente se identifican en atlas de riesgos) mitiga la posibilidad de pérdida de vidas humanas y daños materiales.

- **Servicios públicos:** Para instituciones como CFE, CNA, SCT, etc. el conocer las propiedades mecánicas del suelo donde se desplantan sus instalaciones les permite diseñar proyectos más duraderos y seguros que garanticen la operación de los servicios públicos, incluso durante los fenómenos naturales o situaciones de desastre.

Las áreas anteriormente señaladas representan tan solo una pequeña base del potencial de esta ciencia en colaboración con otras para evitar pérdida de vidas y gastos innecesarios. A continuación se describirán dos ejemplos donde la falta de aplicación de la mecánica de suelos apo-



yando a la ingeniería ambiental se conjuntó para la generación de desastres materiales de impacto nacional, e incluso internacional.

1. Desplome de un puente en el viaducto Caracas-La Guaira. Este viaducto se concluyó en 1960 con un costo de 60 millones de dólares; en 1967 se presentaron los primeros daños en el viaducto y continuaron hasta su desplome en marzo de 2006.

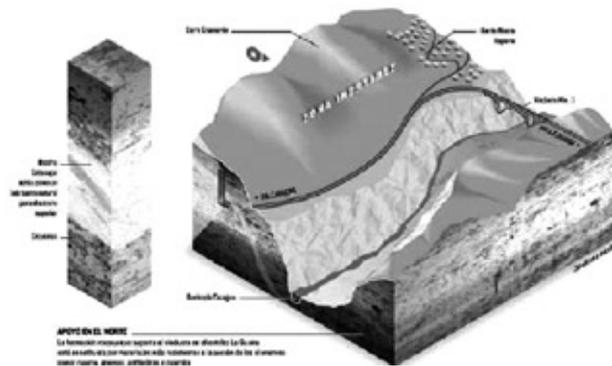


Figura 1. Esquema de la cordillera central con la ubicación del viaducto y el plano de falla.

Dentro de este proyecto puede percatarse claramente la importancia de la participación de la mecánica de suelos para su planeación y desarrollo. La cordillera central donde se desplantaba está conformada por esquistos (roca alterada), que se observa en la figura 1. Los esquistos facilitan el deslizamiento de la ladera del cerro que empujó al puente, cuya inestabilidad natural la incrementa mucho el aporte de aguas residuales de las viviendas irregulares construidas en la ladera. No se consideró que el agua residual incrementó el desgaste mecánico de la ladera que soportaba al suelo, lo cual pudo haberse evitado de haberse realizado un trabajo multidisciplinario.

2. Deslaves en Motozintla. En septiembre de 1998 las tormentas tropicales Earl y Javier ocasionaron el desbordamiento de ríos, graves daños, la muerte de 12 personas y la desaparición de 18 más, según reportes oficiales; asimismo, más recientemente el huracán Stan afectó a unas 60,000 personas, quienes se encuentran en peligro por deslaves y deslizamiento de suelo. Según el estudio denominado Riesgos en Motozintla, 2000, UNAM e IPN, las pendientes abruptas, deforestación y fracturas la hacen ideal para la

generación de desastres con recurrencia de 35 años, lo cual fue reducido a 7 años como puede observarse al analizar las fechas del deslave de 1998 y el de 2005.

Cuando los estratos de suelo se encuentran intemperizados debido a que perdieron su capa vegetal, como en este caso, son muy susceptibles a su segregación y acreo, debido a la pérdida de propiedades mecánicas que le dan unidad a la masa de suelo y que puede percatarse mediante de estudios de laboratorio. Las pendientes tan



Figura 2. Fotografía aérea de Google Earth de la cuenca de la ciudad de Motozintla.

pronunciadas y deforestadas de la ciudad de Motozintla tienen poca capacidad mecánica y su suelo es fácilmente erosionable, por lo cual, de no procurar eliminar el contacto directo del agua con éste, al aumentar su volumen reduce las propiedades mecánicas del suelo, por lo que esta ciudad seguirá sufriendo constantes inundaciones y deslaves. A continuación se presenta en la figura 2 una fotografía aérea que muestra lo deforestado que se encuentra la cuenca de la ciudad.

