

ACTIVIDADES IEIA -2009-



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SOCIALES



*INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES*

Directora: Prof. María del Carmen Galloni

ACTIVIDADES 2009

AUTORIDADES UCES

Rector

Dr. Gastón A. O'Donnell

Vicerrectora General

Lic. María Laura Pérsico

Secretario Académico de Posgrado

Lic. José Fliguer

Secretario General Administrativo

Sr. Antonio Petrullo

Prosecretario Administrativo

Cdor. Claudio Mastbaum

Prosecretarias Académicas

Lic. Teresa Gontá

Lic. Viviana Dopchiz

Lic. Silvia Stamato

SUPERIOR CONSEJO ACADÉMICO

Presidente

Prof. Dr. Luis N. Ferreira

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

Presidente

Dr. Juan Carlos Gómez Barinaga

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y POLÍTICAS

Vicedecano: Dr. José Alejandro Consigli

Carrera de Abogacía

Directora: Dra. Alejandra Mizzau

Licenciatura en Ciencia Política y de Gobierno

Director: Dr. Miguel Saredi

Vicedirector: Dr. Mariano A. Caucino

Coordinador Académico: Lic. Leandro Goroyesky

FACULTAD DE PSICOLOGÍA Y CIENCIAS SOCIALES

Decano: Lic. Eduardo Said

Licenciatura en Psicología

Director: Lic. Eduardo Said

Coordinadora Académica: Lic. Paulina Spinoso

Licenciatura en Sociología

Coordinadora Académica: Mg. María Cecilia Arizaga

Licenciatura en Filosofía

Director: Dr. Ricardo Maliandi

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Decano: Prof. Dr. Luis N. Ferreira

Carrera de Medicina

Director: Prof. Dr. Luis N. Ferreira

Coordinadora Académica: Dra. Carmen Fernández

Licenciatura en Administración de Servicios de Salud

Directora: Dra. María Carmen Lucioni

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

Director Interino: Lic. Luis F. Pecker

Licenciatura en Nutrición

Directora: Lic. María Cristina Lanzellotta

Licenciatura en Enfermería

Directora: Prof. Mg. Judit Viviana Figueira

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

A cargo del Decanato: Dr. Juan Carlos Gómez Barinaga

Coordinador General: Lic. Christian del Carril

Licenciatura en Marketing

Director: Lic. Fernando Martínez Cuerda

Coordinadora Académica: Lic. María Soledad Prieto

Licenciatura en Marketing Internacional

Coordinador Académico: Lic. Christian del Carril

Licenciatura en Comercio Exterior

Directora: Dra. Alejandra Gersicich

Coordinador Académico: Lic. Sebastián Laino

Licenciatura en Gerenciamiento Ambiental

Directora: Ing. Graciela Conesa

Licenciatura en Dirección de Negocios

Vicedirector: Lic. Gustavo Adamovsky

Carrera de Programación de Sistemas

Coordinador Académico: Lic. Ariel Kanelson

Licenciatura en Turismo

Coordinadora Académica: Lic. María José Zanoteli

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN

Decano: Dr. Enrique Costa Lieste

Licenciatura en Periodismo

Vicedirector: Lic. Oscar E. Bosetti

Coordinador Académico: Lic. Hernán O'Donnell

Licenciatura en Publicidad

Director: Lic. Fernando Roig

Coordinadora Académica: D.G. Paola Valeria Cosentino

Licenciatura en Comunicación Social

Directora: Lic. Rut Vieytes

Coordinadora Académica: Lic. Maira Montans

Licenciatura en Administración de Bienes Culturales

Coordinadora Académica: Lic. Silvia Torres

Licenciatura en Diseño Gráfico y Comunicación Visual

Coordinadora Académica: D.G. Alina Montanaro

Licenciatura en Relaciones Públicas

Directora: Lic. Carolina Carbone

Carrera de Locución

Director: Prof. Daniel Fernandes Joao

Carrera de Dirección Integral de Televisión

Coordinadora Académica: Lic. Paula Bustos Brea

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Decano: Dr. José A. Basso

Licenciatura en Administración de Empresas

Vicedirectora: Dra. María del Carmen García

Licenciatura en Economía

Vicedirector: Lic. Fernando Agra

Licenciatura en Recursos Humanos

Directora: Lic. Liliana Guarnaccia

Carrera de Contador Público

Director: Dr. Eduardo Gherzi

Coordinador Académico: Dr. Carlos Villaverde

Licenciatura en Finanzas

Director: Dr. José A. Basso

Coordinador Académico: Lic. Fernando Agra

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Decano: Dr. Juan Carlos Gómez Barinaga

Licenciatura en Ciencias de la Educación

Coordinadora Académica: Lic. Beatriz Checchia

Profesorado de Educación Inicial

Coordinadora Académica: Lic. Silvia Díaz

INSTITUTOS

De Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA)

Directora: Prof. María del Carmen Galloni

De Altos Estudios en Psicología y Ciencias Sociales (IAEPCIS)

Director: Dr. David Maldavsky

De Estudios de la Comunicación Institucional (ICOMI)

Directora: Lic. Daniela Blanco

De Estudios Sociales y Políticos (IESP)

Director: Dr. Mariano A. Caucino

De Estudios Agropecuarios (INSEA)

Director: Dr. Miguel Saredi

De Economía Aplicada (INSECAP)

Director: Lic. Mariano de Miguel

De Estudios Laborales y Sociales (IDELAS)

Director: Lic. Daniel Sticco

ÓRGANO ASESOR ACADÉMICO

Presidente

Ing. Jorge Tomás Mostany

Miembros

Prof. Dr. Fortunato Benaim

Sr. Alberto Borrini

Dr. José Manuel Castelao Bragaña

Dr. Enrique Costa Lieste

Dr. José E. Miguens

Prof. Antonio Salonia

INSTITUTO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES AMBIENTALES

CONSEJO ASESOR PROGRAMA GLOBE

Bibiana Cerne

Fernando Raúl Colombo

César Fernández Garrasino

Marcos Machado

Mario Núñez

Matilde Rusticucci

EQUIPO TÉCNICO OPERATIVO PROGRAMA GLOBE

Mercedes Acosta

María Marta Daneri

Marta Kingsland

Beatriz Vázquez

CONSEJO CONSULTIVO IEIA MAESTRÍA

Leonardo De Benedictis

Ricardo Ayerza

María del Carmen Galloni

Marcos Emilio Machado

Carlos Miguel Marschoff

Rodolfo Eduardo Labbé

Silvio Schlosser

Graciela Magaz

CONSULTORES EXTRANJEROS IEIA MAESTRÍA

David Bell	Toronto, Canadá
Noel Brown	Universidad de Nueva York Naciones Unidas
Christopher Stevens	Cambridge, Reino Unido



FORO ENERGÍAS ALTERNATIVAS

Carlos Miguel Marschoff
Daniel M. Pasquevich
Osvaldo Francisco Pérez
Francisco Bogado
Rodolfo E. Labbé
Gustavo Pitaluga
Hugo Pagliotti
Jorge Zavatti
James Pérez
Beatriz Ventura
María del Carmen Galloni
Juan Carlos Gómez Barinaga



La **Prof. María del Carmen Galloni**, Directora del Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA), junto con el **Dr. Juan Carlos Gómez Barinaga**, Rector de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES).

¿Estamos preparados para un mundo cambiante?

La ciencia y la técnica cambian nuestra forma de trabajar, de entretenernos, de viajar, de comunicarnos, incluso nuestra manera de pensar.

La gente tiene que entender que el cambio climático es algo natural y tiene que ver con la evolución de la Tierra. Pero el problema es que la vida del hombre, sobre todo, a partir de la era industrial y de la Segunda Guerra Mundial, está en colisión con el sostenimiento del planeta. Este choque está haciendo que el hombre genere cambios que la naturaleza no soporta. El problema no es el cambio climático, sino la velocidad del mismo.

La buena utilización de los recursos naturales, las campañas públicas de difusión de tratamientos de residuos, la ayuda financiera y de cooperación técnica para las zonas más vulnerables son solo algunas de las acciones por desarrollar en la Argentina. Desde muchas ONG y el sector académico, se ha comenzado a concienciar a la población acerca de eso, pero, si el Estado no asume su responsabilidad indelegable en la conducción, poco será lo que se pueda lograr, la unión de toda la sociedad permitirá enfrentar y aprovechar el indetenible cambio climático del planeta.

Depende del cristal con que se mire este escenario, puede traducirse en crisis o en oportunidad. Es hora de decidir.

María del Carmen Galloni

ACTIVIDADES IEIA -2009-



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES**

IEIA *INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES*

**ACTIVIDADES ACADÉMICAS
2009**

MAESTRÍA EN ESTUDIOS AMBIENTALES UCES

Aprobada por el Ministerio de Educación, Resolución N° 2706/94.
Acreditada por CONEAU, Resolución N° 252/04.

El Magíster en Estudios Ambientales se constituye en un “decisor ambiental”, capaz de asumir el rol con conocimiento científico y responsabilidad en el más alto nivel de Gerenciamiento, tanto en el ámbito privado como público, en áreas técnicas, jurídicas y económicas.

CURSOS BIMESTRALES DE POSGRADO

La actualización del conocimiento en la problemática ambiental y el desarrollo sustentable son requisitos para acceder a puestos gerenciales en la gestión y política de tecnologías blandas en forma integral.

Con el objeto de ofrecer nuevas alternativas en el campo laboral público y privado, como así también en el área de la investigación aplicada, se dictan los siguientes cursos.

- **Asentamientos Humanos y Población**

Sustentabilidad urbana. Éxitos y fracasos. Propuestas de acción

María Elena Guaresti

- **Ciencias Ambientales Aplicadas**

Estudio de casos de evaluación de grandes proyectos. Análisis y propuestas

Irene Waise

- **Ciencias Naturales y Ecología**

Factores de sustentabilidad, sistema de indicadores de sustentabilidad. Ejemplos de productividad. Atributos de comunidades y poblaciones

Dina Foguelman

- **Derecho Ambiental**

La legislación y el Derecho en los Sistemas de Gestión Ambiental a nivel local, regional, nacional e internacional. Aplicaciones prácticas

Augusto Paz

- **Desarrollo Sustentable**

Aplicación práctica de la sustentabilidad. Normas voluntarias

Graciela Frey

- **Economía Ambiental**

Herramientas económicas para la gestión ambiental. Balances ambientales. Situaciones previsibles

Hernán Carlino

- **Empresa y Política Ambiental**

Conocimientos de las herramientas esenciales para el gerenciamiento en el ámbito público y privado

Leonardo De Benedictis

- **Energía y Ambiente**

Energía y futuro. Un requisito insoslayable de la responsabilidad ambiental

Fernando Chenlo

- **Ética Ambiental**

La conducta empresarial, requisito en la actividad cotidiana tanto en el ámbito público como privado

María Cristina Zeballos de Sisto

- **Evaluación del Impacto Ambiental**

Estudio de casos y aplicaciones prácticas. Interrelaciones legales, económicas, éticas, físicas, químicas, antropológicas

María Elena Guaresti

- **Fundamentos de las Relaciones entre Política y Acción**

Mecanismos de democracia participativa y gestión ciudadana. Pautas para la acción

María Cristina Ceballos de Sisto

- **Fundamentos de las Relaciones entre la Naturaleza, Tecnología y Sociedad**

Conocimientos y resolución de conflictos en las relaciones socioculturales. Indagar el impacto social y ambiental que producen las innovaciones tecnológicas

Horacio Divito

- **Métodos en Estudios Ambientales**

Metodología de identificación y evaluación de riesgo. Conflictos en el uso de la tierra. Confluencia de impactos. Ejercitación para selección del mejor proyecto

Laura Ruiz

- **Paradigmas en Estudios Ambientales**

Sistemas de gestión integrados. Estudio de casos. Normas. Herramientas para una estrategia ambiental.

Rodolfo E. Labbé

- **Problemática Crítica del Medio Ambiente**

El curso involucra, dentro de la temática ambiental, la mediación y las metodologías de planificación participativa, con su gestión asociada. Fragilidad y equilibrio

Irene Wais

- **Procesos Ambientales Globales Contemporáneos**

Comprensión de los procesos en sus diversas implicancias por su carácter interdisciplinario. Análisis de problemas y soluciones

Graciela E. Magaz



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

IEIA INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES

DIPLOMATURAS



Diplomatura en Gestión Integrada de Energía y Ambiente. Fuentes Convencionales y Renovables

Dirigida a:

- Profesionales y técnicos relacionados con temas de Ambiente y Energía.
- Profesionales interesados en el desarrollo de proyectos tecnológicos relacionados con energías renovables.
- Docentes universitarios de asignaturas afines.
- Empresarios interesados en el tema energético y ambiental.

Finalidad de la especialización

Formar recursos humanos capacitados en la gestión sustentable de las distintas formas de energía, convencionales y renovables, brindando conocimientos actualizados acerca del desarrollo de proyectos energéticos en el país y en el exterior así como acerca de su impacto ambiental.

Posibilitar la incorporación de los aspectos ambientales en los proyectos energéticos, y ofrecer herramientas para la diversificación de las fuentes de energía.

Objetivos

- Incorporar conceptos básicos acerca de las distintas fuentes de energía, convencionales y alternativas y su grado de desarrollo en el país.
- Tener una idea más clara de la situación de los combustibles fósiles, a nivel mundial y en nuestro país.
- Conocer los últimos estudios acerca del calentamiento global y la incidencia de la quema de combustibles fósiles sobre este fenómeno.
- Analizar la legislación nacional vigente respecto de la promoción y del desarrollo de energías renovables.
- Evaluar el impacto ambiental de las distintas formas de generación de energía. Impacto sobre la salud humana de las radiaciones electromagnéticas y de los PCB.

- Conocer los lineamientos fundamentales establecidos en el Protocolo de Kyoto y los procedimientos para implementar los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).
- Interiorizarse sobre las acciones gubernamentales e individuales para un uso racional de la energía y las estrategias de eficiencia energética.
- Fomentar el intercambio de experiencias a través del trabajo en equipos multidisciplinarios.

Modalidad

Los diferentes cursos a cargo de calificados especialistas se desarrollarán a través de la proyección de videos, reuniones con expertos y/o disertantes invitados, promoviendo el debate.

Se propondrán y coordinarán visitas técnicas a plantas, de generación de energía.

Se programarán tareas que se adjuntarán al Trabajo Final.

Se desarrollarán acciones grupales en la modalidad Taller durante las clases.

Cada participante o grupo de no más de dos integrantes elaborará un Trabajo Final integrador basado en los conocimientos teóricos y las experiencias prácticas realizadas.

Programa

Panorama de las energías renovables
Energía solar térmica
Energía solar fotovoltaica
Energía eólica
Energía hidroeléctrica
Combustibles fósiles
Energía y ambiente
Generación de energía en usinas termoeléctricas
Biocombustibles
Biocombustibles. Aspectos económicos y legales
Protocolo de Kyoto. MDL
Producción de hidrógeno
Hidrógeno y celdas de combustible
Energía nuclear
Eficiencia energética

La bibliografía básica de consulta será el libro *Gestión de la Energía y Ambiente. Fuentes Convencionales y Alternativas*, editado en el marco del Programa y que cuenta como autores a destacados especialistas en las distintas formas de generación y almacenamiento de energía del país y del exterior

Especialistas invitados

Dr. Ricardo Bastianón, Ing. Fernando José Chenlo, Dr. Juan Collet-Lacoste, Ing. Gustavo Devoto, Ing. Ernesto Kerszberg, Ing. Carlos Lavallo, Dra. Graciela Magaz, Ing. Diego Malanij, Cdor. Claudio Molina, Dr. Jaime Moragues



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES**

IEIA *INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES*

INVESTIGACIONES EN EL ÁREA ENERGÉTICA

Trabajos relacionados con Energía y Ambiente

En relación con la **Diplomatura en Gestión Integral de Energía y Ambiente. Fuentes Convencionales y Renovables**, nos complace acercarlos tres trabajos.

El primero es de la autoría del Dr. Ricardo Bastianón, Profesor de la Diplomatura, acerca de: **“Grandes turbinas de viento y la generación eólica distribuida”** publicado en la revista *Única* en su edición de diciembre de 2009.

Los dos restantes corresponden a trabajos finales de alumnos de la diplomatura que, por su excelencia, merecieron esta presentación.

1. **“Introducción al mercado de los calefones solares en la Argentina y mecanismo para su desarrollo”**, de la Licenciada Nancy Lago.

2. **“Posibilidad de generación de energía eléctrica a partir de residuos sólidos urbanos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires”**, de la Técnica en Gestión Ambiental Michelle Cano y del Ingeniero Químico Ernesto Calderón.

“Grandes turbinas de viento y la generación eólica distribuida”

Dr. Ricardo A. Bastianon

Consultor en Energía Eólica y Dinámica de los Fluidos
<http://Ricardo.Bastianon.googlepages.com/>
bastianon2001@yahoo.com.ar

Introducción

La utilización de la energía del viento para generar electricidad ha progresado notablemente en los últimos años gracias a un perfeccionamiento continuo de las turbinas eólicas.

En sus comienzos, este desarrollo fue bastante arduo. Hasta la década del 90 se vivieron situaciones difíciles por el desconocimiento de la magnitud de las fuerzas generadas por un viento variable, tanto en intensidad como en dirección. Diseñadores en distintos lugares del mundo vieron frustradas sus expectativas frente a la imposibilidad de prever adecuadamente el comportamiento de este tipo de máquinas. A este desasosiego, también se sumó en muchos casos, la falta de comprensión de quienes debían evaluar los proyectos que pensaban que las fallas se debían a un mal diseño sin

darse cuenta que los conocimientos técnicos sobre estos equipos aún no eran conocidos.

En estas épocas, se discutían las probables causas de fallas que podían ocurrir, tratando de preverlas lo mejor posible aunque luego la experiencia demostró que muchas de las supuestas nunca ocurrieron y muchas de las que ocurrieron sin haberlas podido anticipar fueron fallas importantes, y algunas realmente graves.

Gracias a la persistencia y entusiasmo de quienes pudieron visualizar la futura importancia de la energía eólica, se fue logrando progresivamente, la resolución de los problemas técnicos. Las máquinas se fueron perfeccionando hasta alcanzar en la actualidad un nivel de tecnología madura y son hoy, estos notables avances tecnológicos, los que han permitido que se puedan construir turbinas de gran tamaño por encima del MW de potencia.

Al presente, se encuentran disponibles equipos de diversas capacidades y diseños que permiten elegir el más apropiado según la utilización requerida. No obstante, la selección no es simple. Algunas dudas surgen en el rango de las potencias más elevadas debido al tamaño gigantesco de estas turbinas que originan algunas complicaciones para su traslado e instalación. También, es tema de discusión si estas máquinas deben seguir estando agrupadas en grandes granjas eólicas con miles de turbinas en funcionamiento o si es más adecuado pensar en una generación distribuida con limitadas turbinas de tamaños moderados, emplazadas en las proximidades del consumidor.

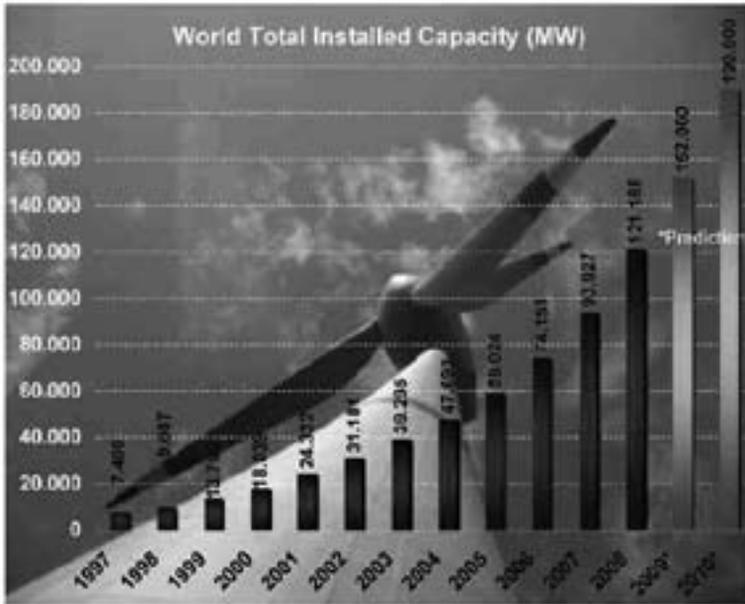
En este artículo se evalúan ventajas e inconvenientes de las turbinas según su tamaño y la conveniencia o no, de agruparlas cerca del usuario.

Tamaño de las turbinas eólicas

El incremento sostenido de la potencia eólica instalada en el mundo se puede apreciar en la Figura 1.

Junto con este fantástico crecimiento, también se advierte la construcción de turbinas cada vez más grandes. Entre las de mayor tamaño, se encuentra la ENERCON E-126, cuyo aspecto se puede observar en la Figura 2, que con una hélice de 126 m de diámetro es capaz de generar una potencia de 6 MW y la REpower System AG, Figura 3 que, con su hélice de 123 m de diámetro, puede alcanzar los 5 MW.

Figura 1. Potencia Instalada Mundial en MW



Fuente: World Wind Energy Association

Estas grandes turbinas, aún en experimentación, están funcionando satisfactoriamente, pero, a pesar de esta realidad, existen ciertas dudas sobre su conveniencia.

Una de las razones que originan estas dudas se debe al rápido aumento del peso de la turbina cuando su potencia crece.

Crecimiento de la masa cuando aumenta la potencia

La potencia captada por una turbina está dada por

$$P_c = C_p \frac{1}{2} \rho V^3 A$$

Donde C_p = rendimiento de la hélice, ρ = densidad del aire, V = velocidad del viento,

$A = \frac{\pi D^2}{4}$ = superficie barrida por la hélice y D = diámetro de la hélice.

Puede observarse que para un viento dado, la potencia captada es proporcional al cuadrado del diámetro de la hélice.

$$P_c = k_1 D^2$$

Por otro lado, el volumen de la barquilla es aproximadamente proporcional al cubo del diámetro y por lo tanto su masa

$$m = k_2 D^3$$

Figura 2. ENERCON E-126 de 6 MW



Figura 3. REpower System AG de 5 MW



Ahora supongamos una turbina eólica de potencia $P_1 = k_1 D_1^2 = 100 \text{ KW}$ y otra $P_2 = k_1 D_2^2 = 1000 \text{ KW}$.

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{D_2}{D_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{1/2}$$

A su vez

$$\frac{m_2}{m_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^3 = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{3/2}$$

Reemplazando

$$m_2 = m_1 \cdot 10^{1.5} = m_1 \cdot 31,6$$

Esto muestra que cuando una turbina eólica aumenta 10 veces su potencia, su masa se incrementa más de 30 veces por lo que la potencia de una turbina no puede crecer indefinidamente ya que se ve limitada por el rápido crecimiento de su peso. Por esta razón, el tamaño gigantesco e impresionante de las grandes turbinas merece una consideración cuidadosa.

Grandes turbinas

Si nos referimos a las centrales convencionales generadoras de electricidad se conoce que son más económicas cuanto más grande pero, en las últimas décadas, la tecnología de los generadores convencionales más pequeños ha avanzado más que la de los grandes de modo tal que si bien la ventaja económica subsiste, esta brecha es cada vez menos importante.¹

La idea de que las máquinas grandes se benefician por la economía de escala ha sido el principio dominante en las empresas tradicionales generadoras de electricidad y es este criterio el que ha estimulado el diseño y la construcción de los grandes aerogeneradores.

Sin embargo, este argumento no resulta muy convincente en estos casos. En la generación de energía eléctrica a partir del viento, el costo específico de la máquina en $\text{US\$}/\text{KW}$ instalado, tiene mucho peso en el valor final de la energía generada y es difícil demostrar que el costo específico resultante de una máquina grande es menor que el de una de tamaño moderado.

Lo que sí es cierto es que las máquinas más grandes están particularmente bien adaptadas para instalaciones en el mar donde el costo de las fundaciones no crece proporcionalmente con el tamaño de la máquina.

También, en zonas donde es difícil encontrar sitios para varias turbinas, una más grande es más adecuada y, si posee una torre alta debido a su tamaño proporcional, utiliza el recurso existente del viento en forma más eficiente.

¹ Willis, H.L. y Scout, W.G.: *Distributed Power Generation - Planning and Evaluation*, Nueva York, Marcel Dekker Inc., 2000.

Hay argumentos en favor y en contra de las grandes turbinas si bien la realidad muestra que se siguen construyendo máquinas con potencias superiores al MW. No obstante, aun con estos hechos de la realidad, resulta difícil anticipar cuál será el resultado a largo plazo.

Razones para elegir turbinas no tan grandes

Podríamos considerar que las turbinas de menor potencia, ubicadas en el rango de 200 a 750 KW, podrían ser más adecuadas en localidades pequeñas donde la red eléctrica local es demasiado débil para manejar la electricidad generada por una máquina grande.

A su vez, la generación eléctrica en un parque eólico con un mayor número de máquinas moderadas, extendida en una zona suficientemente amplia, tiene menores fluctuaciones puesto que las variaciones del viento tienden a compensarse.

La instalación de máquinas más pequeñas resulta más simple y económica por los menores costos de las grúas y de los caminos para el transporte de sus componentes.

Además, con varias máquinas pequeñas se reduce el riesgo en caso de falla ya que si se descompone una, las otras siguen generando.

También, es importante considerar que existe un amplio mercado para turbinas más pequeñas, como la T.E.A., que ha sido especialmente diseñada para regiones aisladas donde no llega la red de distribución eléctrica, Figura 4.

Figura 4. Turbina Eólica Argentina de 10 KW



Esta turbina de 10 KW, construida en 1983 en la Pcia. de Buenos Aires, fue la primera en su tipo, por capacidad y tamaño, que se realizó en América Latina. Para esta región, se constituyó en precursora en el aprovechamiento de la energía del viento para generar electricidad.²

Generación distribuida

Junto con la idea de usar turbinas eólicas de tamaños moderados también existe el criterio de la generación distribuida. Esta generación se orienta a la producción de energía eléctrica cerca del lugar de consumo y, dentro de lo posible, con el respaldo eléctrico de la red para compensar cualquier requerimiento de compra o venta de electricidad.

Este concepto se está extendiendo universalmente. En Dinamarca y en Holanda la generación distribuida alcanza el 37%, en Austria, Bélgica, Polonia, España y Alemania el 15% y en EE.UU. el 5%.³

Existen varias ventajas con la instalación de centrales de menor tamaño próximas al usuario. Tiene menores pérdidas en transporte y distribución, posible alimentación de zonas remotas, menor inversión, menores fallas e interrupciones y por lo tanto mayor confiabilidad, generación de energía con menor costo, etc.

La generación distribuida puede lograrse por diversos medios ya sean convencionales quemando combustibles fósiles o utilizando las energías renovables pero, en este último caso, se le agrega la ventaja de hacerla sin contaminar el medio ambiente.

Por su parte, el sistema de generación distribuida con energía eólica resulta globalmente más económico pues si bien su costo de generación es mayor, como no tiene gasto de transmisión y el de distribución es mucho menor, finalmente, el costo total resulta inferior.

Particularmente en la Argentina, donde hoy existe un margen muy estrecho entre la oferta y la demanda de electricidad, cualquier necesidad urgente de incrementar la capacidad instalada sería muy difícil de realizar con las grandes centrales convencionales pues requieren períodos de tiempos considerables para su puesta en operación. Sin embargo, con la generación distribuida, esto sería posible o menos dificultoso ya que, por su tamaño moderado, cuenta con mayor agilidad para poder iniciar su funcionamiento.

Conclusiones

Si bien es difícil prever la evolución energética a escala local o mundial se considera razonable concluir que las turbinas eólicas muy grande, de

² Bastianón, R.A.: *Energía del viento y diseño de turbinas eólicas*, Buenos Aires, Tiempo de Cultura, 2ª edición, 1994, p. 166.

³ Galarza, C.: "Generación distribuida, energía de calidad", México, 2008, www.conae.gob.mx

varios MW de potencia, serán utilizadas principalmente en instalaciones en el mar o en territorios específicos de Europa, donde existe una elevada densidad poblacional. En el resto, las turbinas eólicas instaladas serán de tamaño moderado y es factible que la generación distribuida se extienda considerablemente.

“Introducción al mercado de los calefones solares en la Argentina y mecanismos para su desarrollo”

Licenciada Nancy Lago

Resumen ejecutivo

En este trabajo se realiza una introducción al mercado de los calefones solares en la Argentina. A partir de los datos recabados, se infiere que los altos costos de la tecnología y los actuales subsidios a la energía actúan en detrimento de la masificación de esta tecnología. Mediante la comparación con legislación de otros países y el análisis de la problemática mediante una matriz FODA, se llega a la conclusión de la necesidad de implementar políticas para la promoción de energías renovables que incorporen obligaciones a nuevos emprendimientos e incentivos económicos.

Palabras clave: energía solar térmica, calefón solar, análisis FODA, política de promoción.

1. Introducción

El presente trabajo tiene como finalidad realizar un abordaje introductorio al aprovechamiento solar térmico para uso sanitario. En este sentido, se hará un breve análisis del mercado nacional en cuanto a características de los productos que ofrece y una estimación de los precios al consumidor.

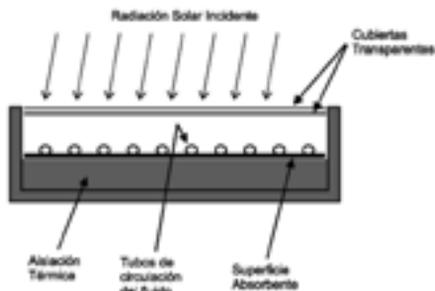
Finalmente, se hará un breve relato del marco legal que han desarrollado países de España e Iberoamérica en la materia y se hará un análisis FODA para establecer una línea de acción para un mejor posicionamiento de este mercado.

2. Aprovechamiento solar térmico

2.1. Introducción

El aprovechamiento activo de la energía solar para el calentamiento de agua sanitaria constituye una tecnología que cuenta con varias décadas de desarrollo. El mecanismo elemental consiste en la aplicación del efecto invernadero como forma de captación del calor mediante un sistema cerrado con una cubierta transparente; por dicho sistema circula el agua que se utilizará con fines sanitarios. El sistema básico se puede graficar del siguiente modo:

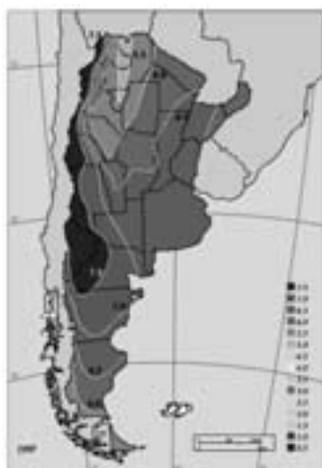
Figura 1. Corte y perspectiva de un colector solar plano⁴



Tanto a nivel nacional como internacional se han desarrollado diferentes tipos de tecnologías para este aprovechamiento; sin embargo, dicho análisis no es objeto de este informe. A los fines de este trabajo, se entenderá como “calefón solar” a todo sistema que aproveche activamente la energía solar para calentar agua para uso sanitario.

En nuestro país, esta tecnología tiene un gran potencial para el territorio de nuestro país, destacándose como sectores más favorables las regiones Noroeste y Cuyo. En las siguientes figuras, se puede apreciar el promedio de irradiación solar que recibe el territorio de Argentina en los meses de enero y julio.

Figura 2. Distribución espacial del promedio de irradiación solar global diaria (kWh/m²). Mes de enero



Fuente: Grossi Gallegos, Hugo y Righini, Raúl. Atlas Solar de la República Argentina

⁴ Fuente: Moragues, Jaime (2009): “Conversión térmica de la energía solar. 2. Conversión plana”, apuntes del Diplomado en Gestión de la Energía y Ambiente UCES.

