MEMORIAS DEL
IV SEMINARIO INTERNACIONAL
UNIVERSIDAD Y AMBIENTE

GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL
Y ORDENAMIENTO
DE LOS CAMPUS UNIVERSITARIOS

U.D.C.A

Bogotá, D.C., 25 y 26 de Octubre de 2007

© U.D.C.A
Compilador ORLANDO SÁENZ

© UNIVERSIDAD Y AMBIENTE - CUARTO SEMINARIO INTERNACIONAL
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A
Politécnico Grancolombiano
Red Colombiana de Formación Ambiental

ISBN 978-958-98402-0-7

Dirección Editorial
ORLANDO SÁENZ

Diseño y Diagramación
Hipertexto Ltda.
www.hipertexto.com.co
Jaime Iván Hurtado Bonilla
Roberto Carlos López Castro

Impresión
Digiprint Editores
Bogotá, D.C.

Primera edición, octubre de 2007
Bogotá, D.C., - Colombia

CONTENIDO

Presentación 7
Orlando Sáenz

EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

Environmental Management System (EMS) in de UNU 15
Fukuya Iino

Gestión Ambiental en la Universidad de Granada 27
José Luís Rosúa Campos
Pedro Espinosa Hidalgo
Francisco Serrano Bernardo

La Gestión Ambiental en la Universidad Autónoma de Barcelona 45
Anna Florensa I Botines

La Universidad como Referente Social del Cambio hacia un Futuro Sostenible 59
Javier Benayas del Álamo
David Alba Hidalgo

La Gestión Ambiental en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México 77
María Laura Ortiz Hernández
Enrique Sánchez Salinas
Julio Lara Manrique

Gestión Ambiental Universitaria: Hacia un Campus Sustentable.
Universidad Iberoamericana. Puebla, México 91
Benjamín Ortiz Espejel
Iliana Ayala Rodríguez
Salvador Guadarrama

El Sistema de Manejo Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí, México. 95
Pedro Medellín-Milán
Luz-María Nieto-Caraveo

Experiencias en la Gestión Ambiental Institucional y el Ordenamiento del
Campus en el Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC) 111
Lourdes Ruiz Gutiérrez

EXPERIENCIAS NACIONALES

Gestión Ambiental de la U.D.C.A: Hacia El Desarrollo Humano Sostenible 127
Germán Anzola Montero
Marco Tulio Espinoza López
Compiladores

El Sistema de Gestión Ambiental en el Politécnico Grancolombiano.
Un Modelo Universitario 149
Clemencia Camacho

Experiencia en la Formulación y Puesta en Marcha del Plan Institucional de Gestión
Ambiental - PIGA – en la Universidad Distrital, Francisco José de Caldas 159
Fernando Sánchez

La Gestión Ambiental Institucional en la Universidad Tecnológica de Pereira 173
Diego Aguirre

Plan de Manejo Ambiental de la Universidad Autónoma de Occidente
Álvaro del Campo Parra
Gloria A. Jiménez 193
Alejandro Soto
Catherine Pérez

El Plan de Regularización y Manejo de la Universidad Nacional de Colombia,
Sede Bogotá 205
Laura Osorio
Compiladora

ANÁLISIS Y REFLEXIONES

La Gestión Ambiental y el Ordenamiento de Campus Universitarios.
Análisis y reflexiones a partir de algunas experiencias relevantes 233
Orlando Sáenz

Presentación

Como parte de las celebraciones por el reconocimiento oficial de su carácter de universidad, en noviembre de 2005 la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales organizó el III Seminario Internacional Universidad y Ambiente, en colaboración con la Pontificia Universidad Javeriana y con el aval de la Red Colombiana de Formación Ambiental. El objetivo central de este encuentro académico fue el de hacer un balance de la incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior, 20 años después de iniciado este proceso con el primer seminario, realizado en 1985.

En el III Seminario Internacional Universidad y Ambiente participaron representantes de 16 universidades colombianas y 10 iberoamericanas; de ellas, 9 y 3, respectivamente, entregaron ponencias institucionales que se publicaron en las Memorias de ese evento. En estas ponencias oficiales, las instituciones de educación superior presentaron los aspectos más relevantes de su experiencia en la incorporación de la dimensión ambiental en los campos de la formación de pregrado y posgrado, la extensión y la investigación ambiental.

Después de haber realizado el III Seminario Internacional Universidad y Ambiente, la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales le propuso a la Red Colombiana de Formación Ambiental institucionalizar este importante espacio de encuentro universitario y continuar organizándolo regularmente cada dos años. La RCFA aceptó esta propuesta y declaró el Seminario Internacional Universidad y Ambiente como su evento oficial.

Ahora, en 2007, la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales ha decidido encargarse de nuevo de la organización de la cuarta versión de este evento, conjuntamente con el Politécnico Grancolombiano. En esta ocasión, la U.D.C.A incorpora el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente en la serie de eventos académicos y sociales con los que celebra sus 25 años de vida institucional, como un importante paso hacia su proyecto de constituirse en la Universidad Ambiental de Colombia.

Puesto que el seminario de 2005 se ocupó principalmente de presentar un balance general de la incorporación de la dimensión ambiental en todos los ámbitos de acción de las instituciones de educación superior, se planificó que en los próximos eventos de esta serie trabajaríamos con mayor profundidad los avances de las universidades con respecto a cada una de sus funciones sustantivas, que tradicionalmente se definen como la docencia, la investigación y la extensión.

Sin embargo, desde hace varios años, en la Red Colombiana de Formación Ambiental, en otras redes universitarias internacionales, y nosotros mismos en la Universidad de Ciencias Aplicadas

y Ambientales, venimos planteando la necesidad de incluir un nuevo campo de trabajo en la incorporación de la dimensión ambiental en las universidades. Esta nueva área de responsabilidad social universitaria es la Gestión Ambiental Institucional.

Por esta razón, decidimos que el tema central del IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente sería la "Gestión Ambiental Institucional y el Ordenamiento de los Campus Universitarios". Concretamente, se propuso como objetivo de este evento académico presentar los casos más representativos que pudiéramos encontrar de gestión ambiental interna y ordenamiento ecourbanístico de los campus y sedes académicas, que realizan las instituciones de educación superior en Colombia y otros países de diversas partes del mundo.

Para la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, el tema del IV Seminario es particularmente importante, porque desde hace varios años está comprometida con un proceso de mejoramiento continuo de su desempeño ambiental institucional. Desde que inició sus labores en 1983, la U.D.C.A ha proyectado la vocación ambientalista en el quehacer institucional, con la intención de convertirse en un modelo para la educación superior en Colombia y en la región. Este compromiso lo asume claramente desde sus propósitos académicos, sus principios orientadores y sus valores institucionales, en donde se establece como fundamental "la contribución para el desarrollo humano sostenible".

Para llevar a la práctica estos principios y valores, hace cerca de 10 años la U.D.C.A creó el Proyecto Ambiental Institucional, PAI, que ha orientado el trabajo en el interior del campus universitario y su proyección social. En el marco de este proceso, en 2001 nos vinculamos al Programa de Excelencia Ambiental del Distrito Capital (PREAD) en Bogotá, D.C., participando en todas sus convocatorias y siendo la única institución de educación superior en la ciudad que lo hace hasta la fecha.

Continuando con sus esfuerzos hacia la excelencia ambiental, desde hace dos años la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales se comprometió a organizar e implementar el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) según la Norma ISO 14001:2004. Como resultado de ello, se ha consolidado aún más la dimensión ambiental en sus actividades de docencia, investigación y extensión, logrando mejoras significativas en su desempeño, por lo que se aspira a recibir la certificación correspondiente en los próximos años.

Esta experiencia de la U.D.C.A en la gestión ambiental interna y el ordenamiento ecourbanístico de su campus es la que presentamos con mayor detalle en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. En este evento también esperamos aprender mucho de las importantes lecciones que en este campo pueden ofrecernos las prestigiosas universidades de Colombia y de otros países de Latinoamérica y el mundo que nos acompañan. Sin duda, quienes participamos en este seminario internacional ampliaremos de manera significativa nuestros conocimientos sobre la gestión ambiental de las universidades, para traducirlos en un mejor desempeño institucional, coherente con nuestro compromiso por el desarrollo humano sostenible.

Al presentar las Memorias del IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente, debemos también dejar constancia del agradecimiento de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales con las entidades y personas que nos apoyaron e hicieron posible la realización de este importante evento académico. Todas las que se mencionarán en seguida comparten con nosotros el objetivo de este encuentro académico para fomentar la incorporación de la gestión ambiental en el quehacer cotidiano de las instituciones de educación superior.

En primer término, debemos agradecer al Politécnico Grancolombiano y a su rector, doctor Pablo Michelsen Niño. Al trabajar conjuntamente en la organización y realización de este seminario internacional estamos demostrando que es sí es posible la cooperación académica entre las instituciones de educación superior. Las dos universidades que dirigimos lo han venido haciendo de manera muy estrecha en el marco de la Red Colombiana de Formación Ambiental, y este evento es una de las mejores muestras de los beneficios y ventajas del trabajo mancomunado.

La Secretaría Distrital de Ambiente, del gobierno de la ciudad, fue la primera de las instituciones estatales que nos apoyó decididamente con recursos financieros para cubrir algunos costos del seminario. Pero su colaboración no se ha limitado al aspecto económico; también se extendió a los contenidos del evento, pues incorporó la discusión sobre algunos lineamientos de sus políticas para orientar la implantación de grandes instalaciones educativas en Bogotá, de acuerdo con las directrices y normas específicas del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital.

Como ya se indicó, el Seminario Internacional Universidad y Ambiente ha sido adoptado por la Red Colombiana de Formación Ambiental como su evento oficial. Consecuentemente, avaló el seminario, nos brindó su apoyo económico para la publicación de estas Memorias y colaboró en la promoción del evento entre sus miembros. En su calidad de Secretaría Técnica de la RCFA y Nodo Nacional de la Red del PNUMA, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial respaldó este evento con sus gestiones ante la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe.

Gracias al soporte financiero de este programa del PNUMA, la participación de conferencistas internacionales en el seminario se amplió significativamente. Por ello, debemos hacer un especial reconocimiento a su coordinador, el doctor Enrique Leff, quien, en una clara demostración de solidaridad y compromiso, estimuló y facilitó la participación de varios representantes de universidades latinoamericanas y caribeñas en este evento.

Igualmente, ha contribuido de manera importante a la realización del IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente un destacado grupo de entidades públicas y organizaciones privadas. En particular, agradecemos el apoyo institucional y financiero que recibimos de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), de la Fundación Carolina • Colombia, de la Contraloría de Bogotá, de la Cámara de Comercio Colombo • Japonesa, del Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX) y de la Contraloría de Bogotá.

Mención especial merecen los conferencistas y ponentes nacionales e internacionales que presentan las experiencias de sus universidades en este seminario y cuyas ponencias se recogen en estas Memorias. Sus aportes constituyen la razón de ser y el contenido esencial de este encuentro universitario, y son los verdaderos determinantes de su alto nivel académico.

En este IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente hemos tenido la fortuna de contar con la participación del doctor Fukuya Iino, presentando el Sistema de Gestión Ambiental de la Universidad de las Naciones Unidas en Tokio, Japón; del doctor José Luis Rosúa, con la experiencia en gestión ambiental de la Universidad de Granada, España; de la doctora Florensa I. Botines, con la Agenda 21 de la Universidad Autónoma de Barcelona, España; de la Dra. María Laura Ortiz Hernández, con el caso de la Gestión Ambiental la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México; del doctor Benjamín Ortiz exponiendo la experiencia en gestión ambiental de la Universidad Iberoamericana de Puebla, México; y de de la doctora Lourdes Ruiz, presentado la Red de Gestores Ambientales del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, de La Habana, Cuba.

Por diversas circunstancias no fue posible, a última hora, la asistencia al Seminario del Dr. Pedro Medellín, Coordinador de la Agenda Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí, en México, ni del Dr. Javier Benayas del Álamo, Vicerrector de Campus y Calidad Ambiental del la Universidad Autónoma de Madrid, España. Sin embargo, ambos habían enviado con anticipación su ponencia y tuvieron la gentileza de autorizarnos su inclusión en estas Memorias. Les agradecemos muy especialmente este amable gesto de su parte, pues nos permite conocer dos interesantes experiencias de Gestión Ambiental Universitaria y las valiosas reflexiones generales sobre este tema que allí nos presentan.

Con respecto a la experiencia de las universidades colombianas en gestión ambiental y ordenamiento de sus campus, además de la presentación del Dr. Germán Anzola sobre Gestión Ambiental en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, presentaremos las ponencias de la doctora Clemencia Camacho sobre el Sistema de Gestión Ambiental del Politécnico Grancolombiano; del doctor Diego Aguirre con la experiencia de la Universidad Tecnológica de Pereira; de las doctoras Gloria Jiménez y Catherine Sánchez, con el Plan de Manejo Ambiental de la Universidad Autónoma de Occidente; del doctor Fernando Sánchez con el Plan de Gestión Ambiental Institucional de la Universidad Distrital, y de la doctora Laura Osorio con la experiencia de reordenamiento del campus de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Como un complemento a todas estas presentaciones, están programadas las conferencias de los doctores José Fernando Cuello y Miguel Ángel Julio, con las propuestas de la Secretaría Distrital de Ambiente sobre instrumentos de ordenamiento territorial aplicables a grandes instalaciones educativas, y sobre los Proyectos Ambientales Universitarios (PRAUS) en las instituciones de educación superior de Bogotá. Del tema de los PRAUS se ocupará también la conferencia de Dr. Juan Manuel Rojas, Jefe de Oficina de Educación y Participación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

A manera de cierre para el tema central, y aprovechando de una vez la rica información proporcionada por todas las ponencias nacionales e internacionales de que dispusimos oportunamente, presentamos un análisis comparativo y unas primeras reflexiones generales sobre el conjunto de experiencias en Gestión Ambiental Institucional y ordenamiento ecourbanístico de los campus universitarios que se presentan en el Seminario. De esta manera queremos avanzar un poco más en el necesario proceso de sistematización de dichas experiencias y, si se permite el término, de teorización sobre estos temas.

Una idea importante que queremos plantear al respecto es que las Universidades están en la obligación de ser consecuentes con su naturaleza de instituciones del conocimiento; entre otras cosas, esto implica asumir nuestras propias experiencias y prácticas de distinto orden como objetos de estudio y reflexión sistemática. Este es precisamente uno de los más importantes objetivos que pretendemos alcanzar con la serie de Seminarios Internacionales Universidad y Ambiente que venimos organizando regularmente.

Por último, es importante destacar también el tercer objetivo que nos propusimos al organizar este evento. Como se expresaba claramente en la convocatoria inicial del seminario, estamos promoviendo la creación de una red internacional de cooperación para la gestión ambiental universitaria. Seguramente todos los asistentes a este seminario comparten con nosotros el interés por contar con un espacio en el que universidades de varios países y regiones del mundo podamos interactuar permanentemente en función del mejoramiento continuo del desempeño ambiental de las instituciones de educación superior.

A este llamado han respondido con entusiasmo varias redes universitarias internacionales y nacionales que hoy nos acompañan. Son ellas: la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe, coordinada por el doctor Enrique Leff; la Organización Internacional de Universidades para el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente – OIUDSMA–, con su secretario ejecutivo, el doctor José Luis Rosúa, y el vicerrector de la Universidad de Granada, doctor Rafael Díaz De la Guardia; el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable –Complexus–, representada por el doctor Benjamín Ortiz; la Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental de Guatemala, coordinada por el doctor Germán Rodríguez; la Red de Gestión Ambiental Institucional de las Universidades Cubanas, representada por la doctora Lourdes Ruiz, y la Red Colombiana de Formación Ambiental, presidida por el doctor José Lozano.

Del encuentro de estas redes universitarias seguramente resultarán acuerdos que nos permitirán organizarnos en una red de redes que amplíe los campos de acción de las que ya tenemos y fortalezca en cada una de ellas este nuevo ámbito de responsabilidad social de las instituciones de educación superior, definido como gestión ambiental y ordenamiento ecourbanístico de sus campus. Esto no significa abandonar o descuidar nuestros esfuerzos por seguir promoviendo la incorporación de la dimensión ambiental en las tres funciones sustantivas de las universidades, esto es, las de docencia, investigación y extensión. De esta tarea también se deberá ocupar la red de redes universitarias ambientales que se está proponiendo.

Con el cumplimiento de los objetivos planteados, el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente representa, sin duda, un importante avance en el proceso que iniciamos en 1985 para lograr que el compromiso ambiental se exprese efectivamente en todas las esferas de acción propios de las instituciones de educación superior. Es claro que todavía nos falta mucho por recorrer en esta dirección pero, con pasos como el que ahora estamos dando, seguramente alcanzaremos las metas más trascendentes que las universidades de todo el mundo nos hemos propuesto.

Orlando Sáenz
Decano de la Facultad de Ciencias Ambientales
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales
U.D.C.A

EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

Environmental Management System (EMS) in the UNU

Fukuya Iino[1]

Introduction

The United Nations University, with its 14 regional training centers / programmes in various parts of the world, has operated to fulfill its mission that is to "contribute, through research and capacity building, to efforts to resolve the pressing global problems that are the concern of the United Nations, its Peoples and Member States." *In May 1999, the UNU set up a steering group under the guidance of Vice-Rector to develop an ISO14001 certified environmental management system that would enable the UNU campus at Tokyo to reduce its impact on the environment through a process of continuous improvement. In January 2001 the UNU campus at Tokyo, Japan; including the UNU Centre, Institute of Advanced Studies (UNU/IAS, currently located in Yokohama, Japan) and Global Environment Information Centre (GEIC); was ISO14001 certified.(UNU's Environmental Review 2006)*

This paper attempts to describe what UNU has learned through its effort as well as challenges the UNU faces to overcome toward the next step of this successful endeavor. The ISO related regulations in Japan are also briefly touched upon in the end of this paper due to the direct link between the UNU's EMS and the Japanese society.

Efforts devoted toward ISO 14001

The initial driving force and its momentum toward the ISO 14001 have been created by several UNU staff members with their strong intentions that UNU should be the first UN agency that promotes the ISO 14001 Environmental Management System through its networks. The period of time spent for designing the EMS became much longer (18 months) than originally expected (6 months). The prolonged time was spent to identify significant environmental aspects and reduce the original volume of the EMS. The initial EMS that was proposed to stakeholders within the organization at the first stakeholder meeting faced serious concerns such as financial and human resource costs as well as red tapes introduced by the EMS. The Steering Group succeeded in convincing staff members to engage in the modified EMS by emphasizing that the EMS would not be an additional management system but modification of the existing system to add environmental management aspects.

---

1. Academic Programme Officer Environment and Sustainable Development Programme United Nations University

Positive Effects of ISO 14001

The institutional engagement in establishing the EMS provided great opportunities for UNU to evaluate and modify the institutional mainstream activities, administrative processes, and organizational governance issues. In addition, the utility costs such as gas and air conditioners have reduced drastically, particularly during the initial implementation period of the EMS. The positive side effect was higher awareness as well as improved communications between different sections in the organization.

The UNU's Environmental Review Report 2004 summarized by the ISO core members at that time, Gerard Brady, Makiko Yashiro, and Brendan Barrett, offers a thorough analysis of the utility consumptions between 1998 and 2003 which is one of the identified significant environmental aspects in the EMS. The following is an excerpt of the report.

••• *UNU's Environmental Review Report 2004 by Gerard Brady, Makiko Yashiro, and Brendan Barrett with some modifications*

Environmental Performance

The following provides details of UNU's environmental performance between 2001 and 2003.

Utilities Consumption and Expenditure

Between 2001 and 2003 the UNU campus experienced an increase in electricity and water/sewage consumption, and a decrease in gas consumption (refer to Fig. 1). Energy consumption for the air•conditioning system (IAS building only) was the most significant reduction in utilities consumption.

Since 2001 the total expenditure on utilities for the UNU campus has decreased 5% to ¥92.8 million in 2003 (refer to fig. 2). This meets the 2001 target to "Reduce annual energy consumption levels by 10%" (approx. ¥92.4 million).

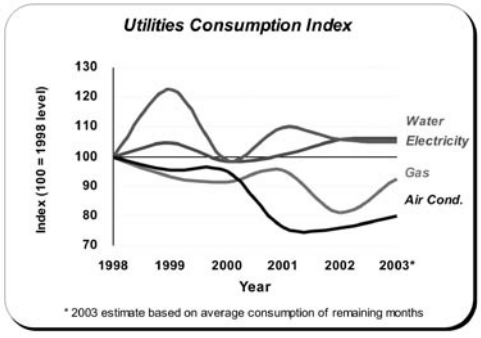


Figure 1. Utilities Consumption Index

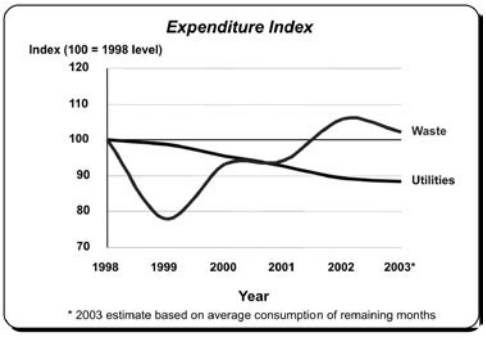


Figure 2. Utilities Expenditure Index

As a result of the growing numbers of personnel on campus and the increased area of occupied floor space, electricity consumption increased by 6% between 2001 and 2003, and did not meet the EMS target (refer to Fig. 3). Overall the IAS building showed a 5% decrease in electricity consumption by however this was offset by an 8% increase at the UNU Centre.