Tras analizar la información anterior podemos aseverar que la ingeniería ambiental es una carrera multidisciplinaria que presenta diversas áreas de oportunidad para especializarse y desarrollarse profesionalmente, siendo lo concerniente a la aplicación de ciencias como la mecánica de suelos, geología, hidrológica, etc., algunas de ellas.

Los asentamientos humanos, al interactuar en una región con distintas condiciones mecánicas en su suelo de desplante y entorno, están expuestos a modificar las propiedades y condiciones del mismo posibilitando la presencia de desastres naturales, que podemos prevenir si tenemos la experiencia en el área y conocimiento de eventos previos.





| INVESTIGACIÓN

DESPERDICIO de agua

*E.I.A. Ingeniero Pedro Vera Toledo

*Ervin Pérez Hernández

*José Luis Escalante Pérez

*Wilder Gabriel Pérez

...en los sanitarios de las carreras de odontología e Ing. ambiental, biología e Ing. topográfica en ciudad universitaria de la unicach, enfocado a la educación ambiental

La Educación Ambiental es un proceso social, continuo, dinámico que persigue el fortalecimiento de los valores, la construcción de conocimientos y la transformación de aptitudes en relación con el ambiente.

El agua es uno de los recursos más indispensables para la vida en la tierra, y sin embargo el hombre la desperdicia sin medida, de una forma u otra y la mejor forma de contrarrestar este problema es concientizar a las personas sobre la utilización racional de este recurso.

El agua ocupa la gran parte de la superficie terrestre y en su mayoría es agua salada, que no es apta para beber. También nuestro cuerpo está formado por 70% de agua, el agua no es solo esencial para los seres humanos, sino para los animales, las plantas y toda la vida del planeta.

El mal uso de este recurso es un problema de educación ambiental, la cual es poca e inexistente en esta ciudad universitaria, esto en gran medida por la falta de información sobre las consecuencias de uso inadecuado.



Metodología de trabajo

Para identificar el desperdicio del agua en los sanitarios de la UNICACH, como un problema de educación ambiental, se tomaron en cuenta las carreras de Odontología e Ingeniería Ambiental, Biología e Ingeniería topográfica, como muestras de estudio.

Todas las actividades fueron realizadas durante el transcurso de dos meses; para la obtención de esta información, se contó con la colaboración de alumnos, personales de limpieza, de mantenimiento, y además nuestra percepción de la comunidad estudiantil y estimación de aforos del desperdicio del agua, donde fue recopilada y analizada para obtener nuestros propios resultados enfocados a la educación ambiental, donde se manejaron diferentes formatos de encuestas y monitoreos correspondiente.

Resultados

Una vez monitoreado los baños, éstas son las pérdidas totales durante los meses de septiembre y octubre de las 4 escuelas de la ciudad universitaria:

Volúmen total.

$$189.24 + 119.52 + 253.98 + 244.02 = 806.76 \text{ litros}$$

Tiempo.

$$38 + 24 + 51 + 49 = 162 \text{ minutos}$$

Volúmen total desperdiciado:

$$0.806 \text{ m}^3 \text{ en } 2.7 \text{ horas.} = 4.98 \text{ litros/ minuto}$$

Esto sin considerar el turno vespertino y el tiempo que se estaba tirando el agua antes de pasar a monitorear.

En la ciudad universitaria hay 1,763 alumnos, más el personal académico, personal de limpieza y personas que nos visitan, por lo tanto podemos decir que haya unas 2000 personas.

Entonces:

el consumo es el siguiente:
total de abasto en época de lluvia es:

$$\frac{200 \text{ m}^3}{4} \quad \text{capacidad de la cisterna en metros cúbicos} \\ \text{numero de días que tarda en vaciarse la cisterna}$$

$$\frac{50 \text{ m}^3}{2000} \quad \text{gasto diario} \\ \text{numero de individuos que hay en la ciudad} \\ \text{universitaria.}$$

25 litros/habitante/día gasto por persona
total de abasto en época de estiaje (seca) es.

$$\frac{200 \text{ m}^3}{2} \quad \text{capacidad de la cisterna en metros cúbicos} \\ \text{numero de días que tarda en vaciarse la cisterna}$$

$$\frac{100 \text{ m}^3}{2000} \quad \text{gasto diario} \\ \text{numero de individuos que hay en la ciudad} \\ \text{universitaria.}$$