Figura 2. Distribución espacial del promedio de irradiación solar global diaria (kWh/m²). Mes de julio



Fuente: Grossi Gallegos, Hugo y Righini, Raúl. Atlas Solar de la República Argentina

2.2. Los calefones solares y el desarrollo sustentable

La caracterización de los beneficios de los calefones solares puede ser realizada dentro del marco de la sustentabilidad. En este sentido, es necesario que se cumplan criterios de sustentabilidad social, económica y ambiental:

- Sociales: pueden construirse individual o comunitariamente en versiones menos intensivas en capital que los calefones industriales.
- Ambientales: no emiten gases de efecto invernadero y pueden ser construidos con materiales reciclados y reciclables.
- Económicos: son viables económicamente para sitios en los que no se cuenta con provisión de gas de red y tienen bajo o nulo costo de mantenimiento.

3. El mercado de la energía solar térmica

3.1. Características de los calefones solares

Para establecer una caracterización del mercado de los calefones solares, se contactó a fabricantes y distribuidores de esta tecnología de diversas partes de nuestro país. A los consultados, se les preguntó acerca de los costos de fabricación e instalación de un calefón solar para una familia de cuatro integrantes, el espacio necesario en la vivienda, las características que la vivienda debe poseer, los costos de mantenimiento, la vida útil y el origen de los mismos (si era procedencia nacional o internacional). A continuación, se presenta una serie de tablas con los resultados del cuestionario. Las cinco empresas consultadas son representadas con las letras A, B, C, D y E.

Tabla 1. Costo de calefón solar con instalación de acuerdo con fabricante/distribuidor

Empresa	A	B	C	D	E
Costo de instalación*	De \$4.000 a \$9.000	Equipo: \$9.000 Instalación: \$500	US\$1.300 (aproximadamente \$ 5.000)	No da valor de cotización	\$5.239

* Para una vivienda de cuatro integrantes.

Como se puede apreciar, los costos de los calefones solares de venta masiva comprenden precios de entre 4.000 a 9.000 pesos. En comparación con los costos de sistemas de calentamiento de agua convencionales, estos pueden constituir un obstáculo para su adquisición. Un calefón convencional tiene un costo de 800 a 1.000 pesos, en tanto que el precio de un termotanque varía entre 1.000 a 2.500 pesos⁵.

Tabla 2. Espacio necesario en la vivienda para la instalación de un calefón solar de acuerdo con fabricante/distribuidor

Empresa	A	B	C	D	E
Espacio necesario en vivienda*	4 m ²	3,5 m ²	Aproximadamente, 3 m ²	3 m ² + 1 acumulador termo de 230 litros con soportes y patas	3 m ² + termotanque, que tiene un diámetro de 60 cm x 120 cm de alto

* Para una vivienda de cuatro integrantes.

Entre las condiciones que debe poseer la vivienda, solo se menciona el acceso a radiación solar. En sitios de coexistencia de viviendas bajas que reciben sombra de edificios aledaños resultaría de más difícil implementación.

Tabla 3. Costos de mantenimiento de un calefón solar de acuerdo con fabricante/distribuidor

Empresa	A	B	C	D	E
Costos de mantenimiento	Mínimos	\$40 al año (en concepto de limpieza periódica de vidrio y recarga del fluido caloportador)	No tiene. En caso de rotura de tubos, los mismos son económicos y de fácil reemplazo	No necesitan mantenimiento, salvo periódicamente pasar agua sobre los vidrios para mantenerlos limpios	Consumo eléctrico, respondiente a la resistencia calefactora que se encuentra dentro del termo tanque

⁵ Se relevaron las casas de electrodomésticos Frávega, Garbarino y Bonelli.

Tabla 4. Vida útil del calefón solar de acuerdo con fabricante/distribuidor

Empresa	A	B	C	D	E
Vida útil calefón	25/30 años	12 años aproximadamente	15 a 20 años	35 a 50 años	25 a 30 años

Todos los fabricantes/distribuidores hacen mención a los bajos o nulos costos de mantenimiento. Dicha característica es la que permite una amortización en la vida útil del calefón. En este sentido, es necesario aclarar que los calefones solares compiten en desventaja en sitios en los que se cuenta con conexión de gas de red, que actualmente cuentan con tarifas subsidiadas. Los calefones solares, en este marco, son más competitivos en sitios que deben adquirir gas envasado.

Tabla 5. Origen del calefón solar de acuerdo con fabricante/distribuidor

Empresa	A	B	C	D	E
Origen de calefones	Nacionales e importados (China)	Nacionales	Importados (China)	Nacionales, con materiales nacionales	Nacionales

En el marco de los fabricantes/distribuidores entrevistados, existe una importante presencia de calefones de origen nacional. Cruzando este dato con el dato “precio”, se puede apreciar que la industria nacional no implica que los calefones sean más baratos. En este aspecto, se puede destacar la importancia de desarrollar algún tipo de mecanismo de promoción económico para disminuir los costos de los productores nacionales.

3.2. *Visión de los distribuidores y fabricantes*

En el cuestionario efectuado a los distribuidores de calefones solares, se incluyeron las siguientes preguntas respecto de la visión que tenían del mercado. Dichas preguntas fueron:

- ¿Cuál es la tendencia que prevé para la compra de calefones solares en los próximos años?
- ¿Quiénes son sus principales clientes?
- ¿Cuál es la razón por la que los clientes eligen los calefones solares?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos que considera existen en nuestro país para que los calefones solares sean de uso más generalizado?

De acuerdo con las respuestas obtenidas, los distribuidores prevén una tendencia positiva para la compra de calefones solares en nuestro país para los próximos años. Esta tendencia, aseguran, podrá verse aumentada si se modifica la política de subsidios actual.

Sus principales clientes están constituidos por viviendas y nuevos edificios de oficinas. Asimismo, algunos fabricantes/distribuidores también tienen como clientes a hoteles y establecimientos hospitalarios privados.

Entre las razones por las que consideran que los clientes adquieren estos equipos, priman el ahorro económico a largo plazo y la ausencia de conexión a la red de gas. En el caso de las oficinas, puede estar más relacionado con brindar una imagen “verde” de la empresa, especialmente cuando se trata de empresas transnacionales cuyas casas matrices establecen políticas ambientales fuertes.

Con respecto a los principales obstáculos que detectan, consideran que el mayor desincentivo radica en los altos costos iniciales para los consumidores. En este sentido, aducen que no están en condiciones de reducir los precios de venta, puesto que están directamente relacionados con los costos de la materia prima y los elevados impuestos que deben pagar.

Asimismo, destacan las siguientes causas:

- Bajo precio de las energías “convencionales”, en el marco actual de tarifas subsidiadas.
- Falta de legislación concreta de promoción de energía solar térmica.
- Desconocimiento de la tecnología a nivel masivo en la sociedad.

4. Mecanismos de promoción para el aprovechamiento solar térmico

La masificación de calefones solares no sería fácilmente implementada mediante mecanismos normales de mercado, debido a los altos costos iniciales de inversión. En este sentido, es necesario el desarrollo de mecanismos legales e incentivos económicos para lograr este objetivo.

4.1. Chile

Mediante la Ley N° 20.365⁶, se estableció una franquicia tributaria respecto de sistemas solares térmicos. En este sentido, las empresas constructoras tendrán derecho a deducir, del monto de sus pagos provisionales obligatorios de la Ley sobre Impuesto a la Renta, un crédito equivalente a todo o parte del valor de los sistemas solares térmicos y de su instalación que monten en bienes corporales inmuebles destinados a la habitación construidos por ellas. Esta norma se aplica a los sistemas solares térmicos que aporten al menos un 30% del promedio anual de demanda de agua caliente sanitaria estimada para la respectiva vivienda.

4.2. Uruguay

La Ley N° 18585⁷ establece plazos para la implementación gradual de la energía solar térmica:

⁶ Texto completo de la ley en <http://www.leychile.cl/Navegar?idLey=20365>

⁷ Texto completo de la ley en <http://www.parlamento.gub.uy/repartidos/AccesoRepartidos.asp?Url=/repartidos/camara/d2009011507-00.htm>

A los seis meses, los permisos de construcción para centros de asistencia de salud, hoteles y clubes deportivos en los que su previsión de consumo para agua caliente involucre más del 20% (veinte por ciento) del consumo energético total, solo serán autorizados cuando incluyan las instalaciones sanitarias y de obras para la incorporación futura de equipamiento para el calentamiento de agua por energía solar térmica.

A los dos años de promulgada esta ley, los permisos de construcción de las edificaciones con las características referidas en el artículo anterior, solo serán autorizados cuando incluyan equipamientos completos que permitan cubrir al menos un 50% (cincuenta por ciento) de su aporte energético para el calentamiento de agua por energía solar térmica.

A los tres años de vigencia de la presente ley las piscinas climatizadas nuevas, o aquellas existentes que se reconviertan en climatizadas, deberán contar con el equipamiento completo para el calentamiento de agua por energía solar térmica, siempre que no utilicen otras fuentes de energía renovables con ese fin.

Todas aquellas construcciones nuevas del sector público, cuya previsión de consumo para agua caliente involucre más del 20% del consumo energético total, deberán contar, dentro de los cinco años de promulgada esta ley, con al menos un 50% de su aporte energético para calentamiento de agua mediante energía solar térmica.

4.3. España

El Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, realiza la siguiente exigencia:

*Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.*⁸

4.4. Argentina

4.4.1. Marco legal

En la actualidad, en nuestro país se encuentra vigente el Decreto 140/2007, de declaración de interés y prioridad nacional del uso racional y eficiente de la

⁸ Texto completo del Real Decreto en http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2006/05515

energía. Entre las acciones a desarrollar en el mediano y largo plazo, establece que para las viviendas nuevas se deberá *“Incluir el uso óptimo de la energía solar en la fase del diseño arquitectónico y en la planificación de las construcciones (tanto para calentamiento como para iluminación)”*. Para las viviendas en uso, por su parte, establece que se deberá *“diseñar una estrategia para la implementación masiva de sistemas de calentamiento de agua basados en energía solar, especialmente en poblaciones periféricas”*.⁹

4.4.2. Marco institucional

Dentro de la Subsecretaría de Energía Eléctrica se encuentra la Coordinación de Energías Renovables, que tiene las siguientes misiones y funciones:

- Identificar proyectos de energías renovables ampliando la base de datos existentes, para facilitar la promoción de las actividades dentro del sector energético;
- Acompañamiento institucional a la difusión de proyectos en el ámbito nacional y provincial;
- Actualización permanente de las bases de información sobre las distintas tecnologías;
- Coordinar acciones de cooperación internacional para asegurar una adecuada aplicación de recursos en cuanto a su temática, calidad y oportunidad;
- Identificar barreras que impidan un desarrollo sostenible de las fuentes de energías renovables y proponer medidas de promoción que las fomenten.¹⁰

En este sentido, es necesario destacar que esta coordinación, al estar bajo la órbita de la Subsecretaría de Energía Eléctrica, está orientada al aprovechamiento eléctrico y no térmico de las energías renovables. Es por ello que se puede deducir que, en el marco de las misiones y funciones, no esté previsto el desarrollo de la tecnología de los calefones solares.

De forma complementaria, el PERMER (Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales), que depende directamente de la Secretaría de Energía de la Nación, también tiene objetivos en la materia. Ellos son:

- Mejorar la calidad de vida del poblador rural disperso en forma sustentable.
- Abastecer con energía eléctrica a los habitantes rurales dispersos de la Argentina.
- Promover el afincamiento del poblador rural disperso, mejorando sus condiciones de vida.
- Promover el manejo sustentable de los recursos energéticos ambientalmente sanos.
- Promover la adopción de energías renovables, eliminando barreras del mercado.¹¹

⁹Texto completo de la ley en <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136078/norma.htm>

¹⁰ <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2976>

¹¹ <http://energia.mecon.gov.ar/permer/Objetivos.html>

Si bien este proyecto está orientado, en su mayoría, a la provisión de energía eléctrica, los objetivos son lo suficientemente amplios como para incorporar aprovechamientos térmicos. Al respecto, se pudo detectar que por lo menos una licitación corresponde a la *Instalación de calefones solares para abastecimiento de agua caliente sanitaria en escuelas rurales de la provincia de Corrientes*.¹²

Por lo analizado, se puede concluir que la política respecto de energías renovables en nuestro país no es clara, ya que se elaboran leyes y se desarrollan proyectos que no parecen tener conexión entre sí o se yuxtaponen, al tiempo que no se plantean decisiones a largo plazo.

5. Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas)

Para analizar las posibilidades que tiene una inserción masiva de calefones solares en nuestro país, se utilizará la metodología FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas). Para esta metodología, se adoptan las siguientes condiciones:

- Fortalezas: son aquellos aspectos positivos internos del objeto de estudio.
- Debilidades: aspectos negativos al interior del objeto.
- Oportunidades: son las condiciones externas que podrían tener efectos positivos en el objeto de análisis.
- Amenazas: son las condiciones externas que podrían tener efectos negativos en el objeto de análisis.

En la siguiente tabla, se resumen los aspectos hallados:

Tabla 5. Matriz FODA para el análisis del potencial desarrollo de la tecnología de calefones solares

Fortaleza	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Es una tecnología que puede ser desarrollada en gran parte del país (donde reside la mayor parte de la población). • La tecnología puede ser tanto desarrollada en el país como importada. • La tecnología puede ser desarrollada tanto a nivel artesanal como industrial. • Es una tecnología ampliamente probada a nivel nacional e internacional. • Existe gente capacitada a nivel nacional para el desarrollo de la tecnología. • Varias universidades nacionales y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial realizan investigaciones en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • La tecnología requiere una alta inversión inicial. • Los productores y distribuidores parecerían operar en forma separada y no en red.

¹² <http://energia.mecon.gov.ar/permer/Licitaciones.html>

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Existe un decreto que declara de interés a esta tecnología. • Una población que está cada vez más alerta en la protección ambiental. • Existe un alto porcentaje de población que no tiene conexión de red de gas, pagando un alto precio por utilización de gas envasado • Varias empresas desean ofrecer una imagen ambiental positiva. • Una importante proporción de nuestro país no tiene conexión a gas de red. 	<ul style="list-style-type: none"> • El precio de las energías convencionales está subsidiado. • No hay una clara política ambiental y energética en nuestro país. • No existe una demanda masificada de la tecnología.

6. Hacia una política promotora del uso de calefones solares

A partir de la información hallada, se desprende la necesidad de que se defina una política real de promoción de las energías renovables. Esta política debería establecer mecanismos legales y económicos para su real implementación.

La lectura de legislación internacional da cuenta de que el camino a seguir está en el establecimiento de obligaciones a las nuevas construcciones para incorporar calefones solares. Al mismo tiempo, se deberían implementar incentivos para que los edificios construidos incorporen estos sistemas gradualmente.

A continuación, se presentan los contenidos mínimos que se considera debería tener una política de promoción para el uso de calefones solares:

Mecanismos legales:

- Obligatoriedad de incorporar calefones solares para cubrir el 30% de la demanda de agua caliente para uso sanitario en nuevas construcciones de uso residencial, industrial, hospitalarios y de servicios.
- Obligatoriedad de incorporar la instalación de calefones solares en los pliegos licitatorios de planes de vivienda social.

Incentivos económicos:

- Disminución impositiva para los productores de calefones solares.

Programas:

- Programa de capacitación comunitaria para construcción de calefones solares con materiales de bajo costo para habitantes del NOA.
- Programa de difusión del aprovechamiento solar térmico mediante medios masivos de comunicación.

7. Bibliografía

Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción (2007): *Sistemas solares térmicos. Manual de diseño para el calentamiento de agua*, Santiago de Chile.

Palmero Marerro, Ana Isabel (2004): *Estudio de un sistema solar térmico utilizando dispositivos sombreadores de edificios*, Servicio de Publicaciones Universidad de La Laguna, Tenerife.

Moragues, Jaime (2009): *Conversión térmica de la energía solar*, Material obligatorio del Diplomado en Gestión de la Energía y Ambiente, Ciudad de Buenos Aires.

“Posibilidad de generación de energía eléctrica a partir de residuos sólidos urbanos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires”

**Técnica en Gestión Ambiental Michelle Cano
Ingeniero Químico Ernesto Calderón**

Resumen

El objetivo de este estudio es realizar un ejercicio teórico para la aplicación de un sistema de tratamiento de los residuos sólidos urbanos (RSU) en la Ciudad de Buenos Aires (CABA).

El mismo supone la construcción de una planta constituida por una Instalación de Recuperación de Materiales (IRM) y una Planta de Biodigestión capaz de procesar en su conjunto 3.500 toneladas por día (tpd) de residuos sólidos urbanos (RSU) mezclados, que como consecuencia de producir electricidad y recuperar materiales reciclables disminuye la cantidad de residuos a disponer en relleno sanitario de acuerdo con las indicaciones de la Ley 1854 de la CABA, también llamada “Ley de Basura Cero”. También se considera que se podrían comercializar Certificados de Reducción de Emisiones (CER) en los mercados mundiales, por disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Los sistemas de tratamiento biológico de digestión anaeróbica son los que han tenido últimamente un mayor desarrollo tecnológico. En esencia, la digestión anaeróbica consiste en la degradación de la materia orgánica con el aporte de microorganismos en ausencia de oxígeno. Dicho proceso produce biogás y un subproducto sólido (digestato). Dicho gas está compuesto principalmente por metano y dióxido de carbono, que normalmente es usado en motores de combustión interna para generar electricidad, y tiene potencial uso como combustible vehicular (tipo GNC), si previamente se remueven el dióxido de carbono (CO₂) y sulfuro de hidrógeno (H₂S). El digestato puede ser usado como acondicionador de suelo, o compost después de un período de estabilización.

Este tipo de sistemas tiene como objetivo adicional a la reducción de los materiales enviados a relleno sanitario, la generación de biogás para la producción de energía eléctrica.

Palabras clave: residuos urbanos, energía eléctrica, energías alternativas, biogás.

Introducción

En la actualidad los hidrocarburos son una de las grandes bases energéticas de nuestra sociedad, pero son energías no renovables, es decir una vez que se agotan, no podrán ser repuestas. Por lo tanto, científicos de todo el mundo se han dedicado a investigar la utilización de otros recursos energéticos para seguir moviendo al mundo. Estas energías son conocidas como inagotables, por que existirán siempre que exista nuestro planeta con sus actuales características.

Aunque los hidrocarburos seguirán siendo la base de la producción de energía por varias décadas, la sociedad actual se enfrenta a una etapa en la que se vislumbra el posible agotamiento de las reservas petrolíferas internacionales. No deja de ser preocupante la ausencia de una búsqueda formal de sustitutos que permitan el abastecimiento futuro de energéticos. Junto con esa necesidad de garantizar el abastecimiento de energía, es esencial proteger el medio ambiente y fomentar el uso racional de los recursos.

En los últimos años se están promocionando los biocombustibles como una alternativa válida al uso de combustibles fósiles, con el fin de enfrentar los problemas generados por el calentamiento global.

Los países europeos, en su afán de cumplir con sus obligaciones dentro del Protocolo de Kyoto, apuntan a cambiar sus sistemas energéticos a base de combustibles fósiles, por biocombustibles.

Los biocombustibles se presentan así como una alternativa a seguir manteniendo un estilo de vida, sin incrementar sus emisiones de gases de efecto invernadero.

La generación de energía eléctrica con residuos es una opción técnica y económicamente viable para resolver un problema que deteriora gravemente el medio ambiente.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

En los países en vías de desarrollo, terminan en rellenos sanitarios cantidades significantes no valoradas de residuos sólidos urbanos (RSU), sin que todavía se tome en cuenta seriamente su diversificación hacia otras prácticas de manejo integral contempladas en los países desarrollados, que tienden a un creciente aprovechamiento energético mediante tecnologías probadas y que mejoran día con día, demostrando así su viabilidad. De esta forma, el enfoque que se da a los RSU es el de “recursos que deben ser aprovechados”.

En países desarrollados como Japón -que posee un territorio pequeño- se le da un gran valor al suelo en comparación con la Argentina. Por este motivo, no se

desperdicia o mal utiliza enterrando la basura, sino que se han seguido mejores prácticas como es la recuperación de energía. Estados Unidos de América y varios países europeos -destacando España, Italia y Alemania- también han optado por esta práctica para una proporción significativa de sus residuos sólidos municipales, con una tendencia cada vez más obligada hacia el aprovechamiento del calor producido de manera directa o para generar energía eléctrica.

La industria del aprovechamiento energético de los RSU ha tenido altibajos en el transcurso del tiempo debido a que la producción de energía eléctrica por este medio implica un mayor costo que con el consumo de combustibles convencionales. Esto es por el estricto control de contaminantes requerido por la legislación internacional actual, pero también porque los combustibles fósiles son aún baratos, ya que son subsidiados, al no considerar el costo ambiental implícito en su utilización.

Si se considera el valor de los residuos por su contenido energético, estos pueden representar un potencial que permita ayudar a satisfacer algunas de las necesidades de los servicios comunitarios proporcionando energía calorífica o eléctrica.

En la Argentina actualmente los RSU comienzan a ser valorados para aprovechar su contenido energético. Los primeros esfuerzos han sido encaminados a aprovechar el biogás de los rellenos sanitarios ya existentes y que aún poseen un potencial adecuado para la generación de energía eléctrica.

Se estima, no obstante, que la creación de nuevos rellenos sanitarios debería ser la última alternativa a seleccionar, existiendo otras técnicas como la biodigestión de materia orgánica para la generación de biogás y como subproducto compost que se utiliza para el mejoramiento de suelos degradados.

Cualquiera sea la alternativa seleccionada, se obtienen grandes beneficios ambientales, entre los que se encuentra la reducción de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente bióxido de carbono y metano, lo que también es importante debido a que posibilita la obtención de financiamientos a los proyectos mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Biogás. Produce energía ecológica y elimina residuos orgánicos

Los residuos orgánicos, como puede ser la basura, las aguas cloacales o los excrementos que se generan, son vistos en general como un problema del que hay que desprenderse. Pero, ¿y si en lugar de ser un problema se convirtieran en una forma ecológica de obtener energía? Esta idea se lleva practicando desde hace años con el denominado biogás.

Se trata de una mezcla de gases que surge gracias a microorganismos anaerobios, que actuando en ambientes sin presencia de oxígeno descomponen la materia orgánica. Las bacterias consumen el carbono y el nitrógeno.

El biogás se puede generar tanto de forma natural -y en este sentido el gas natural no es más que un tipo de biogás surgido por el mismo proceso a partir de residuos orgánicos que quedaron enterrados- o de forma artificial.

Con tecnologías apropiadas se puede transformar en otros tipos de energía, como calor, electricidad o energía mecánica. El biogás también se puede producir en plantas especiales: los residuos orgánicos se mezclan con agua y se depositan en grandes recipientes cerrados llamados digestores, en los que se produce la fermentación por medio de bacterias anaerobias.

Con sistemas como el mencionado se aprovecha una fuente de energía existente, como es la basura orgánica, y se valorizan sus potencialidades, ya sea desde el punto de vista económico como social.

Orígenes

En 1896, el gas de las aguas residuales se utilizó para la iluminación de calles en Exeter, Inglaterra, mientras que el gas de los residuos humanos en el asilo de leproso Matinga en Bombay, India, fue utilizado para proporcionar iluminación en 1897.

Luego, en 1904, Travis puso en funcionamiento un nuevo proceso de dos etapas, en la que el material en suspensión separada de las aguas residuales, y se les permitió pasar a una hidrólisis en cámara por separado.

En la parte aplicada, Buswell comenzó sus estudios de la digestión anaerobia en la década de 1920 y explicó como cuestiones como el destino del nitrógeno en la digestión anaeróbica, la estequiometría de la reacción, la producción de energía a partir de desechos agrícolas y el uso del proceso de los residuos industriales. Los estudios de Barker han contribuido de manera significativa a nuestro conocimiento de las bacterias de metano y le permitió realizar estudios bioquímicos básicos.

Es interesante señalar que el gas metano se recogió en Alemania en el periodo entre 1914 y 1923 y se utilizó para generar energía para plantas de tratamiento biológico, así como el agua de refrigeración de los motores se utilizó para calentar los tanques de digestión.

En un primer momento, el desarrollo del biogás fue más fuerte en la zona rural, donde se cuenta de manera directa y en cantidad con diversos tipos de desechos orgánicos, como el estiércol. De esta manera, el aprovechamiento de los residuos agrícolas se practica desde hace años en instalaciones individuales de tamaño medio que utilizan el biogás para cocinar o como fuente de iluminación.

Como inconveniente durante la generación del biogás, además del metano y dióxido de carbono, pueden aparecer otros componentes minoritarios como el ácido sulfhídrico que es necesario eliminar. Por otra parte, si el residuo queda almacenado en condiciones de ausencia de aire, como ocurre en los estercoleiros, se formaría metano que escaparía a la atmósfera, produciendo efecto invernadero y destrucción de la capa de ozono sin que se aproveche su energía.

Utilización por países

Asia es el continente que más instalaciones de biogás ha construido. En 1973 se creó la Oficina de Difusión del Biogás y posteriormente el Centro Regional de Investigación en Biogás para Asia y el Pacífico.

En China, el 70% del combustible para uso doméstico en las zonas rurales proviene de la descomposición de la paja y los tallos de cultivos.

En la India, más de medio millón de personas se han servido de plantas de biogás como combustible doméstico, y hoy en día existen plantas demostrativas multifamiliares donde el gas se hace llegar por tuberías a cada vivienda por un precio módico.

En Estados Unidos, existen incluso algunas plantas de biogás de gran tamaño, mientras que en América latina se hacen esfuerzos aislados en distintos países.

Un nuevo sistema para aprovechar las posibilidades energéticas de los residuos orgánicos ha sido desarrollado por ingenieros japoneses. Han conseguido recuperar separadamente hidrógeno y metano en condiciones anaerobias a partir de residuos de cocina, lo que disminuye el tiempo de transformación y eleva el porcentaje de energía recuperada. Toda una innovación que aumenta las posibilidades de esta energía renovable. Hasta ahora, los métodos utilizados para la obtención de biogás a partir de los residuos orgánicos se han basado en la fermentación del metano, el gas que le confiere sus propiedades combustibles. La energía recuperada por este sistema oscila entre el 40% y el 46%. El nuevo sistema consigue fermentar también el hidrógeno, además del metano, separadamente, lo que amplía los residuos a emplear para la obtención de biogás hasta los desechos de las cocinas, al mismo tiempo que la energía recuperada llega al 55% y se rebaja la producción de residuos.

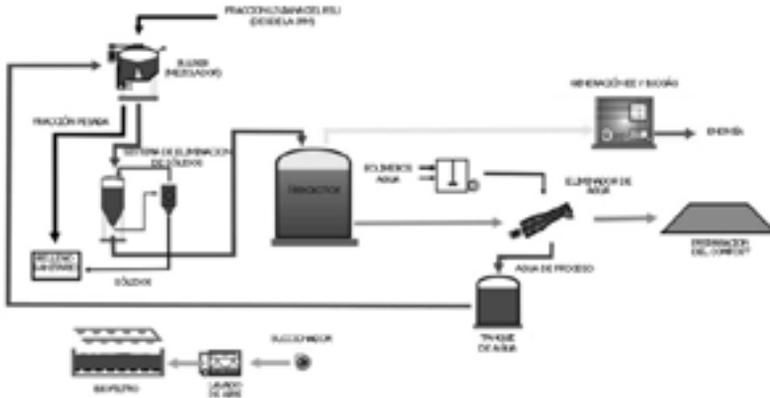
En Europa, existen más de 500 instalaciones productoras de este gas biológico.

Planta de biodigestión

En la planta de biodigestión se realiza el proceso de conversión por métodos bioquímicos de los residuos orgánicos, obteniéndose como resultado compost

(producto del tipo humus rico en nutrientes y minerales) y biogás (principalmente metano y dióxido de carbono que normalmente es usado en motores de combustión interna para generar electricidad).

A continuación se puede observar, a modo figurativo, el diagrama de una planta de biodigestión anaeróbica de estas características.



Instalación de Recuperación de Materiales (IRM) + Biodigestión. Tratamiento Mecánico y Biológico de los Residuos Sólidos Urbanos

Las plantas de Tratamiento Mecánico-Biológico (TMB) para el procesamiento de residuos tuvieron origen en Alemania, y su principal objetivo fue reducir la cantidad de residuos biodegradables que se enviaban a relleno sanitario y también incrementar la recuperación potencial de recursos de dichos residuos.

Este tipo de plantas están caracterizadas por tener dos unidades perfectamente diferenciadas: una de tratamiento mecánico y otra de tratamiento biológico.

La fase mecánica (que puede ser manual y/o automática) tiene 3 objetivos:

- Maximizar la recuperación de materiales reciclables.
- Preparar los materiales biodegradables para la fase biológica.
- Refinar las corrientes de salida.

El grado de clasificación y separación, que se logra sobre los residuos de entrada, depende del tipo de residuo que se trata, el nivel potencial de reciclables que poseen dichos residuos y de los productos deseados como así también del grado de contaminación que tendrán las corrientes de salida. Según cuales sean estos objetivos, hay plantas TMB diseñadas con equipos mecánicos complejos y plantas con sistemas muy simples.

Algunos de los equipos mecánicos son:

- Cintas transportadoras.
- Trómel inclinados.
- Tamizadores.

- Separadores por inyección de aire.
- Trituradoras.
- Separadores por corrientes de Foucault.
- Separadores magnéticos.

Los materiales reciclables que se obtienen en esta fase son: metales ferrosos, metales no ferrosos, vidrios, papeles y cartones y plásticos.

En cuanto a la fase biológica, existen varios tipos de tratamientos de los RSU.

Entre los más comunes se pueden citar:

- Digestión anaeróbica.
- Digestión aeróbica.
- Bio-secado para producir un combustible derivado de los residuos.
- Percolación.

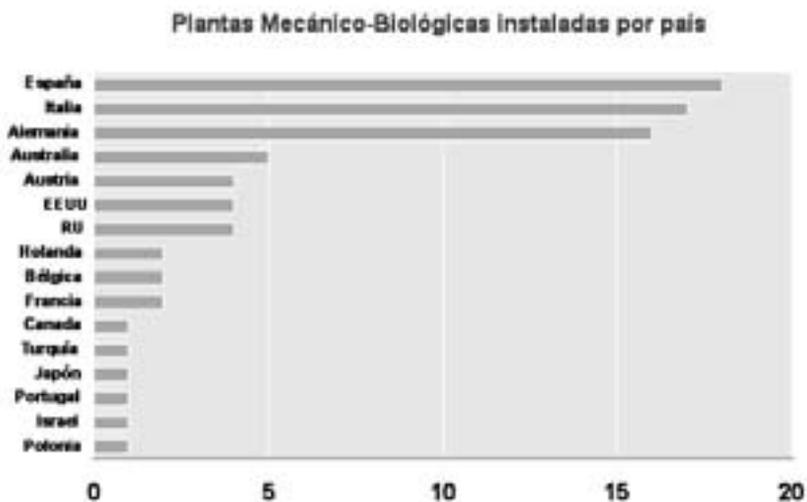
El principal objetivo del tratamiento biológico es el de estabilizar la materia orgánica, reduciendo el volumen que se envía a relleno sanitario.

Aspectos generales. Mercado mundial

En el mundo hay más de 80 plantas de tecnología conjunta TMB, en 16 países diferentes, que procesan más de 8 millones de toneladas de residuos por año.

Actualmente se encuentran en etapa de construcción 43 nuevas plantas, la mitad de ellas en Alemania, con capacidades superiores a las actualmente instaladas.