Gas consumption decreased by 3% between 2001 and 2003, (refer to Fig. 4). In 2002 there was a significant 15% decrease in Gas consumption.

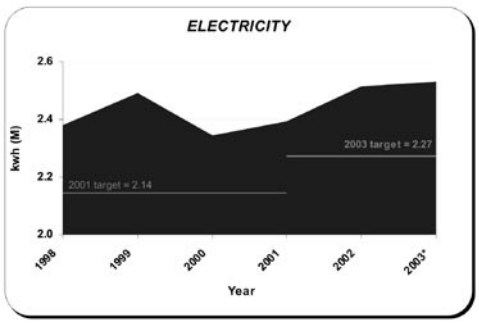


Figure 3. Annual Electricity Consumption

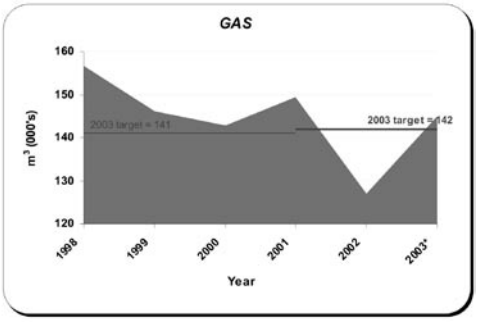


Figure 4. Annual Gas Consumption

Water consumption decreased by 5% between 2001 and 2003, meeting the EMS target (refer to Fig.5). However, water consumption for the IAS building decreased significantly by 16% from the 2001 levels, in comparison with the UNU centre which experienced a 5% increase.

The energy required for air conditioning increased by 4.8% between 2001 and 2003 (refer to Fig. 6). The energy required for heating increased by 22% while the energy required for cooling decreased by 19%

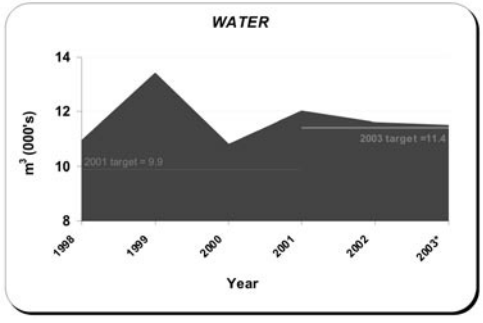


Figure 5. Annual Water Consumption

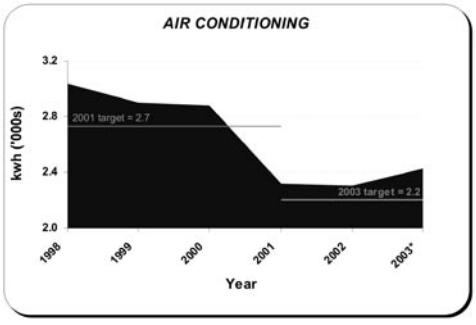


Figure 6. Annual A/C Consumption

Waste and Recycling

Between 2001 and 2003 the total waste generated for the UNU Centre decreased by 1.0% by weight for general and waste, and decreased by 10% by volume for cans bins and plastic waste. In particular there were reductions in recyclables (10%), kitchen waste (2%), Cans (49%), Bins (4%) (refer to Fig. 7). There was also a total reduction of all industrial waste between 2001 and 2003.

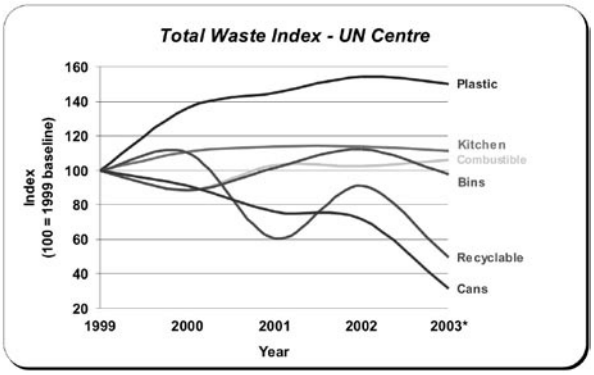


Figure 7. Waste Generation Index • UNU

We cannot obtain an overall total of waste generated to fully determine whether our total waste generated was reduced by 5% between 2001 and 2003.

The cost of waste disposal (excluding industrial waste) for the UNU Centre (refer to fig. 2) between 2001 and 2003, stabilised at ¥1.5 million. Although in 2002 there was a significant rise in the cost of waste disposal, rising 12% to ¥1.7 million.

••• UNU's Environmental Review Report 2004 by Gerard Brady, Makiko Yashiro, and Brendan Barrett with some modifications

These are major achievements bearing in mind that personnel on campus grew from 108 in 1998 to 230 in 2003. Further, the number UN agencies in the building grew to eleven, with all floor space occupied and the take up of the ground floor, with a new Media Studio and Zero Emissions Forum (the UNU also disposed of all the waste that had occupied this location).

Brief description of UNU ISO 14001 EMS

The entire EMS is described in the EMS Manual produced as one of the UNU's ISO 14001 documents. Its brief introduction is given here. With the UNU Rector directly involved as key decision makers of the system, one of the Vice Rectors is assigned to be the EMS Coordinator who supervises the Implementation Officer dealing with daily activities. The Steering Committee or Working

Group is the main body to discuss the implementation of the EMS, and comprised of administration members including the procurement officer as well as the building management contractor. The implementation plan is approved every year by Senior Officer Meeting which is the highest decision body of the organization, and the Implementation Officer is responsible for the actual implementation of the plan. Other UN agencies that are housed in the same building as tenants are also loosely incorporated into the EMS by keeping them in the loop of the building management communication through UN Heads meeting held occasionally to discuss various matters.

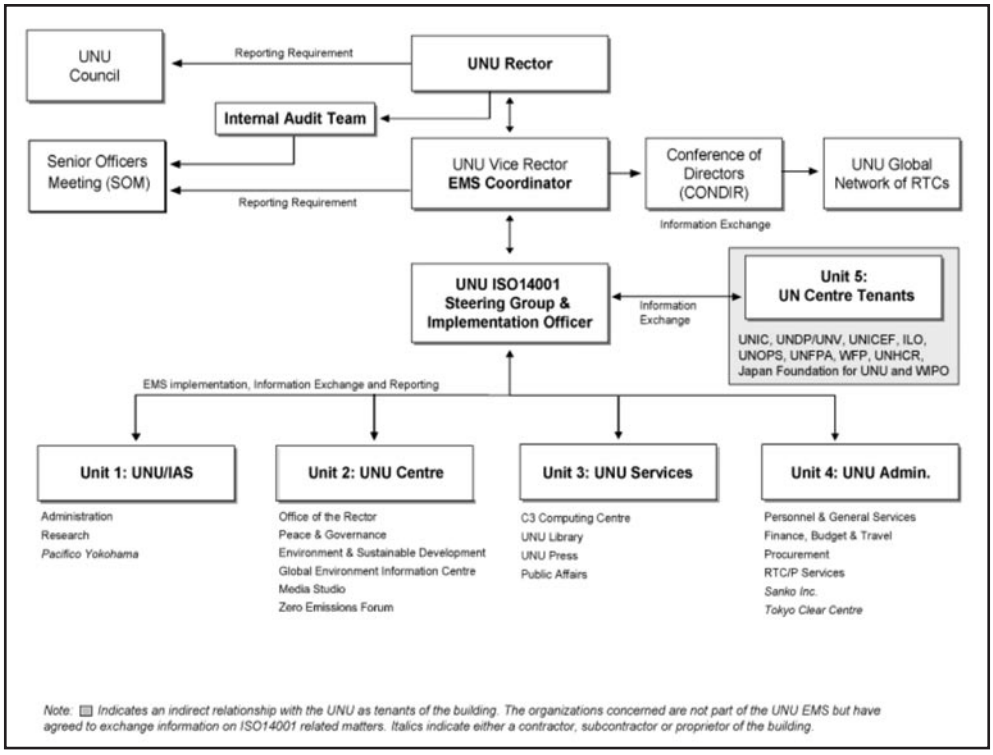


Fig. 8 UNU's ISO EMS scheme

The Environment Management Policy of the EMS is as follows

The United Nations University is committed to the ideals and practices of environmental sustainability and has established four goals for the continual improvement of the University's environmental performance and for the prevention of pollution. We consider that these goals are appropriate to the nature, scale and environmental impacts of the University.

1. Greening Our Work Practices

- Comply with all applicable environmental laws and regulations, and with other requirements to which the UNU subscribes
- Include environmental considerations in the University's procurement practices

- Reuse, reduce and recycle (3R) materials and goods purchased
- Save energy and reduce water consumption

2. Greening Our Work Place

- Improve the quality of the working environment within the UNU buildings (internal air quality, drinking water quality, waste, lighting, health and safety, etc.)

3. Contribute to the Global Community

- Engage in research, networking, knowledge transfer and capacity building projects contributing to environmental sustainability

4. Contribute to the Local Community

- Participate as a responsible neighbour in local initiatives to improve the quality of the environment
- Organize events to raise local awareness of environmental problems

Building management

The building facility is controlled by the contractor which also deals with waste recycling to comply with the local industrial waste regulations. The industrial waste flow chart from the building to the waste management systems is described in Fig. 9.

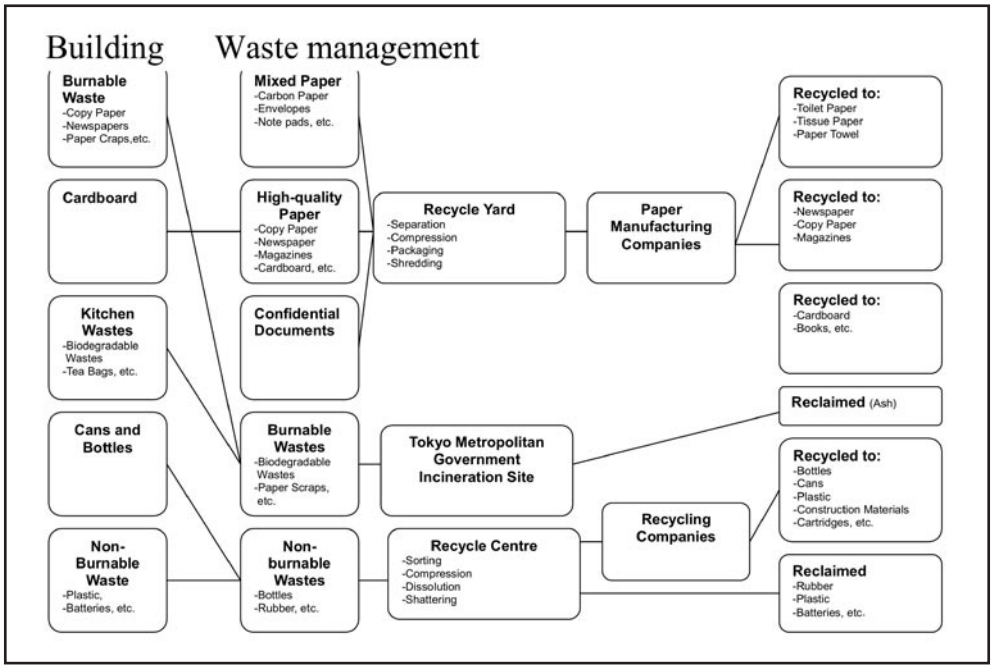


Fig. 9 Industrial waste flow chart from the building to the waste management system

Staff members working in the building are expected to classify the wastes into combustible, non - combustible, cans and bottles, recycled papers (one way usable, both printed, and magazines/ news papers) and kitchen wastes (wet wastes). All wastes on each floor are collected by the contractor, and further classified into the groups in Fig. 9 (far left) for each agency, and are passed

to the waste management company. Each agency in the building will receive bills according to the weights of their wastes later.

Fig. 10 Recycled paper boxes, kitchen sink, and waste boxed at a coffee table (from the left to right

Air conditioners of the building are also controlled by the contractor. The Japanese government recommends to set the work office temperature at 28 degrees Celsius in summer, and the UNU also tries to set the temperature as close to the regulated temperature as possible. The south west side of the building receives the sunshine more than the other sides, and the temperature needs to be set lower to keep the temperature of the hottest area of each floor over the regulated maximum temperature which is 28 °C. During the summer season, the UNU adopts the "Cool Biz" that has been promoted by the Japanese government since 2005 to encourage office workers to wear short sleeved shirts without jackets. Ties are not necessary, but now some cool biz ties are sold on the market. This campaign resulted in increased sales of the cool biz attire. The Japanese government claims that the Cool Biz campaign reduced 1.14 million tones of CO2 in 2006 and of course the electricity bills of those offices that set the temperature at 28 °C.

Significant Environmental Aspects

UNU•EMS 4.3.1 states the Procedure for Identifying Environmental Aspects and Impacts. This include not only negative impacts such as utility consumptions but also positive impacts associated with environment related training courses, capacity building, post-graduate education, research outputs (books, reports, web pages). In establishing this UNU - EMS for the first time, intensive efforts have been made following the steps below.

- All activities at the UNU were reviewed and all environmental aspects were identified. This includes consideration of the actions of contractors.
- All potential and actual environmental impacts from these aspects: positive impacts, negative impacts and potential impacts were identified and associated with an aspect.
- The aspects judged to be significant were identified.

Based on this assessment it can be concluded that main significant environmental aspects are as follows.

Negative Possible Direct Environmental Impacts	Positive Possible Indirect Environmental Impacts
On-site Emergency Situations	Research Activities
TV Aerial Interference	Training and Capacity Building
Waste Management	Networking and Dissemination
Water Consumption	Local Events

For more details, please refer to a UNU's document entitled, the Identification of Significant Environmental Aspects.

Internal Audit

UNU-EMS 4.5.4 describes the Procedure for Audit, Review, and Continual Improvement. It is the UNU's policy to conduct internal audits once per annum to evaluate the performance of the EMS and to identify and correct non-conformances. The audits will seek to determine whether the EMS:

- Conforms with the planned arrangements for environmental management in line with ISO14001.
- Has been properly implemented and maintained.

Internal audit team visits all unit leaders and some randomly selected members in each unit. The interviews are conducted using a checklist developed by UNU Steering Group, which contains possible questions to be asked to interviewees. In addition to using the checklist, auditors also need to utilize the opportunity to communicate with interviewees, by soliciting interviewee's personal views, comments and suggestions on UNU's ISO14001 activities. On completion of the interviews the auditors will complete the relevant Observation/Non-Conformity Records and Corrective Measures and Preventative Actions Report. The latter must be approved and signed by the EMS Coordinator (Internal Audit Manual).

Management Review

UNU-EMS 4.6 articulates how the Management Review should be carried out. This review is designed to monitor and evaluate the progress of this EMS's goals, objectives and targets. The review is to be carried out, and the opinions, suggestions and decisions properly documented to ensure that the implementation of the EMS is suitable, adequate and effective. The results of the Internal Audit will be the main documentation reviewed (UNU EMS Manual 4.6).

External Audit

One renewal audit for certificate renewal and two annual surveillance audits in the second and third year during the period of three years are carried out by inviting external auditors. The auditors interview with key staff members including the Rector of the UNU, and discuss on identified nonconformity, observation, opportunities of improvement, and noteworthy effort if any.

Regional Centers of Expertise under the UN Decade of Education for Sustainable Development

An RCE is a network of existing formal, non-formal and informal education organisations, mobilised to deliver education for sustainable development (ESD) to local and regional communities. A network of RCEs worldwide will constitute the Global Learning Space for Sustainable Development. RCEs aspire to achieve the goals of the UN Decade of Education for Sustainable Development (DESD, 2005 - 014), by translating its global objectives into the context of the local communities in which they operate.(UNU/IAS website: http://www.ias.unu.edu/sub_page.aspx?catID=108&ddlID=183)

As of August 2007, 35 RCEs have been established in the various parts of the world. They are the core of the activities promoting the UN Decade. All stakeholders such as schools, universities, local governments, NGOs, museums, and private sectors are recognized as key role players in the RCEs. Please visit the following website to learn how to apply for this status. http://www.ias.unu.edu/sub_page.aspx?catID=108&ddlID=258

Kid's ISO 14000 Programme

(http://www.artech.or.jp/english/kids/envedu/index.html)
Kids' ISO 14000 Programme has been successfully developed by ArTech, a NGO based in Tokyo, with support from UNU, ISO, UNEP, and UNESCO. This programme is very carefully designed to encourage elementary school/junior high school students in many countries in different languages to engage in learning environmental management systems. Some of the tricks to keep students interested are to:

- provide workbooks for different levels from introductory to international levels which guides students to carry out Plan-Do-Check-Action cycles on environment issues at home and in the neighborhood;
- train instructors who review workbooks submitted by students with only positive responses to their work;
- give certificates with the aforementioned UN agencies logos to students who successfully completed a certain level of the educational programme.

This programme has been recognized as one of the first programmes under the UN Decade of Education for Sustainable Development. Please visit the website, and contact the Artech to learn more about this programme.

Environment management efforts at other universities

Chiba University in Japan (http://www.chiba-u.ac.jp/e/)
Chiba University (2,427 Staff and 14,646 Students in 2007) is one of the leading Japanese universities proactive in adopting EMS with students involved and achieving a great result. The successful implementation and positive impacts of the activities have been recognized by not only the Japan's Ministry of Environment but also ISO. http://www.iso.org/iso/en/iso9000-14000/ims/pastissues/2006/jan_feb.html

The University is also one of the first universities in Japan which posted the Environmental Report open to the public on its website. The environmental policy is available here http://kankyo-iso.chiba-u.jp/doc/environmental_policy.pdf. In addition, according to the website, the utility cost of the entire university campus in 2006 have been saved by 108 million yen (8%) and 70.5 million yen (5.3%) compared to those in 2003 and 2004, respectively. The university's implementation plan in 2007 lists the following wide-ranging targets in its environmental friendly university policy: reducing paper consumption; recycling paper; reducing energy consumption; reducing water consumption; reducing the waste volume; promoting green procurement; establishing sound chemical management at the laboratories in the university; promoting waste water and oil management from on-campus facilities such as restaurant; reducing domestic waste; maintaining on-campus green areas; bicycle management on the campus; separation of smoking areas; involvement of students; communication with local residents; and information dissemination.

For some more details, please see the following link.
http://kankyo - iso.chiba - u.jp/doc/ems - chibauniv2007.pdf

University of Connecticut (UCONN)

The Environment Policy Statement of the University of Connecticut (http://policy.uconn.edu/pages/findPolicy.cfm?PolicyID=382) was created and adopted in 2004, directed by the Office of Environmental Policy established in 2002. The UCONN's Office of Environmental Policy (http://www.ecohusky.uconn.edu/index.html) has been actively involving students and revitalized the environment related activities of the campus. Its policy is represented by each letter of the word PROACT, namely, Performance, Responsible management and growth, Outreach, Academics, Conservation, and Teamwork.

Environmental Policy of the University of Connecticut

http://www.ecohusky.uconn.edu/

Performance: The University will institutionalize best practices, comply with environmental laws, regulations and standards, and continually monitor, report on and improve its environmental performance.

Responsible management and growth: The University will endeavor to design, construct and maintain its buildings, infrastructure and grounds in a manner that ensures environmental sustainability and protects public health and safety.

Outreach: The University will promote environmental stewardship in Connecticut and embrace environmental initiatives in partnership with its surrounding communities.

Academics: The University will advance understanding of the environment through its curriculum, research and other academic programs, and will employ an ethic of environmental stewardship in all intellectual pursuits.

Conservation: The University will conserve natural resources, increase its use of environmentally sustainable products, materials and services, including renewable resources, and prevent pollution and minimize wastes through reduction, reuse and recycling.

Teamwork: The University will encourage teamwork and provide groups and individuals with support, guidance and recognition for achieving shared environmental goals.

UCONN's Office of Environmental Policy, as shown on its website, also has many mechanisms to involve stakeholders such as Environmental Policy Advisory Council, Environmental Leadership Awards, and Green Building Policy. They engage all on - ampus educational, research and management activities with the top management's commitment and bottom - up approaches.

Challenges of ISO 14001 in universities

The aforementioned examples of the ISO activities at the universities are relatively new and still active. However, some people have pointed out that the effectiveness of the ISO activities tend to fade out within several years, particularly when the original members who started the effort are disengaged from the main roles of the ISO activities for some reasons. During the initial years, the challenge is how the PDCA cycles can be incorporated into the daily management routines of the organization. However, once ISO activities successfully become a routine, the next challenge is how to keep the people engaged in the fresh and challenging PDCA cycle. For example, the utility costs will in most cases come down as a result of the ISO activities. The question is; can we keep reducing the utility costs for ever? The answer is obviously no. When facing this question that is believed to be in common among the ISO - accredited organizations with several years of experiences, you are finally standing on the start line of the ISO activities. You might need to change the target by revisiting the significant environmental aspects. It might be necessary to test new approaches to attract staff members of the organization. One of a few advantages of the universities would be fresh students. Students are very important stakeholders in the university campus. As Chiba University and University of Connecticut have proved, involving students as an important university's environmental management group is critical to the sustainable success of the ISO activities by bringing fresh ideas and new leaderships to the university campus.