50 litros/habitante/día gasto por persona

Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados, el desperdicio del agua en los sanitarios de las carreras de Odontología e Ingeniería ambiental, Biología e Ingeniería topográfica, gran parte de la población estudiantil no le toma importancia a la existencia de llaves abiertas o presencia de fugas en los sanitarios. De acuerdo al resultado de las encuestas realizadas a los estudiantes, se concluyó que sí existe desperdicio de agua, y no hay educación ambiental.



| ANÁLISIS (1a PARTE)

LOS NIDOS de los pájaros carpinteros

respecto a su orientación y altura en *Neobuxbamia tetetzo* en la región de Zapotitlán Salinas



El presente trabajo se realizó en el jardín botánico Helia Bravo Hollis que esta localizado dentro del Valle de Zapotitlán Salinas, Puebla. En el cual se describen las características de las cavidades de pájaros carpinteros, tomando en cuenta la altura total del cactus, profundidad de la cavidad, así como la altura en la que se encuentra el nido, orientación del brazo más cercano al nido, y la planta más cercana al mismo.

Este estudio se basó en la identificación de cavidades cuya profundidad fuera mayor o igual a 10 cm. La medición se llevó a cabo utilizando un cavitómetro.

Los resultados obtenidos a través de este estudio nos indican que los pájaros carpinteros no eligen un rumbo para la construcción del nido para esto se utilizó una prueba de t-student; así como la altura de los nidos con relación a la altura total del cacto resultó no ser significativa para la elección de un sitio donde se construirá una cavidad estos datos fueron obtenidos por medio de la prueba de t-student y una regresión lineal.

Palabras claves: Nidos, Cactus, Pájaros carpinteros, Orientación, Altura.

Los nidos son un factor determinante para la reproducción de aves, pero difieren en el tipo de nido a partir de la especie que los construyen con el fin de proporcionarles no solo un lugar de anidación sino también un lugar para descansar. (Arsenault 2003; Pizarro 1995). Así mismo el éxito de reproducción se puede ver influenciado por varios factores regulatorios que afecten o intervengan en la anidación como es el caso de los pájaros carpinteros; que son los únicos dentro de los anidadores de cavidades primarias por ser capaces de escoger el sitio donde van a excavar, tomando en cuenta elementos importantes para poder situarlos, quizá uno de ellos sea su orientación (Pizarro 1995). Ya que recientemente consideraron que la orientación de los nidos del pájaro carpintero en Saguaro, no es al azar ya que tal representa una adaptación, además esto sugiere que la variabilidad implica que la orientación podría ser una necesidad termal del nido para el uso de hoyos que están orientados a diferentes momentos del año o estación (Kerpes & Smith 1990). Otra variable es la altura a la que se encuentra el nido, esta ha contribuido en el proceso de anidación pues se presume que el factor que representa



los vientos dominantes, la luz al largo del día, la incidencia de los rayos solares dentro de la cavidad y la lluvias anuales juegan un papel importante en la elección de una altura apropiada para la construcción del nido, de esta manera el microclima que resulta determina la probabilidad de supervivencia (S. Inouye, Huntly & W. Inouye 1981). Este hábito seguramente no evolucionó al mismo tiempo en todas las especies, pero en algunas de ellas es relativamente más viejo y en otras es de nueva adquisición.

Uno de los lugares en México que han elegido los pájaros carpinteros para situar su nido son las cactáceas columnares de la región de Zapotitlán Salinas en donde abundan distintas especies endémicas (Arias, Reyes & Valverde 2001). Lo anterior nos ha llevado a plantear ideas referentes en cuanto a los pájaros carpinteros, ya que la altura y la orientación de sus nidos no podrían estar situadas al azar sino en base a estos factores que favorezcan la anidación. Por lo tanto nuestros objetivos se basarán en saber si la altura del cactus esta influyendo en la construcción del nido y en saber si los pájaros carpinteros están siguiendo un rumbo en específico.

Con esto esperamos encontrar que a una mayor altura del cacto columnar la altura del nido será mayor. Y saber si el pájaro carpintero esta eligiendo la entrada del nido hacia una dirección debido a algunos factores climáticos.