En el siguiente cuadro se muestra una distribución por países:



Ventajas

Reducen la cantidad de residuos enviados a relleno sanitario, lo que disminuye la necesidad de espacio para los mismos.

Es una tecnología segura y probada sobre la cual se cuenta mundialmente con amplia experiencia.

Según el tratamiento biológico, se puede producir combustibles para generar electricidad.

Es una de las tecnologías de mayor aceptación en cuanto al desempeño ambiental.

Desventajas

Dependencia de los mercados para ubicar los productos reciclados.

En comparación con otras tecnologías, como la incineración, los volúmenes de reducción de los residuos son menores.

Las plantas de TMB ocupan una superficie mayor en comparación con las plantas de tratamientos térmicos de los RSU.

Reducción de emisiones de gases efecto invernadero (GEI)

Efecto invernadero

El metano (CH₄) emitido a la atmósfera es considerado responsable del 20% del calentamiento global de la Tierra durante la última década. Estudios realizados en Estados Unidos de América señalan que entre un 5% y 10% de las emisiones totales de CH₄ a la atmósfera tienen su origen en el gas de relleno sanitario.

Considerando que la disposición de residuos sólidos domiciliarios en relleno sanitario está presente en muchos países, especialmente en los en vías de desarrollo, y que se vislumbra una tendencia a su aumento, puede llegar a ser una de las más importantes fuentes de emisiones de metano, dióxido de carbono, así como de otros elementos, contribuyendo de manera significativa al efecto invernadero.

Por lo tanto, si queremos reducir significativamente este efecto, es necesario aumentar la recuperación del metano del relleno sanitario o lograr una excelente combustión para generar dióxido de carbono, el cual exhibe un efecto mucho menor en el efecto invernadero que su precursor (metano).

Protocolo de Kyoto

Dentro del Protocolo de Kyoto se crearon algunos mecanismos para que los países contaminantes puedan seguir generando dióxido de carbono (CO₂), y a su vez cumplir con sus compromisos internacionales. Las empresas, organizaciones no gubernamentales y otras personas jurídicas pueden participar en estos mecanismos, bajo la responsabilidad de sus Gobiernos.

Estos mecanismos son el comercio de emisiones, la implementación conjunta y los mecanismos de desarrollo limpio.

Mecanismo de desarrollo limpio (MDL)

A través del mecanismo de desarrollo limpio (MDL), países del Anexo 1 pueden ampliar proyectos que reducen las emisiones o que incrementan la absorción de CO₂, pero en países que no están incluidos en el Anexo 1, es decir, los países en vías de desarrollo.

El uso de los biocombustibles esta siendo promocionado con mucha agresividad por gobiernos, empresas, organizaciones internacionales y hasta por organizaciones no gubernamentales.

Proveedores de tecnología

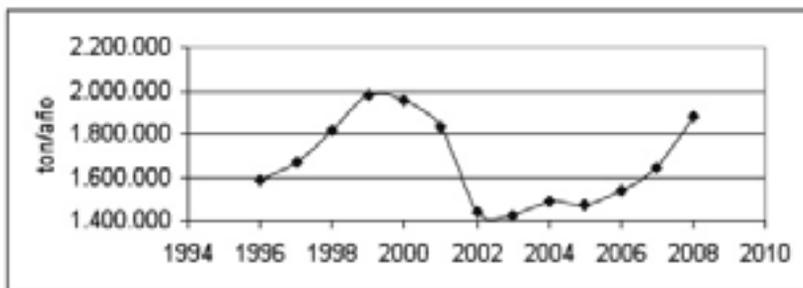
La mayoría de las tecnologías de TMB son originarias de la Unión Europea. Se listan a continuación las principales empresas de este tipo de tratamientos:

- ARROWBIO (Israel)
- BTA (Alemania)
- HAASE (Alemania)
- LINDE (Austria)
- OWS (Bélgica)
- ROS ROCA (Alemania)
- VALORGA (Francia)

Bases de diseño

Cantidad y clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos. Antecedentes

La cantidad de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) enviada a disposición final por la CABA desde el año 1996 se muestra en la figura a continuación.



Los residuos enviados a disposición final se clasifican de la siguiente manera:

- Residuos Domiciliarios (RSD)
- Residuos de Producido de Barrido (RPB)
- Residuos Clase Otros

El detalle de toneladas anuales enviadas a disposición final, según esta clasificación de los RSU desde el año 2004, se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

	2004	2005	2006	2007	2008
RSD	766.425	825.702	831.604	831.212	778.508
RPB	181.259	207.274	210.569	186.555	116.362
Otros	545.184	444.172	494.280	627.601	949.154
Total	1.492.868	1.477.148	1.536.453	1.645.368	1.844.024

Caracterización física de los RSU. Antecedentes

La caracterización física de los RSU se obtiene de los Estudios de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos encargados por la Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA). Existen estudios de caracterización desde el año 1972. Desde 2005, estos estudios se realizan con continuidad y en condiciones equivalentes. En la Tabla 2 y la Tabla 3 se muestran los porcentajes de los principales componentes de los RSD y los RPB de los estudios de los últimos 4 años.

Tabla 2. Composición física de los RSD

Componentes	Verano	Invierno	Otoño	Primavera
	2006	2006	2007	2008
	%	%	%	%
Papeles y Cartones	18,2	17,1	16,3	14,6
Plásticos	19,1	13,1	20,9	10,5
Vidrio	5,6	5,8	5,5	5,5
Metales Ferrosos	1,3	1,0	1,9	0,9
Metales No Ferrosos	0,4	0,4	0,4	0,3
Materiales Textiles	2,7	3,9	3,4	4,0
Madera	1,2	1,1	1,6	1,6
Goma, Cuero, Corcho	0,8	0,6	2,0	1,0
Pañales Descartables y Apósitos	4,6	4,5	3,3	4,3
Materiales de Construcción y Demolición	1,1	2,5	1,3	1,8
Residuos de Poda y Jardín	1,4	3,3	4,1	7,7
Residuos Peligrosos	0,7	0,9	0,0	0,4
Residuos Patógenos	0,3	0,7	0,2	0,2

Componentes	Verano	Invierno	Otoño	Primavera
	2006	2006	2007	2008
	%	%	%	%
Desechos Alimenticios y Orgánicos	37,7	41,3	35,8	43,2
Misceláneos Menores a 12,7 mm	4,6	3,6	3,0	0,0
Misceláneos Menores a 25,4 mm	0,0	0,0	0,0	3,2
Aerosoles	0,4	0,1	0,4	0,3

Tabla 3. Composición física de los RPB

Componentes	Verano	Invierno	Otoño	Primavera
	2006	2006	2007	2008
	%	%	%	%
Papeles y Cartones	14,0	12,0	12,1	12,6
Plásticos	13,6	11,6	11,4	10,1
Vidrio	10,5	4,8	3,3	4,5
Verde	2,6	1,5	1,4	1,5
Metales Ferrosos	0,6	0,4	0,7	0,4
Metales No Ferrosos	0,3	0,3	0,4	0,2
Materiales Textiles	1,2	1,3	0,9	1,5
Madera	1,3	1,0	0,3	1,0
Goma, Cuero, Corcho	0,8	0,4	0,7	0,2
Pañales Descartables y Apósitos	1,0	0,7	0,4	0,6
Materiales de Construcción y Demolición	2,5	3,6	0,7	1,2
Residuos de Poda y Jardín	30,2	27,3	50,1	57,2
Residuos Peligrosos	0,9	0,2	0,0	0,1
Residuos Patógenos	0,0	0,0	0,0	0,0
Medicamentos		0,0	0,0	0,0
Desechos Alimenticios & Orgánicos	8,9	13,2	10,2	7,1
Misceláneos Menores a 12,7 mm	4,9	3,1	4,4	2,8

Componentes	Verano	Invierno	Otoño	Primavera
	2006	2006	2007	2008
	%	%	%	%
Misceláneos Menores a 25,4 mm	8,9	17,1	0,3	0,0
Materiales Finos	0	3,1	3,5	0,0
Aerosoles	0,3	0,0	0,5	0,1

Tabla 4. Composición promedio de la basura producida (RSD + RPB)

Componente	%	Ton diarias
Papeles y Cartones	15,8%	548
Plásticos	15,1%	523
Vidrio	5,7%	196
Metales Ferrosos	1,1%	39
Metales No Ferrosos	0,3%	12
Materiales Textiles	3,1%	107
Madera	1,3%	44
Goma, Cuero, Corcho	1,0%	34
Pañales Descartables y Apósitos	3,6%	123
Materiales de Construcción y Demolición	1,7%	60
Residuos de Poda y Jardín	10,5%	363
Residuos Peligrosos	0,5%	17
Residuos Patógenos	0,3%	10
Medicamentos	0,0%	1
Desechos Alimenticios & Orgánicos	34,3%	1186
Misceláneos Menores a 12.7 mm	2,9%	102
Misceláneos Menores a 25.4 mm	2,0%	70
Materiales Finos	0,3%	11
Aerosoles	0,3%	9
Pilas	0,0%	0
Material Electrónico	0,1%	2
Otros	0,0%	1

Descripción del proceso mecánico-biológico

La composición de los RSU contiene, aproximadamente, un 80% de componentes orgánicos (papel, restos de poda y jardín, restos de comida y otros orgánicos, incluyendo plásticos). La fracción biodegradable (papel, jardinería y restos de comida) representa, aproximadamente, un 60%, con un contenido de humedad de entre el 15% y el 70%.

El sistema de digestión anaeróbico es el más apropiado para el tratamiento de los componentes orgánicos contenidos en los RSU.

El elemento común a las dos fases, la mecánica y la biológica, es el agua. Así, en la fase inicial de características hidromecánicas, ocurre la separación de los materiales entrantes por su densidad, mediante su vertido en una pileta con agua que elimina los olores y el polvo, permite un primer paso de separación física por densidades de los materiales, así como también el humedecimiento inicial de toda la materia orgánica que empieza, desde el inicio, su proceso de fermentación.

Los sistemas de tratamiento biológico de digestión anaeróbica son los que han tenido últimamente un mayor desarrollo tecnológico. En esencia, la digestión anaeróbica consiste en la degradación de la materia orgánica con el aporte de microorganismos en ausencia de oxígeno. Dicho proceso produce biogás y un subproducto sólido (digestato). El gas está compuesto principalmente por metano y dióxido de carbono, normalmente usado en motores de combustión interna para generar electricidad, y tiene potencial uso como combustible vehicular (tipo GNC) si previamente se remueven el dióxido de carbono (CO_2) y el sulfuro de hidrógeno (H_2S). El digestato puede ser usado como acondicionador de suelo, o compost después de un período de estabilización.

El proceso de digestión anaeróbico puede ser húmedo o seco, dependiendo del porcentaje de sólidos en el reactor. Las tecnologías húmedas producen, en general, más energía y tienen más capacidad de adaptación a todo tipo de residuos. La temperatura también debe ser controlada para promover el crecimiento de poblaciones específicas de microorganismos: mesófilos a aproximadamente 35° C o termófilos a aproximadamente 55° C. El proceso de digestión anaeróbico húmedo comienza cuando la fracción orgánica de los RSU es mezclada con agua para formar una pulpa que es alimentada al reactor, donde condiciones óptimas de temperatura y humedad promueven el desarrollo microbiano y descomposición de los RSU. Este proceso puede llevarse a cabo en una o varias etapas.

Las principales etapas del tratamiento son:

Los RSU son aportados por los camiones de recolección hacia un gran trómel de entrada que procede al desgarramiento de las bolsas de plástico para

proceder a la separación en forma manual de residuos voluminosos y otros materiales y a la recuperación de papeles y cartones, antes de su entrada a un tanque de agua.

En el tanque de agua se producen los procesos de flotación, sedimentación y dispersión requeridos en el pretratamiento. Estos procesos se basan en el principio que los materiales inorgánicos, como metales y vidrio, tienen un peso específico mayor que el agua, mientras que los plásticos y otros materiales orgánicos biodegradables tienen un peso específico que es igual o inferior que el agua. Los elementos más pesados, tales como metales ferrosos y no ferrosos, vidrio y materiales inertes sedimentan en el fondo del tanque, separándose del flujo líquido orgánico.

La corriente sedimentada es removida por una cinta transportadora hacia un sistema de separación magnética donde se recuperan los metales ferrosos. Luego se envía a un equipo de separación por corrientes de Foucault, donde se recuperan los metales no ferrosos. De allí se envía a un sistema óptico o manual de separación de cristales. Finalmente, lo que resta se envía a un segundo tanque de sedimentación, donde se separan piedras y arena en la parte baja, mientras que por la parte superior se retira una corriente más liviana que se recircula al tanque principal.

Las tasas de recuperación regulares de los distintos materiales reciclables se detallan en la siguiente tabla:

Componente	% reciclado
Papeles y Cartones	40
Plásticos	40
Vidrio	40
Metales Ferrosos	85
Metales No Ferrosos	75

La parte orgánica liviana del tanque inicial, ya separada de los componentes pesados, se traslada a través de una cinta transportadora hacia un clasificador de tamaño (trómel), donde los elementos de pequeño tamaño caen a través de los orificios de distinto diámetro. Los elementos de mayor tamaño continúan hacia una cinta transportadora de salida, donde los plásticos son separados manualmente y luego por inyección de aire.

El material biodegradable entra en los sistemas de filtrado, previo paso por el tratamiento de trituración. Aquí los restos contaminantes son filtrados

y separados. Así, la gravilla, la arena, cristales rotos y pequeños elementos metálicos son separados usando un tanque de deposición.

El sobrante de la solución acuosa rica en materia orgánica, material biodegradable, pequeños trozos de papel y cartón y otras sustancias se envía a los digestores de dos etapas. Las dos etapas se llevan a cabo en digestores separados, ya que los procesos que se producen ocurren en diferentes condiciones de temperatura y pH.

En la primera ocurre la hidrólisis, donde los residuos biodegradables se convierten en glucosa y aminoácidos, y luego se produce la acetogénesis, donde los compuestos intermedios mencionados se transforman en ácidos grasos, hidrógeno y ácido acético. Hay dos tiempos de residencia característicos: el TRH (tiempo de residencia hidráulico) y el TRS (tiempo de residencia de los sólidos). El primero es el tiempo en que se llena el digestor y el segundo es el tiempo que los sólidos permanecen en el mismo. Para este primer digestor, ambos tiempos coinciden y su valor es de 4 minutos.

La suspensión que sale de la primera etapa es calentada a unos 35/40° C en un intercambiador de calor que utiliza como medio calefactor agua que, a su vez, es calentada en otro intercambiador de calor que trabaja con los gases que abandonan el motor que genera electricidad. Luego, la suspensión es enviada a la segunda etapa, donde se produce la reacción de metanogénesis en un digestor de lecho anaeróbico de lodos. Aquí, la suspensión ingresa por el fondo del digestor, fluye hacia arriba a través de un lecho de gránulos biológicos donde se produce la reacción química, con la consecuente formación de biogás y compost.

El TRH de la segunda etapa es de 1 a 3 días. En cambio, el TRS promedio es de 80 días. Este último valor influye en la eficiencia de digestión, más alto el TRS más eficiente la misma. Dicha eficiencia se logra no permitiendo la entrada de partículas orgánicas en los reactores hasta que no hayan conseguido una reducción de tamaño apropiada. Este objetivo se consigue gracias a filtros que mantienen las partículas en cada fase del proceso hasta que estén suficientemente reducidas por la acción biológica. El resultado es la obtención de gran cantidad de biogás, de excelente calidad y, paralelamente, la generación mínima de fangos biológicos, sin necesidad de construir túneles de secado.

Las eficiencias de generación de electricidad, biogás y compost son las siguientes:

- Eficiencia Producción Energía Eléctrica = 93 kWh/ton RSU
- Eficiencia Producción Biogás = 0.057 ton biogás/ton RSU [49.6 Sm³/ ton RSU]
- Eficiencia Producción Compost = 0.220 ton compost/ton RSU

El biogás producido en la etapa de biodigestión se utiliza como combustible en un motor de combustión interna, que acciona un generador para la producción de energía eléctrica. El biogás se somete previamente a un proceso de purificación (remoción de CO₂, H₂S y otros contaminantes) para cumplir con las especificaciones para su uso como combustible.

Composición del biogás:

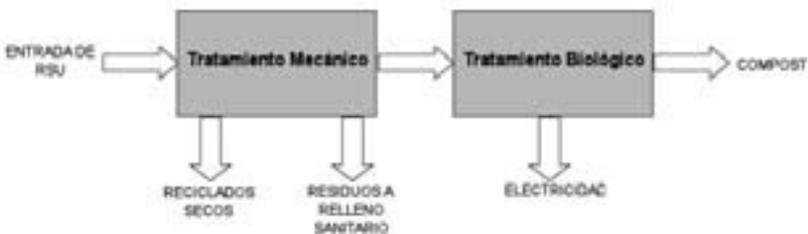
- Metano (CH₄): 55 a 70%
- Dióxido de Carbono (CO₂): 30 a 40%
- Hidrógeno (H₂): 1 a 3%
- Gases diversos: 1 a 5%

Esquema general de una planta de tratamiento



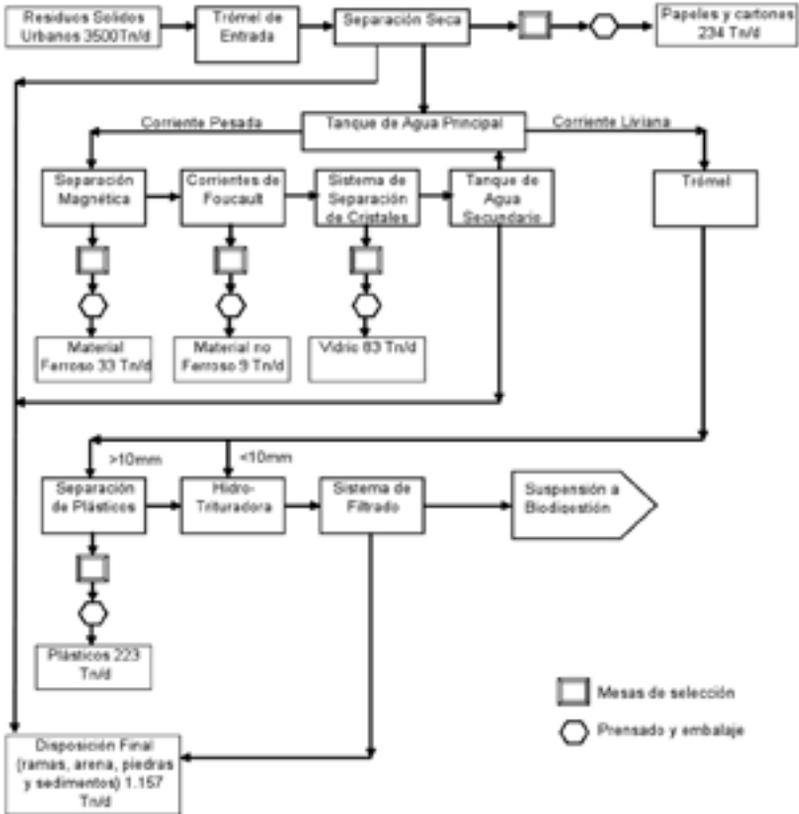
Diagrama de bloques

Un esquema simplificado de las dos etapas del proceso es el siguiente:

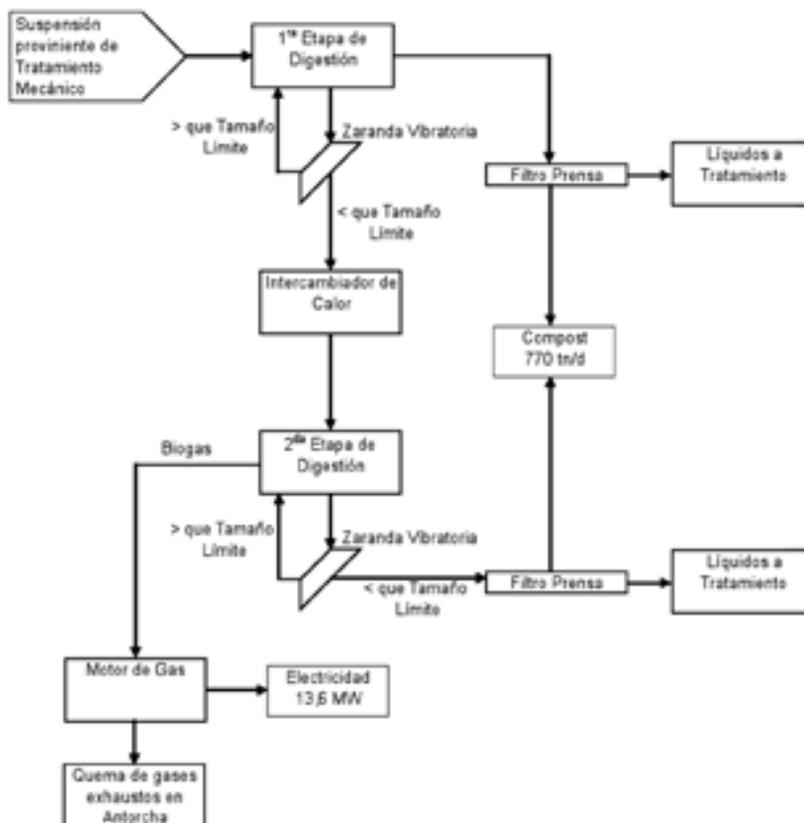


A continuación se presenta un diagrama del proceso. Este se divide en las dos fases principales: la fase mecánica y la fase biológica.

Fase mecánica



Fase biológica



Conclusiones

Los digestores cumplen una función ecológica ideal: reciclar totalmente los desechos a un costo muy beneficioso.

En necesario que desde el ámbito gubernamental, se incentiven políticas fomentando este tipo de energías, como es el caso de otros países de América latina, Brasil, Uruguay y Venezuela, los cuales han generado proyectos de tratamientos de la basura y utilización del biogás.

Muchos de los proyectos sobre los mismos han sido aprobados o están en proceso de ser seleccionados como elegibles dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto, lo que significaría ingresos económicos adicionales para los grupos empresariales interesados.

Marco legal de referencia

Se presenta la normativa legal nacional y de aplicación en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA), que aplica en el caso de considerar el tratamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) propuesto, obteniendo energía a partir los mismos, como una instalación industrial o como una planta generadora de energía.

Planta de tratamientos de RSU como una instalación industrial

Impacto ambiental

La Ley 123, modificada por la Ley 452, Ley 1.733 y reglamentada por el Decreto 1.352/2002, regula el procedimiento de evaluación de Impacto Ambiental y sus etapas para determinados emprendimientos industriales. Define EIA e IA. Contiene glosario en anexos y regula el régimen de adecuación.

Contaminación acústica

Mediante la Ley 1.540, reglamentada por el Decreto 740/2007, se regula la contaminación acústica que afecta tanto a la salud de las personas como el ambiente, protegiéndolos contra ruidos y vibraciones provenientes de fuentes fijas y móviles. Considera ruidos y vibraciones como una forma de energía contaminante del ambiente.

Emisiones gaseosas

Mediante la Ley 1.356, reglamentada por el Decreto 198/2006, se regula la preservación del recurso aire, y la prevención y control de la contaminación atmosférica. Es de aplicación a todas las fuentes públicas o privadas capaces de producir contaminación atmosférica.

Efluentes líquidos

Los efluentes industriales vertidos a la red cloacal operada por AySA deberán cumplir con las normas aplicables relativas a la calidad, concentración de sustancias y volumen, de acuerdo con lo indicado en el Anexo B del marco regulatorio de la Ley 26.221. Además, se debe presentar la documentación técnica que exige el Decreto 674/89 y el Decreto 776/92 de acuerdo con la reglamentación que establece la Resolución 123/99. La documentación debe firmarse por profesional inscripto en el registro del Instituto Nacional del Agua según Resolución 121/99. También deben presentar esta documentación aquellos establecimientos industriales aunque no tengan vertido de efluentes líquidos, cuando posean circuitos cerrados o abiertos de refrigeración o cualquier tipo de recirculación de líquidos

Planta de tratamiento de RSU como generador de energía eléctrica

En este caso el marco legal es distinto, rige la Ley 24.065 que indica en su artículo 5: “Se considera generador a quien, siendo titular de una central eléctrica adquirida o instalada en los términos de esta ley, o concesionarios de servicios de explotación de acuerdo con el artículo 14 de la Ley 15.336, coloque su

producción en forma total o parcial en el sistema de transporte y/o distribución sujeto a jurisdicción nacional”.

Respecto de la preservación del medio ambiente, el artículo 17 de la ley indica: “La infraestructura física, las instalaciones y la operación de los equipos asociados con la generación, transporte y distribución de energía eléctrica, deberán adecuarse a las medidas destinadas a la protección de las cuencas hídricas y de los ecosistemas involucrados. Asimismo, deberán responder a los estándares de emisión de contaminantes vigentes y los que se establezcan en el futuro, en el orden nacional por la Secretaría de Energía”.

Al respecto, está en vigencia la Resolución 108/2001 de la Secretaría de Energía y Minería, modificatoria de la Resolución SE 182/95, que establece en su Anexo 1 las “Condiciones y Requerimientos” en cuanto a:

- Cumplimiento de la legislación ambiental
- Límites de emisión de contaminantes gaseosos
- Medición de los niveles de contaminación

Es de hacer notar que la Resolución 108/01 ratifica la Resolución ENRE 881/1999. Esta última establece que el Ente puede fijar valores límites a cumplir cuando los generadores utilicen combustibles no contemplados en la Resolución SE 182/95 y SEyM 108/01.

Permisos ambientales. Ámbito Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Unidad de Proyección Industrial

La Dirección de Industria, Servicios y Tecnología, a través de su Unidad de Proyección Industrial, brinda asesoramiento sobre las normas y regulaciones existentes en materia de radicación y funcionamiento de empresas industriales, comerciales y de servicios en el ámbito de la Ciudad de Buenos Aires.

Radicaciones y habilitaciones

Todas las actividades económicas necesitan habilitación para desarrollarse formalmente en la ciudad. Cada manzana está clasificada en distritos de zonificación.

Impacto ambiental

Según la Ley 123 y modificatorias, toda persona y/o responsable de una nueva actividad, proyecto, programa, emprendimiento o modificación de los ya existentes, debe presentar una declaración jurada que categorice su actividad para determinar el grado de impacto ambiental de la misma. Dicha categorización es condición imprescindible para luego tramitar la habilitación. La Unidad de Proyección Industrial brinda asesoramiento sobre dicha temática. Las solicitudes de Categorización de Impacto Ambiental se tramitan ante la Subsecretaría de Ambiente y Espacio Público.

Actividades no consignadas

Permanentemente surgen actividades nuevas que no están consignadas en el Cuadro de Usos del Código de Planeamiento Urbano. En esos casos, se orienta sobre la tramitación necesaria para asimilar la actividad a otra ya existente a los efectos de determinar dónde puede localizarse y, por ejemplo, con qué límite de superficie.

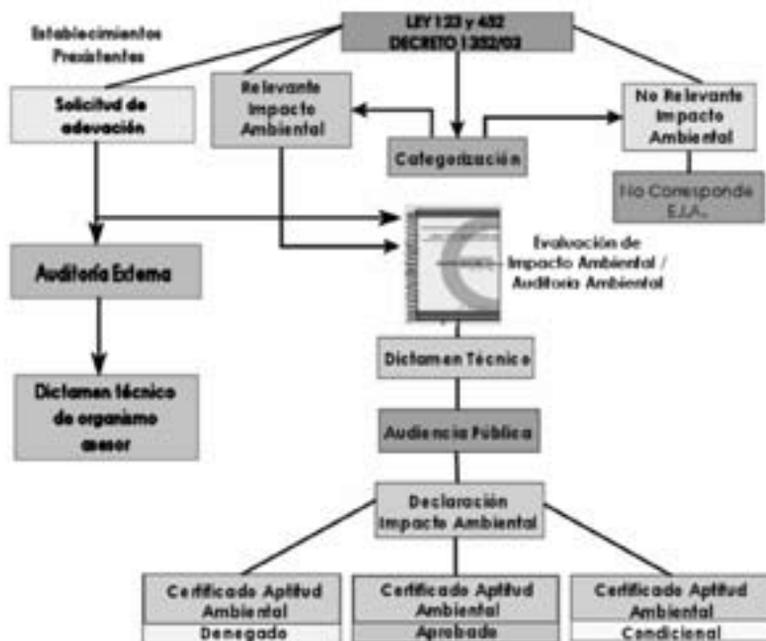
Organigrama de Trámites Asociados

Ley 123 y su modificatoria (Ley 452), Decreto reglamentario 1352/2003.

Aquí se incorpora el criterio de auditar, a través de instituciones reconocidas, los estudios ambientales presentados y un régimen de adecuación para empresas preexistentes.

En abril del año 2004, se sancionó un nuevo Decreto (837/04) en el cual se establecen los procedimientos administrativos de aplicación de lo dispuesto en el Decreto 1352/2003.

También se determina que, en el caso de aquellas actividades, sujetas a categorización, la Dirección General de Política y Evaluación Ambiental categorizará el emprendimiento y determinará si el mismo es o no de relevante efecto ambiental.



Referencias

- <http://www.elforolatino.com/f244/generacion-de-energia-electrica-4681/>
<http://www.bekon-energy.de/Spanisch/Info%20spanisch%20format%203.pdf>
<http://www.barilocheny.com.ar/biogas.htm>
http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/grilli/grilli_biodigest.htm
<http://www.ambiente.gob.ar/?idseccion=191>
<http://www.energiaadebate.com/>
<http://www.alimentatec.com/muestrapaginas.asp?nodo1=0&nodo2=0&idcontenido=680&content=17>
<http://www.conama.org/documentos/271.pdf>
http://www.dipujaen.es/export/sites/default/galerias/galeriaDescargas/diputacion/dipujaen/servicios-municipales/gestion-residuos/Plan_Director_de_Residuos_Solidos_Urbanos.pdf
http://www.aist.go.jp/aist_e/latest_research/2004/20040728/20040728.html
<http://www.laflecha.net/canales/ciencia/noticias/200409012>
Biogas processes for sustainable Development, Uri Marchaim. MIGAL Galilee Technological Centre Kiryat Shmona, Israel. http://www.wcasfmra.org/biogas_docs/www.fao.org_docrep.pdf
Biogas from waste and renewable resources. An introduction. Dieter Deublein and Angelika Steinhauser. Willey-UCH Verlag GmbH &Co, 2008.
<http://www.canadacomposting.com/>
<http://www.eco2site.com/informes/biogas.asp>
http://www.oni.escuelas.edu.ar/2004/SAN_JUAN/712/biogas_historia_usos_y_aplicaciones.htm
Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos, FIUBA-CEAMSE: Verano 2006, Invierno 2005, Otoño 2007, Primavera 2008.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

IEIA INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES

Diplomatura en Gestión Integrada de Medio Ambiente, Calidad, Salud y Seguridad Ocupacional (MACSSO)

Director de la Diplomatura: Ing. Rodolfo Eduardo Labbé

Finalidad de la Diplomatura

El gerenciamiento de una empresa u organización requiere, además de la obvia formulación de las políticas o estrategias de conducción, evaluar los resultados en las distintas áreas de gestión.

La Diplomatura tiene como propósito desarrollar habilidades y darle al interesado herramientas que permitan mejorar la gestión de las áreas MACSSO en la organización, por medio de la integración de dichos Sistemas, brindando, además, conocimientos de las problemáticas relacionadas con las principales actividades antropogénicas.

En este contexto, se aportarán conocimientos para que quien la cursa pueda lograr un alto grado de formación, respecto de los mencionados Sistemas de Gestión MACSSO.