In addition, the ISO activities at universities need to adopt some business strategies to reach out people with various interests and opinions. The business strategies that could be applied to on-campus environmental management may include advertisement, incentives, discounts, easy tools, attractive technologies, fresh management, good design, and so on. In industry and business premises with tighter regulations, a top-down approach could be effective to some extent, although the bottom-up approach would be still needed to ensure people's proactive participation to improve the PDCA cycle. On university campuses, however, regulations (push strategies) cannot be enforced at the same level as the industry and business facilities, and pull strategies are believed to be more effective such as giving incentives and putting advertisement to embed impressions in their minds that the ISO activities are something attractive, fun, and important to solve global environment issues. There are great resources in universities to carry out such pull strategies. They are the students. In establishing ISO committees, students should be involved from the beginning of the EMS design as one of its key role players.

Here are some comments on the challenges by one of the original members who initiated the UNU ISO 14001 EMS.

First, it sometimes seems that ISO14000 is more focused on how to maintain the EMS (i.e., create documents like a management plan) than on how to improve the environment. The auditors don't

seem to be too concerned as to whether we are actually reducing our environmental impact and focus more on whether our management system is functioning and getting better.

There seems to be a problem in sustaining the EMS process and also interest from staff. While the introduction of ISO14000 at the UNU brought a very positive impact on our activities initially, say for the first two years. It appears that staff began to take things for granted and consequently we began to see our energy consumption and waste generation rebound. So the question becomes one of sustaining interest. But I guess this applies to how the environment is dealt with by societies in general.

Dr. Brendan Barrett
Head of the UNU's Media Studio

Japan's policy on CO2 emission, waste management, and recycling

As the UNU's headquarters is located in Tokyo, Japan, the UNU's EMS cannot be successfully accomplished without complying with the Japanese regulations on the waste management and recycling. As an Annex I Party of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), Japan is mandated to cut its CO2 emission by 6% between 2008•2012 from the 1990's level. However, as of 2006, Japan's emission is reaching +8% of the 1990's level, and it needs to reduce the emission by more than 14% of the current CO2 emission to meet the Kyoto Protocol's goal under the UNFCCC. A holistic approach to establishing a set of the effective policies has been taken to attempt to reach the goal. As one of the approaches, the Japanese government has been improving regulations to reduce material flows in the society by promoting 3R (reduce, reuse, & recycle), recycling laws on home appliances, recyclable food resources, containers and packaging, construction materials, and end - of - life vehicles. Please visit the Ministry of Japan's website for more information at http://www.env.go.jp/en/laws/

Gestión Ambiental en la Universidad de Granada

José Luis Rosúa Campos[1]
Pedro Espinosa Hidalgo [2]
Francisco Serrano Bernardo[3]

Introducción

Las estadísticas más recientes muestran que, lejos de disminuir, la producción de residuos continúa creciendo. En los últimos años, nuestra "sociedad del bienestar" ha llegado a la situación paradójica de producir más residuos que bienes de uso y consumo. Esto supone un problema de doble naturaleza: cuantitativa y cualitativa. Hoy, no sólo se producen mayores cantidades de residuos, sino que también la composición de los mismos es más variada, así como las causas por las que resultan peligrosos.

La sociedad, que ve en esta situación motivos de preocupación y, a veces, de alarma, demanda, cada vez con mayor insistencia, la búsqueda de soluciones prácticas para los problemas ambientales. En este escenario, en el que todos somos partícipes, las universidades deben desarrollar un papel muy importante, ya que en ellas se forman los que serán los empresarios, los políticos, los técnicos, en definitiva, los profesionales del futuro. Por ello, es necesario que dicha formación incluya entre sus objetivos la difusión del respeto por el medio ambiente.

Pero las universidades son también los ámbitos por excelencia para la investigación y, por tanto, para encontrar las soluciones demandadas. Dichas soluciones deben pasar, inexcusablemente, por reducir al mínimo la producción de los agentes causantes del deterioro ambiental, y su adecuado control cuando no sea posible su eliminación.

Las universidades deben ser conscientes de que en sus instalaciones se realizan actividades en las que se emplean y manipulan materiales muy variados (papel, productos de laboratorio, consumibles informáticos, pilas...) y como consecuencia de ello se generan residuos que pueden suponer un impacto ambiental grave si su gestión no es la correcta. Deben, por tanto, estudiar y adoptar modelos de comportamiento y gestión que incorporen la variable ambiental.

---

1. Cátedra Unesco de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Universidad de Granada.
2. Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental. Universidad de Granada.
3. Departamento de Botánica. Edificio Politécnico. Universidad de Granada.

La Universidad de Granada (UGR en adelante) que "asume entre sus funciones la creación, el desarrollo y la transmisión de la ciencia, las artes y la cultura, así como la promoción, el apoyo y la aplicación práctica del conocimiento para la consecución del desarrollo social, económico y cultural", también está especialmente sensibilizada con los problemas ambientales. Debido a ello, ha optado por propiciar el cambio de conducta necesario que permita reducir el impacto ambiental que producen las actividades docentes, de investigación y de administración y servicios, colaborando así al avance hacia un futuro sostenible. Esta voluntad queda reflejada en los principios que componen su política ambiental.

En seguida comentaremos las actuaciones llevadas a cabo en los últimos años y los resultados de las mismas.

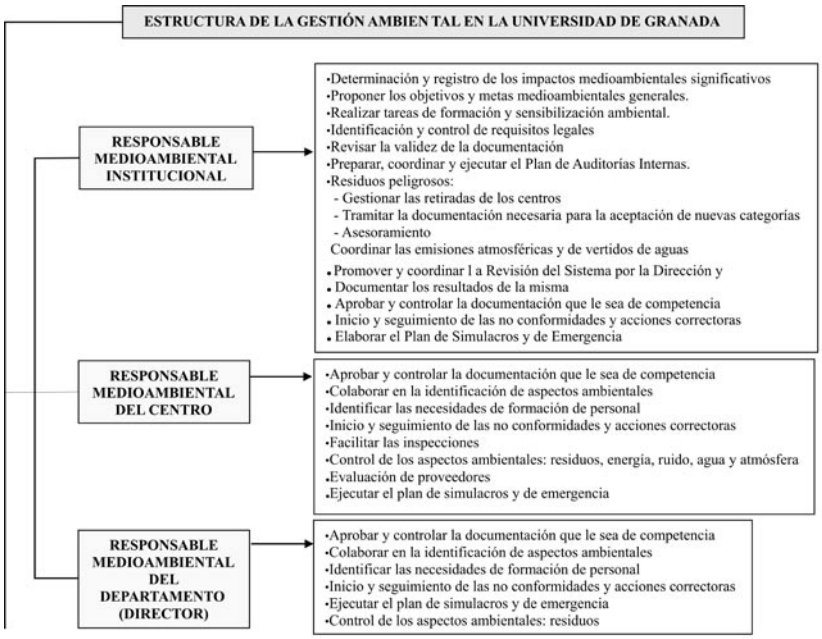
Diagnóstico ambiental inicial

La correcta gestión de los aspectos medioambientales en cualquier institución es un proceso complejo, que debe planificarse tras tener un conocimiento lo más fiel posible de la situación de partida. (La norma ISO 14001 recoge en el Anexo A, punto A.3.1, la necesidad de realizar una revisión inicial, aunque no es muy explícita respecto a la forma en que debe realizarse). Por ello, la planificación y la realización correctas de la revisión inicial resultan claves para garantizar el resto del proceso.

En la UGR planificamos esta etapa de la siguiente manera: a) Elaboración de cuestionarios dirigidos a decanos/directores de centros/servicios y a directores de departamentos, b) Identificación, descripción y análisis de la legislación aplicables a los centros e instalaciones.
El resultado del diagnóstico realizado queda recogido en el siguiente cuadro.

Estructura de la gestión ambiental en la UGR

La estructura de gestión definida en la UGR queda reflejada en el siguiente cuadro.



Gestión de residuos peligrosos

Según la legislación vigente, la UGR está considerada como pequeño productor de residuos peligrosos (producción inferior a 10.000 kg/año). Las operaciones de gestión que llevamos a cabo en nuestros centros son las siguientes: segregación de residuos en las categorías definidas; envasado (en envases homologados que se suministran gratuitamente a los departamentos); etiquetado, almacenamiento (en almacenes temporales existentes en los centros), y registro de residuos. Estas operaciones de gestión se realizan según procedimientos e instrucciones precisas y quedan debidamente documentadas tras cumplimentar los correspondientes registros. Al no disponer de las instalaciones necesarias para la recuperación y la correcta eliminación de todos los residuos producidos, se ha optado por contratar estas operaciones de gestión con un gestor externo autorizado.

Aguas residuales

La actual Ordenanza Municipal de Vertidos de Granada establece dos obligaciones para las industrias/empresas o instituciones que viertan sus aguas residuales a la red municipal de alcantarillado: la prohibición de vertido de determinados compuestos, y no sobrepasar los valores límite establecidos para diversos parámetros. A fin de cumplir con lo establecido en la ordenanza, la UGR realiza análisis periódicos de las aguas residuales de sus centros potencialmente más contaminantes. En el presente curso académico está previsto firmar un acuerdo con la Empresa Municipal

de Abastecimiento y Saneamiento de Granada, S.A. (Emasagra) para realizar los análisis en todos los centros y servicios.

En los resultados de los análisis realizados durante el curso 1999 - 2000 puede observarse que la carga contaminante es prácticamente nula, lo que refleja, entre otras cosas, una buena gestión de los residuos.

Emisiones atmosféricas

La UGR está considerada, en lo que a emisiones de gases se refiere, como instalación de combustión industrial que utiliza gasóleo como combustible.

Las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos de la UGR son: calderas de calefacción, campanas extractoras, hornos crematorios e incineradores.

Para controlar las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera nos propusimos llevar a cabo las siguientes acciones: a) realizar mediciones de las emisiones de las calderas, el horno crematorio y el incinerador, para determinar el grado de cumplimiento de la legislación vigente7,8 que establece una periodicidad de cinco años para la realización de las mismas; b) llevar un libro de registro según lo establecido en la Agencia de Medio Ambiente de la Dirección Provincial de Granada, y c) establecer medidas correctoras en su caso.

Los parámetros medidos en calderas (niveles máximos permitidos recogidos entre paréntesis) fueron: emisión de SO2 (1700 mg/m3N), emisión de CO (1445 ppm), opacidad (E. Bacharach, 2), CO2, NOx, temperatura de los gases y nivel de oxígeno. En los hornos crematorios se midieron los parámetros anteriores y el caudal de gases.

Los parámetros medidos en el horno y el incinerador fueron: emisión de partículas sólidas (150 mg/m3N), ácido clorhídrico (250 mg/m3N), oxígeno, CO, NOx, SO2, caudal y temperatura.

Las mediciones de control se realizaron en colaboración con una empresa homologada por la administración.

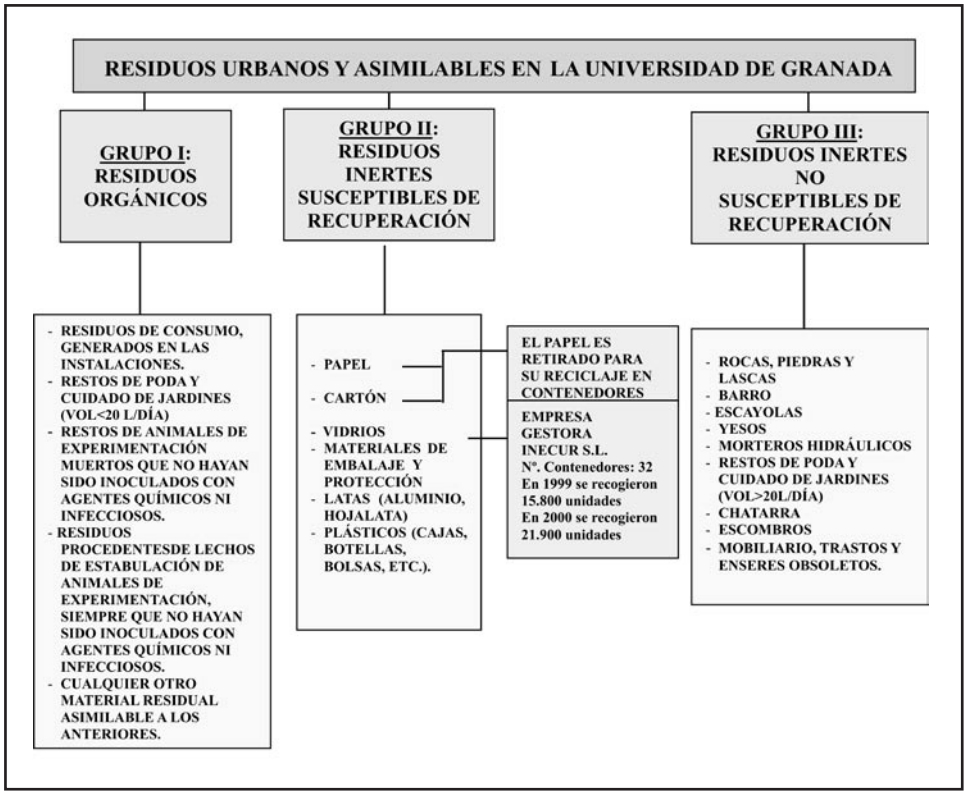
Residuos urbanos

Los residuos generados por la UGR pertenecientes a esta categoría pueden clasificarse en los tres grupos que se recogen en el siguiente cuadro. (ver pág 30)

La gestión de los residuos del Grupo I se lleva a cabo transfiriéndolos a la empresa municipal, que los retira de los puntos establecidos a tal efecto en los centros.

De los residuos del Grupo II se segregan en origen el papel/cartón, el vidrio y las latas de aluminio. Nuestro objetivo a corto plazo es la gestión centralizada de todas las fracciones englobadas en este grupo por la UGR.

Los residuos del Grupo III se controlan mediante un registro específico y son eliminados según su naturaleza, por dos vías: a) envío a almacenes generales de la universidad (muebles y enseres inventariados), y b) cesión a una empresa gestora de inertes.



Niveles de ruido

Las principales fuentes de ruido en las instalaciones de la UGR son, fundamentalmente, las siguientes: maquinaria en laboratorios (bombas de vacío, compresores, molinos de piedras, etc.) y aparatos de aire acondicionado. Según la legislación vigente aplicable, nuestras instalaciones están asimiladas a equipamiento no sanitario.

Aunque las mediciones de los niveles de ruido no se han planificado minuciosamente, los niveles medidos ponen de manifiesto que en las instalaciones de la UGR no se superan los topes legalmente establecidos.

ANEXO I
POLÍTICA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

La Universidad de Granada tiene el compromiso de incorporar la ética ambiental a todas las actividades docentes, investigadoras y de servicios desarrolladas en sus instalaciones, para hacerlas compatibles con la protección del medio ambiente. A tal fin, ha optado por implantar un Sistema de Gestión Ambiental, definido conforme los requisitos de la norma UNE - EN ISO 14001, que integrará de forma efectiva en su sistema de gestión.

La Universidad de Granada asume los contenidos de la Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) y con ello la responsabilidad de llevar a cabo la transmisión y expansión del conocimiento científico y tecnológico, según los principios de solidaridad con todos los pueblos del mundo, y de sostenibilidad, para legarlos a las generaciones futuras.

Esta voluntad queda reflejada en los principios que componen la presente Política Ambiental y en su compromiso para la prevención de la contaminación y la mejora continua de nuestro entorno.

En este sentido, la Universidad de Granada se compromete a:

1. Prevenir, reducir y eliminar, cuando sea posible, la afección ambiental que pueda deri varse de sus actividades.
2. Cumplir las disposiciones legales que le afecten en materia ambiental y mantener una relación de diálogo y colaboración con los organismos ambientales competentes en su entorno social.
3. Informar, formar y sensibilizar a todo el personal de la universidad para que se observen las directrices marcadas en esta política ambiental y la normativa ambiental vigente en el desarrollo de sus funciones.
4. Promover un creciente nivel de eficiencia en la utilización de recursos naturales y energéticos.
5. Promover el reciclaje, la recuperación y la reutilización de materiales, así como la reducción de la generación de residuos.
6. Establecer anualmente los objetivos y metas ambientales y evaluar el grado de avance conseguido respecto de años anteriores.
7. Adecuar su política ambiental a las nuevas exigencias del entorno y a los avances logrados con un enfoque permanente de mejora.

Para conseguir los compromisos anteriores es imprescindible la colaboración de todos los universitarios, las instituciones y las empresas ligadas a las actividades de la universidad, con la finalidad de que comprendan e impulsen sus objetivos y propuestas, en particular cuando sus acciones tengan consecuencias directas sobre el compromiso adquirido en esta declaración.

Con la firma del presente documento por parte del rector se aprueba formalmente la Política Ambiental de la Universidad de Granada.

ANEXO II
PLAN ESTRATÉGICO PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (2004 - 2008)

PLAN ESTRATÉGICO

Los programas a desarrollar en el periodo 2004 - 2008 están relacionados con las siguientes áreas:

- Formación académica y sensibilización: para concienciar a la comunidad universitaria de la situación de nuestro entorno, para mejorar la educación medioambiental y para estimular la integración de conceptos medioambientales en los programas académicos.
- Investigación: para atraer el interés de nuestros investigadores sobre la resolución de los problemas ambientales, algunos de los cuales están relacionados con su propia actividad investigadora.
- Infraestructura: para desarrollar y promover prácticas tendientes a la optimización de nuestros recursos y a la minimización de los efectos adversos de nuestras actividades sobre el medio ambiente
- Relaciones (cooperación) internacionales: para cooperar (colaborar) con otras instituciones a resolver los problemas medioambientales a través de redes, congresos, cursos, conferencias, intercambio de estudiantes e investigadores, transferencia de tecnología, etc.

Un aspecto destacado de este plan estratégico es la introducción de indicadores como medio de evaluar y medir el progreso de los programas que se pongan en marcha.

El plan será revisado anualmente para analizar el progreso de las iniciativas planteadas, evaluar la gestión y las funciones de la estructura organizativa, y plantear si son necesarios cambios en los objetivos y metas establecidos.

Nuestro fin último es que la Universidad de Granada llegue a ser una institución modelo de excelencia medioambiental y sostenibilidad.

Línea estratégica de organización y gestión

Las actuaciones medioambientales deben estar enmarcadas dentro de una estructura establecida a todos los niveles en la UGR. Por esta razón, creemos conveniente la creación de una Comisión para la Coordinación del Plan Estratégico de Ambientalización que, entre otras, tendrá la función de marcar las líneas estratégicas que en materia ambiental se llevarán a cabo en los distintos campus de la UGR.

Programa: Diseño y seguimiento de planes estratégicos en materia ambiental de la UGR.	
Actividades	**Indicadores**
Presentación de una memoria anual de las actuaciones ambientales de la UGR.	Edición de la memoria.
Control del cumplimiento de los indicadores ambientales.	Registros.
Definición de líneas estratégicas de ambientalización de la UGR.	Actas de la comisión coordinadora del programa.
Responsables: Comisión para la Coordinación del Plan Estratégico de Ambientalización de la UGR.	
Programa: Introducir criterios ambientales en los concursos públicos para la adjudicación de servicios.	
Actividades	**Indicadores**
Evaluar el comportamiento ambiental de los proveedores.	Número de proveedores evaluados. Porcentaje de proveedores evaluados.
Incluir criterios ambientales en los concursos de contratos de servicios (limpieza, reprografía, venta automática/*bending*, etc.).	Número de concursos en los que se incluyen criterios ambientales.
Responsables: Servicio de Contratación y Gestión Patrimonial Unidad de Calidad Ambiental	
Programa: Fomentar la compra de productos ambientalmente adecuados (que no sean perjudiciales para el medio ambiente o lo sean en menor medida que los que se compran en la actualidad).	
Actividades	**Indicadores**
Compra de productos con etiqueta ecológica.	Número de compras de productos con etiqueta ecológica. Porcentaje de productos con etiqueta ecológica.
Compra de productos fabricados con materias primas reciclables.	Número de compras de productos fabricados con materia primas reciclables. Porcentaje de productos adquiridos fabricados con materiales reciclables.
Responsables: decanos de los Centros Directores de Departamento. Unidad de Calidad Ambiental.	
Prorograma: Fomentar la compra de productos ambientalmente adecuados (que no sean perjudiciales para el medio ambiente o lo sean en menor medida que los que se compran en la actualidad).	

Línea estratégica de optimización de recursos

Energía

El empleo de la energía es necesario para el funcionamiento de nuestros equipos e instalaciones. Sin embargo, un consumo energético excesivo no es una opción viable ni responsable. Además de las razones económicas, hay argumentos ambientales para concienciar a los universitarios a controlar el consumo de electricidad y de fuel. La contaminación atmosférica, la lluvia ácida, las especies en peligro de extinción, etc., son algunos de los problemas asociados al consumo excesivo de energía. Tenemos que ser conscientes de que, además de la necesaria mejora en la eficiencia de los equipamientos y las infraestructuras de nuestras instalaciones, pequeños cambios en nuestras actividades diarias también contribuirán a la solución de los problemas citados.

En este sentido, la UGR se propone desarrollar los programas que se citan a continuación.