Material y métodos

El valle de Zapotitlán Salinas se localiza en la parte sureste del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 07'18" y 18° 26'00" de latitud norte y los meridianos 97° 19' 24 y 97° 39'06" de longitud occidental. Tiene una superficie aproximada de 86.76 kilómetros cuadrados. Sus colindancias son: al Norte con Tehuacán, al Sur con Caltepec, al Oriente con San Gabriel Chilac, San José Hiahuatlán y Altepexi y al Poniente con Atexcal y el Estado de Oaxaca.

El municipio pertenece a dos regiones morfológicas: el noreste forma parte del Valle de Tehuacan y el resto de la sierra de Zapotitlán (Pizarro 1995).

El Valle de Zapotitlán Salinas presenta un clima seco o árido, semicálido, con una marcada época de lluvias del verano. La precipitación anual es de 380mm y su promedio de temperatura a lo largo del todo el año es de 21.2°C. El clima seco de esta región se debe principalmente a que las corrientes de viento cargado de humedad que provienen del golfo de México chocan contra las montañas de La Sierra Madre Occidental, dejando caer toda la lluvia en

las zonas del lado oriente de La Sierra, y pasando al otro lado en forma de vientos secos. Así, solo una mínima parte de la lluvia pasa hacia el valle de Zapotitlán generando el clima semiárido que lo caracteriza (Arias, Reyes & Valverde 2001).



Fotografía de Zapotitlán Salinas.

Búsqueda de cavidades

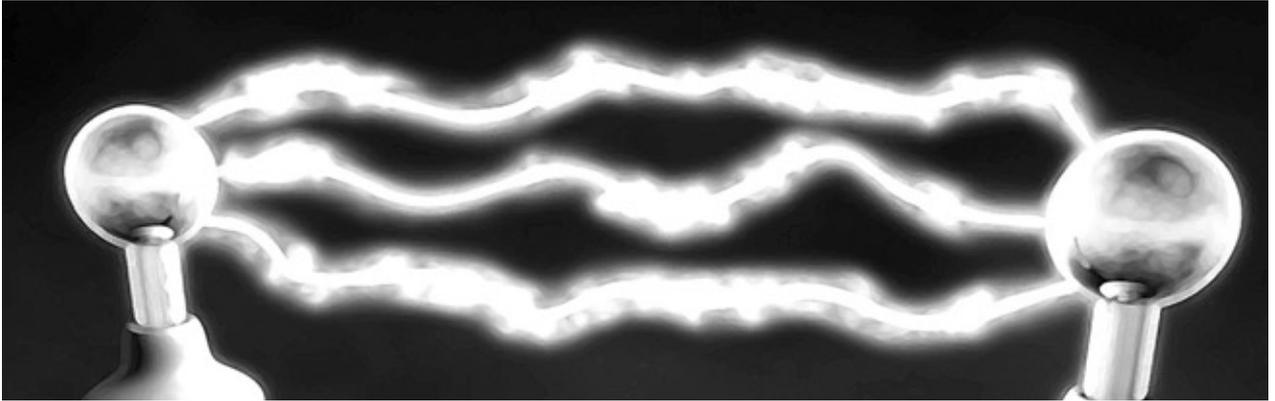
En el Jardín botánico y vivero de cactáceas «Helia Bravo-Hollis» de Zapotitlán Salinas, se realizó la toma de datos, el cual se llevó a cabo del 9 al 11 de septiembre.

Se realizó un recorrido por el área con el fin de localizar los nidos de los pájaros carpinteros que abundan en esta región, como el carpintero Pechileonado grisáceo (*Melanerpes hypopolius*) y el carpintero lomo escalera (*Picoides scalaris*) en cactus columnares.

Se consideró un nido, aquellas cavidades que tuvieran una profundidad igual o mayor a 10cm, esta medición se realizó con la ayuda de un cavitómetro. Existe una característica que permitió identificar con mayor facilidad los nidos esta es que alrededor de la cavidad presentaban una coloración café debido a las picadas que el pájaro hace en el cacto (Huerta 1994). Las variables tomadas fueron; la altura total del cacto, profundidad del nido, distancia del brazo mas cercano, número de brazos del cacto, rumbo de la entrada del nido, planta mas cercana con referencia al nido, presencia de agua, y las coordenadas del nido. Las alturas se midieron con tubos marcados en escala de 5 cm. A los datos obtenidos se les aplico una prueba t-student y una correlación lineal la cual se realizó para saber si existe una relación entre la altura del nido y la del cacto.