Objetivos generales

- Incorporar conocimientos de los Sistemas de Gestión de la Calidad (ISO 9000), Seguridad y Salud Ocupacional (IRAM 3800) y Medio Ambiente (ISO 14000).
- Proponer y/o desarrollar políticas y estrategias de conducción integrando los principios de prevención y desarrollo sustentable.
- Evaluar los riesgos derivados de las actividades productivas, tomando los recaudos mínimos para garantizar una actividad segura.
- Desarrollar aptitudes y actitudes personales, para el logro de una participación efectiva.
- Evaluar el grado de participación de las áreas de la actividad de la organización y su incidencia sobre la Gestión MACSSO.
- Analizar y recomendar acciones seguras, minimizando los niveles de riesgos.

- Generar cambios de actitudes que vigoricen los valores éticos, fortaleciendo el “debe ser” como un objetivo natural.
- Fomentar el intercambio de experiencias, trabajando en equipos multidisciplinarios.
 - > Implementar sistemas de Gestión de MACSSO integrados.
 - > Integrar la Gestión MACSSO a la Gestión de la Organización aportando valor, asegurando la satisfacción de los clientes y controlando los riesgos generados por las actividades desarrolladas.
 - > Las posibilidades de un SIG de aportar a la eficiencia de los procesos, la reducción de costos y el aumento de productividad.
 - > Comprender una Gestión por procesos.
 - > Aprender metodologías para un correcto análisis y resolución de los problemas que ocurren en una organización.

Temas a desarrollar

- Sistemas de Gestión de la Calidad (Serie ISO 9000)
- Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional (IRAM 3800/OHSAS 18001)
- Sistemas de Gestión de Medio Ambiente (Serie ISO 14000)
- Desarrollo Sustentable y Ecoeficiencia
- Gestión por procesos
- Documentación de los Sistemas de Gestión
- Auditorías
- Interacción y complementación de normativas base y beneficios de una gestión integrada
- Responsabilidad Social Empresaria

Presentación de Trabajos Finales. Visita de especialistas.
Evaluación Final

Profesores

Ing. Rodolfo Eduardo Labbé (Director de la Diplomatura)
Ing. Carlos Lavallo (Director adjunto)
Dr. Horacio Payá
Lic. Adriana Rosenfeld
Ing. Leandro Labbé

Profesores invitados

Representantes de prestigiosas empresas y ONG.

ACTIVIDADES IEIA -2009-



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES**

IEIA *INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES*

**INVESTIGACIONES
REFERENTES A SUBSIDIOS MAPFRE**

A partir de 1997, juntamente con la Fundación MAPFRE, **IEIA** realiza la convocatoria “Subsidios a la Investigación: Problemática Ambiental Urbana y Empresaria”.

De los dos proyectos favorecidos en la Convocatoria 2009, se publica:

- **“Elaboración de un programa de selección de especies arbóreas de uso urbano para municipios”**

Responsable: **Ing. Mariano Iván Fúnes Pinter**

Por su parte, el informe final de la investigación sobre: **“La contaminación ambiental urbana, en particular la presencia de CO2 en la degradación de las construcciones que integran el patrimonio moderno”**, del Ing. Fabián Horacio Iloro, quedará pendiente por cuanto se presentaron problemas en los elementos de laboratorio que no permitieron realizar su presentación en tiempo y forma.

Proyecto “Elaboración de un programa de selección de especies arbóreas de uso urbano para municipios”

Becario: **Mariano Iván Funes Pinter**

Director: **Eduardo Martínez Carretero**

Equipo Asesor: **Gustavo Olguín, Antonio Dalmasso y Roberto Candia**

Institución: **IADIZA - CONICET**

Resumen

El arbolado de calle debe ser considerado como un servicio público. Es necesario contar con herramientas que faciliten, agilicen y ordenen la tarea de organismos públicos y privados competentes en materia de arbolado. Es por esto que en el presente proyecto se buscó elaborar un instrumento que permita a los municipios seleccionar especies adecuadas a los rangos de veredas existentes, así como también comenzar a digitalizar la información relevada.

La propuesta consistió en elaborar una base de datos a partir de un muestreo realizado en el arbolado urbano de los oasis Norte y Sur de la provincia de Mendoza, diferenciando el desarrollo, afectación a estructuras, y estado fitosanitario de las especies, cuando son colocadas en veredas angostas.

Con los datos de terreno y bibliográficos, se alimentó la base de datos de un *software* desarrollado para seleccionar especies. El *software* es capaz de realizar una categorización de las especies adecuadas para un tamaño de vereda indicado por el operador, facilitando así la decisión en la elección de la especie a colocar, así como también digitalizará la información ingresada por relevamientos.

La implementación del *software* automatiza las decisiones con lo que se obtendrá mayor agilidad en la selección de la especie adecuada, no requiere de mayores conocimientos por parte del operador, y permite una mejor planificación del arbolado para su mantenimiento, beneficiando así a los vecinos y al municipio.

Introducción

El arbolado público de la ciudad de Mendoza cumple funciones imprescindibles para una buena calidad de vida de los habitantes de la misma:

- Reduce la radiación solar, evitando el calentamiento de las superficies (veredas, paredes, calles).
- Retiene grandes cantidades de micropartículas (polvo, polen, humo, ceniza) y contaminantes como el ozono, dióxido de nitrógeno, dióxido de azufre y monóxido de carbono del aire.
- Funciona como barrera natural ante el sonido, atenuando su intensidad mediante la dispersión. Los sonidos naturales generados por brisas sobre la vegetación ayudan a ocultar los ruidos desagradables de la ciudad.

Sin embargo, es común que estas funciones no sean valoradas en su dimensión. En numerosas ocasiones se observan ejemplares dañados, con heridas que comprometen la integridad del forestal.

La dasonomía urbana involucra las plantaciones urbanas y sus aspectos administrativos, la planeación de sus áreas verdes, la distribución de individuos y de especies de acuerdo con las necesidades locales.

Los ciudadanos son los únicos agentes de cambio en todo momento de la conservación de los árboles en las ciudades. Los programas de los comités ciudadanos deberán ser enfocados con mayor vigor hacia acciones de mantenimiento y promoción al crecimiento, que a la siembra de árboles (Zamudio, 2001, citado por Lopez Aguillón, 1999).

Es necesario comenzar a desarrollar y aplicar nuevas herramientas que permitan una selección adecuada y eficiente de la especie. Por otro lado, es necesario retomar la cultura sobre la importancia del árbol, sobre todo en escuelas de nivel medio.

Objetivos

Generales

- Desarrollar una aplicación transportable, que permita seleccionar especies, que sea fácil de operar por personal de baja capacitación, minimizar costos de relevamientos o censos, y facilitar la actualización de la información para organizar viveros municipales.
- Establecer las bases iniciales para la organización de datos, que permita corregir daños y errores en la selección de especies para una nueva urbanización.

Específicos

- Determinar las especies forestales más aptas según los patrones urbanísticos.
- Desarrollar una herramienta informática que permita a personal municipal de baja capacitación seleccionar las especies a plantar.
- Crear una base de datos dinámica de los forestales urbanos a través de relevamientos o censos periódicos.

- Organizar la producción en viveros municipales.
- Realizar observaciones complementarias acerca del estado fitosanitario e impactos varios acerca del arbolado.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en la provincia de Mendoza, en áreas urbanizadas de los Departamentos Capital (Norte) y San Rafael (Sur).

La provincia de Mendoza, ubicada en la región centro-oeste de Argentina, posee una población de aproximadamente 1.800.000 de habitantes, concentrados en oasis de riego que comprenden solo el 3% de la superficie total (15 millones de ha). El clima es templado, semiárido a árido.

El Oasis Norte se ubica en la faja del clima templado árido del noroeste de la provincia, presenta temperaturas máximas y mínimas que oscilan entre los 41,2° y

-7,5° en verano e invierno, respectivamente. Las precipitaciones medias anuales alcanzan los 192 mm, decreciendo esta cifra hacia el Norte y Oeste. Este oasis incluye los departamentos de Capital, Godoy Cruz y Guaymallén.

El Oasis Sur se encuentra dentro de la zona templada con características de semiárido, las precipitaciones alcanzan una media anual de 250 mm. Con temperaturas medias de 32° C en verano y - 7° C en invierno.

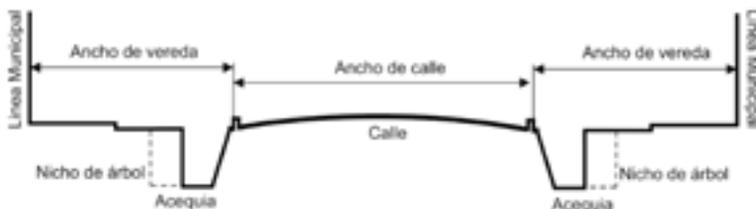
Metodología

De un total de 35 especies, 23 se analizaron con registros de terreno y 12 a partir de datos bibliográficos.

Se entrevistó a los responsables del arbolado de los municipios de Capital, Guaymallén, y San Rafael, y se les requirió información acerca de la posibilidad de incorporación de nuevas especies, así como la ubicación de calles con veredas anchas y angostas.

Se recolectó información acerca de los forestales y de la infraestructura urbanística. Con respecto a las veredas, se las clasificó como anchas: aquellas mayores a los 4 m desde la línea municipal hasta la cara interna del cordón; y angostas las menores a los 4 m (ver Figura 1).

Figura 1: Esquema en vista de corte de los parámetros relevados y las denominaciones indicadas para veredas



Para la obtención de los parámetros representativos de cada especie en el área de estudio, se seleccionaron 15 individuos de cada una para cada tipo de vereda. Los parámetros medidos fueron:

- Altura del árbol.
- Altura de la copa.
- Altura de fuste (entendiéndose como fuste desde la base del árbol o cuello de la planta hasta la primera ramificación observada).
- DAP (diámetro a la altura del pecho).
- Diámetro de la copa paralelo y perpendicular a la vereda.
- Ubicación según la exposición (vereda norte, sur, este u oeste).
- Magnitud de la especie (1ª magnitud: mayor a los 17 m, 2ª magnitud: entre 5 y 17 m, y 3ª magnitud: menor a los 5 m).

Es necesario aclarar que, al momento de la observación del árbol, se desconoció el grado de intervención por parte del municipio o vecino (riego, poda de formación, raleo, tratamientos sanitarios, etc.).

Paralelamente se registraron datos sobre el estado fitosanitario de los individuos y altura del edificio frente al árbol.

Si bien en calles amplias se requieren especies de gran tamaño por el aporte de sombra, es el ancho de la vereda el determinante, por cuanto es una de las causas más impactantes en el mantenimiento de los árboles. Por esta razón es que en la metodología se priorizó el ancho de las veredas como elemento para la selección de árboles.

Con referencia al desarrollo del *soft*, la modelación requirió tres etapas:

- 1) Creación de un fichaje técnico. Incluye la información a nivel de experto en la descripción del árbol adulto.
- 2) Selección automática de la mejor especie en función del parámetro ancho de vereda.
- 3) Con el análisis de los escenarios y los resultados para cada uno se realizan correcciones y calibraciones.

El procesamiento de la información se realizó en el IADIZA (Instituto Argentino de investigación de las Zonas Áridas). Se integró mediante un modelo de volumen del árbol, a todos los parámetros medidos, con lo que se diferenció, mediante ADEVA (Análisis de la Varianza, Test de Tukey), el crecimiento de una misma especie para cada tipo de vereda. Para el modelo mencionado se consideró al tronco como cilíndrico, para lo cual se utilizaron los diámetros y las alturas de tronco medidas. Para el caso de la copa se la asemejó a un paralelepípedo. Si bien este modelo de volumen presenta un elevado error, con respecto al volumen real del árbol, resulta adecuado para comparar los individuos, ya que se puede considerar el mismo error para individuos de una misma especie.

Teniendo en cuenta el resultado del análisis estadístico, se realizó un ordenamiento de las especies más adecuadas para cada rango de vereda, considerando como principal factor de selección el diámetro mayor de copa. Los rangos establecidos para el ancho de vereda fueron:

- menores de 2 m
- de 2 a 3 m
- de 3 a 4 m
- de 4 a 5 m
- de 5 a 6 m
- de 6 a 7 m
- de 7 a 8 m
- mayores de 8 m

La información obtenida para las distintas especies se ingresó en el primer módulo del *soft*, el cual construye una base de datos, que alimenta al resto de los módulos. Con esa información el programa selecciona la especie más adecuada para un ancho de vereda dado.

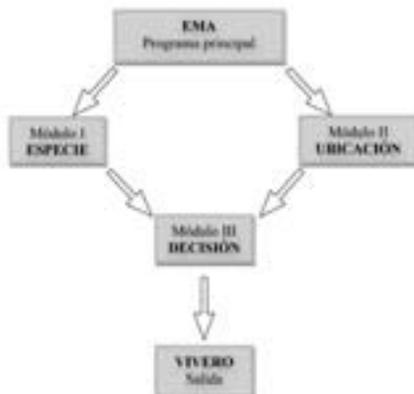
La base de datos consiste en un listado de especies con sus correspondientes parámetros (altura del árbol, altura de copa, altura de tronco, diámetro paralelo a vereda, diámetro perpendicular a vereda, resistencias a plaga, sequía, y heladas); el *soft* calcula automáticamente la altura de copa.

Es importante considerar que los parámetros ingresados corresponden a las especies que se desarrollan en Mendoza, con las condiciones ambientales y urbanas propias de zonas de oasis bajo riego. El *soft*, en función de la base de datos de la región que se analiza, permite evaluar la mejor especie, en función de los parámetros urbanísticos.

El *soft* se desarrolló en lenguaje Fortran y compilación de Open Source. La programación es modular, conformando un sistema experto, basado en reglas, que relaciona las bases de datos del módulo de ubicación con el de las especies vegetales. La presentación de un escenario de la simulación cuenta con el formato más adecuado para un usuario con mínimos conocimientos informáticos, lo que permite su manejo *in situ*. Se consideran como principales usuarios a los profesionales en la planificación urbana.

Básicamente el *soft* consiste en tres módulos (ver Figura 2).

Figura 2: Diagrama de bloques lógicos en la secuencia de funcionamiento del sistema



El sistema está constituido por el programa principal y tres módulos, que resuelven la selección de especies adecuadas para una condición de ancho de vereda urbana determinada.

El primer módulo construye la base de datos de especies, ingresando los datos por teclado, respondiendo a preguntas que realiza el sistema, con un orden y formato predefinido. El resultado de este Módulo es un archivo denominado "Especies.txt".

El segundo módulo, designado Ubicación, construye un archivo que se genera con la información ingresando por teclado los parámetros de urbanización donde se desea establecer un forestal. (Ver Manual del usuario).

El tercer módulo, corresponde al de Decisión, que define la selección de la especie en forma automática, para la unidad de localización dada por el frente de una propiedad.

La información generada permite organizar la producción.

Antecedentes

Existen escasas modelaciones donde se utilizan técnicas de programación similares a las que se desarrollan en este proyecto. Podemos citar para este caso un trabajo realizado por Gustavo Olgún, donde se elaboró Modelo de simulación para la evaluación de gases de escapes de las unidades del sistema público de pasajeros, en el año 2004, donde el resultado es un modelo que permite monitorear la emisión de gases producidos por el conjunto de vehículos del sistema de transporte público de pasajeros, evaluando las emisiones desagregadas por componentes físicos y químicos.

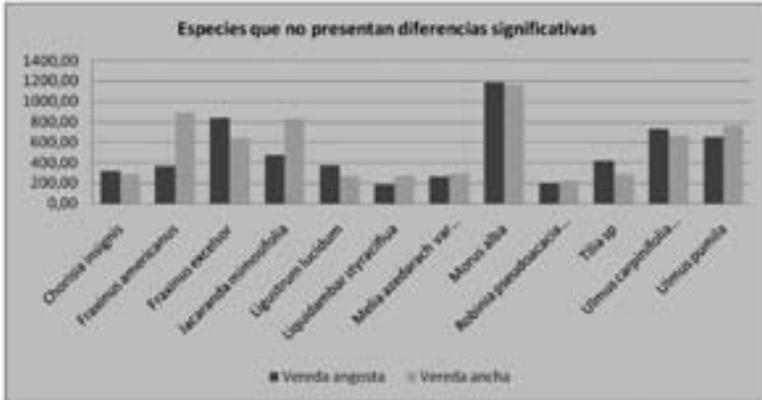
En conclusión, en la búsqueda de bibliografía realizada no se encontraron publicaciones o referencias en cuanto al desarrollo de *software* para su aplicación en la selección de especies para arbolado público.

Resultados

ADEVA (Análisis de la Varianza) de las especies medidas

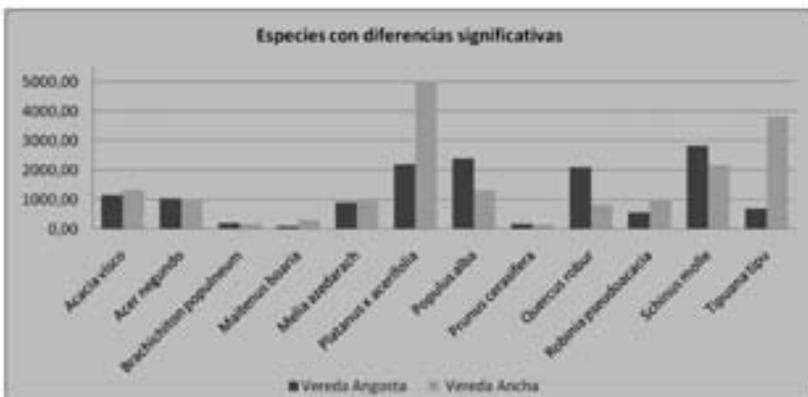
El análisis de la varianza arrojó que una gran cantidad de especies no presentan diferencias significativas, ya sea en veredas anchas o angostas ($\alpha=0,05$), en cuanto al desarrollo. Es decir que el individuo alcanzará un porte similar, sin importar el ancho de vereda en el que sea colocado. Estas especies son: *Chorisia insignis*, *Liquidambar styraciflua*, *Robinia pseudoacacia* var *umbraculifera*, *Melia azedarach* var *umbraculifera*, *Ligustrum lucidum*, *Jacaranda mimosifolia*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus americana*, *Ulmus carpinifolia* var. *umbraculifera* (Olmo bola), *Ulmus pumila*, *Tilia sp* y *Morus alba* (ver Figura 3).

Figura 3: Especies que no presentan diferencias significativas en el modelo de volumen, cuando se desarrollan en veredas anchas y en angostas



Sin embargo, existe un grupo de especies que sí presentan diferencias significativas para un nivel de confianza de $\alpha=0,05$. A saber: *Brachychiton populneum*, *Platanus hispanica*, *Tipuana tipu*, *Schinus molle*, *Quercus robur*, *Acacia visco*, *Prosopis alba*, *Acer negundo*, *Melia azedarach*, *Robinia pseudoacacia*, *Prunus cerasifera*, y *Maytenus boaria*. Es decir que los individuos se desarrollan significativamente diferente según el ancho de vereda en el que se lo coloque (ver Figura 4).

Figura 4: Especies que presentan diferencias significativas en el modelo de volumen, cuando se desarrollan en veredas anchas y en angostas



Conclusiones

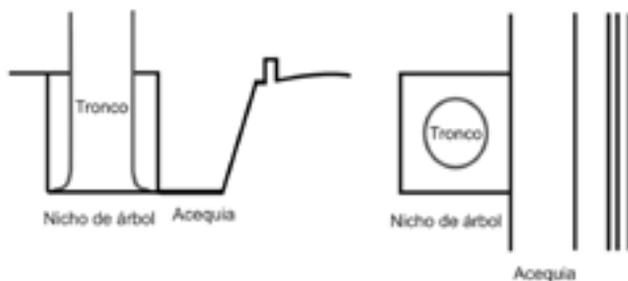
Análisis de los resultados

Las especies que no presentan diferencias significativas en el desarrollo pueden ser colocadas tanto en veredas anchas como angostas, sin que se vea perjudicado su crecimiento. Sin embargo, para elaborar la categorización (ranqueo) es necesario considerar los efectos que producen estas especies en la infraestructura edilicia, según el rango de vereda en el cual puede colocarse.

En cambio, en las especies que sí presentan diferencias significativas, deberá considerarse en qué tipo de vereda se ven mayormente afectadas, además de tener en cuenta el daño a la infraestructura urbanística, ya sea por el desarrollo de raíces, copa, etc. En estos casos los valores medios que figuran en la base de datos que alimenta el *soft*, son aquellos donde la especie se desarrolla adecuadamente, tratándose, en general, de los casos de crecimiento en veredas anchas.

En el relevamiento realizado en el Gran Mendoza y San Rafael, se detectó que muchas de las especies medidas presentan problemas con la infraestructura, esto es, edificios, veredas, acequias, etc., debido a una mala ubicación y no a una inadecuada selección del individuo. En la mayor parte de los casos detectados, en los que se produce levantamiento de veredas, los individuos están colocados al mismo nivel que la vereda, y no en un nicho adecuado, tal como se indica en la Figura 5. Esto provoca que las raíces se desarrollen superficialmente y generen levantamiento de veredas, ruptura de cañerías, etc. Cabe aclarar que el nicho debe poseer una base permeable y al mismo nivel que la base de la acequia, para permitir el ingreso del agua y la infiltración adecuada. Por lo tanto, en este aspecto es imprescindible realizar una correcta ubicación de cada especie, además de la adecuada selección de la misma, donde el diámetro del tronco nunca debe superar el ancho del nicho.

Figura 5: Esquema de nicho y la correcta ubicación del árbol. Vista de perfil y en planta



El uso del *soft*, en general, es una herramienta para facilitar la toma de decisiones, en cuanto a la selección de especies, siempre y cuando las condiciones

urbanas y ambientales de implementación sean compatibles con un nuevo escenario. Es decir, deben tenerse en consideración los códigos de construcción, propios de cada región, y las condiciones ambientales a las cuales están expuestas las distintas especies.

En conclusión, el *soft*, tal y como se plantea en el presente proyecto, y con la base de datos generada, se ajusta en mayor medida a Mendoza. Como se indicó anteriormente, la información que se procesa para obtener las salidas correspondientes a una determinada localización ha sido obtenida mediante mediciones en el Gran Mendoza y San Rafael. Por lo tanto, los resultados que arroje cada corrida del programa corresponderán a la región mencionada.

Por otro lado es posible realizar mejoras de la presente aplicación a condiciones regionales donde las especies vegetales interactúen urbanística y ambientalmente con espacios públicos, de manera que pueda ser una herramienta de diseño paisajístico que considere elementos de esta naturaleza. Resultaría interesante una plataforma informática que sistematice la información relevante y contribuya a mejorar, monitorear y seleccionar las especies óptimas, como así también el control de la actividad vegetativa para minimizar costos en recursos hídricos, y en el uso de agroquímicos.

Bibliografía

Ambrosetti J.A. (1971). Especies interesantes en la ordenación de la Cuenca Papagayos, I. En *Deserta II, Anales del Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas*, pp. 207-237.

Arreghini, R. y Paladini, E. (199-). Diario *Los Andes*.

Básica. Red de Formación Ambiental. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. México.

Biloni J.S. (1990). *Árboles Autóctonos Argentinos*. Buenos Aires: Tipografía Editora Argentina.

Borsetto, O.; Dalmasso A.D. y Cucchi, M. (1984). *Informe técnico: Arbolado de la Ruta 7. Tramo La Paz-Desaguadero. Convenio Municipalidad de La Paz*. Dirección Agropecuaria del Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA), Escuela Técnico Agraria “Galileo Vitale”.

Carnevale J. (1955). *Árboles forestales. Descripción, cultivo, utilización*. Buenos Aires: Hachette, p. 689.

Carrieri S.A.; Codina, R.A y Manzano E.R. (1996). *Arbolado de rutas en zonas áridas. Propuesta para la Provincia de Mendoza. Verde complementario para vías de circulación de la provincia de Mendoza*. Cátedra de Parques y Jardines de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.

Comisión Internacional del Chopo (1957). *Los Chopos en la producción de madera y la utilización de las tierras*. FAO.

Cony, M.A. y Trione, S.O. (1995). Germination with respect to temperature of two Argentinian *Prosopis* species. En *Journal of Arid Environments* (1996), 33:225-236.

Cozzo, D. (1975). Árboles Forestales, Maderas y Silvicultura de la Argentina, (Fascículo 16.1). En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*

- (Tomo II), 2ª ed. Buenos Aires: ACME.
- Cozzo, D. (1950). *Árboles para parques y jardines*. Buenos Aires: Suelo Argentino, p. 303.
- Dalmasso A.D. y Borsetto O. (1988). Arbolado de rutas sin riego en Mendoza y San Juan. En *Serie Científica*, 38, pp. 36-40.
- Dalmasso A.D. (1992). *Forestación con algarrobo en desiertos con capa freática salina*. Boletín del Centro de Informaciones de la Bolsa de Comercio de Mendoza, enero N° 335 y febrero N° 336.
- Dalmasso A.D.; Candia R. y Llera, J. (1997). La vegetación como indicadora de la contaminación por polvo atmosférico. En *Multequina, Latin American Journal of Natural Resources*. Mendoza: IADIZA, 6:85-91.
- Dimitri, M.J. y Biloni, J.S. (1973). *Libro del Árbol. Esencias Forestales Indígenas de la Argentina de Aplicación Industrial*. Buenos Aires: Celulosa Argentina.
- Eureka (1998, 11-16 de agosto). *Cuadernillo de animación: taller de arbustos* (pág. 1 a 4). Semana del árbol en Eureka Parque de la Ciencia, Conozcamos nuestros árboles.
- Fritschy, Blanca A.; Dubicky, M. Eugenia; Groh, Andrea C. *El arbolado público en la vecinal villa del parque*. Santa Fe, Argentina.
- Gilman, Edward F. y Watson, Dennis G. (1994). *Magnolia grandiflora, Southern Magnolia*. USA: Forest Service, Department of Agriculture.
- González Vázquez, E. (1953). *Los chopos y sus maderas*. Buenos Aires: Ciudad Universitaria.
- Hieronymus J. (s/f). *Plantas diafóricas. Flora Argentina*. Buenos Aires: Atlántida.
- Huber, B. (1933). Xerophyten. Die Naturwissenschaften. En *Heft*, 47, pp. 702-720.
- Klimatis, J.F. (1997). *Árboles de Berisso. Antecedentes y análisis del arbolado público (calles y plazas)*. p. 432.
- Krishnamurthy L. y Nascimento, J.R. (1998, 2-5 de diciembre). Áreas verdes urbanas en Latinoamérica y el Caribe. En *Memoria del Seminario Internacional celebrado en la Ciudad de México*, del 1998. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible. Universidad Autónoma Chapingo, p. 397.
- Leonardis, R.F.J. (1949). *Árboles de la Argentina y aplicaciones de su madera*. Buenos Aires: Suelo Argentino.
- Leonardis, R.F.J. (1973). *Libro del Árbol. Esencias Forestales Indígenas de la Argentina de Aplicación Industrial*. Buenos Aires: Celulosa Argentina.
- Liceo Agrícola y Enológico "DFS", UNC, 1989. Prácticas de plantación de especies rústicas de zonas áridas. Informe Inédito.
- López Aguillón, R. (1999). *Análisis del arbolado urbano público en la ciudad de Linares, N.L.*
- Márquez J. y Dalmasso, A.D. (2003). Inventario del arbolado público de alineación en el casco céntrico de San José de Jáchal, San Juan. En *Revista Proambiente*, 3(3) y *Revista Científica de Estudios Ambientales*. PRODEA.

Universidad Nacional de San Juan, pp. 19-26.

- Michau E. (1987). *La poda de los árboles ornamentales*. Madrid: Mundi-prensa.
- National Academy of Sciences (1980). Firewood Crops. Shrub and Tree Species for Energy Production. En *Report of an Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation*. Board on Science and Technology for International Development. Commission on International Relations.
- Olguín, Gustavo. *Modelo de simulación para la evaluación de gases de escapes de las unidades del sistema público de pasajeros*. Ministerio de Obras Públicas.
- Orfila, E.N.; Volkart, I.R.; Aramberri, A.M.; Farina, E.L. y D'Alfonso, C.O. (1995). *Frutos, semillas y plántulas de la flora leñosa argentina*. Buenos Aires: Ediciones Sur.
- Paladini F.E. (1992). Observaciones culturales en vivero de árboles forestales en Mendoza. En *Multequina, Latin American Journal of Natural Resources*. Mendoza: IADIZA, 1, 123-146.
- Parodi Lorenzo, R. (1959). *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* (Vol. I). *Descripción de las plantas cultivadas*. Buenos Aires: ACME, pág. 931.
- Roatta, A. (1992). Consideraciones técnicas sobre cuatro especies forestales. En *Multequina, Latin American Journal of Natural Resources*. Mendoza: IADIZA, 1:119:122. Dirección de Recursos Naturales Renovables, Parque General San Martín, s/n, Mendoza.
- Roig, F.; Dalmaso A.D.; Díaz, E. y Daldi, D. (1986). *Cartilla del algarrobo*. Comité Ecológico. IADIZA (CRICYME), Subsecretaría de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Economía, Gobierno de Mendoza.
- Roig, F. (1987-1988). Los árboles indígenas de las provincias de Mendoza y San Juan. En *Serie Científica*, 31, 32, 33, 34, 35 y 36.
- Sosa, G. (1960). *Árboles cultivados en las calles de la ciudad de Mendoza y alrededores. Sus principales plagas y medios para su control*. Gobierno de Mendoza, Dirección Provincial de Extensión Cultural y Biblioteca Pública de General San Martín, p. 80.
- Sosa, G. (1961). *Hablemos de árboles*. Mendoza: Vendimiador, p. 383.
- Tortorelli, Lucas A. (1956). *Maderas y Bosques Argentinos*. Buenos Aires: ACME.
- Yessi, A.; Kjellström, T.; de Kok, T. y Guidotti, T.L. (2002). *Salud Ambiental*.
- Zobel, B. y Talbert, J. (1988). *Técnicas de Mejoramiento Genético de Árboles Forestales*. México: Editorial Limusa/Noriega Editores.
- <http://www.folkloredelnorte.com.ar/biologia/flora/cinacina.htm>
- <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/arboles-autoctonos/arboles-centro-y-norte/cina-cina.htm>
- <http://www.arbolesornamentales.com/Crataegusmonogyna.htm>
- <http://www.arbolesornamentales.com/Enterolobiumcontortisiliquum.htm>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Manihot_grahamii

http://www.ubcbotanicalgarden.org/potd/2009/08/manihot_grahamii.php
http://www.florachilena.cl/Niv_tax/Angiospermas/Ordenes/Celastrales/Celastraceae/Maytenus/M.%20boaria/Maiten.htm
<http://fichas.infojardin.com/arboles/schinus-molle-falso-pimentero-aguaribay-especiero.htm>
<http://micol.fcien.edu.uy/flora/Schinus-molle.htm>
<http://fichas.infojardin.com/arboles/robinia-pseudoacacia-falsa-acacia.htm>

Anexos

Resultados de las encuestas

A continuación se muestra un resumen de las respuestas de los responsables del arbolado en los departamentos de Mendoza, San Rafael y Guaymallén. A cada uno, se le realizó un cuestionario de 23 preguntas que se muestran a continuación:

1. Explicación del Proyecto.
2. ¿Dónde se ubican las manzanas con veredas angostas y cuáles son los principales problemas detectados en el arbolado de esos sitios?
3. Ídem para calles.
4. ¿Dónde se encuentran las manzanas con mayores problemas en el arbolado (sitios críticos por falta de luz, cartelería, cableado, etc.)?
5. ¿En base a qué criterios se están seleccionando las especies de arbolado público?
6. ¿Qué acciones se están realizando en las viejas calles con arbolado (mantenimiento-reposición)?
7. Ídem para las nuevas calles y veredas.
8. ¿Cuáles son las especies que se consideran más adecuadas para el arbolado (sanidad, longevidad, resistencia a la contaminación-sensibilidad a los daños, etc.)?
9. ¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes y en qué especies (¿ensayos con INTA?)?
10. ¿Qué especies arbóreas se producen en vivero?
11. ¿Están importando especies de otras provincias?
12. ¿Qué opinan sobre el uso de palmeras (por el poco aporte de sombra)?
13. La planificación de arbolado público, ¿quién la realiza y en base a qué?
14. ¿Cómo se manejan en cuanto a los servicios (cartelería, cables), cuando tienen que intervenir el arbolado? ¿Se tiene en cuenta la compensación de árbol frente al funcionamiento del servicio?
15. ¿Consideran que se pueden introducir nuevas especies (nativas o exóticas) en el arbolado?
16. ¿Qué participación tienen los viveros privados? ¿En qué medida intervienen los vecinos (comprando y plantando las especies)?
17. ¿Existe alguna ley que permita subsidiar (nacional o provincial) la promoción del arbolado urbano?
18. ¿Existen reuniones técnicas periódicas entre municipios para acordar criterios?