Programa: Mejorar la eficiencia energética de las infraestructuras y los equipamientos.	
Actuaciones	**Indicadores**
Realizar auditorías energéticas en todos los centros.	Evaluación de las auditorías.
Sustituir los sistemas de bajo rendimiento energético por otros más eficientes, y gestionarlos mediante programas informáticos.	Consumo anual de energía eléctrica. Consumo anual per cápita. Costo energético.
Calificación energética de los edificios.	Capacidad energética/m³.
Responsables: Vicerrectorado de Infraestructura. Decanato de los Centros. Unidad de Calidad Ambiental.	
Programa: Fomentar el uso de energías renovables.	
Actuaciones	**Indicadores**
Instalación de placas solares fotovoltaicas.	Consumo energético/m³.
Instalación de sistemas de cogeneración-sistema solar.	Consumo energético/m³.
Responsables: Vicerrectorado de Infraestructura. Decanato de los Centros. Unidad de Calidad Ambiental.	

Agua

El agua es en la actualidad un recurso relativamente escaso en nuestro entorno, y por ello hemos de realizar esfuerzos por conservarlo y utilizarlo de manera responsable.

El consumo de agua de la UGR es relativamente elevado y las medidas adoptadas en los últimos años para reducirlo han sido escasas y no muy efectivas. Es indudable que la mejora de las instalaciones y las infraestructuras resulta esencial para reducir el consumo. Por ello, resulta importante ayudar a los equipos de dirección de los centros y servicios a poner en marcha las medidas necesarias para conseguir los objetivos que se definan.

En el horizonte de los próximos cuatro años creemos que puede reducirse el consumo de agua en 10% respecto al del año 2003, lo que contribuirá a un ahorro importante en el gasto. Para ello, la UGR se propone desarrollar los programas que se citan a continuación.

Programa: Fomentar el uso responsable del agua y controlar la eficiencia de los sistemas de abastecimiento.	
Actuaciones	**Indicadores**
Sectorizar los contadores de agua tras el análisis técnico y económico correspondiente.	Abastecimiento de agua.
Renovar y adecuar los dispositivos de consumo de agua.	Número de dispositivos de consumo de agua sustituidos.
Elaborar un programa de monitorización de infraestructuras y consumo de agua para cada campus.	Consumo de agua. Consumo de agua per cápita. Coste del agua.
Responsables: Vicerrectorado de Infraestructura. Decanato de los Centros. Unidad de Calidad Ambiental.	

Línea estratégica de gestión de residuos

Las estadísticas más recientes ponen de manifiesto que, lejos de disminuir, la producción de residuos ha ido aumentando hasta convertirse en uno de los problemas medioambientales que requieren propuestas de solución urgentes. Pero la situación se agrava ya que, hoy día, no sólo se producen mayores cantidades de residuos, sino que la composición de los mismos es más variada y, por ello, también las causas por las que resultan peligrosos.

Las universidades, como resultado de las actividades que se realizan en sus instalaciones, generan residuos de naturaleza, composición y peligrosidad muy variadas, que requieren una gestión selectiva adecuada para evitar un impacto ambiental negativo. Por ello, deben ponerse en marcha iniciativas y programas de actuación tendentes a evitar, siempre que sea posible o, al menos, reducir al mínimo la producción de residuos, especialmente los peligrosos. En este sentido, la UGR se propone desarrollar los programas que se citan a continuación.

Programa: Consolidar la gestión de residuos basada en la reducción en origen y la recogida selectiva.	
Actividades	**Indicadores**
Fomentar la sustitución de productos peligrosos para el medio ambiente, por otros que no lo sean o lo sean en menor medida.	Cantidad de cada categoría de residuos peligrosos. Tasa de residuos peligrosos. Costes específicos.
Crear bolsas de productos que favorezcan su aprovechamiento mediante intercambio gratuito.	Cantidades de productos caducados que se gestionan.
Elaboración de un programa informático para el control del inventario.	Consumo anual de materias primas.
Responsables: Decanato de los Centros. Directores de Departamento. Unidad de Calidad Ambiental.	

Programa: Desarrollar estrategias para la valorización de residuos.	
Actividades	**Indicadores**
Utilizar productos contaminados y subproductos como productos de partida o problemas a resolver en prácticas de laboratorio.	Cantidad de residuos reutilizados.
Poner en marcha actividades de valorización de las categorías de residuos que se generan en mayores cantidades.	Tasa de valorización de residuos.
Puesta en marcha de un concurso anual sobre proyectos de valorización.	Número de proyectos presentados.
Responsables: Decanato de los Centros. Directores de Departamento. Unidad de Calidad Ambiental.	

Línea estratégica de control y reducción de la contaminación atmosférica

Emisiones a la atmósfera

La UGR ha sido una de las primeras universidades españolas en establecer controles de las emisiones procedentes de sus centros potenciales de contaminación atmosférica. Las mediciones realizadas han puesto de manifiesto que no se sobrepasan los límites establecidos por la legislación, y nuestro compromiso es realizar controles internos con mayor frecuencia que la establecida en la legislación, con el objeto de asegurar el buen estado de funcionamiento de los equipos.

En este sentido, la UGR se propone desarrollar los programas que se citan a continuación.

Programa: Control periódico de las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos.	
Actividades	**Indicadores**
Revisión periódica del funcionamiento de las calderas de calefacción.	Número de averías. Consumo/hora.
Revisión de las campanas/vitrinas de gases.	Cumplimiento de los límites legalmente establecidos. Número de averías.
Medición de las emisiones gaseosas de las calderas de calefacción de la UGR.	Cumplimiento de los límites legalmente establecidos.
Responsables: Decanato de los Centros. Directores de Departamento. Unidad de Calidad Ambiental.	

Contaminación Acústica

Las principales fuentes de ruido de las instalaciones de la UGR son las siguientes: aparatos y maquinarias de laboratorios (bombas de vacío, compresores, molinos de piedras, etc.) y aparatos de aire acondicionado. Según la legislación vigente, nuestras instalaciones están asimiladas a equipamientos no sanitarios.

Las mediciones realizadas hasta el presente año, aunque no han estado minuciosamente planificadas, ponen de manifiesto que no se superan los límites legalmente establecidos.

La UGR tiene previsto llevar a cabo en los próximos años las actuaciones que se indican a continuación, planificadas por el personal del Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental y del grupo de investigación Unidad de Acústica y Física Ambiental. En su desarrollo participarán alumnos de la universidad que previamente habrán recibido la formación adecuada.

Programa: Realizar mapas de ruido ambiental en los campus de la universidad.	
Actividades	**Indicadores**
Mapa de ruido en el campus de Fuentenueva.	Nivel sonoro corregido medio día, tarde y noche (Lden) según directiva 2002/49/CEE.
Mapa de ruido en el campus de Cartuja.	Nivel sonoro corregido medio día, tarde y noche (Lden) según directiva 2002/49/CEE.
Mapa de ruido en el campus de Aynadamar.	Nivel sonoro corregido medio día, tarde y noche (Lden) según directiva 2002/49/CEE.
Responsables: Unidad de Acústica Física y Ambiental (Departamento de Física Aplicada). Unidad de Calidad Ambiental.	

Movilidad - Transporte

De las encuestas que periódicamente se realizan entre nuestra población universitaria, se deduce que el medio de transporte mayoritariamente utilizado para llegar a los centros es el coche. Una breve reflexión sobre esta forma de desplazamiento pone de manifiesto que el transporte en coche es:

1. Caro, si se contabilizan los costes de construcción y mantenimiento de plazas de aparcamiento, pérdida de suelo productivo o utilizable para otros fines, problemas derivados de la contaminación, etc.

2. Ineficiente, si se tiene en cuenta el mantenimiento del coche, el tiempo que se pierde en los atascos o a veces en encontrar aparcamiento.

3. Contribuye a aumentar la contaminación ambiental.

Las razones para utilizar un transporte alternativo (bicicleta, autobús, etc.) son: reducción de la congestión del tráfico, disminución de la contaminación, etc. Por otra parte, cuando el tiempo y la distancia lo permitan, caminar o utilizar la bicicleta son aún hábitos más saludables. Para fomentar estos hábitos, la UGR se propone desarrollar los programas que se citan a continuación.

Programa: Movilidad-Transporte.	
Actividades	**Indicadores**
Fomentar el uso del transporte público mediante el establecimiento de convenios de colaboración con las empresas de transporte público.	Porcentaje de alumnos que usan transporte público.
Difundir e impulsar el día sin coches.	Número de plazas utilizadas en el día sin coches.
Premiar la utilización de coches compartidos.	Número de inscritos.
Responsables: Vicerrectorado de Extensión Universitaria. Unidad de Calidad Ambiental.	

Línea estratégica de información y sensibilización

Para que los programas ambientales que se pongan en marcha por parte de la UGR tengan resultados satisfactorios, es prioritario que toda la comunidad universitaria se conciencie de los problemas ambientales existentes y de su importante papel en la resolución de los mismos.

Para desarrollar esta línea estratégica se proponen los siguientes programas de actuación.

Programa: Promover conductas sostenibles.	
Actividades	**Indicadores**
Realizar cursos de formación sobre conductas sostenibles, dirigidos a todos los colectivos de la comunidad universitaria.	Número de cursos. Porcentaje de participación.
Diseñar un plan de difusión de conductas sostenibles, dirigido a la comunidad universitaria.	Aumento de las actuaciones de sostenibilidad.
Incentivar y premiar las conductas sostenibles.	Número de iniciativas recogidas.
Responsables: Vicerrectorado de Posgrado y Formación Continua. Unidad de Calidad Ambiental.	

Programa: Fomentar la participación mediante campañas ambientales.	
Actividades	**Indicadores**
Promover la ambientalización de todos los actos (fiestas, recepciones, encuentros, actos deportivos, etc.) que se celebren en la UGR.	Cantidad de residuos generados por actividad. Compra de productos con etiqueta ecológica.
Potenciar a la Oficina Verde como receptora de sugerencias, propuestas de acciones y desarrollo de proyectos de los estudiantes.	Número de sugerencias.
Impulsar el voluntariado ambiental.	Número de voluntarios ambientales/año.
Responsables: Rectorado Centro de Iniciativas y Cooperación al Desarrollo (Cicode). Unidad de Calidad Ambiental.	

Línea estratégica de formación e investigación ambientales

Ambientalización Curricular

El área que posiblemente tenga mayor importancia, en una universidad que se plantee adoptar compromisos en línea con los principios del desarrollo sostenible, es la que se suele denominar ambientalización curricular. Las universidades deben reflexionar cómo se enseña y qué debe enseñarse en el marco del desarrollo sostenible.

Para desarrollar esta línea estratégica se proponen los siguientes programas de actuación.

Programa: Ambientalización curricular.	
Actividades	**Indicadores**
Estimular la oferta de asignaturas obligatorias u optativas, con contenidos u orientaciones medio ambientales en las diferentes titulaciones.	Número de asignaturas ofertadas. Número de créditos ofertados.
Promover y facilitar la impartición de cursos de corta duración, seminarios, etc., orientados a difundir criterios de sostenibilidad.	Número de cursos ofertados.
Elaboración de cuadernos de prácticas de laboratorio introduciendo comportamientos sostenibles.	Porcentaje de prácticas ambientalizadas.
Introducir el impacto ambiental en los proyectos fin de carrera.	Porcentaje de proyectos fin de carrera.
Impulsar los cursos de posgrado con contenido ambiental.	Número de cursos ofertados.
Utilizar los jardines botánicos en prácticas docentes, favoreciendo su conservación.	Número de visitas a los jardines.
Responsables: Grupo de investigación de Evaluación en Educación Ambiental, Social e Institucional. Unidad de Calidad Ambiental.	

Investigación Ambiental

Los avances en los campos científico y tecnológico que tuvieron lugar en el siglo pasado, especialmente durante la segunda mitad, han contribuido a la degradación ambiental que padecemos, que se traduce en la sobreexplotación de recursos, el aumento de la contaminación, la desaparición de especies, etc. La sociedad espera y a la vez demanda que las universidades contribuyan a mejorar esta situación. Es necesario, por ello, que los investigadores se planteen líneas, programas, proyectos de investigación respetuosos con el medio ambiente y que ayuden a resolver los problemas que padece.

Programa: Fomentar la investigación ambiental.	
Actividades	**Indicadores**
Incentivar a los grupos que realicen investigación orientada hacia la sostenibilidad.	Número de grupos de investigación en temas ambientales/Número total de grupos de investigación en la UGR.
Apoyar y fomentar los programas especializados en temas ambientales.	Número de programas.
Crear un foro de investigación ambiental, integrado por coordinadores de las líneas de investigación ambientales.	Número de reuniones. Número de iniciativas.
Responsables: Vicerrectorado de Investigación. Directores de grupos de investigación. Unidad de Calidad Ambiental.	

Programa: Promover la sostenibilidad en la investigación.	
Actividades	**Indicadores**
Destinar parte de los ingresos del contrato-programa al control de los aspectos ambientales derivados del mismo.	Presupuesto anual para el control de aspectos.
Fomentar en líneas de investigación experimentales la disminución de la peligrosidad de los productos químicos y biológicos.	Número de sustituciones.
Responsables: Vicerrectorados de Investigación. Directores de Grupos de Investigación. Unidad de Calidad Ambiental.	

Línea estratégica de difusión y comunicación

La UGR, si bien es una institución encargada fundamentalmente de la educación y la investigación, tiene también entre sus funciones la difusión del conocimiento. Para ello, desarrollará un programa orientado a difundir en los foros adecuados y con los medios necesarios, las actuaciones propias en línea con el desarrollo sostenible.

Programa: Difusión y comunicación de las actuaciones ambientales de la UGR	
Actividades	**Indicadores**
Participación en proyectos internacionales de redes ambientales.	Número de proyectos.
Creación de una revista digital con contenido ambiental.	Número de visitas a la revista.
Publicaciones en foros internacionales.	Número de artículos publicados. Impacto de los artículos publicados.
Responsables: Secretariado de Comunicación, Documentación. Unidad de Calidad Ambiental	

ANEXO III

PLAN ESTRATÉGICO DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA (2006 - 2010)

EJE II

"Una universidad comprometida socialmente, emprendedora, solidaria, respetuosa con las políticas de igualdad y con el medio ambiente"

Línea estratégica: avanzar hacia una universidad más respetuosa con el medio ambiente.

1) Elaboración de guías y programas para la gestión ambiental de centros y servicios.
2) Definición de directrices respetuosas con el medio ambiente en las actuaciones de diseño, construcciones y mantenimiento en los campus.
3) Diseño y realización de campañas de comunicación periódicas de sensibilización con el medio ambiente.

EJE IV

"Una universidad sostenible que se anticipa al futuro"

Línea estratégica 1. Nueva urbanización con tratamiento paisajístico de los campus existentes: Fuentenueva, Cartuja, Aynadamar, Centro, Ceuta y Melilla.

Línea estratégica 3. La extensión de la UGR y la ordenación del territorio. El campus metropolitano de las ciencias ambientales y las ingenierías.

La Gestión Ambiental en la Universidad Autónoma de Barcelona

Anna Florensa[1]

Presentación

El medio ambiente se ha visto sometido a presiones constantes a lo largo de la historia. Los siglos XIX y XX se han caracterizado por un incremento del dinamismo y las transformaciones de la ciencia, de la tecnología y de las estructuras sociales. Este desarrollo también ha ido asociado a diferentes procesos de deterioro del medio ambiente y a un aumento del riesgo ambiental.

Muchos autores calificaron el siglo XX como un siglo decisivo para saber si la sociedad sería capaz de reaccionar rápidamente y con la habilidad suficiente para poner freno a la creciente crisis ambiental. A partir de este momento, surge la necesidad de modificar nuestra conducta, individual y colectiva. Este cambio de conducta significa que la sociedad debe ser consciente de que tiene que vivir sin exceder la capacidad del planeta para absorber los impactos de la acción humana.

Las universidades no se han mantenido al margen de este proceso de cambio de modelo de desarrollo, y también han expresado su preocupación por la problemática ambiental. En 1990, con la declaración de Talloires (Francia), universidades de todo el mundo manifestaron su responsabilidad de emprender acciones para resolver la creciente degradación ambiental y la presión sobre los recursos naturales. En el año 1993, en el marco de la Conferencia de Rectores Europeos, se presentó en Barcelona el Programa de Cooperación Interuniversitaria para el Medio Ambiente (Copernicus Charter for Sustainable Development), como una declaración en pro del desarrollo sostenible. Este programa está integrado actualmente por más de 300 universidades europeas, entre las que se encuentra la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).

Las universidades desempeñan un papel importante en la resolución de los problemas ambientales y, por ello, deben asumir los conceptos derivados de la sostenibilidad. En este sentido, la universidad trabaja en un doble campo de acción. Por una parte, prepara a los futuros profesionales que tomarán decisiones con posibles efectos sobre el medio ambiente y, por otra, desarrolla una importante labor de investigación en el campo ambiental.

---

1. Oficina de Medi Ambient. Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Edifici A – Rectorat. 1a. planta 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). Catalunya, Spain Telf: 0034 93 581 35 68 Fax: 0034 93 581 41 42, e-mail: Anna.Florensa@uab.cat, web: www.uab.cat/agenda21

Estructura de la gestión ambiental en la UAB

En nuestra universidad existe, desde hace algunos años, una estructura político - administrativa con capacidad de dirección y de acción en gestión ambiental. Así, en 1994 se creó el Vicerrectorado de Campus y de Calidad Ambiental, dedicado específicamente a la mejora de la calidad ambiental del campus y a la preservación de su medio natural. En 1995 se creó la Oficina de Seguridad y de Higiene Ambiental, cuyo trabajo era asesorar en la toma de decisiones a los órganos de gobierno y a toda la comunidad universitaria en materia de prevención de riesgos laborales y de medio ambiente.

A partir de 2002 se producen algunos cambios en la estructura político - administrativa de la UAB. El Vicerrectorado de Campus y de Estudiantes (hasta 2001 era Vicerrectorado de Campus y Calidad Ambiental), responsable político de los programas ambientales, se reestructuró para dar lugar a la figura del asesor del rector en temas ambientales, que recoge la vertiente ambiental y la representación política en temas ambientales del antiguo vicerrectorado. En el ámbito administrativo, la Oficina de Seguridad y de Higiene Ambiental pasa a ser el Servicio de Prevención y de Medio Ambiente (Sepma) que sigue trabajando en los ámbitos de la prevención de riesgos laborales y la gestión ambiental.

Actualmente, la oficina encargada de la gestión ambiental interna se llama Oficina de Medio Ambiente, OMA. La figura política actual es la de Comisionado del Rector para Política Ambiental.

Los principales ámbitos de trabajo de la Oficina de Medio Ambiente son:

- Gestión del entorno agroforestal del campus
- Energías renovables
- Gestión de los residuos de laboratorio
- Gestión de los residuos sólidos urbanos
- Ambientalización de concursos públicos
- Ambientalización de los eventos festivos
- Educación, comunicación y cooperación ambiental
- Apoyo ambiental a la investigación
- Colaboración en proyectos ambientales con instituciones y empresas del entorno

Además, la OMA colabora con otros servicios y unidades de gestión de la UAB (como el área de arquitectura y urbanismo, la unidad de mantenimiento, la unidad de gestión de la movilidad, la unidad de compras, la unidad de contratación,...) lo que permite que muchos de los proyectos ambientales se lleven a cabo.

La UAB también colabora con otras universidades, administraciones y empresas en la realización de proyectos, estudios y jornadas técnicas sobre temáticas relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad.

Trabajando para una universidad más sostenible: la Agenda 21 de la UAB

La universidad inició en 1999 el proceso de elaboración de la Agenda 21 Local, siguiendo la metodología aplicada en el ámbito municipal, pero considerando las particularidades de la vida universitaria. La Agenda 21 ha supuesto un significativo punto de inflexión en el camino de nuestra universidad hacia la sostenibilidad.

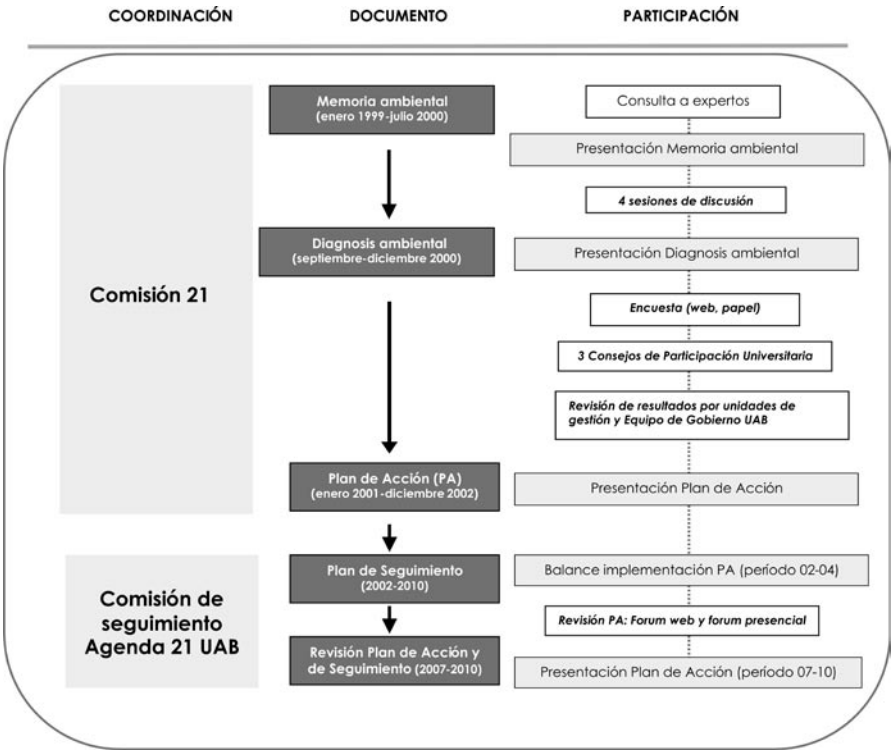


Figura 1. Cronología del proceso de AL 21 en la UAB (1999•2010).