| **TECNOLOGÍA**

SISTEMA virtual para mediciones eléctricas



Carlos Manuel García Lara

En este trabajo se desarrolla y presenta un sistema de medición de voltajes de corriente directa a través de una computadora, el cual proporciona una gráfica de la evolución temporal del mismo, tal como lo hace un osciloscopio, por lo cual sirve como una doble herramienta (medidor de voltaje y osciloscopio virtuales). Lo anterior se desarrolló en la plataforma de trabajo de LabVIEW [1], empleando comunicación de datos paralela, el cual puede ser adaptado para utilizar el puerto de comunicaciones USB (Universal Serial Bus), de la PC.

Palabras clave: Instrumento virtual, labview

Introducción

A pesar de que el control por computadora de equipos de medición no es nuevo, ya que estos se han utilizado desde los setentas mediante el puerto de interface de propuesta general, GPIB [2]. Hasta hace algunos años estos sistemas se han incorporado a los laboratorios universitarios.

Además de la gran variedad y cantidad de equipos e instrumentos que existen actualmente en los laboratorios de investigación (multímetros, osciloscopios, generadores de funciones, etc.) y, a que en la industria cada vez más se

utilizan instrumentos de medición desarrollados para equipos de cómputo. El costo elevado de estos, hace necesario desarrollar equipos de medición eléctrica que sean diseñados y fabricados en las universidades, que disminuyan costos, pero sin perder precisión, además de proporcionar nuevas herramientas al equipo con que se cuenta.

Uno de estos equipos es la computadora, la cual cuenta con interfaces como el puerto paralelo, que es cada vez menos utilizado debido al empleo del puerto universal serial de comunicaciones, USB. Este puerto se adaptó como entrada de la señal de voltaje a través de un convertidor analógico a digital (ADC), de 8 bits de salida [2] el cual proporciona la conexión entre el sistema digital de la computadora y el mundo analógico, referido a cualquier variable física real como temperatura, presión, humedad, etcétera. Además de brindar conversiones de hasta $2.5 \mu s$ y una elevada impedancia de entrada lo que garantiza que al ser acoplado al circuito a medir, no añada un consumo extra al mismo, que variaría sus condiciones de funcionamiento. La salida digital del convertidor va conectada al puerto paralelo de la computadora a través de un buffer [3], el cual se utiliza para proteger la computadora en caso de errores de conexiones o problemas de alto voltaje.



Funcionamiento

El circuito propuesto trabaja únicamente con 4 bits de entrada (Bus de estado) y tres bits de control (Bus de control), utilizados de la siguiente manera. Los 4 bits menos significativos del convertidor analógico a digital ADC0820 se leen a través del buffer 74LS244, el cual internamente controla dos bloques de 4 bits por separado mediante dos bits de control, por lo que utilizando un bit de control se activa al primer bloque de 4 bits (menos significativos) del buffer, entonces este deja pasar la señal del convertidor analógico a digital (ADC), a continuación se activa el otro bloque de 4 bits del buffer mediante otro bit de control (desactivando al bloque anterior), dejando pasar los 4 bits más significativos del convertidor, con esto se tiene en el procesador de la computadora, a través de métodos de lógica de señales, el bloque entero de 8 bits de salida del convertidor. A continuación en la figura 1 se presenta el diagrama de conexiones eléctrico del circuito