19. ¿Cuáles son los principales problemas de seguridad en el arbolado que inciden en el municipio?
20. ¿Existe alguna planificación en la poda o se manejan en base a la demanda?
21. ¿Existen controles en relación con el riego?
22. Ídem control sanitario.
23. Ídem control fertilizaciones.

Las respuestas obtenidas fueron las siguientes:

Ciudad Capital Mendoza

Los principales problemas en el departamento de Mendoza son: levantamiento de veredas y acequias angostas con especies no adecuadas. Existen dificultades en todo el microcentro. En Capital se bajaron las luminarias, en muchos casos donde ya se había realizado poda, intentando no destruir la especie elevando la copa.

El ente interviniente, además del municipio, es la empresa proveedora de energía eléctrica (Edemsa). No se cuenta con la capacidad operativa adecuada para el control estatal, lo cual resulta en muchos casos en la afectación total del árbol por poda inadecuada.

Las especies se seleccionan teniendo en cuenta la no obstrucción de las luminarias y se coloca una misma especie por calle, por cuestiones de mantenimiento. Las más utilizadas son: plátano, mora, fresno europeo, fresno americano (en zonas frías), paraíso, aguaribay. Para la selección no hay criterio único; según el tamaño de las calles y veredas, es la magnitud del árbol elegido.

Los problemas son en un 99% de los casos daños a vehículos por desrame. La información del estado general del arbolado llega por denuncias o por observaciones aisladas. Con respecto a las plagas más comunes del arbolado, se pueden mencionar la chinche verde y mosca blanca en el fresno, cascarudo en el olmo, seroplastos y Chinchilla rosada en aguaribay, chinche en tipa.

El municipio produce en vivero: fresno europeo, ácer (para valle de Uco), aguaribay, paraíso, mora. En muchos casos, los viveros particulares participan en la disponibilidad de las especies para arbolado. Se realizan reuniones técnicas periódicas, organizadas por la Dirección de Recursos Naturales.

Guaymallén

En el caso de Guaymallén, el principal problema, siendo general para los demás departamentos, es el poco presupuesto destinado para arbolado.

El 80% del arbolado se mantiene gracias al núcleo húmedo de las viviendas.

Una problemática particular es que circulan vehículos de gran tamaño que no pueden ingresar al centro de la Ciudad, con lo que consiste en impactos y heridas en los individuos. Por seguridad, los vecinos piden mucha poda. Además, ciertas variedades, frente a la falta de agua desprenden ramas (tipa, carolino, álamo).

Las tareas de mantenimiento consisten en poda y la aplicación de agroquímicos. Se trata de mantener la compensación del árbol. Frente a los servicios se intenta priorizar al árbol, pero cuesta llegar a un acuerdo.

No existen criterios para seleccionar las especies. La planificación es inexistente debido al escaso presupuesto. Las especies utilizadas son: mora (afectada por hongos horizontales), fresnos (resisten mosca blanca), ácer (no resiste podas, la madera no sofoca hongos, necesita mucha agua), prunus (afectado por taladrillo), olmo (*Xanthogaleruca luteola*), paraíso (agalla de corona). Se intentan utilizar autóctonas: algarrobo sin espinas.

No recomiendan el uso de palmeras en zonas urbanas. En vivero se produce: mora, fresnos, hacer y paraísos. Se realizaron intercambios con La Rioja: ombú, timbó, palo borracho, pero no funcionaron.

La influencia de los viveros particulares es negativa: usan mucho liquidámbar, tilo (ambas especies aceptables), y plátanos (poco usados por su tamaño). Dan mora con fruto por su bajo costo y demás variedades no convenientes.

Según el responsable del arbolado en Guaymallén, las reuniones que mantienen Recursos Naturales están muy politizadas, se alejan de la realidad, y hay una gran disparidad de criterios.

San Rafael

Se trata del departamento, a nuestra percepción, que en mejor situación se encuentra en cuanto a arbolado se refiere, tanto por el estado fitosanitario general de las especies, como por la organización del mismo.

La poda se maneja en base a reclamos, cortes de ramas en altura y avenidas. Se tiene en cuenta la estabilidad de la especie en la poda, se busca compensar la raíz con la copa, no se cortan raíces mayores a 12 cm de diámetro. El mantenimiento que se realiza es poda y fumigación. La fumigación se hace por reclamos, con piretroides (insecticidas totales de contacto). El riego se mantiene por acequias. No se hace fertilización.

La selección de especies y la planificación se basa en una ordenanza municipal. Se producen en vivero: mora híbrida, árbol de Judea, plátano, roble americano, arabia, y álamo 214. Tratan de producir todo en vivero, poco intercambio de especies con Mendoza. Las palmeras se usan en pasajes y bulevares. Usan *Fenix sp.* Se considera el uso de otras especies: olivo, jarilla, y chañar brea.

Los viveros privados tratan de basarse en la ordenanza.

Las enfermedades más comunes son: cascarudo del olmo, pulgones y arácnidos.

Se realizan reuniones técnicas periódicas con General Alvear, Mendoza y Margüe.

En cuanto a los problemas de seguridad, lo más común son reclamos preventivos y tapado de luminarias.

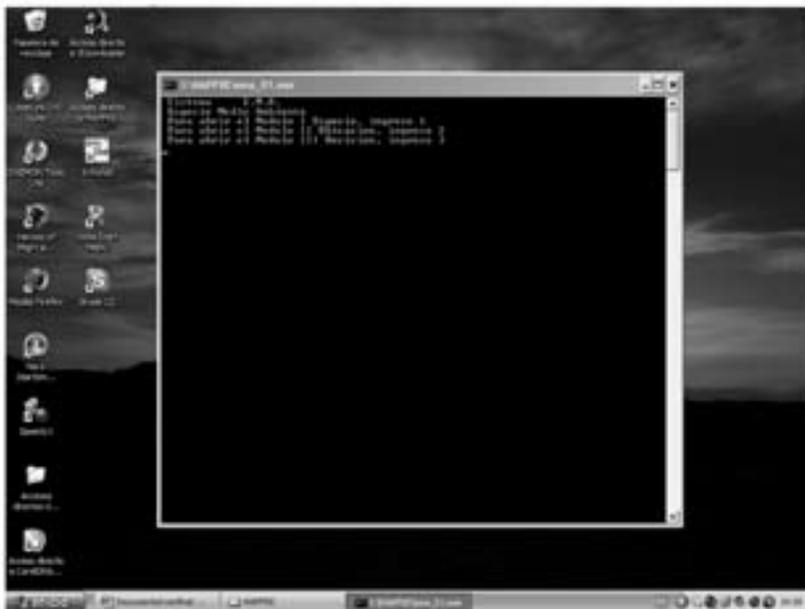
Manual del usuario

EMA (Especie Medio Ambiente)

El presente *soft* tiene como función principal la selección de la especie más adecuada para un determinado sector donde se desea colocar la planta.

Al ejecutar el programa EMA, aparece una ventana donde se indica una serie de comandos para seleccionar el modulo a utilizar (Figura 1). Como se puede observar, el *soft* cuenta con solo 3 módulos, cuyas características y funciones se indican a continuación.

Figura 1: Pantalla de selección de módulos a utilizar



1. Módulo I: Base de datos de especies

Se cargan los parámetros de cada especie, es el módulo donde se confecciona la base de datos. Es la fuente de alimentación del programa, por lo tanto, solo los expertos deben acceder a este sector del *soft*, siendo importante que no sea modificado una vez que se han cargado todas las especies, ya que, si la información con la que se alimenta el *soft* (input) es errónea, los resultados (*output*) serán incorrectos.

Los parámetros a ingresar son los siguientes:

- a) Parámetros de la especie y clasificación: nombre científico y nombre vulgar
- a1) Altura de tronco³: valor en metros
- a2) Diámetro del tronco³: valor en metros
- a3) Altura total³: valor en metros
- a4) Altura de follaje⁴: valor en metros
- a5) Diámetros de copa en proyección horizontal/diámetro mayor (D)³, diámetro menor (d)³: valor en metros
- a6) Magnitud 1^a, 2^a ó 3^{as}: se coloca solo el valor 1, 2 ó 3.

- a8) Código de la especie⁴: el *soft* le asignará un código según el orden en la que se coloque.

Los valores ingresados responden a un formato determinado rígido, lo que indica que deben ser colocados según se indica, ya que -de no ser así- la salida del *soft* será errónea. La unidad de los datos es el metro (m), debiéndose colocar dos decimales. Utilizar el punto como separador decimal. NO USAR COMA (.). Para los números enteros es necesario indicar la fracción decimal, colocándose el punto, seguido de cero (0) (Figura 2).

La cantidad de especies que se pueden ingresar está limitada exclusivamente por el tamaño del disco rígido del ordenador. En otras palabras, el límite de procesamiento esta dado por el *hardware*, no por el *soft*, pudiendo utilizarse tanto una computadora de baja capacidad como hasta un *workstation* (ordenador de alta capacidad).

Figura 2: Captura de interfaz del *soft*, operando el módulo de Carga de especie



Es importante destacar que el *soft* no funcionará si no se han cargado especies para que construya la base de datos. La ejecución de este módulo debe llevarse a cabo por un experto, ya que si el *input* es erróneo, la salida final generada no será confiable. El resultado de la corrida de este Módulo es un archivo con el

nombre “Especies.txt”, donde están contenidas todas las especies ingresadas (Figura 3).

Figura 3: Captura de la base de datos generada por el Módulo 1, cuyo archivo se denomina “Especie.txt”

cod	nombre científico	nombre vulgar	especie	hgt	P. Fuera	P. Abuel	P. A
1	Acacia alba	Alborno	1	6.43	1.12	10.00	
2	Acacia mangium	Acacia	1	6.30	1.70	7.00	
3	Acacia saligna	Alborno	1	6.28	1.63	7.00	
4	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.18	0.53	1.00	
5	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.10	1.00	1.70	
6	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.74	6.70	
7	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
8	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
9	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
10	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
11	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
12	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
13	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
14	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
15	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
16	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
17	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
18	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
19	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
20	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
21	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
22	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
23	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
24	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
25	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
26	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
27	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
28	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
29	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
30	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
31	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
32	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
33	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
34	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
35	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
36	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
37	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
38	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
39	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
40	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
41	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
42	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
43	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
44	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
45	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
46	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
47	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
48	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
49	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	
50	Calliandra villosa	Calliandra	1	6.00	1.00	6.00	

2. Módulo II: Ubicación

Se trata de la ubicación del lugar donde se desea colocar una especie arbórea. Este módulo se destina al personal que se encuentre *in situ* ante la problemática a solucionar. Los datos a ingresar, son solicitados en el orden que se presenta a continuación y deben ser colocados según el formato establecido.

- a) Parámetros del sector de ubicación de la especie.
 - b1) Posición X Y Z³: en formato Gauss-Krüger, utilizando siete enteros, con dos decimales, para las coordenadas x, y, y tres enteros para z (altura sobre el nivel del mar).
 - b2) Fecha⁴: asignada automáticamente desde el procesador.
 - b3) Nombre de la calle y número de catastro³: colocar no más de 30 caracteres alfanuméricos para el nombre de calle y no más de 6 para el número de catastro.
 - b4) Orientación: N, E, S o N, teniendo como referencia la calle, no la manzana³.
 - b5) Ancho de vereda³: valor en metros.
 - b6) Ancho de calle³: valor en metros.

Resiste el frío y puede desarrollarse en suelos de variadas características: frescos, húmedos, arcillosos, arenosos, en inundables siempre y cuando el agua tenga drenaje. Soporta fuertes vientos y sequía.

Es una especie heterófila, es decir la hoja cambia de forma, siendo compuesta en los periodos juveniles, y luego presenta filodios de 5-8 cm de longitud, teniendo un borde recto y el otro curvo. Follaje tupido, coriáceo, persistente y de copa amplia.

Flores color crema, sin perfume, en capítulos esféricos, 3-6, reunidos en racimos axilares. Florece en agosto-septiembre.

Vaina levemente retorcida de 7-10 cm de longitud. Semilla ovalada, negra, brillante, lisa, rodeada por funículo o cordón rosado.

Se multiplica por semilla, cuya siembra se realiza, en almácigo a una profundidad de 1 cm, en líneas distantes de 5-10 cm, desde mediados de agosto y septiembre.

Observaciones: aquí agregaría datos sobre el sistema radical, profundidad, siempre apuntando a la rotura de veredas u otros daños.

***Acacia visco* (Lorentz ex Griseb) n.v. biscote**

Origen: N-O del país.

Características específicas: alcanza una altura de 10-12 metros con un diámetro de tronco de 50 cm.

Árbol inerme, de copa redondeada, abierta, follaje tenue, semipersistente, resistente al frío y a la sequía.

Gran facultad de adaptabilidad y desarrollo fuera del lugar de origen.

Poco exigente al tipo de suelo, prospera en terrenos arenosos, secos, medianamente profundos, permeables, sueltos, algo arcillosos, etc.

Hojas alternas, bi-opositoparipinadas, 10-12 pares pinas; cada pina con 30-60 pares de foliolos pequeños de 0,5 cm de longitud y 1 mm de ancho, color verde lúteo, más claro en el envés.

Flores vistosas perfumadas color amarillo, en capítulos esféricos, de 2-2,5 cm de diámetro en pleno desarrollo, pedicelados, solitarios o de 2-5 en las axilas de las hojas. Florece en noviembre.

Los frutos son vainas aplanadas, coriáceas, por lo general de 10 cm de largo y 2-2,5 cm de ancho. Muchas quedan, una vez abiertas, prendidas en el árbol durante varios meses.

Semillas comprimidas, castaño lustroso, casi redondeadas, de 11-12 mm por 9-10 mm y 1 mm de espesor.

Se multiplica fácilmente por semilla, cuya siembra se realiza a fines de agosto, septiembre, y la profundidad de dos veces su tamaño y a 60 cm entre líneas.

Observaciones: por su tamaño es común que levante veredas.

***Acer negundo* L. n.v. hacer**

Origen: América del Norte.

Características específicas: de la familia aceráceas. Puede alcanzar una altura de 12-13 m. Vulnerable al bicho del cesto y brota rápidamente en primavera,

pero también pierde pronto su follaje en otoño.

Es frecuente observar la podredumbre del tronco, presentando cavernas que confieren mal aspecto y debilidad en los árboles adultos.

Tronco color gris, más claro en su ramazón, tolera la media sombra de otras especies. Follaje compacto caduco. Hojas imparipinadas, 3-7 folíolos opuestos, de 5-10 cm de largo, obovados, lanceolados, acuminados, lobulados o enteros, dentados, cortamente pedicelados viendo del extremo más grande y por lo general sésil, color verde claro.

Florece al comenzar la primavera, antes de aparecer las hojas. Las flores son pequeñas, blanco verdosas, unisexuales; las masculinas en cortos racimos con pedúnculos muy largos, como mechones. Las inflorescencias femeninas también se hallan insertas axilarmente sobre las hojas nuevas, con pedúnculos más cortos que las masculinas.

El fruto es una sámara. De 3 a 4 cm de largo reunidos en disámara, agrupados en racimos colgantes.

Se reproduce muy bien por semilla, no muy satisfactoriamente por estaca. La siembra en almácigos se efectúa a la profundidad de 2 cm, en líneas que distan por lo menos 30 cm, en agosto y septiembre.

Se desarrolla bien en terreno fértil, fresco, suelto, permeable, de consistencia areno-arcillo-humífero, o areno-arcilloso. Suelos pantanosos o con sales dañinas no convienen.

Observaciones: suele levantar la vereda, sobre todo cuando es mal colocado (lo cual es muy común), y es común que interfiera con el cableado.

***Ailanthus altissima* (Mill.) n.v. árbol del cielo**

Origen: China y Japón.

Características específicas: puede alcanzar los 15 a 20 m de altura, de rápido crecimiento, rústico, resistente al frío, calor, sequía y a la contaminación.

Tronco derecho, cilíndrico, corteza gris clara de poco espesor. Ramas gruesas, largas, con follaje caduco, tiene buen sistema radical que suele levantar veredas.

Hojas grandes, compuestas, 7-12 pares de filodios oblongos, acuminados, alternos, borde entero, cortamente peciolados, de color verde en la cara superior y más claro al envés.

Flores pequeñas, blanco-verdosas en racimos axilares péndulos o eréctiles los masculinos. Florescencia en octubre-noviembre.

Fruto sámaras oblongas de color verde al principio, después algo rosadas y finalmente gris claro. Ala fina y parte seminífera en el centro.

Se multiplica fácilmente por semilla, produce muchos hijuelos alrededor del tronco y a cierta distancia polones de las raíces.

Crece en terreno suelto, fértil, fresco, o algo húmedo, pero también se desarrolla en los arenosos de la región semiárida del país.

***Albizia julibrissin* (silktree) n.v. acacia de Constantinopla**

Origen: Persia.

Características específicas: de regular altura, de follaje atractivo caduco.

Tronco liso, copa abierta, amplia. Hojas pinadas, cada pina con 20-40 pares de folíolos ligeramente falcados, agudos y mucronados. Más oscuros en la cara superior que en el envés.

Flores en capítulos esféricos, muy agrupados en la parte superior de las ramas, con largos filamentos color rosado pálido en los extremos y blanco inferiormente, en péndulos largos. Florece en diciembre.

Vainas de 8-15 cm de largo, 5 mm de ancho y 1-1,5 mm de espesor, oscuras, muy duras y lisas. Se cultiva como la acacia visco y requiere un clima templado-cálido.

***Brachychiton populneum* (Schott & Endl.) R. Br. n.v. Braquiquito**

Origen: Australia.

Características específicas: demuestra resistencia al frío cuando tiene cierto desarrollo.

Es de regular altura, forma algo cónica, tronco liso, verdoso, sobre todo cuando es joven.

Ramazón abundante, follaje más bien compacto, persistente.

Hojas simples, largamente pecioladas, verde brillante, glabras, enteras, algunas veces lobuladas, oval-oblongas, acuminadas.

Flores en forma de campanitas, medianas, tomentosas al principio, en racimos axilares, blanco amarillento y verdoso rosado.

Florece en octubre-noviembre.

Fruto folículo ovoide, negruzcos a la madurez, algo lustrosos, coriáceos agrupados de 5 en ramilletes, 5-6 cm de longitud y se abren a la madurez dejando escapar la semillas. Cada uno contiene 10-20 semillas, cuyo tamaño es de 7 mm de largo por 4 mm de ancho mayor, ovoides, recubiertas por una película delgada, amarilla, aceitosa que, al secarse y a la frotación, desprende dejando ver la semilla de color amarillento anaranjado.

La siembra se realiza a 1,5 cm de profundidad en almácigos, en líneas distantes 40.100 cm, según el caso, en agosto-septiembre.

Se comporta bien en terrenos sueltos, permeables, humíferos y arenosos o areno-arcillosos.

***Caesalpinia paraguariensis* (Par. Burk) n.v. Guayacán**

Origen: crece espontáneamente en Salta, Jujuy, Tucumán, Chaco y Santiago del Estero.

Características específicas: alcanza los 20 m de altura y 1 m de diámetro de tronco.

Hojas glabras, pinadas, llevando 12-20 folíolos de 4-6 mm de largo.

Flores en racimos muy cortos amarillo-anaranjado.

Vaina negra, indehisciente, gruesa, lustrosa, oblonga, algo curva y un poco ondulada en sus caras, corta, de tamaño variable, 5,5 x 2 cm. Contiene varias semillas negras, lustrosas, subglobosas, lisas, duras, de 7 x 5 mm.

***Casuarina cunninghamiana* (Miq.) n.v. casuarina**

Origen: Australia.

Características específicas: en su lugar de origen alcanza los 30 m, mientras que en nuestro país puede medir unos 20 m.

Es un árbol piramidal, con ramazón algo tupida, extendida y poblada de follaje duro, persistente, oscuro, con ramas tiesas que le permiten resistir el viento.

No soporta la sombra de otras plantas, es resistente al frío y al calor.

Se desarrolla perfectamente en terrenos secos, arenosos, areno-arcillo-humíferos, como también en los frescos y húmedos. Poseen un potente sistema radicular y una marcada resistencia a la presencia de sales dañinas.

Carecen de hojas normales; son escamas reunidas en verticilos.

Lleva conos de 8 mm de diámetro. La semilla es pequeña, delgada, liviana, amarillento claro y una germinación media de un 75%, con duración de facultad germinativa de 2 años.

Se siembra a fines de agosto y septiembre en almácigos en líneas distantes 5-10 cm a profundidad de 0,5 cm.

***Catalpa bignonioides* (Walter) n.v. catalpa**

Origen: América septentrional.

Características específicas: hojas oval-cordiformes, netamente acuminadas; algunas veces con dos lóbulos laterales, pubescentes en la cara inferior y olor desagradable.

Panículas terminales con muchas flores grandes, blancas salpicadas de rojo y amarillo. Vaina cilíndrica y corta.

Observaciones: se observó un mejor crecimiento, alcanzando mayor tamaño, en el Oasis Sur de la provincia.

***(Chorisia) Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) n.v. palo borracho**

Origen: natural del NE del país, Paraguay y Brasil.

Características específicas: flores grandes, hermafroditas y cuyos estambres están reunidos por sus filamentos en un largo tubo por el cual pasa el estilo. Florece desde febrero hasta mayo. Son sensibles al frío.

Semillas color negro opaco, dura, lisa, oval-desigual, de 1 cm de largo, 6 mm de ancho e igual espesor.

Un fruto encierra 67 semillas.

La siembra se efectúa en septiembre u octubre, en almácigos, cubriendo apenas la semilla para facilitar su germinación, en líneas distantes 30 cm o más según la importancia del cultivo.

***Crataegus monogyna* (Jacq.) n.v. espino albar**

Origen: gran parte de Europa, Norte de África y Asia.

Características específicas: alcanza los 10 m de altura.

Corteza grisácea y ramas densas e intrincadas, armadas de fuertes y cortas espinas. Ramillas rojizas o amarillentas.

Hojas simples, ovales, trasovadas, de unos 8 cm de longitud. Poseen 3-7 lóbulos generalmente profundos, agudos, más o menos enteros, a veces con dientes en el ápice. Limbo pubescente en su juventud, más tarde lampiño, de color verde intenso en el haz y algo más pálido en el envés. Pecíolo de 1-2 cm de longitud.

Flores blancas en cimas corimbosas muy nutridas. Flores con estambres indefinidos de anteras rosadas. Frutos ovoideos o redondos de 10-15 mm de diámetro, rojizos, con una sola semilla.

***Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong n.v. pacará, timbó colorado u oreja de negro**

Origen: N del país.

Características específicas: alcanza los 10-20 m de altura. Copa finamente foliada, hemisférica, deprimida o forma de sombrilla amplia. Tronco de corteza grisácea, lisa o muy poco agrietada.

Hojas caducas, alternas, bipinadas, 6-7 pares de pina, cada pina 15-20 pares de folíolos opuestos, levemente peciolados 15-17 mm de longitud, 2-4 mm de ancho, insertos cada 0,5 cm. Verde oscuro en la cara superior y verde grisáceo en el envés.

Inflorescencias hemisféricas, pedunculadas, de 2-2,5 cm de diámetro, con 10-20 flores tubulosas. Cáliz acampanado, pubescente, de 2,5 mm de largo; corola de 5-7 mm de largo, pubérula, con 5 lóbulos triangulares; estambres de unos 1,5 cm de longitud, exertos, blancos, soldados en un tubo en la parte basal hasta el borde de la corola. Florece en diciembre.

Fruto negro, brillante, semileñoso, chato, indehiscente. Contiene numerosas semillas, duras, oval-desigual, castaño claro, lisas, 10-13 mm de largo, 7-8 mm de ancho y 4-5 mm de espesor.

La siembra se realiza en almácigos a fines de agosto y septiembre, en líneas distantes de 30 cm.

Observaciones: corteza y frutos con saponinas.

***Erythrina crista-galli* (Linn.) n.v seibo o ceibo**

Origen: Sur de Brasil, Paraguay, Uruguay, N argentino.

Características específicas: puede alcanzar 1 m de diámetro en el tronco y una altura de 10 m.

Tronco con corteza arrugada, color castaño, copa irregular y rala.

Hojas caducas, compuestas, 3 folíolos oval-lanceolados, enteros, verde brillante, peciolo y tallos herbáceos con aguijones.

Flores muy vistosas, hermafroditas, en racimos que cuelgan de las extremidades de las ramas, color rojo carmín. Florece desde noviembre hasta abril.

Vainas leñosas, largas y a veces encorvadas. Encierran pocas semillas, color castaño oscuro de 10-20 mm de largo y 5-10 mm de ancho.

La siembra se efectúa a fines de agosto y septiembre en almácigos a 25-30 cm de distancia. Puede multiplicarse por estacas, que se plantan en invierno.

***Fraxinus americana* (L.) n.v. Fresno americano**

Origen: Estados Unidos de América.

Características específicas: muy resistente a heladas y al calor extremo. Ante heladas, las hojas rebrotan favorablemente.

Puede crecer en diversas clases de suelo; fértiles, húmedos aunque exista agua estancada, frescos, en arenosos se desarrolla bien y soporta cierta salinidad del terreno.

Hojas caducas, compuestas, 5-9 foliolos oval-acuminados, aserrados, verdes. Flores blanco verdoso, desprovistas de pétalos y dispuestas en panículas terminales. Florece en septiembre.

Tronco recto cilíndrico, grisáceo, con copa algo amplia y abundantes ramas. Entra en vegetación rápidamente en primavera.

Sámaras angostas, alargadas formando racimos. Se cosechan en mayo-junio, con un porcentaje de germinación del 65% y una duración media de la facultad germinativa de 2/3 años.

Se multiplica bien por semilla en almácigos, en líneas distantes 25-30 cm, a 2 cm de profundidad, en agosto y septiembre.

***Fraxinus excelsior* L. n.v. Fresno europeo**

Origen: Europa.

Características específicas: alcanza una altura de 14-15 m, siendo rústica y resistente al frío como *F. americana*. Lenta de crecimiento en un principio.

Tronco recto cilíndrico, color gris oscuro, casi siempre con aspecto de sucio, superficialmente surcado.

Copa amplia abierta y brotación precoz en invierno.

Hojas caducas 9-11 foliolos opuestos, medianos, elípticos acuminados, sésiles o subsésiles, aserrados en poca profundidad, color verde oscuro y lisos en la cara superior, pero más pálidos, grisáceos y pubescentes en el envés.

Flores reunidas en racimos axilares cortos, unisexuales o hermafroditas, aparecen en septiembre.

Fruto sámara oblonga de 3-4 cm de longitud, más anchas de la de *F. americana*, pardo claro cuando están maduras. Se cosechan en mayo-junio, siendo la germinación del 65% y la duración media de la facultad germinativa de 2-3 años.

En suelos fértiles, profundos, frescos o algo húmedos, sueltos, se desarrolla bien, aunque puede prosperar en los arcillo-arenosos y arcillo-calcáreo.

***Jacaranda mimosifolia* (D. Don) n.v. jacarandá**

Origen: NO de nuestro país.

Características específicas: alcanza naturalmente 15-20 m de altura, mientras que en la ciudad llega a los 8-10 m. Poco resistente al frío.

La corteza es rugosa, gris oscuro con rayas longitudinales.

Hojas semipersistentes, verde en el dorso y claro en el envés, imparipinadas, con 20-25 pares de pinas opuestas, cada pina lleva 20-30 pares de foliolos

opuestos, oblongos, acuminados, mucronados, terminados en un foliolo más largo y puntiagudo.

Flores de 4,5 cm de largo, 12-15 mm de ancho mayor en forma de embudo, azul-lila, en panojas terminales abiertas, vistosas.

La floración se produce en octubre-noviembre, en ciudad a veces en enero-febrero.

Fruto capsula leñosa, elíptica aplanada, con bordes levemente ondulados. Alcanzando la madurez en mayo, pero las cápsulas se abren luego de unos meses.

Semillas numerosas, con ala circular, de 10-12 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, amarillentas, blandas, muy livianas, lo que facilita dispersión por el viento.

La siembra se efectúa a fines de invierno o principios de primavera, en octubre-noviembre, en almácigos, a 5 cm de profundidad.

Se desarrolla bien en suelos húmíferos, areno-arcillo-húmíferos, frescos.

***Lagerstroemia indica* L. n. v. Espumilla o crespón**

Origen: China y Japón.

Características específicas: árbol de hoja caduca, florece en verano produciendo grandes racimos, las hojas en otoño se toman un color amarillo-anaranjado, y su tronco es de color ocre, características que le dan valor ornamental. Existen dos formas de árbol y arbusto, por lo tanto, en los viveros se debe solicitar la forma árbol que posee un solo tronco. Altura 5-7 m., diámetro de la copa 3-4 m. Es de crecimiento medio.

Flores blancas, rosas, malvas, purpúreas o carmesí con pétalos rizados, en panículas de más de 9 cm.

Observaciones: su raíz es poco agresiva, su fruto no es una molestia, son muy ornamentales.

***Ligustrum lucidum* (W.T. Aiton) n.v. ligustro**

Origen: China.

Características específicas: alcanza los 10-12 m de altura en forma de árbol.

Copa globosa, tronco derecho con corteza lisa y clara en los ejemplares jóvenes y oscura en los adultos. Follaje compacto, persistente, que proporciona buena sombra y reparo.

Hojas simples, bordes enteros, glabras, ovado-lanceoladas, verde oscuro y lustrosas en la cara superior, más claras en el envés.

Flores blanquecinas, numerosas, pequeñas, hermafroditas, en panículas terminales densas, piramidales. Florece en noviembre.

Los frutos son drupas negras, redondeadas, del tamaño de una pequeña arveja.

Se desarrolla bien en suelos frescos, húmíferos, en los de aluvión, arenosos, y regularmente en secos. Tienen bastante resistencia a la salinidad, tolera sombra de otras especies.

Se multiplica muy bien por semilla en almácigos a una profundidad de una o

dos veces su tamaño, a fines de agosto y septiembre.

Observaciones: es muy común encontrarlo desequilibrado, con las ramas superiores secas y puede producir levantamiento de vereda.

***Liquidambar styraciflua* n.v. liquidámbar**

Origen: Estados Unidos de América.

Características específicas: naturalmente alcanza 20 a 40 m de altura. Resistente al frío y ornamental. Copa piramidal muy simétrica, con hojas caducas, digitadas, con largos pecíolos de 5-7 cm, por lo general 3-5 lóbulos, a veces 7, acuminados, finamente aserrados, se enrojece antes de su caída en otoño.