Fuente: Elaboración propia.

La primera fase del proceso consistió en la elaboración de la Memoria Ambiental, documento base donde se recogió la información necesaria para analizar el estado ambiental de la UAB, especialmente del campus de Bellaterra, el principal de la universidad. Las problemáticas ambientales esenciales quedaron sintetizadas en el documento de prediagnosis. El contenido de la memoria y la prediagnosis se presentaron a la comunidad universitaria en un primer foro en octubre de 2000. Posteriormente a esta presentación se celebraron cuatro sesiones de discusión abiertas a toda la comunidad, durante las cuales se pudieron recoger las opiniones e intervenciones respecto de las problemáticas que suscitaban cada uno de los temas trabajados. Esta primera fase de redacción de documentos base fue elaborada por investigadores del Centro de Estudios Ambientales (posteriormente Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales, ICTA) y se puso de manifiesto que el campus conforma una realidad con grandes similitudes a una ciudad mediana, en la

que se combinan espacios urbanizados con un mosaico de espacios agroforestales. Los ámbitos analizados en este diagnóstico inicial fueron: territorio, medio natural, riesgo, actividades con incidencia ambiental, agua, energía, contaminación atmosférica, contaminación acústica, residuos, organización y gestión universitaria en materia ambiental, docencia e investigación ambiental y comunicación y sensibilización ambiental.

Esta primera fase del proceso de Agenda Local 21 dio lugar al documento de diagnosis ambiental, que se presentó durante el segundo foro (celebrado en diciembre de 2000) y a posteriores sesiones informativas dirigidas a diferentes colectivos de la comunidad universitaria.

En este documento se destacan las carencias y potencialidades de la universidad respecto de la sostenibilidad.

Como paso previo a la redacción del plan de acción, se realizó una encuesta abierta a toda la comunidad universitaria, con el fin de difundir del proceso de Agenda 21 por todo el campus y al mismo tiempo para enriquecer las aportaciones al debate sobre la priorización de los problemas ambientales de la universidad. Según las respuestas a la encuesta, las problemáticas que se consideraron como más relevantes fueron la baja eficiencia en el uso de energía, las malas conexiones en transporte público, la falta de energías renovables y el uso masivo del transporte privado motorizado en el campus.

Tomando como base la diagnosis ambiental y los resultados de la encuesta, se inició un proceso participativo para redactar el plan de acción para la sostenibilidad de la universidad. La elaboración del plan de acción se basó en un método de participación ensayado hasta la fecha en el ámbito municipal y que en la UAB lleva el nombre de Consejos de Participación Universitaria (en adelante, CPU). En estos consejos, coordinados por el ICTA y el Instituto de Gobierno y Políticas Públicas, participaron, a título individual y escogidos al azar, estudiantes, profesores, personal de administración y servicios, y trabajadores de los servicios externos que operan en la UAB.

La revisión del resultado de los diferentes CPU por parte de las unidades de gestión y del Equipo de Gobierno de la UAB dio lugar al definitivo plan de acción local para la sostenibilidad de la UAB y a su respectivo plan de seguimiento, que marcan las directrices de la gestión ambiental de la UAB para el periodo 2002 - 2010.

Plan de acción y plan de seguimiento (2002 - 2010)

El plan de acción local para la sostenibilidad de la UAB fue aprobado al principio de 2003 por el Consejo de Gobierno. Este plan se estructura en una jerarquía de propuestas que incluye tres ámbitos de concreción diferentes:

- Cuatro líneas estratégicas: grandes opciones temáticas de actuación. Estas líneas son: territorio y medio natural; uso de recursos y de energía; transporte, movilidad y accesiilidad; comunicación y sensibilización ambiental.
- Diez programas: definen de forma más concreta los ámbitos de actuación.
- Acciones (35): propuestas prácticas de actuación ambiental local.

El plan de seguimiento tiene por objetivo el seguimiento y el control de todo el proceso de aplicación del plan de acción local para la sostenibilidad de la UAB. El plan de acción local para la sostenibilidad de la UAB contiene 42 indicadores de estado ambiental para su seguimiento.

El organismo encargado de coordinar y articular este plan de seguimiento es la Comisión de Seguimiento de la Agenda 21 (en adelante CSA21) de la UAB. Actualmente la conforman 18 miembros entre personal docente y de investigación (PDI), personal de administración y servicios (PAS), estudiantes, responsables de áreas de gestión de la universidad, así como empresas externas que colaboraron en el proceso de Agenda 21, representantes de cada uno de los ayuntamientos donde la UAB participa en sus procesos de Agenda 21 (Barcelona, Sabadell) y de otras administraciones relacionadas con el tema (Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña). La Comisión de Seguimiento de la Agenda 21 se reúne con una frecuencia bianual. La Oficina de Medio Ambiente (hasta el 1 de julio de 2007, Sepma) es la oficina técnica encargada de la coordinación y la implementación del plan de acción para la sostenibilidad de la UAB.

El plan de seguimiento del plan de acción para la sostenibilidad tiene programados tres procesos de revisión: en 2005, en 2007 y en 2010.

En 2005 se hicieron dos jornadas de balance del período de implantación 2002 - 2004, una en las escuelas universitarias de Sabadell y una en el campus de Bellaterra. En las jornadas también se consensuaron algunas modificaciones del plan de acción para el período 2005 - 2006.

Revisión participativa del plan de acción para la sostenibilidad (período 2007-2010)

En el año 2006, después de hacer un análisis de la situación actual de la universidad y del plan de acción, se observa que las acciones programadas para el periodo 2007 - 2010 no se adaptan en muchos casos a las necesidades reales de la universidad. Después de cinco años de implantación del plan de acción, se cree necesario hacer un proceso de revisión, con el fin de definir unas nuevas acciones para 2007 - 2010, más concretas, actualizadas y aplicables, considerando la situación y problemáticas actuales de la universidad.

La revisión se ha planteado como un proceso participativo abierto a toda la comunidad universitaria, haciéndolo extensivo a las empresas y entidades externas vinculadas a la universidad. Con el fin de fomentar la participación durante el proceso se ha creado una página web, con una herramienta participativa tipo foro virtual. El proceso de revisión duró seis meses, aproximadamente.

El proyecto de revisión ha permitido disponer de un documento actualizado con acciones de mejora ambiental a realizar durante el período 2007 - 2010, a la vez que ha contribuido a la mejora del conocimiento, por parte de la comunidad universitaria, de la gestión ambiental que se lleva a cabo en la universidad.

Durante los meses de agosto a septiembre de 2006, el Sepma elaboró los contenidos de la página web del proyecto. Esta página web, www.uab.cat/agenda21, tendrá continuidad más allá del proceso de revisión, y habrá información actualizada de la implantación del plan de acción y de los proyectos derivados.

Para iniciar el proceso de revisión del plan de acción, se elaboró un balance del período de implantación del plan desde su aprobación en el año 2002. Este balance recoge las actuaciones más destacadas durante estos años, según diversas áreas temáticas. Para cada una de estas áreas se han hecho tres apartados: qué teníamos que hacer de 2002 a 2006 según el plan vigente, qué hemos hecho, y una valoración.

Para la redacción de los contenidos de los cuestionarios temáticos, se hicieron consultas en las áreas de gestión de la UAB implicadas en cada ámbito. Además, a fin de que los cuestionarios fueran fácilmente comprensibles, se pidió el asesoramiento del Departamento de Sociología, con experiencia en procesos participativos. Previamente al inicio del foro virtual se presentaron los cuestionarios a la Comisión de Seguimiento de la Agenda 21 para su aprobación.

Los resultados del proceso participativo, tanto del foro virtual como del foro presencial, fueron discutidos con las diferentes áreas de gestión de la universidad, a fin de redactar el contenido final de los programas y acciones relativas al plan de acción para el período 2007-2010. Las acciones resultantes (entre las propuestas y las nuevas surgidas en los foros) se han ordenado según su prioridad (alta, media o baja), de acuerdo con las votaciones recibidas en los foros.

A partir de estos resultados se elaboró un documento con las actuaciones para el período 2007-2010, presentado al equipo de gobierno al principio de 2007, que le dio el visto bueno. El nuevo plan de acción también fue presentado al Consejo de Gobierno el 25 de abril de 2007.

El Plan de Acción para la Sostenibilidad de la UAB para el período 2007 - 2010 se estructura en cinco líneas estratégicas, 10 programas y 61 acciones. Para su seguimiento, aparte del grado de cumplimiento de las acciones, también se calculan 23 indicadores de sostenibilidad.

Líneas estratégicas del Plan de Acción para la Sostenibilidad de la UAB:

1. Territorio y medio natural
2. Transporte, movilidad y accesibilidad
3. Gestión de la energía y del agua
4. Gestión de residuos y ambientalización
5. Participación y sensibilización ambiental

A continuación, y siguiendo el esquema de las líneas estratégicas de la Agenda 21 de la UAB, se mostrarán los principales proyectos de gestión ambiental que se desarrollan actualmente en nuestra universidad.

Línea estratégica 1: Territorio y medio natural

En lo que respecta a planificación territorial, el campus dispone desde 1981 de un Plan Especial de Reforma Interior (PERI) que regula una superficie de 230 hectáreas. La superficie que gestiona la universidad es de 262,5 hectáreas, ya que también incluye zonas consideradas de servidumbre de infraestructuras.

Los usos del suelo actuales del campus se distribuyen entre espacios urbanizados (33%), zonas agrícolas y forestales (60%) y zonas ajardinadas (7%). Actualmente, la superficie urbanizada se concentra en la parte noreste del campus, mientras las zonas agrícolas y forestales se distribuyen fundamentalmente en forma de mosaico.

Impulsar un planeamiento que priorice el aprovechamiento de los espacios y de las construcciones existentes y mejorar la calidad ambiental de los espacios del campus mediante la implementación del plan de gestión de los espacios agroforestales, son los principales objetivos estratégicos del Plan de Acción Local para la Sostenibilidad de la UAB.

La política seguida en relación con los espacios no edificados se dirige a la conservación y restauración de los espacios agroforestales, continuando con el actual modelo de densificación de los espacios edificados y manteniendo libres los espacios agroforestales, con lo que se priorizan las ventajas ecológicas de mantener la actual distribución en mosaico. Además, estos espacios tienen una importante función de conectividad ecológica con otros espacios naturales de los alrededores del campus, en tanto que representan espacios verdes dentro de un entramado urbanístico y de una red de infraestructuras viarias muy densa y compleja. También son interesantes por el hecho de que constituyen un lugar de descanso, de nidificación y de apropiación alimentaria para un amplio abanico de especies animales.

Este planeamiento territorial de los espacios agroforestales se hará siguiendo las líneas estratégicas marcadas por el Plan de Gestión de los Espacios Agroforestales del campus (PGAF, vigente desde 2001). La conservación de los espacios agroforestales del campus está centrada en el establecimiento de estrategias para el mantenimiento de la conectividad ecológica dentro de y fuera del campus, el mantenimiento de zonas abiertas (conservando los campos de cultivo), la gestión sostenible de los bosques, así como en la conservación de fragmentos de vegetación de ribera que todavía restan y de los elementos de interés singular.

El PGAF fue presentado el 3 de julio de 2002, y desde su redacción se han llevado a cabo diferentes proyectos que estaban contemplados en dicho plan. Entre otros podemos citar:

Itinerarios de naturaleza

Desde 1998, el campus dispone de dos itinerarios de naturaleza señalizados.
Dentro del proyecto de la mejora de la señalización de los itinerarios, en el año 2004 se renovó la señalización a lo largo del recorrido y durante 2005 se instalaron paneles de inicio en cada uno de los itinerarios. Este proyecto se ha hecho en el marco de un convenio con la Fundación Territorio y Paisaje.

En función de la disponibilidad presupuestaria, se realizan actuaciones de limpieza específicas. Entre mayo y junio de 2005, en una actuación coordinada por Servicios a la Comunidad, el Sepma y la Unidad de Mantenimiento de la Dirección de Arquitectura y Logística, se retiraron desperdicios, escombros y se desbrozaron de vegetación los principales caminos. Esta actuación contó con voluntariado ambiental, coordinado por la Fundación Autónoma Solidaria.

El año pasado, con motivo del año temático de la UAB sobre evolución, se editaron unas libretas con la fauna y flora más característica de los itinerarios de naturaleza.

Investigación en el medio natural: cajas nido y seguimiento de mariposas diurnas
En el año 1998 se inició el proyecto de instalación de cajas nido en algunos puntos de los itinerarios de naturaleza del campus. Este proyecto fue impulsado por la Asociación Veterinaria para la Atención a la Fauna Exótica y Salvaje (Avafes), y estudiantes de Ciencias Ambientales.

Las especies ornítica sobre las cuales se centra este proyecto corresponden a cuatro especies de herrerillo: el herrerillo carbonero (Parus mayor), el herrerillo azul (Parus caeruleus), el herrerillo emplumado (Parus cristatus) y el herrerillo pequeño (Parus ater). Esta iniciativa también promueve la participación entre los miembros de la comunidad universitaria, así como el conocimiento de los espacios agroforestales del campus y de su biodiversidad.

En el año 1994 se inició un proyecto de seguimiento de las poblaciones de mariposas: el Butterfly Monitoring Scheme (abreviado BMS) en Cataluña, que tiene como objetivo hacer el seguimiento de las especies de mariposas de diferentes transectos fijos, ya que las mariposas tienen un contrastado carácter bioindicador. Actualmente hay más de 80 estaciones de BMS en Cataluña.

Desde el año 2005, la UAB realiza el BMS en un transecto que recorre la parte inicial del itinerario de Can Magrans. El transecto se realiza semanalmente durante el período comprendido entre marzo y septiembre. Durante 2005 - 2006 se identificaron 35 especies de mariposas, y se visualizó un total de 372 individuos.

Restauración ambiental de torrentes afectados por la construcción de colectores de agua residual

En 2003, el Ayuntamiento encargó el "proyecto de construcción de colectores por saneamiento del sector de Bellaterra de Cerdanyola del Vallès", con el objetivo mejorar la deficiente red de alcantarillado de algunos sectores de Bellaterra y construir nuevos colectores en los puntos donde actualmente se están vertiendo las aguas residuales directamente a torrentes del campus de la UAB.

Durante la ejecución de las obras de construcción de los colectores en 2005 y que afectaron a los torrentes que atraviesan al campus (4 de los 7 torrentes afectados están dentro de terrenos de la UAB), la UAB realizó el seguimiento y tareas de vigilancia ambiental del proyecto de restauración que contemplaba la plantación de árboles y plantas autóctonas y propias de los ambientes de ribera.

Línea estratégica 2: Transporte, movilidad y accesibilidad

El campus se encuentra acotado por algunas urbanizaciones y por dos autopistas (A-7 y C-58), hecho que lo convierte en un lugar muy accesible en vehículo privado. En sus terrenos hay una estación de la línea de tren de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), y en sus límites se emplazan otra estación de FGC y una de Renfe. El campus también está conectado por carretera con diferentes municipios a través de líneas de transporte colectivo interurbano.

Desde el año 2000 la UAB utiliza biodiesel como combustible en todos los autobuses y coches diesel de su flota interna. Desde septiembre de 2002 el biocombustible que se utiliza proviene de aceite de cocinar reciclado. Con el uso de biodiesel puro (100%) las emisiones de CO2 se reducen en 80%. Desde el año 2002 se han consumido 89.900 litros de biodiesel, lo que ha supuesto un ahorro de emisiones de 211 toneladas de CO2.

En el marco del proyecto Biciuab para promover el acceso en bicicleta a la universidad, en el año 2002 la UAB adquirió dos vehículos eléctricos para desplazamientos internos del campus. Hasta la fecha, esta actuación ha supuesto un ahorro de 6 toneladas de CO2.

Desde el año 2001, el Grupo de Estudios de Movilidad, Transporte y Territorio (Gemott) del Departamento de Geografía de la UAB, ha hecho estudios basados en encuestas, nombrados "Hábitos de movilidad de la comunidad universitaria de la UAB", que describen las características de la movilidad de la comunidad universitaria. Estos estudios se realizan con una frecuencia bianual.

El último estudio realizado (año 2006) indica que 53% de la comunidad universitaria accede al campus en transporte público, frente a 43% que utiliza vehículos privados motorizados, mientras que 4% usa medios de transporte no motorizados.

En 2005 se creó una nueva figura de gestión de movilidad: la Unidad de Movilidad. Esta nueva unidad se encargará en adelante de la movilidad y el transporte en la universidad. De esta manera se pone en marcha una nueva línea de gestión enfocada a promover una movilidad más sostenible a la UAB.

En septiembre de 2006, el Consejo de Gobierno aprobó el Plan Estratégico de Accesibilidad de la UAB. Este plan establece los principios, objetivos y líneas estratégicas básicas para la gestión de la movilidad de forma integral con la finalidad de maximizar la accesibilidad en los campus de la UAB según parámetros de eficiencia, sostenibilidad, seguridad y equidad.

Las líneas estratégicas del plan son:

1. Gestión de la movilidad generada por la UAB.
2. Potenciación del transporte colectivo.
3. Potenciación de los desplazamientos a pie.
4. Conseguir la accesibilidad universal en el campus de Bellaterra de la UAB.
5. Potenciación de los desplazamientos en bicicleta.
6. Fomento de un uso más racional del vehículo privado.
7. Concienciación de la comunidad universitaria.
8. Fomento de la participación de la comunidad universitaria en temas de movilidad y accesibilidad.
9. Renovación del plan especial de reforma interior de la UAB en función de los objetivos y criterios de la ley de la movilidad de Cataluña.

Desde el año 2005 se celebra la Semana de la Movilidad Sostenible y Segura. De esta manera, la UAB se une al proyecto de la Semana de la Movilidad Segura y Sostenible que se celebra cada año en numerosas ciudades catalanas y europeas. Desde 1995 la UAB venía organizando actos específicos de un solo día.

En octubre de 2006 se inauguró un nuevo aparcamiento de bicicletas que permite guardarlas con total seguridad y comodidad. El aparcamiento tiene una capacidad de 46 bicicletas y está situado en el eje central, al lado de la plaza Cívica. Esta iniciativa ha sido financiada por la Generalitat de Cataluña.

El pasado mes de junio se constituyó la Mesa de la Movilidad de la UAB. Se trata de un órgano formado por la Secretaría para la Movilidad del Departamento de Política Territorial y Obras Públicas, la Autoridad Territorial de la Movilidad de Barcelona y la Universidad Autónoma de Barcelona, que quiere garantizar la participación de los diferentes agentes implicados en la definición de los principios y líneas estratégicas, y en el desarrollo y seguimiento de la política de movilidad de la UAB.

Línea estratégica 3: Gestión de la energía y el agua

El agua y la energía son dos recursos básicos que garantizan el funcionamiento de los servicios de la universidad, y su consumo está directamente relacionado con la superficie edificada.

En los últimos años, las principales medidas llevadas a cabo para el ahorro de agua se han dirigido a la disminución de su consumo y a la mejora de la eficiencia en su uso. Según las tendencias de los últimos años, las medidas que han demostrado ser más efectivas para aumentar la eficiencia en el consumo del agua han estado las dirigidas a evitar pérdidas por fugas en la red de distribución.

Actualmente, el suministro energético de la UAB se hace mayoritariamente mediante los siguientes tipos de energía: electricidad, gas natural y combustibles líquidos asociados al transporte (gasolina, gasóleo y biodiesel). En los últimos años, la UAB ha incrementado el consumo de electricidad y de gas natural debido al aumento del número de edificios y de instalaciones. Así mismo, la UAB ha introducido progresivamente, tanto en las nuevas construcciones como en las ya existentes, criterios de eficiencia energética. Las actuaciones destacadas en este ámbito son la substitución de calderas existentes por unas de alto rendimiento (supone un ahorro de 45% de consumo de gas), y de mejora de los programas de control de la gestión de calefacción y climatización (esta actuación permite un ahorro aproximado de 5% del consumo de gas).

La UAB dispone desde octubre de 2003 de una instalación solar fotovoltaica, en el marco del proyecto europeo univERsol para el fomento de energías renovables (2002 - 2004). La instalación tiene una potencia de 50,49 kWp y produce unos 62.000 kWh al año. La producción de esta energía evita anualmente la emisión a la atmósfera de 12 toneladas de CO_2 (dato calculado según el mix eléctrico catalán, que es de 0,19 kg CO_2 por kWh generado).

A finales de 2004 se instalaron colectores solares térmicos en una cubierta del edificio de las instalaciones deportivas del campus de la UAB. Esta instalación produce agua caliente sanitaria (para vestuarios y piscina) y evita el consumo de 5000 m3 de gas natural al año y la emisión de 11 toneladas de CO_2 anuales.