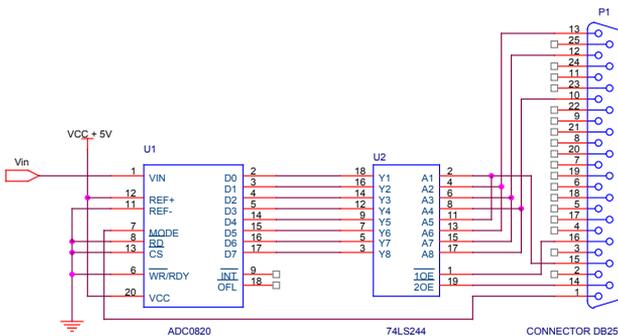


Figura 1. Diagrama eléctrico del sistema electrónico del instrumento virtual

Una vez que tenemos la información de la conversión de la señal de voltaje en la computadora, se procede a interpretar dicha información. Lo anterior lo realizamos en LABVIEW debido a la facilidad de programación así como, por la excelente presentación que se le puede dar al programa [4]. Al primer bloque leído del convertidor analógico a digital, se le asigna una variable denominada LSB, la cual se divide entre 8 y se le resta 7 debido a que estamos utilizando el bus de estado con las entradas S3, S4, S5 y S6, por lo que debemos compensar el valor lógico que estas entradas generan; a continuación se activa al segundo bloque del buffer almacenándola en otra variable denominada MSB a la cual también la ajustamos multiplicándola por 2 y restándole 7, por la misma razón descrita anterior-

mente. Una vez hecho lo anterior, se procede a sumar las dos variables (LSB y MSB) para obtener el valor decimal de la conversión de voltaje realizada por el ADC, guardando este valor en otra variable denominada Código, conociendo este valor ya solo resta convertirla al valor de voltaje correspondiente, lo cual se realiza mediante una simple regla de tres, definida por la siguiente expresión

$$V = \frac{\text{Código} * 5}{255}$$

Donde a escala máxima en un convertidor de 8 bits (255 en decimal) se tiene el valor máximo de voltaje de entrada, que para el convertidor utilizado es de 5 volts, por lo que el código decimal leído es convertido a un nivel de voltaje de entrada dado por V [5].

Por lo anterior cualquier rango de voltaje de entrada que se ubique entre 0 y 5 voltios, podrá ser digitalizado para su posterior presentación en pantalla y, de así requerirlo, almacenarlo en un archivo de datos, para su posterior análisis.

Resultados

Utilizando las presentaciones que posee LABVIEW, como el de valores numéricos y gráficas se presenta el resultado de la conversión realizada, por lo que no solamente se tendrá

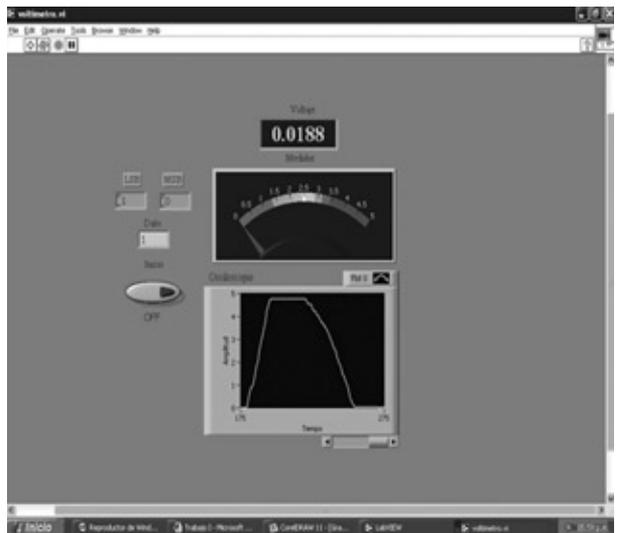


Figura 2. Presentación del instrumento virtual de medición





el valor numérico, sino que también una gráfica que presenta la evolución temporal del voltaje medido. En la figura 2, se muestra la presentación del programa de control.

En la figura 2, se observan los componentes principales del programa en donde se observa en la parte inferior la evolución temporal del voltaje de corriente directa tomado a la entrada del convertidor, además de una aguja o display que indican el valor momentáneo del voltaje, además de el valor lógico leído del convertidor para confirmar la lectura presentada por el programa.

Las mediciones realizadas con este sistema fueron analizadas de igual forma con instrumentos de medición alternos, como es el multímetro digital Steren MUL-500,

además de utilizar un osciloscopio digital de tiempo real Tektronix TDS 210, que proporcionaron no solamente una manera de calibrar nuestro sistema, a través de la lectura de la entrada por ambos sistemas verificando que en ambos se diera la misma lectura; sino también una forma de corroborar la precisión del mismo. Debido a lo anterior este trabajo puede servir como un prototipo de sistemas de medición virtual de muy bajo costo, alrededor de \$300.00, comparado a sistemas de precisión similar que van desde \$3000.00 pesos M.N. hasta varios miles de pesos, como se puede observar es alrededor de un orden de magnitud mayor el costo de dispositivos comerciales (como son Tektronix, National Instruments, etc.), comparado al costo del sistema propuesto, de ahí el interés de desarrollar sistemas alternos de medición desarrollados por la universidad.