Especie monoica, flores en amentos. Fruto capsular, globoso, leñoso y negro a la madurez que deja escapar las semillas por numerosas aberturas independientes rodeadas por puntas leñosas delgadas, pedúnculo largo y delgado.

Semillas de 10 mm de largo, 2 mm de ancho y 1 mm de espesor, alargada, negra, algo brillante, semidura, lisa, ala pequeña articulada en un extremo.

Se adapta bien al clima frío y al cálido. Es de crecimiento rápido y prefiere terrenos frescos, húmedos, sueltos, areno-arcillo-humíferos; prospera en los inundables, pero con desagüe.

***Magnolia grandiflora* L. n.v. magnolia**

Origen: Norteamérica.

Características específicas: árbol siempre verde de 15-20 m de altura bajo cultivo, aunque algunas variedades tienen portes más pequeños, con la copa amplia, densa, oscura, recordando a la del *Ficus macrophylla*. Tronco corto, con la corteza fisurada de color gris oscuro. En las ramas jóvenes se observan las marcas de inserción de las estípulas.

Hojas alternas, dispuestas en manojos terminales, de 10-20 cm de longitud y unos 7-10 cm de anchura. Son elípticas u oblongo-ovadas, con la punta aguda y la base cuneada, coriáceas, de color verde brillante en el haz y ferrugíneo-pubescentes en el envés. El borde suele estar algo ondulado. El nervio central es prominente.

Flores situadas sobre pedicelos tomentosos, erguidas, solitarias, de gran tamaño, de hasta 20 cm de diámetro. Poseen 6-12 pétalos estrechados en la base, de color blanco, y 3 sépalos de aspecto petaloide. Estambres numerosos con la parte superior de color púrpuro. Son perfumadas y muy visitadas por las abejas. Aparecen sobre el árbol desde mediados de mayo hasta julio. El fruto tiene forma de piña ovalada de unos 10 cm de longitud, cubierta de una fina pubescencia de color marrón. Las semillas son aplanadas, de color rojo, de aproximadamente 1-1,3 cm de longitud, sujetas al folículo por un funículo filiforme. El fruto realmente es un conjunto de folículos agrupados en una estructura leñosa.

Observaciones: no es especie adecuada para exposiciones demasiado soleadas, vegetando mejor a media sombra.

***Maytenus boaria* (Mol) n.v. maitén**

Origen: nativo de Argentina y Chile que se desarrolla actualmente en zonas muy restringidas del sector sur de la Cordillera de Los Andes, esporádicamente en la zona litoral.

Características específicas: *Maytenus boaria* es un árbol de rápido crecimiento, que puede alcanzar unos 15 m de altura y, según algunos autores, los 25 m.

Especie perenne, según bibliografía, de bajo requerimiento hídrico, y su tronco, de corteza agrietada de color grisáceo, puede alcanzar un diámetro de 1 m en su base. Sus ramas son generalmente largas y colgantes. Presenta hojas simples, cuya lámina es de forma oval a lanceolada de unos 3 a 9 cm de largo y entre 1 y 3 cm de ancho, de margen aserrado y de peciolo corto, cuya distribución en las ramillas es alterna.

Puede presentar en un mismo individuo flores masculinas, femeninas y hermafroditas, lo que se denomina un árbol polígamo-monoico. La floración ocurre entre agosto y septiembre. Sus flores se agrupan en la zona de las axilas de las hojas; poseen un tallito o pedúnculo corto, con 2 pequeñas brácteas en su base. Su cáliz presenta 5 sépalos algo redondeados, y sus pétalos son 5, de un color verde amarillento y forma cóncava. Las flores masculinas tienen 5 estambres alternos a los pétalos, con grandes anteras de abundante polen; mientras que las flores femeninas son más pequeñas que las masculinas. Presentan un ovario súpero, sin estilo y un estigma dividido en dos. Alrededor de la base del ovario pueden verse 5 estambres estériles o estaminodios.

Los frutos de *Maytenus boaria* consisten en cápsulas coriáceas de 0,5 cm de largo, de tonalidad parda. Estas cápsulas se abren y liberan 2 semillas redondas envueltas por una cubierta protectora denominada arilo de un tono rojo intenso.

Observaciones: es común encontrarlo desequilibrado y con un crecimiento retorcido, por presencia de otras especies que dificulten el normal desarrollo.

***Manihot grahamii* (Hook) n.v. falso café**

Origen: Este de Sudamérica, desde Brasil hasta Argentina, incluyendo Paraguay y Uruguay.

Características específicas: alcanza de 3 a 6 (9) m de altura, y tiene un crecimiento rápido. Crece espontáneamente a los costados de los caminos y en terrenos abandonados.

Fruto esférico, de 3 cm de diámetro, con tres semillas maduros se abren en el árbol despidiendo con velocidad las semillas, a varios metros.

Semilla comestible. Requiere sol y no resiste las heladas.

***Melia azedarach* L. n.v. paraíso sombrilla**

Origen: región del Himalaya.

Características específicas: resistente a la langosta. Muy rústico y resistente, no solo a factores ambientales, sino al descortezamiento y destrucción de ramaje.

Prospera bien en terrenos areno-arcillosos y arenosos, como también en húmidos, frescos, superficiales. Alcanza una altura de 10-12 m. De rápido crecimiento, presenta un tronco negruzco, derecho, con ramas que aparecen terminadas por un ramillete de hojas caducas, verdes, alternas, imparipinadas, compuestas de 9 folíolos, opuestos oval- agudos, aserrados, algo lustrosos en la cara superior y más claro en el envés.

Las flores, con perfume suave característico, son de color lila azulado claro, medianas, hermafroditas, agrupadas en racimos axilares y terminales verticales. Florece en octubre.

Fruto drupa carnosa, aceitosas, globosas, del tamaño de un garbanzo grande. Al principio son verdes, tornándose amarillos en racimos compactos. En su interior se encuentra un carozo con 4-6 semillas, que, al sembrarlo, aparecen 3-4 plántulas. Se siembra a una profundidad de una vez el tamaño del fruto, en agosto y septiembre.

La variedad *Melia azedarach var umbraculifera* se cultiva en el país en escala utilizada como ornamental. Suelen producir levantamiento de vereda.

***Morus alba* L. n.v. mora blanca**

Origen: China.

Características específicas: árbol de 8 a 15 m de altura, con abundantes ramificaciones extendidas formadas por ramas delgadas y flexibles, lisas de color gris más o menos oscuro.

Flores unisexuales o diclinas monoicas o dioicas. Hojas anchas, de 6 a 18 cm de largo, ovales o cordiformes, lisas o abolladas-dentadas, enteras, lobadas o medio lobadas, de color verde brillante, pubescente en la nervadura de la cara inferior o casi glabra. Pecíolo de 1 a 2,5 cm de largo, delgado.

Fruto compuesto de 1 a 2,5 cm de largo, formado por muchos aquenios agrupados alrededor de un eje, con pedúnculo largo. Son de color blanco, rosado claro o violeta púrpúreo. En cuanto a la semilla, es un poco más grande que la cabeza de un alfiler.

No es exigente al tipo de suelo, pero los sueltos y permeables son adecuados para mayor producción foliácea.

Se siembra a fines de invierno, a profundidad de 0,5 cm.

***Parkinsonia aculeata* L. n.v. cina-cina**

Origen: es nativo del sudoeste de EE.UU. (oeste de Texas y sur de Arizona), México, el Caribe, Sudamérica desde el sur al norte de Argentina, y las islas Galápagos. Características específicas: alcanza de 2 a 8 m de altura. Las hojas y tallos tienen tricomas.

La hoja, fina y achatada termina en dos filas de 25 a 30 folíolos ovales; los folíolos son rápidamente deciduos en sequías, dejando hojas y demás partes verdes fotosintetizando.

Las ramas tienen espinas sin filo de 7 a 12 mm de longitud.

Las flores son amarillas, fragantes, de 20 mm de diámetro, con un largo pedúnculo en grupos de 8 a 10. El fruto es una legumbre, coriácea, pardo claro al madurar. Florece en noviembre y diciembre, y fructifica de diciembre a enero.

***Platanus hispanica* (x *acerifolia*) n.v. plátano**

Origen: Oriente.

Características específicas: híbrido entre *Platanus occidentalis* y *Platanus orientalis*. De rápido crecimiento y buen porte, pudiendo alcanzar los 15 m.

Los frutos desprenden espículas que causan alergias, al igual que la pelusa de las hojas en primavera.

Es de copa redondeada u oblonga amplia.

La corteza vieja del tronco se desprende en placas irregulares, dejando ver un fondo claro. Después de cierto tiempo el tronco se desarrolla recto y cilíndrico.

Hojas grandes, alternas, verde, glaucas, tanto o más anchas que largas, truncadas en la base o escotadas, pecioladas, sinuadas, 3 lobuladas, y a veces 5, deltoides u oval agudos, acuminados, aserrados espaciadamente, pecíolo largo.

Especie monoica, las flores aparecen antes o al mismo tiempo que las hojas y son unisexuales. Capítulos con superficie lisa. Frutos achenios, reunidos en cabezuelas esféricas que se disgregan al madurar. Pedúnculo largo. La mayor parte de las semillas no germina, debido a que son pobres en sustancias albuminoideas, por lo que se multiplica por estacas.

Resistente a la sequía. Adquiere gran vigor en suelos sueltos, permeables, frescos, profundos, mientras que en los arcillosos, secos, poco profundos, donde no puede extender su sistema radical los hace deficientemente.

Observaciones: en general, sus raíces, ingresan a viviendas y dañan infraestructura, levanta veredas.

***Populus alba* L. Álamo blanco**

Origen: Europa.

Características específicas: muy rústica, que produce muchos brotes del pie y de las raíces, apareciendo a distancias apreciables del tronco.

Muy resistente al frío y a los vientos.

Crece tanto en terrenos secos, como anegadizos, soportando sales dañinas.

Árbol grande, copa amplia, abierta, ramoso, corteza del tronco gris negruzca, algo rugosa.

Follaje caduco. Hojas lisas dentadas, lobuladas, con abundante vellosoidad blanca en la cara superior y blanco plateado tomentoso en el envés, dando la impresión de gamuza al tacto. Las de la base tienen 11 por 8,5 cm y las de las puntas de los brotes 7,5 por 5,5 cm, aunque varía.

Observaciones: las especies registradas normalmente corresponden a líneas de árboles como defensa contra el viento de fincas donde se produjo urbanización.

***Quercus robur* (Linn) n.v. roble europeo**

Origen: Europa, de la cuenca del Mediterráneo.

Características específicas: a los 20 años alcanza una altura de 15 m, y un diámetro de tronco de 1,3 a 1,5 m.

Muy resistente al frío y soporta heladas extemporáneas. Se desarrolla en climas templado cálido a templado frío, pero mejor en este último. De media luz y sistema radical penetrante y profundo.

Prefiere terrenos sueltos, profundos, frescos, aunque se adapta a los de regular fertilidad y secos, de consistencia areno-arcillo-humíferos.

Gran árbol, de ramaje abundante y follaje compacto, caduco. Hojas subcoriáceas, casi sésiles o muy cortamente pecioladas, abovado-oblongas, lobuladas, glabras, o casi glabras, base auriculada, verde oscuro en la cara superior y más pálido al envés.

Flores pequeñas, unisexuales, amarillo-verdosas, aparecen casi simultáneamente con el follaje en primavera.

Las masculinas se encuentran en amentos delgados de 5-8 cm de longitud, penden de lo largo de ramas menores, naciendo en los brotes del año anterior.

Flores femeninas solitarias o reunidas de 2-5 a lo largo o en el extremo de ramitas.

Bellota oblonga sobre un pedúnculo de 3-8 cm de largo; verde al formarse y castaño claro en la madurez. Lleva una cúpula esférica que la cubre en una tercera parte. Se cosechan en marzo-abril, siendo la germinación media de un 80%, con una duración de la facultad germinativa de 3 meses.

Si las bellotas no se siembran al corto tiempo de la recolección, deben ser estratificadas. Se colocan a una o dos veces su tamaño, a una distancia de 5 cm una de otra.

***Robinia pseudoacacia* L. n.v. acacia blanca**

Origen: América del Norte.

Características específicas: árbol caducifolio de crecimiento rápido y muy longevo, puede vivir hasta 200 años, alcanzando una altura que va desde los 15 a los 20 m. Copa ancha y tronco corto muy fisurado. Ramas jóvenes espinosas.

Las hojas están compuestas por folíolos ovalados de color verde tierno, que adoptan posturas caídas durante la noche. Las hojas son imparipinnadas de 20-35 cm de longitud, con 11-23 folíolos subopuestos, ovalados, redondeados, ligeramente truncados en la base y apiculados diminutamente en el ápice.

Flores en racimos colgantes de 10-20 cm de longitud, con la corola de color blanco y una mancha amarilla. Son muy olorosas y visitadas por las abejas. Florece en abril-mayo. Fruto en legumbre de 5-10 cm de longitud, aplanado, castaño cuando madura, permaneciendo en el árbol bastante tiempo. Semillas oscuras muy parecidas a las de *Cercis siliquastrum*.

Se multiplica por semillas, esquejes y retoños. Árbol muy resistente a los suelos pobres, al frío y a la falta de agua.

Funciona con cualquier suelo, incluso los pobres y cuasi estériles, aunque se ve perjudicada en los compactos, inundables y yesosos e indudablemente crece

bien en suelos profundos, fértiles y bien drenados aunque calcáreos, con un pH entre 5 y 7,5.

La variedad “umbraculífera” presenta una copa recogida y esférica, con un buen resultado en áreas pequeñas.

Observaciones: tienen tendencia a partirse. No precisa de poda sistemática, si se le poda en exceso, surgen gran número de crecimientos de emergencia (se regenera bien), lo que agrava a medio plazo el problema del árbol. Tiene fuertes ataques de pulgón en primavera.

***Schinus areira* L. n.v. pimiento rosado, falso pimiento, aguaribay**

Origen: crece de forma natural en América del Sur, desde el sur de Méjico hasta el norte de Chile y Argentina, principalmente en Perú, llegando hasta los 3.900 m de altitud en Los Andes.

Características específicas: árbol siempre verde de 10-12 m de altura, en condiciones óptimas puede superar los 20 m.

Copa ancha y ramaje colgante, de aspecto “llorón”, muy ornamental. Tronco corto, grueso, muy fisurado, con la corteza que se desprende en placas. La corteza exuda resinas muy aromáticas.

Hojas paripinnadas, de 25-30 cm de longitud dispuestas en ramillas colgantes en zig-zag. Tienen de 14 a 30 folíolos de forma linear-lanceolada y borde algo dentado, sobre todo los jóvenes, casi sin pecíolo.

Flores hermafroditas o unisexuales de pequeño tamaño, color blanco verdoso, agrupado en panículas colgantes terminales y axilar, de color amarillento o amarillo-verdoso.

Florece de abril a julio. Frutos drupáceos, globosos, de color rojo, que permanecen en el árbol bastante tiempo.

Se multiplica por semillas. Crecimiento muy rápido, tolerando altas temperaturas, la falta de agua y toda clase de suelos, a excepción de los muy calcáreos o húmedos. Sin embargo, no aguanta bien las heladas.

Observaciones: es común que levante veredas. Y el tronco alcanza diámetros que interrumpen la circulación en veredas, así como también obstruye acequias.

***Tilia sp* n.v. tilo**

Origen: Oriente.

Características específicas: en general posee raíces penetrantes, muchas fibrosas y superficiales, de las cuales aparecen hijuelos. De crecimiento rápido, en general resistentes al frío. Requieren una alta humedad atmosférica y lluvias abundantes.

Generalmente deben plantarse en suelos sueltos, profundos, frescos, fértiles. En suelos arenosos, áridos, se desarrolla poco.

Hojas caducas, alternas, simples y pecioladas.

Flores olorosas, pequeñas, reunidas en corimbos axilares, con pedúnculo acompañado de una bráctea larga foliácea, a la que está unido en parte de su longitud. Aparecen en noviembre y diciembre en ciudad.

El fruto es seco, indehisciente, más o menos duro, uniseminado. Recolección: marzo.

La germinación alcanza un 40% y, si bien es cierto que el poder germinativo es de 2-3 años, conviene hacer la siembra cuando recién es recolectada.

Observaciones: es común encontrar los márgenes de las hojas secos, debido principalmente a la insolación.

***Tipuana tipu* (Benth.) Kuntze n.v. tipa**

Origen:

Características específicas: especie de 30 m o más de altura y 60 cm de DAP. Crece espontáneamente en el NE del país. En ciudad alcanza 12-15 m de altura. Requiere mucha luz, regular resistencia al frío, prefiere clima templado a templado cálido.

De crecimiento rápido, corteza negruzca, follaje semicaduco, cuya caída opera durante un corto periodo de primavera, para luego adquirir su frondosidad característica.

Tolera cortes de ramas gruesas, resiste el bicho del cesto.

El lloro es ocasionado por un pequeño cercópido que se encuentra envuelto por una especie de espuma.

Hojas compuestas imparipinadas, 11-19 folíolos alternos y también alternos elípticos u oblongos, enteros, emarginados, ligeramente peciolados de 3-4 cm de largo por 1-2 cm de ancho.

Flores anaranjadas, amariposadas, medianas, hermafroditas, que aparecen en noviembre.

Fruto sámara glabra, de unos 6 cm de largo por 2 cm de ancho, parte seminífera oval, leñosa, gruesa. Se conservan en la planta por un tiempo, siendo la época de recolección en abril-mayo.

Se siembra a fines de invierno, a una profundidad de 2 cm.

Observaciones: por la altura que alcanza es común que presente problemas con los servicios aéreos de cableado.

***Ulmus pumila* n.v. olmo**

Origen: Asia.

Características específicas: espontánea del Tíbet. Especie rústica y de rápido crecimiento, así como de resistencia a algunas enfermedades, como grafiosis.

Resiste fríos, sequedad, calores, vientos y crecimiento en terrenos pobres, arcillosos, arenosos, frescos, ácidos, compactos, salinos, con subsuelo poco permeable.

Puede alcanzar 12-15 m de altura, con follaje caduco. Hojas de distinto tamaño en la misma planta, más claras en el envés, donde las nervaduras son bien nítidas; borde simplemente aserrado y también con subdientes, áspera al tacto, oval-acuminadas, base desigual, pecíolo de 5-7 cm, lámina de 9-10 cm de longitud y 4-5 de ancho mayor.

Tiene un alto poder germinativo pero de corta duración, por lo que es recomendable plantar lo antes posible después de la recolección.

Observaciones: se observaron ejemplares sumamente atacados por *Xanthogaleruca luteola* Aide que produce la perforación de sus hojas.



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES**

IEIA *INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES*

ACTIVIDADES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

IEIA INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES

Panel “Gestión Integrada de Energía y Ambiente. Fuentes Convencionales y Renovables”

Martes 21 de Abril de 2009, 17.30 a 19.30 hs.

Auditorio UCES: Paraguay 1239 Piso 1º, Ciudad de Buenos Aires

Apertura a cargo del Invitado de Honor **Dr. Homero M. Bibiloni**, Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable

Presentación “Gestión Integrada de Energía y Ambiente”, a cargo de la **Prof. María del Carmen Galloni**, Directora del Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA) de UCES.

Temario:

- “Estado actual de las energías renovables en Argentina”, **Dr. Jaime Moragues**, Consultor.
- “La hidroelectricidad en Argentina. Situación actual y previsiones futuras”, **Ing. Gustavo Devoto**, ENRE.
- “Celdas de combustibles. Una alternativa para la energía distribuida”, **Dr. Juan Collet-Lacoste**, CNEA.
- “Eficiencia Energética. Factores que inducen al uso eficiente”, **Ing. Fernando J. Chenlo**, Especialista.
- Intercambio de preguntas y respuestas.



Prof. María del Carmen Galloni y Dr. Homero Bibiloni.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

IEIA INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES

Charla “Análisis Político”

Jueves 7 de Mayo de 2009

Auditorio UCES: Paraguay 1239 Piso 1º, Ciudad de Buenos Aires

El jueves 7 de mayo, en el Auditorio UCES de Paraguay 1239 Piso 1º, el **Dr. Rosendo Fraga** ofreció su charla sobre: “Análisis político”.

Como de costumbre en estos encuentros, un auditorio colmado siguió muy interesado la exposición del Dr. Fraga.

Finalizada la exposición, surgió un interesante intercambio de preguntas y respuestas.



**Asociación
Dirigentes de Empresa**



INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

Panel “Energías Renovables, Desarrollo y Utilización. Tres Países, Tres Continentes. Japón, Reino Unido, Canadá”

Miércoles 12 de Agosto de 2009, 9 hs.

ADE: Paraguay 1338 Piso 4º, Ciudad de Buenos Aires

Ing. Toshiichi Takematsu

Voluntario Senior de JICA (Agencia de Cooperación Internacional de Japón)
en IEIA de UCES

y

Embajador Jorge Hugo Herrera Vega

De reconocida trayectoria en el ámbito diplomático, dentro y fuera de nuestro país

Desde sus perspectivas, desarrollaron el tema de las “**Energías Renovables**”, a partir de las dos grandes crisis energéticas.

Invitados especiales: Ing. Graciela Gerola, Presidente de la Agencia de Protección Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, y el Dr. Homero M. Bibiloni, Secretario de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

IEIA INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES

Clase Especial “Legal systems for the management of protected areas. International cooperation and European Law”

Miércoles 7 de Octubre de 2009

El 7 de octubre en la Maestría de Estudios Ambientales, se realizó una clase especial para los alumnos de la Maestría, profesores e invitados especiales, a cargo del **Dr. Gianfrenco Tamburelli**, sobre: “*Legal systems for the management of protected areas. International cooperation and European Law*”.

Se trató de un encuentro interactivo entre el orador y los presentes; este intercambio de preguntas y respuestas enriqueció la reunión.

El Dr. Gianfranco Tamburelli es investigador senior en el Instituto para Estudios de Derecho Internacional del Consejo Nacional de Investigaciones de Italia (CNR).

Desde hace cinco años dirige un proyecto de investigación acerca de los sistemas legales para la gestión de áreas naturales protegidas en el marco de la Unión Europea. Es el representante del CNR ante EUROPARC (Federación de Parques Naturales y Nacionales de Europa). Es también experto del CNR sobre cuestiones ambientales ante los Ministerios de Relaciones Exteriores y de Medio Ambiente de su país.

Además de las áreas naturales transfronterizas protegidas, se ha especializado en la protección medioambiental de las regiones polares -Ártico y Antártica-, representando los intereses legales del gobierno italiano en numerosos foros que tratan estos asuntos.

En el plano académico, ha sido profesor de Derecho Ambiental en la Universidad de La Sapienza y en la Universidad de L’Aquila, entre otras.

Tiene numerosos artículos y varios libros acerca de cuestiones legales medioambientales en calidad de autor y de editor.

ACTIVIDADES IEIA -2009-





UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES



INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES



El **Foro de Energías Alternativas** del **Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA)** de UCES y la Embajada de los Estados Unidos en Arentina convocaron a la presentación del **Prof. Bryan Willson** de Colorado State University.

Presentación “Biocombustibles a base de algas y superclusters de energía limpia”

Lunes 5 de Octubre de 2009, 9 hs.

Auditorio UCES: Paraguay 1457 Piso 1°, Ciudad de Buenos Aires

Bryan Willson

El Dr. Bryan Willson es Profesor de Ingeniería Mecánica de la Colorado State University y fundador de varios programas en la Universidad.

El Programa del Laboratorio de Motores y Conversión de Energía es uno de los programas más prestigiosos para motores de gran capacidad, motores a gas natural, de dos tiempos y sobre contaminantes peligrosos.

El Dr. Willson es también cofundador de Envirofit International, una ONG que está comprometida con el mejoramiento de la salud mundial a través del desarrollo de soluciones de tecnología para países en desarrollo. Es Director del *Global Innovation Center for Energy Environment and Health*, que es una alianza entre la Universidad y el sector privado para el desarrollo y difusión de tecnologías para mejorar la situación humana.

Además, es cofundador de Solix Biofuels, una empresa creada para mejorar la oferta energética a nivel mundial y para desarrollar y comercializar la tecnología de biocombustibles a base de algas.



Dr. Bryan Willson.



Prof. María del Carmen Galloni,
Dr. Bryan Willson y Lic. James Perez.



Invitan a Uds. a la Conferencia

“Recuperando recursos a través de la separación de residuos”

Experiencias en Argentina y Japón

Jueves 22 de Octubre de 2009
09:00 a 11:30hs, Salón auditorio UCES
Paraguay 1239, Ciudad de Buenos Aires

- | | |
|----------|---|
| 9:00hs. | Acreditación |
| 9:15hs. | Apertura
Sr. Carlos MARICH, Representante Fundación AVINA Buenos Aires
Sr. Juan Carlos TAMARCOFF, Vicepresidente Residente de JICA en Argentina
Dra. María del Carmen GALLONI, Directora del Inst. de Estudios e Inv. Ambientales, UCES
Sr. Juan José GALEANO, Presidente de Generación Gas |
| 9:30hs. | Presentación Dr. Michio KURIYAGAWA
Cómo se efectúa la clasificación de los residuos en los hogares
Cómo se tratan los residuos clasificados
Los problemas de la clasificación: es conveniente clasificar en muchos tipos de residuos?
Reciclaje y tratamiento de las pilas usadas
Tratamiento de los tubos fluorescentes (recuperación del mercurio)
Situación actual y los problemas de la Ley de Reciclado de electrodomésticos
Reciclado de los teléfonos celulares (recuperación de los metales raros) |
| 10:45hs. | Experiencia Cooperativa Reciclando Sueños de La Matanza |
| 11:15hs. | Experiencia Cooperativa Guardianes del Riachuelo, jóvenes de Villa 21/24 |
| 11:30hs. | Clausura |



Dr. Michio KURIYAGAWA

Auditor de Japan Foundation Engineering Co. Ltd.
Ex-Director de National Institute for Resources and Environment (NIRE)
Ex- Jefe de Expertos en el Proyecto de Cooperación Técnica “Tecnologías sustentables para la prevención de la contaminación” (SMA-JICA)
Académico Correspondiente en el Exterior de Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEPNO) de la Argentina

Actividad no acreditada.

Cupos limitados.

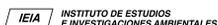
Inscripción previa al teléfono 4372-7772 o al mail: info@generaciongas.org



Antes de imprimir considere si es realmente necesario. Todos podemos reducir las 8 mil toneladas de papel que generamos cada día en nuestro país.



Consejo Empresarial Argentino
para el Desarrollo Sostenible.



Desayuno de Trabajo “Responsabilidad Social Ambiental”

Dirigido a la alta dirigencia de empresas: directores y responsables de toma de decisión.

Martes 27 de Octubre de 2009, 9 hs.

ADE: Paraguay 1338, Piso 4º, Ciudad de Buenos Aires

Los temas analizados fueron:

- “Agenda internacional y social”, a cargo de Sebastián Bigorito.
- “Licencia social para operar”, por Marisa Arienza.
- “Derecho ambiental”, a cargo de Leonardo De Benedictis.
- “Los desafíos de la dirección corporativa en el contexto mundial actual”, por Daniel G. Marcú.
- Conclusiones y propuestas para el ciclo del año próximo, con la activa participación de los asistentes.





La Embajada de los Estados Unidos de América, el Programa GLOBE Argentina, la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES) y Core Security Technologies, invitan a la charla:

La vida de un astronauta Chris Cassidy

**Martes 24 de Noviembre de 2009, 9 a 11 hs.
Auditorio UCES: Paraguay 1457 Piso 1º, Ciudad de Buenos Aires**

Durante su exposición, el astronauta **Chris Cassidy** hizo un exhaustivo relato de su visita a la Estación Espacial Internacional, que despertó gran interés entre el público presente.

La reunión contó con la participación de docentes y alumnos de colegios GLOBE e interesados en el tema.

Luego de su presentación, respondió con lujos de detalles, las preguntas que realizaron los presentes, la gran mayoría de los estudiantes.

Esta reunión fue seguida vía videoconferencia por docentes y alumnos de colegios del interior del país, quienes -gracias a esta tecnología- tuvieron también ocasión de hacerles sus consultas a Chris Cassidy.



Chris Cassidy junto a María del Carmen Galloni y Coordinadores.



Chris Cassidy y Coordinadores junto a alumnos del Programa GLOBE Argentina y docentes.



PROGRAMA HACIA UN DERECHO AMBIENTAL EFICAZ

II Jornada de Consideraciones y Propuestas

MIÉRCOLES 09 DE DICIEMBRE DE 2009 EN BUENOS AIRES
SALA DE REUNIÓN DE ADE | PARAGUAY 1338 | 4º PISO

8.30 a 9.00 | Acreditación y Desayuno
9.00 a 9.15 | Palabras de apertura

9.15 HS A 9.45 HS | PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DAE
LIC. AGUILINO VÁZQUEZ GARCÍA | DR. LEONARDO DE BENEDETTIS

9.45 a 10.00 | Preguntas

10 HS A 10.40 HS | PROBLEMAS DE EFICACIA DE LA RESPONSABILIDAD
POR DAÑO AMBIENTAL Y SU VALORACIÓN
DR. MANUEL CASTAÑÓN DEL VALLE

10.40 a 10.55 | Preguntas

10.55 HS A 11.35 HS | IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO
CIENTÍFICO / TÉCNICO EN LA RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS
LIC. MARISA ARENZA

11.35 a 11.50 | Preguntas
11.50 a 12.00 | Palabras de cierre
12.00 | Lunch

Coordinan

Dra. María José Alzani | Dra. Ana Corallo

LAS ACTIVIDADES PUEDEN SUFRIR MODIFICACIONES SUJETAS
A LA DISPONIBILIDAD DE LOS DISERTANTES.



INSCRIPCIÓN ANTICIPADA | VACANTES LIMITADAS
Graciela Martínez | 011-48112070 | marte33 | gmartinez@uex.edu.ar





UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

IEIA INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES

PARTICIPACIÓN DE IEIA CON OTRAS INSTITUCIONES



Congreso de Ciencias Ambientales Miércoles 7, Jueves 8 y Viernes 9 de Octubre de 2009

COPIIME, conjuntamente con las Universidades organizadoras, entre las que se encuentra UCES, a través de IEIA, realizó la 2ª edición del Congreso de Ciencias Ambientales, con la finalidad de generar un foro de discusión, por medio del intercambio técnico-cultural entre alumnos y profesionales de carreras ambientales con formaciones diversas dentro de la temática.

La Prof. María del Carmen Galloni, como Directora de IEIA, representó a UCES, conformando el Comité Técnico Académico.



Curso Virtual RSE (Responsabilidad Social Empresaria)

RedUniRSE se trata de la Red Iberoamericana de Universidades por la Responsabilidad Social Empresarial de la que UCES, a través de Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA), forma parte. Por este motivo, fue invitada y participó, en la figura de María del Carmen Galloni, en el primer Curso Virtual de RSE (Responsabilidad Social Empresaria) junto con prestigiosas universidades de toda Iberoamérica.

Se trató de un curso intensivo, que resultó ser muy enriquecedor por los trabajos realizados y por el importante intercambio de experiencias, transmitidas

por medio de la participación en los foros de discusión que se generaban con cada uno de los temas tratados.

El objetivo de este curso es que cada Universidad aborde la RSE, en cada una de sus carreras, según corresponda.



Primer Encuentro Latinoamericano de la Fundación Proyecto Clima

Invitada especialmente por la Oficina para Latinoamérica y Caribe de *The Climate Project*, con sede en la Argentina, la Prof. María del Carmen Galloni participó de un encuentro realizado en la Ciudad de México, los días 28, 29 y 30 de septiembre de 2009.