Cálculo de emisiones de CO2

En el año 1990, las emisiones de CO_2 derivadas de la actividad de la UAB fueron de 32.891 toneladas de CO_2. Desde el año 1990, la UAB ha experimentado un importante crecimiento, tanto en superficie construida como del nombre de usuarios. A pesar de este crecimiento en su actividad, gracias al esfuerzo realizado en el ámbito del transporte, la UAB, en el período 1990 - 2004, ha logrado reducir sus emisiones de CO_2 en 5%.

Gráfico 1. Emisiones de CO_2 en la UAB (edificación y transporte). 2004

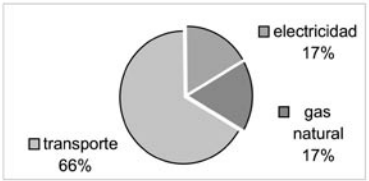
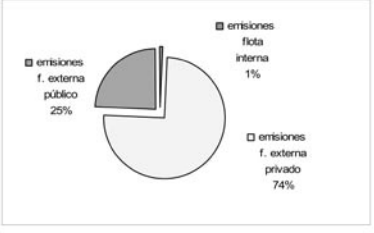


Gráfico 2. Emisiones derivadas del transporte para acceder al campus de Bellaterra. 2004



Si se analizan las fuentes de emisiones de CO_2 en 2004, se observa que 66% de estas se derivan del transporte, 17% del consumo de electricidad y el 17% restante del consumo de gas natural. De las emisiones del transporte, 99% son generadas por la flota externa, que corresponde a la movilidad inducida de la comunidad universitaria desde las poblaciones de origen hasta la universidad. Aunque sólo 35% de los usuarios se desplazaban en 2004 en vehículo privado, estos desplazamientos provocan hasta 74% de las emisiones totales derivadas del transporte (aproximadamente 50% de las emisiones derivadas de la actividad de la universidad).

No obstante, la actualización de los datos en el año 2006 refleja que en el período 1990 - 2006 la UAB ha aumentado sus emisiones de CO_2 en 4%. Para España, el Protocolo de Kyoto permite 15% de aumento de emisiones.

Si se analizan las fuentes de emisiones de CO_2 en 2006, se observa que 68% de estas se derivan del transporte, 17% del consumo de electricidad y el 15% restante del consumo de gas natural.

Estos datos ponen de manifiesto que, siguiendo la tendencia general en los inventarios de emisiones, las fuentes difusas son los mayores generadores de emisiones de CO_2.

Línea estratégica 4: Gestión de residuos y ambientalización

Desde los inicios de los noventa, los residuos que se generan en los laboratorios de la UAB son recogidos y tratados por gestores autorizados. El sistema de gestión de los residuos peligrosos de laboratorio de la UAB ha sido una referencia para otras universidades, hasta el punto que el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo publicó, en colaboración con la OSHA, una Nota Técnica de Prevención (NTP nº 480 -1998), para gestionar estos residuos.

En cuanto a residuos asimilables a urbanos, en 1995 se implantó en el campus el proyecto Residuo Mínimo, que significó el punto de partida de un proceso consistente en el establecimiento y la definición de circuitos de recogida selectiva de residuos, la realización de campañas de educación ambiental y de otras acciones dirigidas a la minimización y a la valorización de estos residuos. Los objetivos de este proyecto se centraron en la minimización de los residuos generados en el campus, la recuperación máxima de los materiales por vía de la reutilización y del reciclaje, la reducción de los impactos ambientales causados por los residuos, el tratamiento específico de los productos especiales o problemáticos, y la concienciación de la comunidad universitaria sobre la problemática de los residuos generados por las actividades que se llevan a cabo en el campus. Entre la variedad de residuos que tienen establecidos circuitos de recogida selectiva, se encuentran el papel y el cartón, el vidrio, la materia orgánica generada en los bares y restaurantes, los envases ligeros, todo tipo de pilas, los fluorescentes y las lámparas halógenas, los cartuchos de impresora, los aceites vegetales y minerales, los escombros y los restos de poda. Las iniciativas introducidas por este programa integral de recogida selectiva de residuos han significado el descenso de las cantidades generadas de la fracción rechazo por persona y año. Del mismo modo, han propiciado un cambio en la tendencia de tratamientos de los residuos y han favorecido las actuaciones dirigidas al fomento de la reutilización y el reciclaje.

En el marco de los programas de reutilización y reciclaje de residuos, cabe destacar la puesta en funcionamiento, a finales de 1999, del punto limpio Cerdanyola Campus, ubicado en la UAB. Se trata de un centro de recuperación de residuos donde se admite la entrada de diferentes clases de materiales (material informático, muebles y variedad de residuos especiales de origen doméstico), de los que se desprenden la UAB y los habitantes de las poblaciones vecinas. Desde aquí, los

residuos se transportan hasta las plantas de tratamiento de las empresas gestoras autorizadas que realizan el reciclaje y la valorización de los mismos. En la gestión del punto limpio se apuesta por la reutilización de aquellos materiales susceptibles de ser aprovechados y, para ello, se ha establecido un servicio de bolsa de material reutilizable que, de forma gratuita, permite que los usuarios que quieran puedan obtener material que todavía está en buen estado, y alargar, así, la vida útil de algunos residuos.

En el marco del programa de progresiva ambientalización del campus y como desarrollo del plan general de envases y residuos de envases de la UAB, se llevó a cabo la introducción de criterios ambientales en las máquinas de venta automática de bebidas (vending) y la sustitución de los envases de un solo uso por envases reutilizables en los servicios de restauración. Actualmente, todas las máquinas de vending expendedoras de refrescos los sirven en envases de vidrio retornable que, una vez vacíos, los usuarios devuelven en unas máquinas recuperadoras para su posterior limpieza y reutilización. En el momento del retorno, los usuarios recuperan la cantidad pagada en concepto de depósito al comprar la bebida. Las máquinas de bebidas calientes sirven café de comercio justo. Estas máquinas tienen una opción que incentiva al usuario a realizar la consumición con su propia taza, puesto que, si la realiza con el vaso de un solo uso que expide, el precio de la consumición es más elevado.

Desde hace unos años se trabaja por ambientalizar los pliegos de condiciones técnicas en los concursos públicos de adjudicación de servicios de empresas externas. Ejemplos de estos son los concursos de reprografía, que determinan que las fotocopias que se hagan a la UAB serán en papel reciclado y a doble cara, y el de los servicios de venta automática de bebidas y comida, que incorpora criterios ambientales orientados a minimizar los residuos de envases y fomentar la reutilización.

También se ha seguido implantando el proyecto de Compra Verde en la UAB, proyecto que recibe el apoyo del Centro Catalán del Reciclaje y que tiene por objetivo la implantación de una compra verde o respetuosa con el entorno en la UAB. En el marco del proyecto, la UAB ha publicado la "Guía de compra verde en la universidad: material de oficina y equipamientos informáticos" y se han hecho sesiones de formación sobre compra verde a trabajadores.

Los eventos festivos son idóneos para introducir iniciativas de minimización y reutilización de residuos. En 1998 se introdujo por primera vez el alquiler de vasos de plástico reutilizables durante la fiesta de inicio de curso de la UAB. Otras iniciativas que se han incorporado en las diferentes ediciones de esta fiesta han sido la recogida selectiva de papel, vidrio, envases ligeros y materia orgánica, la adecuación de pools verds (centros de información y apoyo de iniciativas ambientales) o el Premio a la Sostenibilidad para los tenderetes de los estudiantes.

A partir de la experiencia de la UAB "ambientalizando" eventos festivos, actualmente se ambientalizan diversos actos que organiza el Ayuntamiento de Barcelona.

Línea estratégica 5: Participación y sensibilización ambiental

La transmisión de valores de respeto al medio ambiente y de sostenibilidad entre la comunidad universitaria se está llevando a cabo en un doble sentido. Por una parte, de manera indirecta a través de la gestión ambiental del campus, gracias a que muchas de las actuaciones que se llevan a cabo en el marco de la gestión de los residuos requieren una participación directa de los estudiantes (reciclaje del papel, separación de los residuos de laboratorio, reutilización de los

envases de vidrio de las máquinas de vending), lo que potencia el componente sensibilizador de estas actividades.

Por otra parte, esta educación también se realiza a través de la docencia. En este sentido, la Facultad de Ciencias de la Educación, que forma los futuros educadores, ha diseñado un programa de ambientalización curricular que incorpora la introducción de conceptos ambientales en todas las asignaturas que se imparten en esta facultad. Este enfoque ambiental quiere ampliarse a las prácticas y los planes de estudio del resto de las titulaciones que se imparten en la universidad.

En relación con el cambio climático, en 2005 la UAB empezó un programa de sensibilización sobre el cambio climático y las energías renovables en la universidad. El objetivo de este programa es sensibilizar a la comunidad universitaria y a la sociedad sobre la problemática del cambio climático y el papel de las energías renovables, y a la vez dar a conocer los proyectos que ha implantado la universidad en estos campos en su esfuerzo por reducir las emisiones de gases de CO2. Se elaboró una exposición itinerante y se diseñó un itinerario ambiental del campus, formado por los puntos de interés ambiental más destacados (instalaciones de energía renovable, punto verde de residuos, itinerarios de naturaleza, etc.). Este proyecto se enmarca en el programa de voluntariado ambiental de la UAB.

La UAB también ha colaborado con el proyecto de sensibilización sobre cambio climático “Frena el cambio climático”, un proyecto promovido por la Fundación Naturaleza y ZeroCo2. Este proyecto constaba de una campaña presencial a las universidades (mediante material editado de difusión: pósteres, pegatinas y trípticos), y una parte virtual, mediante el portal www.frenaelcambioclimático.com).

Por último, cabe añadir que todas las acciones ambientales que se llevan a cabo en la UAB, ya se trate de la sustitución de los envases de un solo uso o del inicio de la recogida selectiva de alguna fracción residual, se acompañan de una campaña de comunicación y sensibilización dirigida a toda la comunidad universitaria. Otros medios empleados para difundir las actuaciones en materia de gestión ambiental de la UAB son la página web de la oficina y la agenda del estudiante, que se entrega a todos los estudiantes y contiene información sobre los principales proyectos ambientales del campus.

La Universidad como Referente Social del Cambio hacia un Futuro Sostenible[1]

Javier Benayas del Álamo[2]
David Alba Hidalgo[3]

1. El papel de la universidad en la sostenibilidad

La atención a temas relacionados con la problemática ambiental se ha extendido en los últimos años, abarcando todo tipo de actores y situaciones. Nada impide, sino todo lo contrario, que los centros educativos superiores hayan comenzado a trabajar en pro de la sostenibilidad.

La universidad como entidad docente e investigadora es el principal agente de cambio que debe proporcionar respuestas a los problemas de la sociedad: tiene que alumbrar nuevos paradigmas que expliquen la realidad; experimentar científica y tecnológicamente las soluciones a dichos problemas y capacitar al capital humano que debe emprender el cambio.

Los centros superiores son espacios relativamente reducidos, microcosmos de la realidad, donde se pueden identificar las mismas problemáticas ambientales que acontecen en ámbitos territoriales más amplios, como pueden ser los municipios. Así, deben preocuparse por resolver sus propios impactos, haciendo coherente su práctica con lo que enseña en el ámbito docente y descubre en el ámbito de la investigación.

---

1. Publicada en: Agustín Escolano Benito (Ed,) "Educación Superior y Desarrollo Sostenible. Discursos y prácticas". Ed. Biblioteca Nueva. Madrid (2006)
2. Vicerrectorado de Campus y Calidad Ambiental. Ciudad Universitaria de Cantoblanco Rectorado C/ Einstein, 1 28049 MADRID Telf. 914974959 E-mail: javier.benayas@uam.es
Web: http://www.uam.es/presentacion/rectorado/campus/default.html
3. Oficina ECOCAMPUS. Ciudad Universitaria de Cantoblanco. Pabellón de Servicios Universitarios: C/ Freud, 7 28049 MADRID Telf. 914975138 E-mail: david.alba@uam.es Web: www.uam.es/ecocampus/

Por otra parte, la propia comunidad universitaria, aun siendo menos heterogénea que la de una ciudad o región, incluye distintos grupos de intereses: el personal docente y de investigación, expertos con un grado amplio y profundo de conocimientos; un vasto alumnado joven, lleno de energía y potencial de cambio y un complejo de personas, empresas y administraciones, prestadoras de servicios para el sustento y buen funcionamiento de la institución.

Así, podemos decir que los centros universitarios son entes híbridos en su estructura, por ser lugar de encuentro de estos distintos grupos, pero también en su función, pues no sólo tienen que enseñar e investigar para encaminarnos a la sostenibilidad, sino también encaminarse ellos mismos a lograr su propia sostenibilidad. Por esto, las universidades pueden convertirse en centros de referencia donde aplicar políticas de gestión y de toma de decisiones que sirvan de ejemplo y modelo para la sociedad, en general, o para empresas o instituciones públicas o privadas, en particular. La importancia de estas iniciativas reside en la clara apuesta de que educar ambientalmente pasa por educar a partir de la práctica cotidiana de asumir nuevos comportamientos y estilos de vida más sostenibles en los propios centros educativos.

Cada vez más universidades incorporan la variable ambiental en su docencia e investigación, en su gestión y, en general, en la vida universitaria. Comprometerse con el deterioro ambiental e iniciar actuaciones relacionadas con la gestión de residuos o la educación ambiental no deja de ser una opción ética de cada institución universitaria, que pretende con ellas convertirse en un centro modélico de desarrollo ambientalmente sostenible. Estas iniciativas vienen siendo favorecidas, internamente, por la creciente demanda de estas prácticas por parte de sus miembros universitarios y por el ahorro de costes que, a menudo, suponen. De forma externa a la universidad, el creciente cambio de consideración de la universidad como institución excepcional, lo que supone mayores requerimientos ambientales, empezando, incluso, por el propio cumplimiento de la legislación ambiental, está haciendo que los centros universitarios tomen cartas en el asunto en el tema de la corrección de sus impactos. Por otro lado, la promoción de la calidad y la competencia entre universidades hace que este tipo de actuaciones sean consideradas parte del valor añadido de un centro en relación con otros, y algunas universidades, como las norteamericanas, llevan más de 30 años de práctica hacia la sostenibilidad.

Fruto de esa experiencia particular de distintas, y cada vez más, universidades, se han ido consolidado asociaciones, redes, que han tratado el tema a escala internacional, provocando, a su vez, que otras muchas universidades se apunten al tren de la actuación universitaria para la sostenibilidad. Sin entrar a detallar redes nacionales o regionales, la Association of University Leaders for a Sustainable Future (ULSF) y la International Association of Universities (IAU), fueron las pioneras en el hecho de crear un marco de compromiso y cooperación universitaria por un futuro sostenible, establecido por la Declaración de Talloires (1990) y la Declaración de Halifax (1991), respectivamente. La influencia de estas declaraciones y planes de acción puestos en marcha en las universidades a las que pertenecían, motivaron la inclusión en el Programa 21 de la Cumbre de la ONU de Medio Ambiente y Desarrollo, la Cumbre de Río'92, del papel de la universidad en la apuesta por el desarrollo sostenible, concretamente en su capítulo 36. Entre sus mandatos, se establecía el de estimular la discusión sobre las vías y medios por los que las universidades pueden contribuir al desarrollo sostenible, hecho que motivó la creación de una nueva red, en sus inicios asociada a la Conferencia Europea de Rectores, dedicada a tal fin. Nace así, en 1993, Copernicus, red para la cooperación entre las universidades europeas para el intercambio de conocimientos y experiencias en la docencia, investigación y práctica del desarrollo sostenible. La adhesión a esta red implica el compromiso de la institución de trabajar por implementar los siguientes principios de acción:

PRINCIPIOS DE ACCIÓN DE LA CARTA COPERNICUS

1. Compromiso institucional: las universidades deberán demostrar un com promiso real con los principios y la práctica de la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible dentro del mundo académico.
2. Ética ambiental: las universidades promoverán entre el personal académico, estudiantes y público en general, patrones de consumo sostenible y un modelo de vida ecológico, mediante programas de desarrollo de capacidades del personal académico para la enseñanza de temas ambientales.
3. Formación de empleados de la universidad: las universidades proveerán la formación y el entrenamiento de sus empleados en aspectos ambientales, de tal modo que puedan llevar a cabo su trabajo de un modo ambientalmente sostenible.
4. Programas de educación ambiental: las universidades llevarán a cabo una ambientalización de todos sus trabajos y pondrán en marcha programas de educación ambiental en los que tomen parte tanto profesores e investigadores como estudiantes; todos ellos estarán implicados en los desafíos ambientales y el desarrollo, independientemente de su campo de estudio.
5. Interdisciplinariedad: las universidades fomentarán programas interdisciplinares de investigación y educación relacionados con el desarrollo sostenible como parte de la misión central de la institución. Las universidades intentarán superar la competitividad entre disciplinas y departamentos a la hora de llevar a acabo estas medidas.
6. Fragmentación de conocimientos: las universidades llevarán a cabo todos los esfuerzos posibles para cubrir huecos en la literatura disponible para estudiantes, profesionales gestores y público en general mediante la generación de material didáctico, organizando conferencias y cursos. También deberían estar preparadas para participar en auditorias ambientales.
7. Conexión en redes: las universidades promoverán redes interdisciplinares de expertos en medio ambiente en los ámbitos local, nacional, regional e internacional, con el objetivo de colaborar en proyectos ambientales comunes, tanto en la educación como en la investigación. Con este objetivo, se fomentará la movilidad de los estudiantes y personal.
8. Acuerdos: las universidades tomarán la iniciativa en fraguar acuerdos con otros sectores concienciados de la sociedad, con el objeto de diseñar e implementar planes de acción, estrategias y aproximaciones coordinadas.
9. Programas de educación continua: las universidades idearán programas de educación ambiental sobre estos temas para diferentes grupos objetivo, por ejemplo, negocios, agencias gubernamentales, ONG, medios de comunicación, etc.
10. Transferencia tecnológica: las universidades contribuirán al diseño de programas educativos de transferencia de tecnologías innovadoras y métodos de gestión avanzados.

La actividad de la Red Copernicus se ha basado en la celebración de conferencias bianuales de intercambio de experiencias, la última de ellas en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en septiembre de 2004. Aún no se conoce la sede de la próxima reunión Copernicus, lo que muestra el bajo nivel de funcionamiento que tiene últimamente esta red.

En el año 2001, las tres redes anteriores (ULSF, IAU y Copernicus) se unen con la Unesco para crear el Global Higher Education Partnership for Sustainability (GHEPS), grupo común de presión

de cara a la preparación de la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, conocida como Cumbre de Río+10. Su primer cometido fue adoptar la Declaración de Lünenburg (2001) con la cual hacían un llamamiento a universidades, administraciones, ONG de todo el mundo a tomar en cuenta los preceptos marcados por las declaraciones de cada organización y comprometerse, así, a apoyar el papel que las universidades tienen en pro del desarrollo sostenible como ya el propio Programa 21 establecía. Demandan, a su vez, a los gobiernos participantes en la Cumbre de Río+10 a tomar en cuenta el imprescindible papel de la educación en el logro del desarrollo sostenible. Su influencia en el desarrollo de la cumbre fue tal, que sólo tres meses después de su celebración, en diciembre de 2002, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó la resolución 57/254 por la que proclamó la Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (DEDS) de 2005•2014, designando a la Unesco como organismo rector de esta propuesta que persigue integrar la sostenibilidad en todos los sistemas y acciones educativas.

La Unesco presentó en 2005 el Plan de Aplicación Internacional de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible, con el que pretende facilitar la consecución de los objetivos de la DEDS por parte de todos los actores involucrados a todas las escalas, desde la local hasta la internacional, aunque no encomienda, explícitamente, un papel concreto a las universidades. Se espera que a lo largo de la década cada país, organización o red de actores establezca sus objetivos y acciones a realizar dentro de esta iniciativa, cuyas etapas principales, según la Unesco, contemplan:

- la elaboración de una visión de un mundo más sostenible, asociada a una campaña de sensibilización universal para promover la educación para el desarrollo sostenible.
- la realización de consultas y participación en la elaboración de esa visión, así como la formulación de políticas, planificación y ejecución de las mismas en relación con la DEDS, a fin de que todos los actores se apropien de la filosofía de la DEDS.
- el fomento, impulso y, o, creación de asociaciones, alianzas y redes de actores implicados en la DEDS, con el fin de retroalimentarse entre así (mientras unos se sumen a las actividades con perspectiva ecológica, otros podrán interesarse por el desarrollo económico sostenible o por las cuestiones socioculturales) y posibilitar también el intercambio periódico y sistemático de experiencias e información sobre la educación para el desarrollo sostenible.
- la creación de capacidades, la formación en educación para el desarrollo sostenible, brindando especial atención a los formadores.
- la promoción de la investigación, el desarrollo y la innovación en educación para un desarrollo sostenible.
- la utilización de las nuevas tecnologías de información y comunicación, aun siendo conscientes de los problemas de acceso a las mismas que existen en el mundo.
- el necesario seguimiento y evaluación de una actuación tan ambiciosa como esta, contemplando la definición de indicadores apropiados y pertinentes a todas las escalas y para todas las iniciativas y programas de la DEDS.