Conclusiones

Se observó que a partir del sistema se pueden medir señales de voltaje que van desde los 0 volts hasta 5 volts. Esta condición es fácilmente escalable mediante el uso de dispositivos electrónicos que acoplen un voltaje superior a estas condiciones. Otra característica importante es que se puede utilizar como un osciloscopio de baja señal, indispensable en el laboratorio, pudiéndose observar señales de hasta aproximadamente 50 kHz, con buena resolución, según se observó al visualizarse señales de este rango de frecuencias tanto en el sistema propuesto como en el osciloscopio Tektronix descrito anteriormente. Es claro que el sistema puede escalarse hasta llegar a medir diferentes parámetros como temperatura, velocidad del viento, presión, etc., además de poder controlar dispositivos como motores dc, servomotores o motores a pasos para posicionar dispositivos que así lo requieran, además de otras aplicaciones en donde se requiera de señales de control digitales.

Referencias

- [1] Antonio Manuel Lázaro, LabVIEW 6i, Paraninfo, España, 2001
- [2] Barry B. Brey, Los microprocesadores Intel, 3ª edición, Prentice Hall, 1994
- [3] Ronald J. Tocci, Sistemas digitales, 5ª edición, Prentice Hall, 1993
- [4] Bridgeview and labview G programming reference manual, National instrument, January 1998 Edition
- [5] Texas Instruments, TLC0820 Datasheet, June 1994.

EVENTOS

4ª Semana de Ingeniería Ambiental

12-16 de mayo del 2008

El propósito de esta semana es la vinculación de los estudiantes y la sociedad en general con la práctica profesional e investigación entorno a la ingeniería.

5ª Expoambiental

30 de mayo del 2008

En la coordinación de Ingeniería Ambiental se promueve el nuevo modelo de enseñanza aprendizaje donde los profesores desarrollan en sus grupos, trabajos prácticos relacionados con las asignaturas que imparten. La expo-ambiental tiene como propósito conjuntar esfuerzos y difundir los conocimientos adquiridos durante el semestre.

4º ciclo de seminarios

13 de febrero- 21 de mayo

El propósito de este evento es el intercambio de ideas entre estudiantes, docentes de Ingeniería Ambiental y académicos de otras escuelas alrededor de tópicos selectos en la Ingeniería.

PROGRAMA

EXPOSITOR	TEMA	FECHA
1 M.en C. Carlos Narcía López	El laboratorio de riesgo sísmico de la escuela de Ingeniería ambiental	13-Feb
2 c. a Dr. Roberto Bonifaz Alfonso	Generación de productos de cobertura del suelo de baja resolución para incorporación a modelos meteorológicos de pronóstico	20-Feb
3 c. a Dr. Rodolfo José Palacios Silva	Huella ecológica	27-Feb
4 Lic. Jesús Ricardo Torres Hernández	Situación actual de los sitios de disposición de residuos sólidos en el estado de Chiapas	5-Mar
5 Dr. Carlos Uriel del Carpio Penagos	Ecosistemas y su conservación en la cuenca del río Negro, frontera Chiapas-Oaxaca	12-Mar
6 Ing. Hugo García Gómez	Diseño de rellenos sanitarios	28-Mar
7 Dr. Carlos Manuel García Lara	La Óptica aplicada a Ingeniería ambiental	2-Abr
8 Ing. Pedro Vera Toledo y Sergio Levit Ramírez González	c. Educación ambiental	9-Abr
9 c. Oscar Alberto Gordillo Aquino	El interés legítimo, una herramienta en la Ingeniería ambiental	16-Abr
10 Dr. Miguel Ángel Pérez Farrera		23-Abr
11 M.en I. A. Hugo Alejandro Nájera Aguilar	Clausura de un SDF de RSU y de ME en apego a la norma 083	30-Abr
12 M. en I. Raúl González Herrera	Impacto de la Ingeniería ambiental en la evolución de las obras de infraestructura	7-May
13 c. María Elena Yáñez García	Bioremediación de suelos contaminados con hidrocarburos	21-May



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
Y ARTES DE CHIAPAS