The Climate Project es una iniciativa del Dr. Al Gore, ex Vicepresidente de los Estados Unidos de América, y es una red de organizaciones e individuos comprometidos en la lucha contra el cambio climático.

Charla del Dr. Al Gore en la Sociedad Rural Argentina

En oportunidad de su presentación el miércoles 14 de octubre, en la Sociedad Rural Argentina, ante más de 1.500 personas, el **Dr. Al Gore**, se refirió al Programa GLOBE y, en particular, a nuestra actividad GLOBE en la Argentina, lo cual fue muy gratificante y alentador ya que fue el creador de este Programa, cuando era Vicepresidente de los Estados Unidos de América.

Con sede en UCES, el Programa GLOBE se desarrolla en forma ininterrumpida desde 1995. Fueron muy gratificantes las palabras del Dr. Al Gore.



Prof. María del Carmen Galloni y el Dr. Al Gore.

Congreso Internacional de Medio Ambiente y Tecnología

La Prof. María del Carmen Galloni participó como integrante de uno de los paneles de este importante Congreso, organizado por USUARIA, Asociación Argentina de Usuarios de la Informática y las Comunicaciones, que se llevó a cabo el jueves 3 de diciembre en el Buenos Aires Sheraton Hotel.

La Prof. Galloni presentó el Programa GLOBE y la importancia de la tecnología, como herramienta imprescindible para el éxito del Programa.

Seminario sobre “Cambio climático: escenario argentino de cara a la Cumbre de Copenhague”

La Prof. María del Carmen Galloni, en su carácter de presentadora de The Climate Project, liderado por el Dr. Al Gore, ofreció su exposición referida a los “Cambios ambientales globales”, durante el Seminario que organizó Foro 14.000 en la Sede del Centro Argentino de Ingenieros el jueves 10 de diciembre.

El tema expuesto generó un interesante intercambio de preguntas y respuestas que contó con la participación de gran parte del auditorio.



Programa GLOBE Argentina



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES**

ACTIVIDADES



Programa GLOBE Argentina



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

Reunión Regional de Coordinadores de País en Iguazú, Misiones Lunes 23 y Martes 24 de Marzo de 2009

La Coordinación GLOBE Argentina, junto con la participación de los Coordinadores de Bahamas, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Honduras, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay, y Trinidad y Tobago, en su mayoría representantes de los Ministerios de Educación y Ambiente de los distintos países, convocados por la Subdirectora del Programa GLOBE, Teresa Kennedy, participó de la VI Reunión del Comité de Latinoamérica y Caribe, en Iguazú, Argentina.

Durante las reuniones se elaboró el Plan Regional de Programa GLOBE, para el Consorcio de América Latina y el Caribe (CLAC) y también la búsqueda de financiamiento y de futuros proyectos para la Región.

Los coordinadores presentes manifestaron el apoyo a la Oficina Regional del CLAC, en Argentina, cuya designación fue otorgada por el Jurado constituido ad-hoc en UCAR para tal fin.

Del análisis de las Comisiones de Trabajo, elaboradas en la V Reunión del CLAC, en San Antonio, Texas, surgió una estructura más ágil, respecto de las funciones que se les otorgan a las Comisiones de los países miembros.



María del Carmen Galloni, junto con los Coordinadores de País de la Región de Latinoamérica y Caribe.

Taller Internacional Formador de Formadores GLOBE **Miércoles 25, Jueves 26 y Viernes 27 de Marzo de 2009**

A continuación de las reuniones del CLAC, se llevó a cabo el Taller Formador de Formadores GLOBE, con una nutrida asistencia de docentes y supervisores de los colegios instalados en el Corredor Verde de Argentina y Paraguay.

Se trabajó con los protocolos de Estaciones y Biomas con la finalidad de definir el “bioma” de las Cataratas de Iguazú y la modificación que se observa en los elementos bióticos, conociendo el pasado, analizando el presente y proyectando el futuro, a la luz de los cambios ambientales que se producen en las diferentes estaciones del año.

El Taller se realizó dentro del Parque Nacional Iguazú; un escenario muy propicio para realizar los estudios de campo de los Protocolos de Atmósfera, Hidrología y Fenología.

Para esta actividad se contó con la valiosa colaboración de Parques Nacionales con su Área de Educación Ambiental y la asistencia de sus guardaparques.



Trabajo de Campo sobre hidrología, en un espejo de agua alejado de los turistas rodeado de un frondoso follaje.

GLOBE en la 35ª Feria Internacional del Libro **Jueves 23 de Abril al Lunes 11 de Mayo de 2009**

En el transcurso de la Feria Internacional del Libro, la Prof. María del Carmen Galloni, invitada por la Embajada de los Estados Unidos de América, realizó una presentación acerca del Programa GLOBE.



María del Carmen Galloni, exponiendo sobre GLOBE, en el stand de la Embajada de Estados Unidos de América.

Entrega de Material GLOBE a la escuela de la Antártida Lunes 4 de Mayo de 2009

En una reunión organizada por UCES y el Programa GLOBE, se hizo entrega a autoridades del Comando Antártico del Ejército material de laboratorio y de campo, facilitado por la NASA a través de la Oficina Central del Programa GLOBE, con destino a la Escuela “Julio A. Roca” de la Base Esperanza de la Antártida Argentina. Se contó también con la presencia de James Perez, Consejero de Ciencia y Medio Ambiente de la Embajada de Estados Unidos de América, César Pasquali en representación de la Ministro de Defensa de la Nación, Dra. Nilda Garré, los integrantes del Equipo Técnico Operativo de GLOBE e invitados especiales.

Antes de la entrega del material, la profesora María del Carmen Galloni, hizo una breve exposición, relacionada con GLOBE.



Mesa de reunión durante la conferencia de James Perez. Junto a James Perez, la Prof. María del Carmen Galloni, el Dr. Juan Carlos Gómez Barinaga y autoridades del Comando Antártico del Ejército.

Programa GLOBE en la Asociación Dirigentes de Empresa de Santa Fe Miércoles 20 de Mayo de 2009

Por invitación de ADE Santa Fe, la Prof. María del Carmen Galloni presentó el Programa GLOBE, tanto en una conferencia de prensa, convocada especialmente, como así también en la sede de la Asociación. Esta presentación fue reconocida como de Interés Provincial.

A raíz del interés manifestado por el Programa GLOBE, se firmó un convenio marco para la difusión de GLOBE en el ámbito de educación dentro de la capital provinciana como en zonas aledañas.



Presentación de la Prof. María del Carmen Galloni. Auditorio durante la presentación.

Encuentro con Coordinadores de Colegios GLOBE Miércoles 10 de Junio de 2009

Con motivo de la Campaña GLOBE “Mirando hacia el futuro”, se llevó a cabo una reunión con la participación de los Coordinadores GLOBE.

El Equipo Técnico Operativo GLOBE junto con la Coordinadora de GLOBE Argentina, expusieron acerca de la Campaña 2009-2011 de Investigaciones de Estudiantes sobre el Cambio Climático, a partir de lo cual se generó un intercambio de preguntas y respuestas que, sumado al relato de las experiencias de los docentes, enriqueció el encuentro.

Presentación del Programa GLOBE en el MERCOSUR **Miércoles 24 y Jueves 25 Junio de 2009**

En vistas a la reunión de presidentes de países del Mercosur a realizarse en la República de Paraguay, se realizó en la Cancillería Argentina una Mesa de Trabajo sobre educación, encabezada por el Canciller Jorge Taiana.

Durante el desarrollo de la Mesa de Trabajo, la Prof. María del Carmen Galloni, en su carácter de Coordinadora GLOBE Argentina y Representante de la Oficina Regional GLOBE para América Latina y Caribe, expuso acerca del Programa GLOBE, para presentarlo en el Área de Educación, en la Cumbre de Presidentes del Mercosur a realizarse en el mes de julio, a fin de afianzarlo y extenderlo en los países del Mercosur.

13ª Conferencia Anual GLOBE **Miércoles 29, Jueves 30 y Viernes 31 de Julio de 2009**

Si bien estaba previsto que la Reunión Anual de GLOBE se llevaría a cabo en Calgary, Canadá, se decidió realizarla a través de la modalidad virtual.

La apertura estuvo a cargo del Director General del GLOBE Program, Dr. Ed Geary, y contó con una gran participación de Coordinadores GLOBE de todo el mundo.

A pesar de que era la primera vez que se encontraban de manera virtual, el resultado fue muy satisfactorio para todos los participantes.

Reunión Anual del Comité Asesor Internacional GLOBE-GIAC **Lunes 3 Agosto de 2009**

En la misma modalidad virtual se reunieron los integrantes del GIAC, integrado por los Representantes de las Oficinas Regionales GLOBE.

La Prof. María del Carmen Galloni participó activamente de esta reunión, en su carácter de Representante de la Oficina Regional GLOBE para América Latina y Caribe.

Taller Anual GLOBE “Formador de Formadores GLOBE” 29 y 30 de Septiembre y 1º de Octubre de 2009

El Taller Anual GLOBE “Formador de Formadores GLOBE” se llevó a cabo durante tres jornadas completas en la sede del Grupo Educativo Marín.

Se presentaron los protocolos de Atmósfera, Suelo y Fenología e Interpretación de Imágenes Satelitales.

Los protocolos, como es habitual, se desarrollaron, tanto en forma teórica como con el trabajo de campo. También se enfatizó en el uso de la computadora, una herramienta fundamental en GLOBE.

Con la intención de incorporar sus establecimientos educativos al Programa, participaron del mismo docentes interesados en el Programa GLOBE, de la Ciudad de Buenos Aires y de las provincias de Buenos Aires, San Luis, Santa Fe, Salta, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

Como en anteriores oportunidades, también asistieron docentes que ya son coordinadores de colegios GLOBE, con el objeto de profundizar sus conocimientos en los distintos protocolos.



El Grupo de Docentes y Entrenadores GLOBE.

Taller “Formador de Formadores GLOBE” en la Universidad de La Punta, San Luis

Martes 27, Miércoles 28 y Jueves 29 de Octubre de 2009

Durante tres jornadas intensivas, un grupo de 60 docentes conoció los protocolos del Programa GLOBE, referidos a la Atmósfera, la Cobertura Terrestre, la Biología, el Suelo y la Fenología, entre otros. La idea es que, próximamente,

en aulas puntanas se trabajen esas temáticas y se aporte desde San Luis al cuidado del Planeta.

Cabe destacar que, como parte del Programa GLOBE, se hizo énfasis en la responsabilidad de toda la comunidad educativa, en concienciar acerca del cambio ambiental, y se hizo especial referencia a la Campaña 2009-2013, relacionada con dicho tema.

Durante el desarrollo del Taller, todas las actividades de capacitación se complementaron con una jornada de Trabajo de Campo, fundamental para aplicar los conocimientos teóricos.

Asimismo, se trabajó con las computadoras, una herramienta muy importante en GLOBE. De esta manera, los docentes pudieron navegar por la página del Programa GLOBE, reconociendo su estructura y encontrando el material adecuado para su implementación, además de ejercitarse en el envío de datos mediante el uso de Internet.

El dictado del Taller estuvo a cargo de las Master Trainers María Marta Daneri, Marta Kingsland y Beatriz Vázquez.



Protocolo Suelo, Trabajo de Campo.

ACTIVIDADES IEIA -2009-



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES**

**CONVOCATORIA A PREMIOS,
SUBSIDIOS Y BECAS**



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

Premio
“Hacia la Excelencia Ambiental Empresaria”

Convocatoria 2010

La **Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES)** -patrocinada por la Asociación Dirigentes de Empresa- está comprometida desde su fundación con acciones de índole académica en todos aquellos campos que puedan generar beneficios a la población y pone su empeño en el estímulo de personas u organizaciones que realizan aportes concretos para el logro de una mejor calidad de vida.

Por su parte, el **Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA)**, centro de desarrollo científico de **UCES**, tiene la misión de dotar a la Universidad de los elementos indispensables para ofrecer soluciones operativas a los problemas empresariales, comerciales, jurídicos y culturales en el marco de la cuestión medioambiental.

Con la convicción de que el reconocimiento de políticas empresariales en favor de la ciudadanía tiene un efecto benéfico y multiplicador es que **UCES**, a través de **IEIA**, ha instituido el Premio **“Hacia la Excelencia Ambiental Empresaria”**.

El Premio **“Hacia la Excelencia Ambiental Empresaria”** es una convocatoria abierta a todas aquellas empresas que realizan acciones constantes por la protección del Medio.

Plazo para la presentación de los trabajos: **30 de octubre de 2009**

Entrega de premios: 25 de noviembre de 2009

Reglamento del Premio

Reglamento del Premio:

Artículo 1. El Premio **“Hacia la Excelencia Ambiental Empresaria”** (en adelante “el Premio”) tiene como objetivo el reconocimiento académico y la divulgación de las contribuciones de la iniciativa privada para promover

e incentivar el cuidado y mejoramiento del Medio Ambiente. El Premio es otorgado por el **Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales** (“IEIA”) de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (“UCES”) y consiste en una estatuilla (diseñada en forma exclusiva para este fin) y un Diploma.

Se establecen dos categorías:

- a) Fundaciones de Empresas y
- b) Empresas. Esta última, a su vez, se divide en:
 - Pequeñas y Medianas Empresas (“Pymes”, conforme las pautas de calificación establecidas por la legislación vigente al respecto) y
 - Grandes Empresas (definidas por exclusión).

El Jurado podrá otorgar Menciones Especiales (Diplomas) para aquellos proyectos que, sin ser ganadores del Premio, ameriten ese reconocimiento.

Artículo 2. Para aspirar al Premio, cada Empresa o Fundación de Empresa podrá presentar uno o más programas que deberán tener -como mínimo- un año (en el caso de fundaciones) y dos (en el caso de empresas) de antigüedad desde el comienzo de su implementación, mostrar continuidad en el tiempo, no ser solo una acción aislada y presentar resultados claramente mensurables.

Artículo 3. Solo los proyectos que reciben mención especial podrán presentarse nuevamente. Cada proyecto deberá describir una obra/realización de acción ambiental, mediante la presentación de un informe acorde con las especificaciones establecidas en el artículo cuarto del presente reglamento.

Los trabajos deberán tener el mayor número posible de parámetros y datos cuantitativos, así como también porcentajes debidamente fundados para permitir una mejor evaluación.

Toda la documentación presentada tendrá el carácter de declaración jurada.

De considerarlo necesario, IEIA-UCES podrá solicitar la comprobación o información adicional acerca de cualquiera de los programas presentados.

Artículo 4. Cada programa deberá presentarse por triplicado y una copia en soporte informático (diskette o CD-Rom) y contener un informe fundado del que surja: fundación o empresa que se presenta, nombre del programa, estructura, necesidades atendidas, objetivos y metas, lineamientos y estrategias adoptadas, metodología de implementación, fases del programa, estrategias de evaluación, resultados obtenidos, público beneficiado, inversión y recursos utilizados. Podrán incorporarse materiales como descripciones más detalladas, folletos de divulgación, recortes de publicaciones, *clips* de prensa, filmaciones, diapositivas, videos, cintas, CD, originales de documentos importantes, etcétera. Tales

materiales, cuando sea necesario, deberán ser descriptos pudiendo también incluirse fotocopias, transcripciones de textos, etcétera.

Estos materiales deben ser informativos y no incluir gastos excesivos. No podrán inscribirse proyectos basados en medidas impuestas por disposiciones legales.

Artículo 5. La comunicación a los ganadores será realizada por IEIA-UCES, una vez concluido el trabajo del Jurado.

Artículo 6. El Jurado estará integrado por tres miembros (convocados por IEIA-UCES) que no podrán tener vinculación directa ni indirecta con las empresas que presenten programas y no deben, necesariamente, ser miembros de IEIA-UCES. Los nombres del Jurado serán revelados una vez finalizada la elección de los ganadores y su divulgación. El Jurado decidirá el programa premiado para cada categoría, pudiendo declararse desierto el Premio en aquellas categorías que se estime corresponder.

Artículo 7. Para efectuar la selección de los premiados, el Jurado será soberano en cuanto a su método de trabajo y su decisión es inapelable, adoptando como criterio de evaluación las siguientes características de los programas participantes:

- Objetivos, relevancia social y comunitaria.
- Originalidad y adecuación de las estrategias.
- Eficacia en la ejecución del programa.
- Resultados alcanzados.

Artículo 8. IEIA-UCES promoverá la divulgación del Premio en los medios que considere oportuno.

Artículo 9. IEIA-UCES se reserva el derecho de publicar de manera completa o parcial todos los trabajos premiados, en cualquier medio de comunicación.

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental Empresaria”

Premiados

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental 2009”:

- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: KIMBERLY-CLARK ARGENTINA
- Primer Premio Categoría Fundaciones de Empresas: CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES CLÍNICAS-CEMIC
- Primer Premio Categoría Entidades: JICA ARGENTINA-AGENCIA DE COOPERACIÓN DE JAPÓN

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental 2008”:

- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: GRUPO LOS GROBO
- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: IGUAZÚ ARGENTINA S.A.
- Primer Premio Categoría Instituciones: ROTARY CLUB de Victoria

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental 2007”:

- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: AEROPUERTOS ARGENTINA 2000 S.A.
- Premio Fundación de Empresas: FUNDACIÓN YPF

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental 2006”:

- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: MASISA ARGENTINA S.A.
- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: TOYOTA ARGENTINA S.A.
- Premio Instituciones: CONSEJO EMPRESARIO ARGENTINO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental 2005”:

- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: PETROBRAS
- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: CAPSA-CAPEX
- Premio Fundación de Empresas: FUNDACIÓN PRODIS
- Premio Fundación de Empresas: FUNDACIÓN CULTURAL ARGENTINO JAPONESA

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental 2004”:

- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: Edesur S.A.
- Premio Fundación de Empresas: desierto
- Premio Categoría Pymes: Macber S.A.

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental 2003”:

- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: ALUAR ALUMINIO ARGENTINO SAIC.

- Primer Premio Categoría Fundación de Empresas: Fundación ACINDAR
- Primer Premio Categoría Pymes: desierto

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental 2002”:

- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: Cervecería y Maltería Quilmes S.A.I.C.A. y G.
- Primer Premio Categoría Fundación de Empresas: Fundación MAPFRE
- Primer Premio Categoría Pymes: desierto

Premio “Hacia la Excelencia Ambiental 2001”:

- Primer Premio Categoría Grandes Empresas: Pérez Companc
- Primer Premio Categoría Fundación de Empresas: Fundación Acindar
- Primer Premio Categoría Pymes: Sudamfos S.A.



Convocatoria 2009

El Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente de la Fundación MAPFRE y el Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA) de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES), otorgarán un Premio a aquellos pequeños y medianos municipios e industrias que hayan desarrollado durante los últimos tres años una Gestión Ambiental que les haya permitido solucionar uno o varios problemas ambientales.

Se otorgarán tres premios:

1^{er} Premio

Beca de Especialización de un mes en España para un integrante del Equipo Técnico que haya participado activamente en el desarrollo del programa. La empresa o municipio ganador deberá postular al menos dos integrantes, quienes serán evaluados por las instituciones organizadoras en base a los antecedentes profesionales. Dicha persona deberá acreditar relación de dependencia con la entidad a la que representa. Se entregará, también, en la sede de Fundación MAPFRE Sucursal Argentina, durante el mes de octubre de 2008, la suma de 3.000 euros, a fin de solventar los gastos de traslado y estadía. Dicho importe se abonará en pesos al tipo de cambio vendedor del Banco Nación del día del pago.

2º y 3º Premio

Beca para participar de un Curso de extensión universitaria para las personas designadas por las industrias o municipios ganadores. Será organizado por UCES en Buenos Aires durante el año 2008.

Condiciones generales para la postulación

- 1.** Es requisito para los municipios contar con una población inferior a 250.000 habitantes y, para las industrias, registrar un nivel máximo de valor de ventas totales anuales de \$24.000.000 (veinticuatro millones de pesos), excluido el Impuesto al Valor Agregado y el impuesto interno que pudiera corresponder.
- 2.** No podrán postularse las empresas y los municipios que no cumplan con las condiciones establecidas en el punto 1, las ONG, las consultoras y profesionales independientes que prestan servicios en materia de Medio Ambiente y las empresas de servicios ambientales, en cuanto al servicio ofrecido.
- 3.** Se deberá presentar la Ficha de Inscripción y el Informe del trabajo desarrollado, firmados por la máxima autoridad de la industria/Municipio.
- 4.** Los trabajos deberán presentarse en papel membrete original de la industria o municipio y no deberán exceder cuarenta páginas, en tres originales. En el conteo de páginas totales no serán considerados los anexos.
- 5.** Deberá presentarse también un resumen del trabajo, que no exceda las trescientas palabras.
- 6.** Con el fin de evitar el extravío de documentación, se ruega presentar todas las hojas unidas mediante anillado.
- 7.** El Jurado se reserva el derecho de evaluar en la propia industria o municipio los resultados presentados.
- 8.** Las instituciones organizadoras tendrán el derecho de publicar los trabajos premiados.
- 9.** La presentación de trabajos representa aceptar las normas contenidas en las "Condiciones generales para la postulación" y la fecha de incorporación que estipulen los organizadores para la Beca en España.
- 10.** Los trabajos deberán ser enviados al Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA), UCES, Paraguay 1345, 3º "D"(C1057AAV) Buenos Aires, indicando en el sobre: Premio a la Gestión Ambiental en Industrias y Municipios Pequeños y Medianos.

Especificaciones para la presentación del informe técnico

Los trabajos deberán constar de:

- 1.** Carátula con título del trabajo, identificación de la entidad postulante y año de la postulación.
- 2.** Índice de contenido y anexos.
- 3.** Resumen descriptivo de la entidad postulante.

En el caso de las **industrias**, deberán incluir la descripción de sus productos y/o servicios, clientes principales, tecnologías empleadas, datos del personal, y toda aquella información que consideren importante para que los miembros del Jurado se familiaricen con la organización. También deberán presentar la documentación que acredite el nivel de facturación anual.

En el caso de los **municipios**, deberán incluir datos poblacionales, socio-económicos, geográficos, y toda aquella información que consideren importante para que los miembros del Jurado se familiaricen con el municipio. También deberán presentar la documentación que acredite el número de habitantes.

4. Desarrollo de los siguientes ítems, los cuales son establecidos como **criterios de evaluación**:

4.1. Problemática presentada y desarrollo del proyecto

En este punto se describirán:

- La identificación de la problemática ambiental a resolver.
- El planteo del problema, su diagnóstico y evaluación.
- Los estudios de campo, estadísticos, mediciones, etc., que se hayan realizado.
- Indicar si se contó con asistencia técnica externa (consultoras, convenios con otras instituciones, tanto nacionales como internacionales).
- El sistema aplicado y su sustentabilidad en el tiempo.

4.2. Liderazgo y compromiso

En este punto se describirá:

- La participación directa y el liderazgo de las máximas autoridades de la industria/municipio en el proceso de Gestión Ambiental.
- La definición de estrategias y políticas ambientales y la implementación de normativas.
- El compromiso de las autoridades para lograr la integración de las distintas partes interesadas.

4.3. Recursos utilizados

En este punto se describirán:

- Los recursos humanos empleados para el desarrollo del programa: cantidad y perfil profesional, su especialización en la temática ambiental.
- Los recursos financieros: propios y externos.
- Los recursos sociales: utilización de espacios públicos, participación de los sectores intermedios, ONG, centros educativos, etc.

Nota: Todos los indicadores deberán evidenciar, por lo menos, tres años consecutivos de seguimiento.

4.4. Efecto multiplicador

En este punto se describirán:

- Si se han desarrollado mecanismos de comunicación y concientización orientados a la comunidad.
- Si se ha difundido la experiencia entre otras industrias/municipios.

4.5. Resultados

En este punto se describirán:

- Qué indicadores se han utilizado para medir la evolución de aspectos técnicos, de aspectos económico-financieros y de aspectos sociales.
- Se deberá incluir también un cuadro de resultados comparativos que demuestren el grado de evolución del/los problema/s encarado/s.

5. Fotos, videos, cuadros, folletos, etc., cuando corresponda.

6. Firma del responsable máximo de la empresa o municipio.

Recepción de trabajos

Hasta el **30 de octubre de 2009**. Los trabajos presentados con posterioridad no serán considerados. Para los envíos por correo se tomará como fecha de presentación, la del sello postal.

Fallo del Jurado: 25 de noviembre de 2009.

Entrega de premios: Buenos Aires, 25 de noviembre de 2009.

Coordinación general e informes: UCES-IEIA

**Premio
a la Gestión Ambiental en Industrias y Municipios
Pequeños y Medianos**

Premiados:

Convocatoria 2009

Primer Premio

Municipalidad de Rafaela, Santa Fe
“Creando Conciencia”

Convocatoria 2008

Primer Premio

Municipalidad de Chajarí
“Desarrollo de Innovación Tecnológica
y Modernización Productiva. Valoración
Energética, Planta de Biodiesel”

Convocatoria 2007

Primer Premio

Municipalidad de la Ciudad de Mendoza
“Medición de los Niveles de Emisión Sonora
en la Ciudad de Mendoza”

Convocatoria 2006

Primer Premio

Aguas & Procesos S.A., Sunchales, Santa Fe
“Implementación de un sistema de gestión
medioambiental en una pyme y su
inserción en la comunidad”

Segundo Premio

Municipalidad de Malargüe, Mendoza
“Gestión integral de residuos sólidos
Urbanos”

Tercer Premio

Municipalidad de Chajarí, Entre Ríos
“Gestión integral de residuos sólidos
urbanos”

Convocatoria 2005

Primer Premio

Municipalidad de Zapala
“Residuos patológicos”

Segundo Premio

**Industria Pantoquímica, Caseros, Prov.
de Buenos Aires**
“Tratamiento de efluentes”

Tercer Premio

**Municipalidad de Olavarría, Prov.
de Buenos Aires**
“Recuperación de gas”

Mención Especial	Municipalidad de Neuquén , Prov. de Neuquén “Remediación de canteras”
Mención Especial	Municipalidad de Concepción , Prov. de Entre Ríos “Mejora de gestión”
Mención Especial	Municipalidad de Neuquén , Prov. de Neuquén “Control canino”
Mención Especial	Industria Mecber , Berazategui, Prov. de Buenos Aires “Mejora continua. Control Ambiental”
Convocatoria 2004 Primer Premio	Municipalidad de Federal “Planta integral de tratamiento de residuos sólidos domiciliarios urbanos”
Mención Especial	Municipalidad de Bragado “Plan Ambiental Bragado”
Convocatoria 2003 Primer Premio	Municipalidad de Tigre “Programa de recolección diferenciada de pilas”
Segundo Premio	Municipalidad de Unquillo “Plan integral para el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos urbanos de la ciudad de Unquillo”
Tercer Premio	Municipalidad de Pico Truncado “Programa para el desarrollo de las energías renovables”
Mención Especial	Municipalidad de Federal “Planta integral de tratamiento de residuos sólidos domiciliarios urbanos”
Mención Especial	Municipalidad de Gualguaychú “Programa Río Vida - Política ambiental para la ciudad de Gualguaychú”

Convocatoria 2002

Primer Premio

Municipalidad de Pico Truncado,
Santa Cruz
“Cambiar gris por verde”

Menciones Especiales

Municipalidad de Ushuaia
“Tratamiento de residuos de la ciudad
de Ushuaia”

Municipalidad de 25 de Mayo, La Pampa
“Planta de tratamiento de residuos
sólidos domiciliarios”

Municipalidad de Sunchales, Santa Fe
“Plan integral de gestión ambiental”

Municipalidad de Federal, Entre Ríos
“Planta integral de tratamiento de
residuos sólidos domiciliarios urbanos”

Municipalidad de Crespo, Entre Ríos
“Crespo: una ciudad que crece limpia”

Mención de
Reconocimiento

Municipalidad de Adelia María/IPEM,
Córdoba
“Tratamiento de residuos orgánicos
domiciliarios”

Convocatoria 2000

Primer Premio

Municipalidad de Rafaela, Santa Fe

Segundo Premio

Municipalidad de San Carlos Centro,
Santa Fe
“Mejoramiento de las condiciones
ambientales y de calidad de vida de la ciudad
de San Carlos Centro”

Convocatoria 1999: desierta

Convocatoria 1998

Primer Premio

Municipalidad de Esperanza, Santa Fe

Segundo Premio

Municipalidad de Talcahuano, Chile

Tercer Premio	Municipalidad de Rafaela , Santa Fe
Cuarto Premio	Municipalidad de Monte Maíz , Córdoba
Convocatoria 1997	
Primer Premio	Municipalidad de San Martín de los Andes “Saneamiento del Lago Lácar”
Segundo Premio	Municipalidad de Maipú , Mendoza “Compost de residuos sólidos urbanos”
Tercer Premio	Cooperativa de Obras y Servicios Públicos, Vivienda y Servicios Asistenciales Ltda. , Martín Coronado “Servicios de saneamiento básico implementados en la localidad de Martín Coronado”
Menciones Especiales	Municipalidad de San Francisco , Córdoba “Proyecto de relleno sanitario”
	Rhone Mérieux Argentina S.A. “Implementación de un sistema de bioseguridad en un laboratorio industrial especializado en fiebre aftosa”
Convocatoria 1996	
Primer Premio	Municipalidad de Oncativo , Córdoba “El mundo no es descartable”
Segundo Premio	Municipalidad de Intendente Alvear , La Pampa “Planta de tratamiento de residuos sólidos”
Tercer Premio	Municipalidad de Maipú , Mendoza “Dirección de gestión ambiental”
Mención Especial	Municipalidad de Villa Clara , Entre Ríos “Programa de recolección de residuos urbanos”
Convocatoria 1995	
Primer Premio	Municipalidad de Trenque Lauquen



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES

Subsidios a la Investigación: Problemática Ambiental Urbana y Empresaria

Asignación Presupuestaria: 3000 euros

Fecha límite de presentación: 30 de octubre de 2009, 18 hs.

La Fundación **MAPFRE** tiene como objetivos fundacionales la mejora de las condiciones de seguridad de las personas, la prevención de daños a los bienes materiales y la minimización de sus consecuencias, y la preservación del medio ambiente, configurando de este modo el concepto de Seguridad Integral como símbolo de su filosofía de actuación.

Desde su creación, la Fundación **MAPFRE** ha desarrollado una intensa actividad, principalmente en España, Portugal e Iberoamérica, en las áreas de formación, información, investigación y promoción de la seguridad, siempre desde una posición de apertura a la colaboración con otras entidades públicas y privadas, empresas y profesionales, teniendo como referencia permanente al hombre y su bienestar.

El **Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA)**, que dirige la profesora María del Carmen Galloni, tiene como objetivo dotar a la **Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES)**, patrocinada por la Asociación Dirigentes de Empresa, de un centro de estudios e investigación que ofrezca soluciones operativas a los problemas empresariales, comerciales, jurídicos y culturales en el marco de la actividad holística de las cuestiones ambientales.

Su creación representa una respuesta concreta a necesidades de profesionales y empresarios ante la aparición de oportunidades nuevas, en un planeta cada vez más estrechamente interrelacionado en todos los aspectos de la vida humana, en una era de veloces cambios ideológicos, tecnológicos, políticos y económicos.

Subsidios a la Investigación: Problemática Ambiental Urbana y Empresaria

Bases y requisitos

La Fundación MAPFRE, a través de su Instituto de Prevención, Salud y Medio Ambiente y la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES), a través de su Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA), convocan a concurso de dos Subsidios de Investigación aplicada para el año 2008 de acuerdo con las siguientes bases:

I. Temas de aplicación

Los proyectos de investigación presentados deberán versar sobre Las siguientes áreas:

Area de la problemática ambiental de la empresa

Area de la problemática ambiental urbana.