En el ámbito español, en septiembre de 2002 la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), teniendo como referente la celebración de la Cumbre de Río+10, aprueba la creación en su seno de un grupo de trabajo para la Calidad Ambiental y el Desarrollo Sostenible. Los propósitos de este grupo incluyen fomentar las iniciativas relacionadas con la prevención de riesgos, la gestión, participación y sensibilización ambiental en las universidades, así como la cooperación interuniversitaria en estas materias. El primer objetivo es la implicación de las univer-

sidades españolas en estos temas. Este grupo, formado en la actualidad por unas 30 universidades, ha ido creando grupos técnicos de trabajo específicos (prevención de riesgos, participación y voluntariado ambiental, etc.) encargados de poner en marcha proyectos conjuntos y desarrollar jornadas de intercambio de experiencias e información. El grupo de trabajo de la CRUE para la calidad ambiental prepara, además, documentos programáticos para que la Aasamblea de la CRUE se posicione ante temáticas relacionadas con la sostenibilidad, ejerciendo así presión ante las universidades, pero también ante el resto de administraciones y demás actores involucrados. Entre los documentos aprobados hasta el momento, se encuentran tres declaraciones: sobre sostenibilización curricular, sobre cultura preventiva y sobre mejoras ambientales en edificios. La primera de ellas, elaborada en un momento marcado por la creación del Espacio Europeo de Educación Superior, pero también por la Década de la ONU para la Educación para el Desarrollo Sostenible, establece los criterios generales y actuaciones específicas para la integración de la sostenibilidad en las estructuras educativas formales y no formales de las universidades españolas.

Con este panorama, parece difícil que una universidad pueda evitar no pronunciarse y actuar de cara a mejorar sus impactos ambientales y procurar a todos los miembros de su comunidad universitaria un mínimo de educación para el desarrollo sostenible.

2. Estrategias de actuación universitaria para la sostenibilidad

Es evidente que la estrategia a seguir en cada universidad vendrá determinada por las propias características de la misma, y su contexto. No es lo mismo una universidad cuyos estudios mayoritarios sean los de humanidades, que una universidad politécnica, pues simplemente sus impactos sobre el entorno son muy distintos, sin olvidar las distintas características de los propios miembros de la comunidad universitaria.

Las estrategias de actuación universitaria para la universidad se pueden asimilar, con las salvedades y peculiaridades universitarias, a los procesos que suponen tanto los Sistemas de Gestión Ambiental, según las normas ISO • 14001 o EMAS, como a las Agendas 21 Locales, emanadas del capítulo 28 del Programa 21 y establecidas metodológicamente por la Carta de Aalborg de 1994. Los primeros, más utilizados en empresas, se preocupan de procedimentar las actuaciones universitarias, documentar dichos procedimientos y evaluar y corregir sus impactos en un proceso de mejora continua. Los segundos, más propios de entidades locales y administraciones, se preocupan por planificar participadamente el futuro del municipio, haciendo especial hincapié en el proceso participativo y educativo de diseño y ejecución de esa planificación para la sostenibilidad.

Ambas metodologías, en aparente oposición o competencia, son realmente complementarias en el mundo universitario: los SGMAS se aplican mejor a la optimización ambiental de los edificios universitarios o de actividades concretas, sobre todo en universidades politécnicas, en las que se forman, principalmente, futuros profesionales que pueden trasvasar estas experiencias a las empresas a las que se incorporarán tras su paso por la universidad. Las Agendas 21 Locales, sin embargo, son mejor destinadas para universidades con campus externos, con verdaderas ciudades universitarias y, por su marcado carácter participativo, se pueden destinar mejor a la educación ambiental de la comunidad universitaria. Todo ello sin perjuicio de la influencia que pueden tener las universidades en los procesos de Agenda 21 Local de las poblaciones en las que se sitúan o de la exigencia a las empresas que prestan servicios en el entorno universitario de certificaciones de sistemas de gestión ambiental.

Sea como fuere, podemos identificar una serie de pasos (adaptados de Newman, 2005) que no requieren ser consecutivos, aunque sí necesarios, para establecer una estrategia universitaria de actuación para la sostenibilidad:

PASOS A SEGUIR EN UNA ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN UNIVERSITARIA PARA LA SOSTENIBILIDAD

1. Establecer un compromiso institucional y una visión estratégica de la sostenibilidad de la universidad.
2. Desarrollar una estructura que asegure el compromiso y la actuación dentro del gobierno de la universidad.
3. Fomentar y consolidar el compromiso de base de la comunidad universitaria.
4. Desarrollar y mantener un servicio técnico que asegure el desarrollo de las políticas de sostenibilidad.
5. Institucionalizar los resultados, teniendo establecidos procedimientos de seguimiento y evaluación de la sostenibilidad de la universidad.

Veamos, a continuación, las tareas que comprende cada uno de estos pasos:

1. Establecer un compromiso institucional y una visión estratégica de la sostenibilidad de la universidad.

La simple adhesión a las declaraciones mencionadas en el anterior apartado de este texto, puede ser un inicio del compromiso de la universidad para emprender su camino a la sostenibilidad, pero no será suficiente si no se ha hecho de forma extensa entre la comunidad universitaria, por ejemplo, mediante aprobación en el claustro universitario. Un paso importante, que significará un compromiso efectivo, será el de incluir en los estatutos universitarios, preceptos relacionados con el papel de la universidad en la sostenibilidad.

Este compromiso debería establecer los objetivos por alcanzar, así como las actuaciones necesarias para su logro, evitando que puedan quedarse en meras declaraciones de intenciones.

2. Desarrollar una estructura que asegure el compromiso y la actuación dentro del gobierno de la universidad.

Pretender llevar a cabo una política de sostenibilidad en una universidad sin que exista esta en el organigrama político de la misma, sería un contradicción en sí misma. Se necesita un responsable de dicha política, que en distintas universidades están estableciéndose como vicerrectores o delegados del rector de calidad ambiental o sostenibilidad, pero asociados a otras competencias como la de planificación o, incluso, la de estudiantes o extensión universitaria.

3. Fomentar y consolidar el compromiso de base de la comunidad universitaria.

No sólo nos tenemos que preocupar de que el government integre la sostenibilidad entre sus competencias. Hay que procurar una verdadera governance de la sostenibilidad en la universidad, por medio de la concertación de las decisiones y actuaciones, manteniendo siempre alta la sensibilización ambiental de la comunidad universitaria. En especial, hay que establecer procesos compartidos de toma de decisiones, comisiones o foros de medio ambiente, que reflejen la necesaria conciliación de intereses en los temas relacionados con la sostenibilidad.

4. Desarrollar y mantener un servicio técnico que asegure el desarrollo de las políticas de sostenibilidad.

Otra enorme contradicción sería la de establecer un magnífico plan para la sostenibilidad sin establecer quién debe llevarlo a cabo. En las universidades existen diferentes servicios técnicos encargados de muchos asuntos relacionados, principalmente, con el impacto ambiental que estas instituciones provocan. Reunirlos bajo un marco común de cooperación es necesario, a la par que se crea un servicio concreto que vigile el seguimiento de dicho plan: servicios de calidad ambiental, oficinas verdes, ecocampus o de medio ambiente, están extendiéndose por las universidades, a veces no sólo con vocación de procurar una correcta gestión ambiental, sino también de incidir en la educación, formal y no formal, para el desarrollo sostenible.

5. Institucionalizar los resultados, teniendo establecidos procedimientos de seguimiento y evaluación de la sostenibilidad de la universidad.

Por último, pero no por ello menos importante, hay que institucionalizar estas actuaciones, y como mejor podemos hacerlo es mostrando nuestros logros y dejando evidentes nuestras carencias para alcanzar la sostenibilidad. Complementado los diagnósticos, auditorías o estudios específicos, hay que establecer un proceso de seguimiento de las actuaciones, y de evaluación del proceso, utilizando indicadores y, o, índices de sostenibilidad como instrumentos para ambos cometidos. La interpretación de los mismos en un informe o memoria de sostenibilidad de la institución universitaria es una herramienta muy útil para mantener la conciencia y el compromiso ambiental de la comunidad universitaria, así como para reconocer su trabajo y esfuerzo por ser agentes protagonistas del cambio a la sostenibilidad.

Estos pasos, enmarcados o no en un proceso metodológico de Agenda 21 Local, o de EMAS o ISO - 14000, son necesarios para que las universidades emprendan un camino certero hacia la sostenibilidad. Sea como fuere el orden y el desarrollo de estos pasos, queda claro que las actuaciones de la universidad han de enfocarse de forma dual: a la gestión ambiental de sus impactos y a la educación para la sostenibilidad de los miembros de su comunidad universitaria. Veamos qué actuaciones se pueden, y se están llevando a cabo en las universidades.

3. La gestión sostenible en la universidad

Como gestión sostenible en la universidad entendemos las actuaciones de corrección de los impactos, y prevención de los mismos, que se derivan de las actividades humanas que existen en las universidades. Aquí hay que decir que no estamos inventando la pólvora y que, por tanto, de una forma u otra, se hace gestión ambiental en las universidades desde, casi, su creación. Son muchos los centros que deciden sobre cómo ahorrar energía y agua o cómo gestionar sus residuos, aunque a menudo, en estos temas de gestión es más necesaria la concertación de distintos actores. En general, hay asuntos de los que no se preocupa directamente la universidad, sino la administración, local o regional principalmente, la que los lleva a cabo: la gestión de residuos sólidos urbanos y la depuración de aguas residuales, son algunos ejemplos. Aquí la universidad debe hacer primar su conciencia y sabiduría ambiental: provocando el uso de sus instalaciones como experiencias piloto de tratamientos o actuaciones de gestión innovadoras. Sólo así haremos de los centros universitarios centros modelos de actuación para la sostenibilidad.

A continuación se agrupan las actuaciones de gestión ambiental que podemos encontrar en los centros universitarios, si bien la problemática particular de cada universidad hará que sea más importante trabajar en unos u otros temas:

- Gestión y minimización de residuos. Cuando se trata de residuos peligrosos, mucho más importante y mucho más avanzado, dada la relación con el cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales. Quizá sea una de las partidas presupuestarias más importantes dentro la partida de gestión ambiental, pues la producción puede ser de muchas toneladas de estos residuos, por lo cual su gestión por parte de un gestor autorizado y su almacenamiento en pertinentes condiciones de seguridad, suponen un gasto considerable. En otro orden de magnitud se encuentra la gestión de residuos sólidos urbanos, en los que los servicios universitarios (cafeterías, residencias universitarias, etc.) tienen mucho que decir, pero también la comunidad universitaria, pues la recogida selectiva ha de ser coherente con la que se realiza en sus viviendas, en la ciudad. La universidad no escapa, no es excepcional, y si en casa se separan el papel, las pilas, el vidrio y los envases, también se ha de hacer en la universidad. El papel es un residuo muy significativo en los centros universitarios, y su gestión ha de ser ejemplar, en la medida en que puede arrastrar un comportamiento similar en el caso de los demás residuos. Por otro lado, la minimización de su producción, por la utilización de documentos digitales, es fácil y poco costosa. Asociados a este hecho, otros residuos importantes en la un iversidad son los que provienen de la utilización de los equipos informáticos, materiales ofimáticos (tóneres de impresora, cartuchos de tinta, CD...) y los propios equipos, que dada la escasa durabilidad de los mismos, hace que se genere un volumen importante cada año.

- Gestión del agua. En un entorno como el mediterráneo, los recursos hídricos son pieza fundamental del puzzle de la sostenibilidad. Desde su uso, y por lo tanto el necesario ahorro, hasta la evacuación y tratamiento de las aguas residuales. En el primer caso, si bien universidades politécnicas o con alto número de laboratorios pueden tener un alto consumo de agua, el consumo derivado de la vida universitaria (cafeterías, baños, residencias universitarias, equipamientos deportivos...) no será muy importante desde el punto de vista cuantitativo, sí lo es desde el punto de vista educativo. Por otro lado, un consumo a controlar es el del agua de riego, dada la importancia que están cobrando en campus las zonas ajardinadas. La prevención de consumos, con plantación de especies xerofíticas o con pocos requerimientos de agua, evitando en lo posible las praderas de césped, puede ser una verdadera actuación sostenible. En lo que se refiere al "final de la tubería", la gestión de las aguas residuales, también hay que prevenir en origen su carga contaminante, lo cual implica una correcta gestión de residuos peligrosos. Hay universidades que deben emprender los procesos de depuración de sus aguas residuales por sí mismas, lo que permite que sean utilizados por equipos de investigación para experimentar nuevos procesos depurativos.

- Gestión energética. Al igual que con los recursos hídricos, el consumo energético será mayor en universidades con una vocación más politécnica o de ciencias aplicadas. Pero, también, como pasaba con el agua, el factor educativo en el ahorro energético en la vida universitaria, es tanto o más importante. Por otro lado, los fuertes recursos y ayudas de inversión que tienen las universidades en edificios y equipamientos han hecho que en estos centros sea, relativamente, fácil realizar, por ejemplo, instalaciones fotovoltaicas y fototérmicas, reduciendo la dependencia (y la factura) de la energía eléctrica y aumentando la autonomía energética de universidades.

- Gestión de la movilidad y el transporte. Muy relacionado con la cuestión energética (en universidades con campus no integrados en la ciudad, es la principal causa de consumo de energía), pero también con contaminación atmosférica (y las universidades también contribuyen al cambio climático y, por tanto, también tienen que cumplir con Kyoto). El aumento del nivel (que no calidad) de vida de nuestro país, está haciendo que se extiendan conductas menos respetuosas con el medio, como la mayor utilización de vehículos privados. Las universidades deben fomentar la utilización de modos de transporte sostenible: dentro de su institución por medio de vehículos eléctricos o, simplemente, favoreciendo un diseño urbano agradable para el paseo o la utilización de la bicicleta; pero también demandando a los organismos competentes un transporte público (tren, autobús, metro) de calidad, y que cumpla con un servicio que un gran público cautivo utiliza durante más de nueve meses al año. En relación con el vehículo privado, intentar desincentivar su uso (por ejemplo, mediante el cobro por el aparcamiento), serán actuaciones que en la actualidad pueden ser extremas, pero que en un corto plazo de tiempo no deberían asustarnos llevarlas a cabo, dado el aumento de vehículos que se está registrando en algunas universidades.

- Diseño, ordenación urbana y construcción sostenible. Este aspecto es importante en la medida en que resulta estructural e influye en todos los anteriores. Por poner algunos ejemplos: de la distancia y accesibilidad desde zonas urbanas a la universidad en campus externos, o entre edificios de una misma universidad, dependerá la utilización de medios de transporte; del diseño de zonas ajardinadas dependerá el consumo de agua; del diseño arquitectónico dependerá el consumo energético de los edificios y de su situación en el campus y, o, en la ciudad, el impacto acústico (si está cerca de infraestructuras de transporte y no se han aislado convenientemente).

- Compra verde y criterios ambientales en contrataciones. Como hemos visto en anteriores actuaciones, la gestión ambiental de la universidad también depende de la gestión de las empresas que le prestan servicios o les proporcionan bienes. Si bien todo esto acaba reduciéndose, en el corto plazo, a una cuestión económica, las universidades tienen que apostar por adquirir bienes que cumplan con requisitos ambientales (por ejemplo, maderas certificadas, papel reciclado o libre de cloro, equipos informáticos reutilizables y duraderos, etc.) y seleccionar servicios cuyas empresas tengan certificaciones en sistemas de gestión ambiental. Los servicios de cafeterías, reprografía, jardinería, limpieza; las empresas gestoras de las residencias universitarias o los equipamientos deportivos deben hacer una gestión coherente con la que haga la universidad en la que trabajan, comprometida con la sostenibilidad.

En este último asunto, y en otros, el coste económico a corto plazo puede ser un impedimento importante en su puesta en marcha. Para la gran mayoría de prácticas ambientales hay que añadir un impedimento más, como es la necesaria aportación de recursos humanos que una universidad debe dedicar a estos asuntos. Como solución transitoria, está la de apuntar al carro de la sostenibilidad a servicios y trabajadores que ya existen en las universidades (como los servicios técnicos de construcción, mantenimiento, limpieza, jardinería, etc.), pero siempre contando con un servicio aglutinador de esfuerzos y mantenedor de la conciencia proambiental.

Como hemos visto en algunos casos, a la hora de planificar las acciones de intervención en la gestión hay que procurar incorporar también el componente educativo. Habrá medidas que supongan un mayor coste económico para la universidad, incluso difícil de recuperar con los ahorros

provocados, pero desde el punto de vista educativo nos hace tener un balance positivo, pues los efectos y logros alcanzados no sólo son aplicables directamente a los propios estudiantes, docentes y personal de administración y servicios de la universidad. Estas intervenciones tendrán indirectamente un efecto en cascada que hace que las personas "concienciadas" puedan transferir dichos modelos de gestión a otros ámbitos o incluso incorporarlos a las instituciones públicas o privadas en las que puedan desarrollar en el futuro su profesión. Es así como aumentará, por tanto, la amortización de las medidas técnicas emprendidas por la universidad.

4. La educación para la sostenibilidad en la universidad

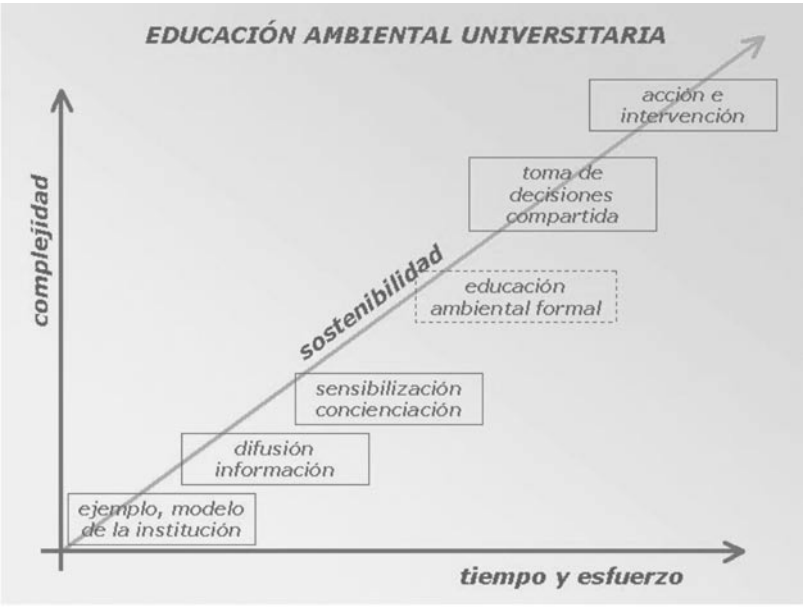
Una de las funciones principales de la universidad, por no decir la más importante, es la educación de sus estudiantes. En lo que a educación ambiental se refiere, podemos distinguir dos grupos de actuaciones bien definidos:

- Una *educación ambiental universitaria formal*, en la medida en que forma parte de la estructura y organización convencional de la educación universitaria.

- Una *educación ambiental universitaria no formal*, en la medida en que parte de la gestión ambiental que una universidad emprende.

Por *educación ambiental universitaria formal* entendemos aquella que trata de integrar el medio ambiente y la sostenibilidad en la academia, es decir, en la docencia y la investigación. En lo que a docencia se refiere, es evidente que muchos de los conocimientos, conceptos, técnicas o capacidades enseñadas en muchas titulaciones y materias, tienen mucho que ver con la sostenibilidad. De un tiempo a esta parte, se han desarrollado en distintas universidades actuaciones académicas que han tenido por objeto la propia sostenibilidad: creación de titulaciones de ciencias ambientales, programas de doctorado de medio ambiente, etc. En otros casos, se ha tratado de incorporar la variable ambiental en los recorridos formativos y en la investigación, tanto básica como aplicada, que no se ocupaban directamente del medio ambiente, pero que tenían influencias en el mismo: es lo que se ha denominado *ambientalización curricular*, para titulaciones como las ingenierías, la arquitectura y ciencias como la física y química, o la economía y las ciencias sociales. También se está haciendo hincapié no sólo en la investigación sobre el medio ambiente como objeto de estudio (incluso referenciado al caso concreto de la propia universidad), sino también a las consecuencias ambientales de las investigaciones; así, se han *ambientalizado* proyectos fin de carrera, se han convocado premios a proyectos que mejor han integrado la sostenibilidad en su investigación o que han tenido por objeto los centros universitarios. Por otra parte, diversas universidades están procurando que todos sus alumnos accedan a una formación mínima en materia ambiental, más si sus recorridos formativos no tienen relación con el medio ambiente; así se proponen asignaturas de oferta específica en temáticas generales sobre la sostenibilidad y el medio ambiente.

Por otro lado, tendríamos la educación *ambiental universitaria no formal,* en la que se incluyen todas las actividades de educación y participación ambiental, destinadas a aumentar la sensibilización y a promover conductas *proambientales* de toda la comunidad universitaria. Representamos en la siguiente figura los distintos tipos de actividad que podemos emprender en el marco de la educación ambiental universitaria no formal. Ordenados como si de una escalera se tratara, el objetivo debería ser llegar a todos y cada uno de los escalones. Si bien los inferiores nos ayudan a alcanzar los superiores, podríamos emprender iniciativas en cada uno de ellos de forma independiente. (ver cuadro en la página siguiente)



El primero de los escalones es sencillo, se deriva simplemente de la existencia de actuaciones de gestión ambiental como modelo, ejemplo para los miembros de la comunidad universitaria. Parte de que las vivencias y experiencias que los estudiantes, profesores o personal de administración y servicios van adquiriendo en su relación cotidiana con la institución, son de gran importancia para el desarrollo y construcción de sus escalas de valores y comportamientos ambientales. Dicho de otro modo, vivir la universidad en un ambiente preocupado por la sostenibilidad hará que en otros lugares, en otros aspectos vitales, los miembros de la comunidad universitaria puedan reproducir las buenas prácticas adquiridas en el entorno universitario.