II. Requisitos de los solicitantes

Los aspirantes a la adjudicación de los subsidios deberán reunir los siguientes requisitos:

- Poseer un título universitario o terciario, siendo preferentemente la fecha de finalización de estudios la de diciembre de 2000 como mínimo y diciembre de 1984 como máximo.
- Los títulos obtenidos en el extranjero deberán estar revalidados por el Ministerio de Educación de la República Argentina.
- Los postulantes deberán proponer una Universidad o Centro de Investigaciones donde desarrollar el trabajo, y acreditar la autorización del máximo responsable del correspondiente departamento, centro o instituto. Se deberá presentar, también, un listado de las investigaciones en curso del centro de investigación al que se integraría el postulante.
- También deberán acreditar la tutoría de un investigador de categoría superior de la Universidad o Centro donde desarrollarán la investigación, quien actuará como Director de la Investigación.
- El disfrute de estos subsidios es incompatible con cualquier otra beca o subsidio de investigación que el postulante tuviera en curso en el momento de inicio del trabajo.
- Toda la información presentada tendrá el valor de Declaración Jurada.

III. Duración y asignación económica

- Los subsidios tendrán una duración de 10 meses, contados a partir de la fecha de iniciación del trabajo: 1° de marzo de 2010.
- El importe de cada uno será de 3.000 euros, distribuidos en 10 asignaciones mensuales de 300 euros. Dicho importe se abonará en pesos al tipo de cambio vendedor del Banco Nación del día anterior al pago.

- Dicho importe deberá ser utilizado de la siguiente manera: el 60% como máximo en carácter de beca para el postulante; el 40% restante deberá utilizarse para la compra de equipo científico menor o reparación de equipos existentes en el centro donde el becario realizará su trabajo, bibliografía directamente vinculada con el tema de investigación, insumos y gastos corrientes necesarios para el desarrollo del trabajo, gastos de movilidad o viáticos que fueran necesarios para obtener datos o fuentes de investigación. Todos los materiales adquiridos ingresaran en carácter de donación a la Universidad o Centro donde tenga lugar la Investigación.
- No podrá utilizarse el dinero para la compra de muebles, o material de oficina, retribuciones a personal, gastos administrativos ni gastos generales no relacionados directamente con la investigación.
- Se deberá presentar un presupuesto detallado.

IV. Solicitudes

- Los interesados podrán retirar el protocolo de presentación en el Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA) de UCES, Paraguay 1345, 3º of. D, Ciudad de Buenos Aires. También lo encontrarán en www.mapfre.com.ar/fundac o en www.uces.edu.ar
- **Las solicitudes deberán ser presentadas en UCES-IEIA, Paraguay 1345 (C1057AAU), Ciudad de Buenos Aires, consignando en el sobre “Subsidios a la Investigación: Problemática Ambiental Urbana y Empresaria”. También podrán enviarse por correo postal.**
- El plazo de entrega finalizará el día 30 de octubre de 2009.
- El fallo de la convocatoria se dará a conocer el día 25 de noviembre de 2009.

V. Selección de los candidatos

- Para la selección de los candidatos se nombrará a una Comisión Mixta UCES-Fundación MAPRE.
- En la selección se considerarán, además de los requisitos administrativos, los siguientes aspectos:
Los antecedentes personales e institucionales
- El nivel de formación del postulante y las calificaciones obtenidas durante la carrera universitaria.
- El conocimiento de la disciplina y del área temática propuesta.
- El contenido de las referencias proporcionadas.
- Los antecedentes como investigador, la originalidad y la calidad de los resultados, las investigaciones realizadas con anterioridad, las publicaciones y comunicaciones realizadas.
- Las becas o subsidios obtenidos con anterioridad.
- Los méritos académicos y científicos del Director de Investigación propuesto.
- La calidad de la Institución propuesta como sede del trabajo.

El proyecto de investigación

- Los aspectos de presentación formal.
- El desarrollo del proyecto y el plan de trabajo propuestos.
- La claridad conceptual.
- La originalidad y aplicación de la investigación.
- La factibilidad de realización de la investigación, en base a los conocimientos y experiencia del becario y al plazo previsto.
- Los candidatos podrán ser citados para una entrevista personal.
- El fallo de la convocatoria será inapelable y comunicado a todos postulantes por carta. La documentación de aquellos que no hayan resultado seleccionados será devuelta.

VI. Obligaciones de los becarios

- Remitir a las instituciones organizadoras, cada dos meses, informes de la labor realizada y resultados obtenidos, incluyendo la conformidad del director de la investigación y del responsable de la Institución donde se lleve a cabo el proyecto.
- Realizar la labor en el centro de la investigación propuesto, debiendo comunicar de inmediato a las instituciones organizadoras cualquier cambio de centro, de director, paralización del proyecto de investigación, ausencia temporal o renuncia por parte del interesado.
- Presentar en la fecha de terminación de la beca, una memoria que contenga la totalidad del trabajo realizado y sus resultados, que deberá estar previamente aprobada por el Director de la Investigación y el máximo responsable de la Institución donde se lleve a cabo el proyecto.
- También se deberá presentar junto con la memoria un resumen de dos páginas.
- La postulación de trabajos representa aceptar las normas contenidas en las bases de la convocatoria.
- Las instituciones organizadoras se reservan el derecho de publicar los trabajos.
- El incumplimiento de las obligaciones mencionadas podrá implicar la anulación del subsidio concedido y el posible reintegro de las cantidades percibidas.

Coordinación general e informes: UCES-IEIA

Subsidios a la Investigación: Problemática Ambiental Urbana y Empresaria

Premiados:

2010

- Dra. Erika Alejandra Wolski
“Biodegradación de fenoles y sus derivados clonados por hongos no patógenos”
- Lic. Rodolfo José Moyano
“Cambio climático y sus impactos en los proyectos de inversión vitivinícola, peligros, vulnerabilidad y riesgos en el Departamento de Junín”

2009

- Ing. Mariano Ivan Funes Pinter
“Elaboración de un programa de selección de especies arbóreas de uso urbano para Municipios”
- Ing. Fabián Horacio Iloro
“La contaminación ambiental urbana, en particular la presencia de CO2 en la degradación de las construcciones que integran el patrimonio moderno”

2008

- Lic. Silvia Graciela González
“Ciudad visible vs. ciudad invisible: gestión urbana y manejo de inundaciones en la Baja Cuenca del Arroyo Maldonado (Ciudad de Buenos Aires)”
- Dra. Hebe Alejandra Carreras
“Genotoxicidad de extractos de material particulado colectado en la Ciudad de Córdoba, Argentina”

2007

- Dra. Valeria Carina Ferrer
“Alternativa ecológica de saneamiento en un asentamiento irregular: su importancia en la prevención de transmisión de enfermedades a través de las excretas”

- Ing. Omar Luis Pranzoni
“Comercialización de los productos forestales del Chaco semiárido”

2006

- Karina Herrera Seitz
“Quimiotaxis y biodegradación de hidrocarburos. Estudio de microorganismos halófilos y halotolerantes”
- María Eugenia Alemanni
“Estado trófico del Lago Nahuel Huapi en relación con el crecimiento poblacional urbano en San Carlos de Bariloche”

2005

- María Angélica Moya
“Contaminantes atmosféricos de la Ciudad de Buenos Aires. Estudio de compuestos orgánicos volátiles familia BTX”
- Graciela C. Kisilevsky
“Interferencias en la comunicación del riesgo urbano. La inundación de la ciudad de Santa Fe en abril de 2003”

2004

- Ing. Irma Teresa Mercante
“Caracterización de los residuos de construcción y demolición. Alternativas de gestión”
- Rosana Ferraro
“Diseño y elaboración de una guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos urbanos. Ciudades intermedias y pequeñas de la Provincia de Buenos Aires”

2003

- Dra. Paula D’Onofrio
“La problemática ambiental y su relación con el segmento social. Área: problemática ambiental de la empresa”
- Arq. Marcelo Robutti
“Relaciones entre la inversión del Estado en la mejora de la calidad ambiental del espacio público y las mejoras en las condiciones de la renta inmobiliaria, en la Ciudad de Buenos Aires y su área metropolitana”

2002

- Daniela Tamburini
“Plan de Ordenamiento Ambiental para el Desarrollo Sustentable de la Sierra Chica, Córdoba, integrado a la población local en su elaboración y vigencia”
- Verónica Teresa Paiva
“Vías informales de recolección de residuos, cirujas y cirujeo en la Ciudad de Buenos Aires”

2001

- Lic. Osvaldo Juan Donadel
“Aislamiento y transformaciones químicas de productos naturales en busca de compuestos con prods. antialimentaria, insecticidas no tóxicos en el hombre”
- Lic. Ricardo Enrique Juárez
“Obtención de un sensor de CO (g) para control de la contaminación ambiental”

2000

- Ing. Miguel Angel Gardetti
“Zonas olorosas de Buenos Aires”
- Ing. Gerardo Daniel López
“Evaluación del proceso fenton como alternativa para el tratamiento de efluentes orgánicos industriales”

1999

- Gustavo Viozzi
“Monitoreo de parásitos en efluentes líquidos de una planta de procesamiento de residuos domiciliarios en Plaza Huincul, Neuquén”
- Juan Carlos Frías
“Estrategia para la implementación de un programa de acción para evitar la contaminación marina derivada de las actividades basadas en tierra”

1998

- Susana Belkis Herraes
“Problemática de la disposición de residuos sólidos derivados del *packaging* por la importación de productos electrónicos a la ciudad de Santa Fe”
- Arq. Jorge Quispe
“Propuesta de ordenamiento territorial ambiental para la localidad de Purmamarca, Jujuy”
- Fundación Sinergia
“Aplicabilidad de un programa de captura de carbono en la red de accesos a la Ciudad de Buenos Aires”

1997

- Dra. María Cristina Zeballos de Sisto
“Recepción de los principios del desarrollo sustentable en la legislación argentina: empresas mineras y medio ambiente”
- Dra. Laura B. de Bonomi
“La problemática ambiental del Conurbano Bonaerense y su vinculación con la Ciudad de Buenos Aires”

Becas

Durante el transcurso del año se ofrecieron becas para cursar la Maestría en Estudios Ambientales y las Diplomaturas.

- **BECA GRUPO LOS GROBO** - Maestría en Estudios Ambientales
- **BECA IGUAZÚ ARGENTINA S.A.** - Maestría en Estudios Ambientales
- **BECA TOYOTA ARGENTINA S.A.** - Diplomatura en Gestión Integrada de Energía y Ambiente. Fuentes Convencionales y Renovables
- **BECA PETROBRAS ENERGIA** - Diplomatura en Gestión Integrada de Medio Ambiente, Calidad, Salud y Seguridad Ocupacional (MACSSO)

ACTIVIDADES IEIA -2009-



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES**

IEIA *INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES*

**ACTO DE ENTREGA DE
PREMIOS Y SUBSIDIOS**

El 25 de noviembre tuvo lugar la reunión anual del **Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA)**, para hacer entrega de los premios y subsidios que año tras año reciben aquellas personas, instituciones y/o empresas dedicadas a mejorar las condiciones de calidad de vida de las personas, prevenir de daños al ambiente y conservar los recursos naturales, configurando un todo integral para obtener los mejores logros con el menor impacto.

Se entregaron los Premios y Diplomas a:

**“Hacia la Excelencia Ambiental Empresaria” y
“A la Gestión Ambiental en Industrias y Municipios Pequeños y Medianos”**

y se anunciaron los merecedores de los

“Subsidios a la Investigación Problemática Ambiental, Urbana y Empresaria” (Convocatoria 2008).

El Rector de UCES, Dr. Juan Carlos Gómez Barinaga, abrió el acto, dando la bienvenida al auditorio y subrayó el esfuerzo de aquellos que dedican su trabajo a mejorar la calidad de la vida ambiental.



Por su parte, la Prof. María del Carmen Galloni, luego de agradecer la presencia de los asistentes, compartió algunas reflexiones acerca de:

“A pocos días de la Reunión en Copenhague de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)”

“Este acuerdo se alcanzó en la Cumbre de la Tierra (Río 1992) y entró en rigor en 1994. Las partes de la Convención, es decir, los países que habían ratificado la Convención Marco, celebran desde 1995, una conferencia anual para el intercambio de opiniones. Entre las decisiones de la Conferencia de las Partes,

la más significativa hasta la fecha ha sido la adopción del Protocolo de Kyoto, que tuvo lugar en 1997, durante la III Conferencia de Partes.

Los países desarrollados que han ratificado el Protocolo se comprometen a limitar sus emisiones de gas de efecto invernadero entre 2008 y 2012 (el primer periodo de compromiso) en una cantidad acordada.

En esta conferencia, 192 países intentarán lograr un nuevo acuerdo sobre el régimen climático global que regirá a partir de 2012. Su objetivo es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

Los gases de efecto invernadero considerados en el Protocolo de Kyoto son GEI, son los componentes gaseosos de la atmósfera tanto naturales como antropogénicos que absorben y re-emiten radiación infrarroja:

- Dióxido de Carbono (CO₂)
- Metano (CH₄)
- Óxido Nítrico (N₂O)
- Hidrocarburos fluorados
- Perfluorocarbones
- Hexafluoruro de Azufre

ONG, sectores académicos, OMC, etc. hemos hecho propuestas con el fin de apoyar a la Conferencia de las Partes que se llevarán a cabo en pocos días en Copenhague.

¿Qué se entiende por “sistema climático”?

El sistema climático está constituido por la totalidad de la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera y geósfera y sus interacciones.

Por otra parte, ¿estamos preparados para un mundo cambiante?

La ciencia y la técnica cambian nuestra forma de trabajar, de entretenernos, de viajar, de comunicarnos, incluso nuestra manera de pensar.

En busca de un futuro sustentable, por la velocidad del Cambio Climático y sus consecuencias.

La Agencia Internacional de la Energía (AIE) alertó que la demanda mundial de energía aumentará un 40% en 2030. La AIE asegura que “contener el cambio climático es posible”, pero que requerirá “una profunda transformación del sector de la energía” y propone que para 2030, el 37% de la electricidad mundial provenga de las energías renovables, el 18% corresponda a la producción nuclear y que el carbono solo represente el 5%.

La buena utilización de los recursos naturales, las campañas públicas de difusión de tratamientos de residuos, la ayuda financiera y de cooperación técnica para las zonas más vulnerables, son solo algunas de las acciones por desarrollar en Argentina. Desde muchas ONG y el sector académico, se ha comenzado a concienciar a la población acerca de eso, pero si el Estado no asume su responsabilidad indelegable en la conducción, poco será lo que se pueda lograr, la unión de toda la sociedad permitirá enfrentar y aprovechar el indetenible cambio climático del planeta.

Para combatir el cambio climático, la Argentina debe articular fuerzas entre el Estado, las empresas, el sector científico y los ciudadanos.

A semanas de la cumbre mundial en Copenhague en la Argentina aún faltan políticas públicas integrales, que implementen normas para el uso de energías alternativas, con el objeto de lograr una mejor eficiencia energética.

Si bien la información científica da cuenta de la probabilidad de crecimientos en la frecuencia de fenómenos extremos -inundaciones en algunos puntos geográficos y prolongadas sequías en otras latitudes-, estos cambios pueden ser aprovechados si existe una política de Estado que se adapte a la nueva realidad.

Por ejemplo, habría que poner el acento en los biocombustibles de segunda y tercera generación que se consiguen a base de sustancias no alimenticias y residuos.

En la medida en que la comunidad internacional se aproxima a la adopción de nuevos compromisos de mitigación aumentan las probabilidades de que los productos argentinos de exportación sean sometidos a escrutinio, por su huella de carbono. Estos obstáculos están presentes en los planes globales de grandes cadena de comercialización que el año próximo comenzarán a etiquetar los productos con precisiones sobre su impacto ambiental y, eventualmente, pueden negarse a recibir mercaderías de ciertos orígenes.

Sin un sistema de políticas y medidas de mitigación verificable, será muy difícil responder a esas objeciones.

La gente tiene que entender que el cambio climático es algo natural y tiene que ver con la evolución de la Tierra. Pero el problema es que la vida del hombre, sobre todo a partir de la era industrial y de la Segunda Guerra Mundial, está en colisión con el sostenimiento del planeta. Este choque está haciendo que el hombre genere cambios que la naturaleza no soporta. El problema no es el cambio climático, sino la velocidad del mismo.

Según la Auditoría General de la Nación (AGN) “la variable energética no está contemplada en la Subsecretaría, tanto que tampoco se hacen investigaciones para obtener nuevo combustibles de bajo impacto ambiental.

Depende del cristal con que se mire este escenario, puede traducirse en crisis o en oportunidad. Es hora de decidir”.



Luego, la Lic. Mariana Díaz, perteneciente a la Fundación The Climate Project, iniciativa del Dr. Al Gore, ex Vicepresidente de EE.UU.

Durante su presentación acerca de: **“El Proyecto Clima. Presente y Futuro”**, hizo una reseña, a través de imágenes, de los cambios que se están registrando en nuestro planeta.



A continuación, dando comienzo a la entrega de los premios, la locutora hizo una breve reseña acerca de cómo se instituyó el Premio “Hacia la Excelencia Ambiental Empresaria”.

“La Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales, a través del Instituto de Estudios e Investigaciones, ha instituido el Premio ‘Hacia la Excelencia Ambiental Empresaria’, desde el año 2001.

El Premio es una convocatoria abierta a todas aquellas compañías radicadas en el país que realizan acciones constantes por la protección del medio ambiente.

Tiene como objetivo el reconocimiento académico y la divulgación de las contribuciones de la iniciativa privada para promover e incentivar el cuidado y mejoramiento del medio ambiente y lograr el desarrollo sustentable.

El Premio es otorgado por el Instituto de Estudios e Investigaciones Ambientales (IEIA) de la Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales (UCES) y consiste en una estatuilla diseñada en forma exclusiva para este fin.

Este Premio simboliza el planeta Tierra, habitado por los seres humanos en sus cinco continentes. Esta imagen evidencia que el cuidado de nuestro entorno natural es una empresa de carácter global, que nos involucra a todos.

La Argentina, inserta en este contexto mundial, se hace eco de la preocupación generalizada por la conservación del medio ambiente.

Así, todos los continentes del globo, que afloran como rayos solares, se desprenden con energía hacia la búsqueda de soluciones. Cuidar el planeta es,

para todos aquellos que lo habitamos, un desafío que se renueva día a día, y una misión impostergable.”

Luego de su presentación, anunció a los merecedores del trofeo:

En la categoría: “Grandes empresas”: **KIMBERLY-CLARK ARGENTINA**

Se hicieron merecedores del Premio por su Reporte de Sustentabilidad 2008, donde se informaba a todos sus grupos de interés su compromiso por la sustentabilidad y se reflejaba su interés por la preservación medioambiental, como tema prioritario, a través de la implementación del programa “Visión 2010”, mediante el cual asumen compromisos, tales como prevención de la contaminación, la optimización de la calidad del agua residual y la reducción de su consumo, la conservación de la energía y la reducción de las emisiones gaseosas y desechos sólidos.



Lo recibió la Lic. María Laura Salina.

En la categoría “Fundaciones de empresas”: **CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES CLÍNICAS-CEMIC**

Se hacen merecedores al Premio por su comprometido con el cuidado del medio ambiente mediante su Sistema de Gestión Ambiental. Su Hospital ha implementado las Normas 14.001/2004.

Entre los logros de este Programa del Gestión Ambiental, destacamos:

- La reducción del consumo de agua potable
- La correcta segregación de residuos
- El reemplazo del mercurio en el ámbito hospitalario
- Reducción de consumo de electricidad



Lo recibió la Dra. Silvia Quiroga y el Lic. Hugo Magonza.

Y en la categoría “Entidades”: **JICA ARGENTINA-Agencia de Cooperación de Japón**

JICA es una agencia que asigna trascendencia al tema ambiental, brindando especialistas en el área para concienciar acerca de la problemática, como así también, a través de los voluntarios seniors, el apoyo a los centro de investigación y educación, referentes a temas ambientales.



Lo recibió la Dra. Kigoka Noguchi y el Sr. Juan Carlos Yamamoto.

Finalizando la entrega de los Premios, la locutora se refiere a las actividades conjuntas entre la **Fundación MAPFRE** y **IEIA**, que dieron origen a dos Premios:

Concurso “**Subsidios a la Investigación Problemática Ambiental, Urbana y Empresaria**” y el Premio a la “**Gestión Ambiental en Industrias y Municipios Pequeños y Medianos**”.

En esta ocasión, el Premio **“Gestión Ambiental en Industrias y Municipios Pequeños y Medianos”**, lo mereció la: **Municipalidad de Rafaela, Santa Fe**, por su presentación sobre **“Creando conciencia”**.



Lo recibe la Prof. Marta Engler.

A continuación tuvo lugar el anuncio de los acreedores de los **“Subsidios a la Investigación Problemática Ambiental, Urbana y Empresaria”** (Convocatoria 2009”).

Proyecto **“Biodegradación de Fenoles y su Derivados Clorados por Hongos no Patógenos”**, Dra. Erika Alejandra Wolski.

Proyecto **“Cambio climático y su impacto en los proyectos de inversión vitivinícola. Vulnerabilidad y riesgos en el Departamento de Junín”**-Lic. Rodolfo José Moyano

Finalizado el acto, se ofreció un brindis de honor.



**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS
EMPRESARIALES Y SOCIALES**

IEIA INSTITUTO DE ESTUDIOS
E INVESTIGACIONES AMBIENTALES

Actividad compartida con el Departamento de Relaciones Internacionales UCES

La Prof. María del Carmen Galloni, en su carácter de Jefe de Delegación de Universidades Argentinas en el exterior, designada por el Ministerio de Educación de la Nación, encabezó, juntamente con el Dr. Mariano A. Caucino, Director del Departamento de Relaciones Internacionales de UCES, una Delegación de Universidades Argentinas, que visitó la Universidad de York, en Canadá.

El objeto de la visita fue establecer vínculos para actividades futuras, respecto de los temas ambientales.



Dr. Mariano A. Caucino, Dra. Barbara Rahder, Prof. María del Carmen Galloni, Profesores de York y Universidades Argentinas.

Personas, Instituciones y Empresas que figuran en este informe

Personas por orden alfabético

Alemanni, María Eugenia
Alzari, María José
Arder, Barbara
Atienza, Marisa
Bastianon, Ricardo
Belkis Herraéz, Susana
Bibiloni, Homero M.
Bigorito, Sebastián
Calderón, Ernesto
Candía, Roberto
Cano, Michelle
Carlino, Hernán
Carreras, Hebe A.
Cassidy, Chris
Castañón del Valle, Manuel
Caucino, Mariano A.
Chenlo, Fernando
Collet-Lacoste, Juan
Covello, Ana
Dalmasso, Antonio
Daneri, María Marta
De Benedictis, Leonardo
De Bonomi, Laura B.
Devoto, Gustavo
Díaz, Mariana
Divito, Horacio
Donadle, Osvaldo J.
D'Onofrio, Paula
Engler, Marta
Ferraro, Rosana
Ferrer, Valeria C.
Foguelman, Dina
Fraga, Rosendo
Frey, Graciela
Frías, Juan Carlos
Fúnes Pinter, Mariano I.
Galeano, Juan José
Gardetti, Miguel Ángel

Garré, Nilda
Geary, Ed
Gerona, Graciela
Gómez Barinaga, Juan Carlos
González, Silvia G.
Gore, Al
Guaresti, María Elena
Herrera Seltz, Karina
Herrera Vega, Jorge H.
Iloro, Fabián H.
Juárez, Ricardo E.
Kennedy, Teresa
Kerszberg, Ernesto
Kingsland, Marta
Kisilevsky, Graciela
Kuriyagawa, Michio
Labbé, Rodolfo
Lago, Nancy
Lavalle, Carlos
López, Gerardo D.
Magaz, Graciela
Magonza, Hugo
Malanij, Diego
March, Carlos
Marcú, Daniel G.
Martínez Carretero, Eduardo
Mercante, Irma Teresa
Molina, Claudio
Moragues, Jaime
Moya, María Angélica
Moyano, Rodolfo J.
Noguchi, Kigoka
Olguín, Gustavo
Paiva, Verónica T.
Pasquali, César
Paz, Augusto
Perez, James
Pranzoni, Omar L.
Quiroga, Silvia
Quispe, Jorge
Robutti, Marcelo
Ruiz, Laura
Salina, María Laura
Taiana, Jorge
Toshichi, Takematsu

Tamburini, Daniela
Tamburelli, Gianfranco
Vázquez, Beatriz
Vázquez García, Aquilino
Viozzi, Gustavo
Waise, Irene
Willson, Bryan
Wolski, Erika A.
Yamamoto, Juan Carlos
Zeballos de Sisto, María Cristina

Instituciones y empresas

Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
Aeropuertos Argentina 2000 S.A.
Agencia de Protección Ambiental GCABA
Aguas & Procesos S.A.
Aluar-Aluminio Argentino S.A.
Asociación Dirigentes de Empresa de Santa Fe
Asociación Dirigentes de Empresa-ADE
AVINA Buenos Aires
Base Esperanza, Antártida Argentina
Cancillería Argentina
Capsa-Capex S.A.
Centro Argentino de Ingenieros
Centro de Estudios de Investigaciones Clínicas-CEMIC
CNEA
CNR Italia
Colorado State University
Comando Antártico del Ejército
Consejo Empresario Argentino para el Desarrollo Sostenible
**Cooperativa de Obras y Servicios Públicos, Vivienda y Servicios Asisten-
ciales Ltda.**
COPIME
Core Security Technologies
Departamento de Relaciones Internacionales UCES
Edesur S.A.
Embajada de los Estados Unidos de América en la Argentina
ENRE
Envirofit International (EE.UU.)
Escuela Julio A. Roca
EUROPARC
Foro 14000
Fundación Acindar
Fundación Cultural Argentino Japonesa

Fundación MAPFRE
Fundación Prodis
Fundación Sinergia
Fundación The Climate Project
Fundación YPF
Generación Par
Global Innovation Center for Energy Environment and Health (EE.UU.)
Grupo Educativo Marín
Grupo Los Grobo
IADIZA-CONICET
Iguazú Argentina S.A.
Industria Mecber
Industria Pantoquímica
Japan Foundation Enrineering Co. Ltd.
JICA Argentina
Kimberly-Clark Argentina
Macher S.A.
Masisa Argentina S.A.
Mercosur
Ministerio de Defensa de la Nación
Ministerio de Educación de la Nación
Ministerio de Relaciones Exteriores y de Medio Ambiente de Italia
Municipalidad de Adelia María
Municipalidad de 25 de Mayo
Municipalidad de Bragado
Municipalidad de Chajarí
Municipalidad de Concepción
Municipalidad de Crespo
Municipalidad de Federal
Municipalidad de Gualaguaychú
Municipalidad de Intendente Alvear
Municipalidad de la Ciudad de Mendoza
Municipalidad de Maipú
Municipalidad de Malargüe
Municipalidad de Monte Maíz
Municipalidad de Neuquén
Municipalidad de Olavarría
Municipalidad de Oncativo
Municipalidad de Pico Truncado
Municipalidad de Rafaela
Municipalidad de San Francisco
Municipalidad de San Martín de los Andes
Municipalidad de San Carlos Centro
Municipalidad de Sunchales
Municipalidad de Talcahuano, Chile

Municipalidad de Tigre
Municipalidad de Trenque Lauquen
Municipalidad de Unquillo
Municipalidad de Ushuaia
Municipalidad de Villa Clara
Municipalidad de Zapata
NASA
Nacional Institute for Resources and Environment
Parque Nacional Iguazú
Pérez Companc
Petrobras Energía S.A.
**Red Iberoamericana de Universidades por la Responsabilidad Social Em-
presarial-RedUniRSE**
Rhone Merieux Argentina S.A.
Rotary Club de Victoria
Sapienza Università di Roma
Sheraton Buenos Aires Hotel and Convention Center
Sociedad Rural Argentina
Solix Biofuels (EE.UU.)
Sudanfos S.A.
Toyota Argentina S.A.
Universidad de La Punta
Universidad de L'Aquila
Universidad de York
**USUARIA-Asociación Argentina de Usuarios de la Informática y las Co-
municaciones**

Indice

Actividades Académicas 2009	11
Maestría en Estudios Ambientales UCES	13
Cursos Bimestrales de Posgrado	14
Diplomaturas	17
Diplomatura en Gestión Integrada de Energía y Ambiente.	
Fuentes Convencionales y Renovables	17
Investigaciones en el Área Energética	19
Trabajos relacionados con Energía y Ambiente	20
“Grandes turbinas de viento y la generación eólica distribuida”	20
“Introducción al mercado de los calefones solares en la Argentina y mecanismos para su desarrollo”	27
“Posibilidad de generación de energía eléctrica a partir de residuos sólidos urbanos en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires”	37
Diplomatura en Gestión Integrada de Medio Ambiente, Calidad, Salud y Seguridad Ocupacional (MACSSO)	59
Investigaciones referentes a Subsidios MAPFRE	61
Proyecto “Elaboración de un programa de selección de especies arbóreas de uso urbano para Municipios”	62
Actividades Profesionales 2009	97
Panel “Gestión Integrada de Energía y Ambiente. Fuentes Convencionales y Renovables”	98
Charla “Análisis Político”	99
Panel: “Energía Renovables, Desarrollo y Utilización. Tres Países, Tres Continentes. Japón, Reino Unido, Canadá”	100
Clase Especial “Legal systems for the management of protected areas. International cooperation and European Law”	101
Presentación “Biocombustibles a base de algas y superclusters de energía limpia”	103
Exposición “Recuperando recursos a través de la separación de residuos”	104
Desayuno de Trabajo “Responsabilidad Social Ambiental”	105
Exposición “La vida de un astronauta”	106
Jornada “Programa hacia un derecho ambiental eficaz”	107
Participación de IEIA con otras Instituciones	108
Congreso de Ciencias Ambientales	108
Curso virtual RSE (Responsabilidad Social Empresaria)	108

Primer Encuentro Latinoamericano de la Fundación Proyecto Clima	109
Charla del Dr. Al Gore en la Sociedad Rural Argentina	109
Congreso Internacional de Medio Ambiente y Tecnología	110
Seminario sobre “Cambio climático: escenario argentino de cara a la Cumbre de Copenhague”	110
Actividades GLOBE	111
Reunión Regional de Coordinadores de País en Iguazú, Misiones	112
Taller Internacional de Formador de Formadores GLOBE	113
GLOBE en la 35ª Feria Internacional del Libro	113
Entrega de material GLOBE a la escuela de la Antártida	114
Programa GLOBE en la Asociación Dirigentes de Empresa de Santa Fe	115
Encuentro con Coordinadores de Colegios GLOBE	115
Presentación del Programa GLOBE en el Mercosur	116
13ª Conferencia Anual GLOBE	116
Reunión Anual del Comité Asesor Internacional GLOBE-GIAC	116
Taller Anual GLOBE “Formador de Formadores GLOBE”	117
Taller “Formador de Formadores GLOBE” en la Universidad de La Punta, San Luis	117
Convocatoria a Premios, Subsidios y Becas	119
Premio “Hacia la Excelencia Ambiental Empresaria”	120
Premiados	123
Premio a la Gestión Ambiental en Industrias y Municipios Pequeños y Medianos	125
Premiados	129
Subsidios a la Investigación: Problemática Ambiental Urbana y Empresaria	133
Premiados	137
Becas	141
Acto de Entrega de Premios y Subsidios	142
Actividad compartida con el Departamento de Relaciones Internacionales UCES	150
Personas, Instituciones y Empresas que figuran en este Informe	151