Pero no sólo vivir en un ambiente preocupado hace que la gente adquiera esa preocupación. Hay que motivarla con la difusión y la información de las iniciativas. Para ello, una tarea más dentro de cada actuación técnica debe ser el contemplar cómo se va a informar y difundir dicha iniciativa. Más importante será si los miembros de la comunidad universitaria son parte activa de la misma (como los encargados de separar los residuos, de apagar las luces, cerrar el grifo, etc.). Un referente informativo de las actuaciones ambientales en la universidad, aunque también de las que existan fuera es imprescindible. Las oficinas verdes, ecocampus o de medio ambiente, pueden cumplir perfectamente este papel.

Un paso más será el de la sensibilización y concienciación de los miembros de la comunidad universitaria, lo que lleva la organización de actividades como charlas, conferencias, jornadas, exposiciones, juegos de simulación, talleres, gymkhanas, etc., que versen sobre temáticas ambientales de actualidad, relacionadas o no con el medio ambiente universitario. Se trata de mantener una tensión entre lo local y lo global, proporcionando información y ayudando a que se tome conciencia de los problemas de la sostenibilidad global para poder llevar a cabo actuaciones que mejoren su situación desde la escala local.

Más allá de la propia oferta docente con contenidos ambientales de la universidad, las actividades extracurriculares desempeñan un papel significativo en el desarrollo de la personalidad del universitario. Estas actividades han permitido conectar a la universidad y a los estudiantes de forma directa con los problemas (y sus soluciones) de actualidad ambiental. En los últimos años, la densidad de materias de los nuevos planes de estudio y la competitividad por obtener buenos expedientes académicos para tener opciones para conseguir un puesto de trabajo satisfactorio, han impedido considerablemente la posibilidad de realización de este tipo de actividades extracurriculares, por lo que se deben buscar nuevos formatos, que hagan llegar a todos los miembros de la comunidad universitaria una mínima educación ambiental.

A medio camino entre la conciencia y la acción ambiental, nos debemos preocupar de dar participación a los distintos intereses existentes entre la comunidad universitaria sobre los temas y acciones que afectan al medio ambiente del entorno universitario. Es necesario, por tanto, integrar la sostenibilidad, no sólo en el gobierno de la universidad, como veíamos más arriba creando los cargos de vicerrector o delegado del rector para calidad ambiental, también en los distintos órganos de participación de la comunidad universitaria en la toma de decisiones compartida. Crear comisiones de medio ambiente, de calidad ambiental, vinculadas a los consejos de gobierno o juntas de centro, dotándoles de capacidad de decisión, más allá del simple debate, es el formato más convencional.

Como último escalafón, quizá el más extremo, pues se trata de tomar parte activa de la mejora ambiental, estarían las posibilidades de intervención directa sobre el medio, gracias a programas de voluntariado ambiental, en auge en muchas universidades españolas, pero también en procesos de gestión compartida de aspectos ambientales, como se están desarrollando en algunos casos, la concesión de servicios como la recogida selectiva de determinados residuos o la jardinería a empresas de economía social o, incluso, asociaciones.

5. El caso de la Universidad Autónoma de Madrid

Partiendo de los planteamientos descritos en los apartados anteriores, el modelo de intervención ambiental adoptado por la Universidad Autónoma de Madrid en los últimos años a través de su Proyecto Ecocampus, se ha centrado tanto en aplicar un modelo de gestión ambiental, como en favorecer y potenciar la participación e implicación de la comunidad universitaria en esta gestión. Ambas dimensiones se encuentran estrechamente relacionadas y difícilmente se puede plantear una buena educación ambiental en la universidad si no se ve reforzada por una correcta gestión de los aspectos ambientales. Por otra parte, difícilmente funcionará una gestión ambiental sostenible de la universidad si solamente la ejecutan los técnicos y no se fomenta la participación activa de toda la comunidad universitaria. Por eso, el Proyecto Ecocampus de la UAM ha tenido como referente el potenciar y complementar actuaciones en estos dos ejes del modelo. Así, se ha planteado la aplicación de medidas técnicas efectivas de gestión ambiental con amplias campañas de sensibilización a fin de implicar a la población universitaria en estas acciones.

Las actuaciones realizadas desde que en 1992 se creara la Comisión de Medio Ambiente, y en 1997 se firmara la Carta de Compromiso Ambiental de la UAM con la Agenda 21 y se creara la Oficina Ecocampus, se pueden agrupar en tres apartados: la gestión sostenible de campus, la educación ambiental *formal* y la *no formal.*

Las actuaciones técnicas en el ámbito de la gestión sostenible de campus son las siguientes:

- **Gestión de tráfico y fomento del transporte público.** Acciones para controlar los vehículos mal estacionados (la colocación de pegatinas en el cristal delantero ha tenido unos resultados excelentes hasta la fecha), la instalación de lomos para calmar el tráfico, la gestión del tiempo lectivo, la campaña de fomento del uso del transporte público, el convenio con empresas de transporte y los organismos competentes para mejorar el servicio de acceso a la UAM...

- **Diseño y ordenación del campus.** La Comisión de Usuarios y Calidad Ambiental estudia los proyectos de urbanización y realiza propuestas en la disposición de los nuevos edificios o equipamientos. Así, se ha conseguido convertir en una zona verde un terreno destinado a albergar un aparcamiento o se han creado vías prioritarias para los desplazamientos de los peatones dentro del campus.

- **Jardinería y biodiversidad.** Diversificación del número de especies y ejemplares de árboles y arbustos presentes en el campus, para crear una representación de ambientes o ecosistemas ibéricos. En la misma línea se ha intentado introducir especies de aves como las lechuzas, y en el caso de especies vegetales, variedades autóctonas y con bajos requerimientos de agua.

- **Incremento de la autonomía y eficiencia energética.** Sustitución de lámparas exteriores y tubos fluorescentes por fuentes luminosas más eficientes. Instalación de temporizadores en cuartos de baño. Instalación de interruptores de luz individualizados y eliminación de los sistemas de iluminación generalizados por plantas en cada edificio. Se está ultimando la creación de una marquesina fotovoltaica sobre un aparcamiento, y se proyectan instalaciones fototérmicas en las instalaciones deportivas.

- **Gestión del agua.** Las acciones llevadas a cabo han sido la instalación de grifos con temporizador, la utilización, cuando es posible, del agua de pozo para el riego de las zonas verdes, así como la instalación de un sistema automático de riego, en algunos casos, por goteo. La UAM dispone de su propia estación depuradora de aguas residuales, que está proyectando mejorar para poder reutilizar el agua depurada en el riego de zonas verdes.

- **Gestión de residuos peligrosos.** El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales ha consolidado un sistema eficiente de recogida de estos residuos, de forma específica en cada laboratorio y separada de cada tipo de productos químicos y otros residuos peligrosos.

- **Gestión y minimización de los residuos sólidos urbanos.** En la actualidad existen sistemas de recogida selectiva de papel, vidrio, envases, pilas, tóneres y cartuchos de impresora y equipos informáticos.

- **Ambientalización de los servicios universitarios.** Se han desarrollado diversas acciones: la obligación de que el papel distribuido para toda la UAM sea reciclado, que la empresa encargada de las fotocopiadoras use por defecto papel reciclado y por ambas caras; que se informe a la Oficina Ecocampus de las podas de importancia en los árboles del campus o la incorporación de criterios ambientales, como la obligación de efectuar recogida selectiva de residuos o la incorporación de productos de comercio justo, en las contratas de las cafeterías.

En lo que se refiere a la *educación ambiental formal*, o *ambientalización curricular y de la investigación*, la UAM ofrece una amplia oferta de licenciaturas y cursos de especialización en materia ambiental. Desde licenciaturas como la de Ciencias Ambientales, Ciencias Biológicas o Químicas, se ha procurado fomentar el campus universitario como un laboratorio de prácticas de distintas asignaturas. Por ejemplo, la edafología, en la que se realiza una práctica en un perfil de suelo cercano, los análisis del nivel de ruido en las bibliotecas y cafeterías de la UAM que se realizan en la asignatura de física, y la medición de contaminantes atmosféricos del campus que llevan a cabo algunas materias con la unidad móvil de análisis ambiental. No debe olvidarse la relevancia de los datos que aportan algunos proyectos de fin de carrera de estas licenciaturas, que también han utilizado el campus para recoger información de diversas variables ambientales. De esta forma, el campus de la propia universidad se convierte en el primer ámbito para recoger datos y ensayar pruebas y nuevas metodologías de análisis ambiental. La apuesta en el tema de *ambientalización curricular* ha sido la asignatura de libre elección "Grandes retos ambientales en la sociedad del siglo XXI", una asignatura de carácter generalista que utiliza internet y videoconferencias como base para impartir la docencia. Así mismo, en el pasado curso 2004 - 2005 se desarrolló un proyecto de innovación docente en el que han participado los docentes de asignaturas de *educación ambiental* y que ha sentado las bases para cooperar entre sí en la oferta conjunta de asignaturas.

Por último, dentro de la *educación ambiental* no formal, se incluyen todas las actividades de educación y participación ambiental, destinadas a aumentar la sensibilización y promover conductas *proambientales* de toda la comunidad universitaria. Una línea prioritaria de intervención de nuestro programa en la comunidad universitaria de la UAM, ha consistido en recuperar y fomentar las actividades de las asociaciones de estudiantes o las iniciativas de profesores y personal de administración y servicios con contenido ambiental, aunque estas estuvieran fuera del propio corsé curricular definido por las carreras profesionales. Así, en el año 1992 se apoyó una demanda de los estudiantes y se creó la Comisión de Medio Ambiente, actual Comisión de Usuarios y Calidad Ambiental, órgano colegiado (integrado por representantes de todos los estamentos de la universidad) de debate y toma de decisiones de los temas ambientales relacionados con la UAM. La participación de los diferentes sectores de la comunidad universitaria en estas reuniones mensuales ha sido muy variable, pero llama la atención que en los últimos años sean los alumnos los que menos asisten a pesar de haber sido el colectivo que propuso su creación. Uno de los principales valores de esta comisión es el debate de los problemas y la búsqueda de soluciones consensuadas, ya que existe una diversidad de opiniones, a veces encontradas. Estos debates desempeñan un importante papel de formación para todos sus miembros, especialmente para el cuerpo técnico de la universidad, que por tradición no ha tenido el hábito de considerar criterios ambientales en sus actuaciones.

Otras actuaciones realizadas encaminadas a la concienciación de la comunidad son las continuas *campañas de sensibilización* que se realizan mediante carteles, folletos y pegatinas. Dada su escasa repercusión, esta actividad en general se realiza asociada a otras actuaciones de gestión concretas, evitando realizar las campañas que en los primeros años eran demasiado amplias y genéricas. Por ejemplo, tras la implantación de la recogida selectiva de papel, cartón y envases, se ha visto necesario el diseño y aplicación de una campaña de sensibilización para mejorar los procesos de utilización de los contenedores de la recogida selectiva o la utilización del papel reciclado.

La S*emana Verde* es un evento tradicional en la UAM durante el inicio de la primavera, que coincide con la celebración del Día de la Tierra el 21 de abril. En diferentes días se suele organizar una serie

de actividades relacionadas con el medio ambiente, las cuales se engloban dentro de una o dos semanas dedicadas exclusivamente a la sensibilización ambiental de la comunidad universitaria a través de coloquios, conferencias, talleres, actividades culturales, salidas de campo y juegos de simulación, entre otros. La experiencia acumulada nos ha mostrado que las actividades tienen más éxito si son organizadas por asociaciones o profesores, que si eran propuestas por la propia oficina, razón que nos ha llevado a asumir una función más centrada en el apoyo y financiación de las propuestas que nos llegan de los miembros de la comunidad. La inclusión de actividades prácticas como talleres, salidas de campo y actividades dinámicas suelen tener mejor acogida que las conferencias demasiado similares a las ya densas clases presenciales.

Por último, desde el curso 2000 - 2001 la Oficina Ecocampus coordina el programa de Voluntariado Ambiental en la UAM. Esta iniciativa se integra dentro del programa de actuación global de voluntariado de la UAM promovido por la Oficina de Acción Solidaria y Cooperación. Se trata de nuestra apuesta por dar opción a la comunidad universitaria de transformar su medio más cercano. Los voluntarios se dividen en grupos de trabajo en función de áreas de actividad: residuos, energía, participación y difusión y biodiversidad. Sus actuaciones concretas van desde la participación en la organización de diversas actividades para la Semana Verde, hasta la colaboración con los estudios y propuestas técnicas de la Oficina Ecocampus, como la optimización del sistema de recogida selectiva de residuos de papel, las mediciones del mapa acústico o la ambientalización de las fiestas universitarias. Los voluntarios ambientales también salen del ámbito de actuación de la UAM, a través de campos de trabajo en espacios naturales protegidos organizados dentro del grupo técnico de trabajo de voluntariado ambiental del Grupo de Trabajo de la CRUE para la Calidad Ambiental y el Desarrollo Sostenible, participando así voluntarios de distintas universidades.

6. A modo de conclusión

En el horizonte actual, en el que el medio ambiente está dejando de ser una moda para convertirse en una cuestión fundamental a tener en cuenta en la agenda política, y en el que se está extendiendo el reforzamiento democrático por medio de la participación activa de la sociedad civil en la resolución de problemas, los centros educativos están llamados a ir por delante en el camino a la sostenibilidad de nuestras sociedades. Para ello, deben apostar fuerte, proporcionando los recursos y medios necesarios, empezando por pasar de la conciencia del desarrollo sostenible a la práctica de desarrollar la sostenibilidad.

Hay una clara diferencia entre hacer gestión ambiental acomodando el actual paradigma universitario a las preocupaciones ambientales, y que el desarrollo sostenible sea el nuevo paradigma que haga la universidad. Sólo universidades que han incorporado en sus estatutos preceptos ambientales, manifestarán un compromiso que las obliga a desarrollar actuaciones que minimicen y corrijan sus impactos, pero también que eduquen en la cultura de la sostenibilidad, tanto en el ámbito académico como en el extraacadémico, por medio de la práctica de la sostenibilidad en los propios centros universitarios y la participación de la comunidad universitaria en la acción sostenible.

7. Referencias de información

- Capdevilla, I., (1999) L'ambientalització de la universtitat Monografies d'educació ambiental Nº 6. Di7 Edició. Illes Balears.

- Leal Filho, W. [Edit.], (1999) Sustainability and university life. Environmental education, communication and sustainability, Vol. 5. Lang Edit. Frankfurt.

- Newman, J., (2005) The onset of creating a model sustainable institution: a case study analysis of Yale University en las actas de la Conferencia "Committing Universties to Sustainable Development" celebrada en la Universidad de Graz, Austria, en abril de 2005. www.uni•graz.at/sustainability/

Redes universitarias y desarrollo sostenible

- Association of University Leaders for a Sustainable Future (ULSF). Promueve la firma de la Declaración de Talloires. www.ulsf.org

- International Association of Universities (IAU). Promueve la firma de la Declaración de Halifax: www.Unesco.org/iau/

- Red Copernicus de la Conferencia de Rectores Europeos. Promueve la firma de la Carta Copernicus: www.copernicus•campus.org

- Global Higher Education Partnership for Sustainability (GHESP). Promueve la Declaración de Lünemburg: http://www.Unesco.org/iau/sd/sd_ghesp.html

- Página web del Grupo de Trabajo de la CRUE para la Calidad Ambiental y el Desarrollo Sostenible: http://www.crue.org/grupostrabajo•index.htm

- Páginas web de Oficina de Medio Ambiente de Universidades Españolas (probablemente no estén todas las que son...)

- Servicio de Prevención y Medio Ambiente de la Universidad Autónoma de Barcelona: http://www.blues.uab.es/~osha22/osha/oshacat/index.html

- Oficina Ecocampus de la Universidad Autónoma de Madrid: www.uam.es/ecocampus/

- Oficina Verde de la Universidad de Gerona: http://www.udg.edu/ov/

- Oficina Ambiental Campus de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria: www.ambientalcampus.ulpgc.es

- Oficina Verde de la Universidad Politécnica de Valencia: http://www.upv.es/medioambiente/

- Oficina Verde de la Universidad Jaume I de Castellón: http://www.uji.es/serveis/ofiverda/

- Oficina de Medio Ambiente de la Universidad Miguel Hernández de Elche: http://oficinaambiental.umh.es/

- Oficina de Coordinación del Plan de Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Cataluña: http://www.upc.es/mediambient/

- Oficina Ecocampus de la Universidad de Alcalá de Henares: http://www.uah.es/servi/ecocampus/
- Oficina Verde de la Universidad de Alicante: http://www.ua.es/coalumnos/oficina_verde/index.html
- Oficina de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la Universidad de Barcelona: http://www.ub.es/ossma/
- Oficina Verde de la Universidad de Cádiz: http://www.uca.es/serv/oficinaverde/
- Servicio de Protección Ambiental de la Universidad de Córdoba: http://www.uco.es/organiza/servicios/prot•ambiental/
- Plan de Desarrollo Sostenible de la Universidad de Santiago de Compostela: http://www.usc.es/plands/
- Gabinete de Prevención y Calidad Ambiental de la Universidad de Granada: http://www.ugr.es/%7Egabpca/
- Oficina Verde de la Universidad de Murcia: http://www.um.es/eubacteria/
- Oficina de Medio Ambiente de la Universidad de Vigo: http://webs.uvigo.es/oma
- Oficina de Medio Ambiente de la Universidad Europea de Madrid: http://www.uem.es/web/ofambiente/
- Oficina Universitaria de Medio Ambiente de la Universidad de Extremadura: http://www.unex.es/unex/oficinas/ouma/
- Servicio de Seguridad, Salud y Calidad Ambiental de la Universidad de Valencia: http://www.uv.es/DSSQA/
- Aula de Desarrollo Sostenible de la Universidad Pablo Olavide de Sevilla: http://www.upo.es/general/vivir_upo/social_participacion/index_promocion_spu.html

La Gestión Ambiental en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México*

Ma. Laura Ortiz Hernández[1]
Enrique Sánchez Salinas
Julio Lara Manrique

Introducción

Las actividades humanas han provocado un importante deterioro ambiental en el planeta Tierra, hecho que pone en riesgo la posibilidad de sustentar la vida misma. La pérdida de la biodiversidad, la liberación al medio de sustancias tóxicas, las alteraciones en los ciclos biogeoquímicos, el cambio climático global y la destrucción de la capa de ozono, son algunos de los indicadores de la crisis ecológica mundial de la que la población es testigo.

En este contexto, es prioritario iniciar la implementación de acciones que permitan abatir el deterioro ambiental y las amenazas sobre la biodiversidad en sus diferentes niveles, para asegurar la conservación del suelo, las aguas y, en general, bienes y servicios ambientales. Esto requiere un conjunto de esfuerzos coordinados que incluya los avances de la ciencia y la tecnología. Para ello, las Instituciones de Educación Superior (IES), son elementos clave debido a su responsabilidad en la formación de recursos humanos (profesores e investigadores de alto nivel) y en la generación y aplicación del conocimiento, en un marco de desarrollo sustentable.

La visión del desarrollo sustentable en las IES se basa en la premisa de que ninguna de las áreas del conocimiento se encuentra al margen de la problemática ambiental, íntimamente ligada a los problemas sociales, económicos y de distribución equitativa de los recursos. Además, se considera que las IES son capaces de responder a los retos de la sustentabilidad en la medida en que se reconozca la necesidad de una perspectiva que cruce horizontalmente sus funciones sustantivas.

Por ello, resulta prioritario que las IES adquieran un compromiso para impulsar el desarrollo sustentable, a través de acciones estratégicas de investigación, docencia, difusión y extensión, para el análisis, la prevención y, o, la solución de la problemática ambiental, que repercutirá positivamente en la solución de otros problemas como la alimentación y la salud, que enfrenta la humanidad y que ponen en riesgo a las futuras generaciones.

---

*Programa de Gestión Ambiental Universitario de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.
Av. Universidad No. 1001 Col. Chamilpa, Cuernavaca, Morelos.
CP 62209. Tel. +52 777 3297057. Correo electrónico: ortizhl@uaem.mx

1. Coordinadora general del Programa de Gestión Ambiental de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

La Universidad Autónoma del Estado de Morelos

La Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México (UAEM), de acuerdo con su ley orgánica, es una institución que se encarga de impartir la enseñanza superior y tiene personalidad jurídica, patrimonio y plena autonomía en su régimen jurídico, económico y administrativo. Tiene como funciones sustantivas las siguientes: impartir la enseñanza superior para formar profesionales en la ciencia y en la tecnología; organizar y realizar trabajos de investigación científica, principalmente sobre las condiciones económicas y sociales de la región y de la nación en general, y difundir por todos los medios a su alcance, los beneficios de la cultura.

La UAEM ha cumplido 50 años como universidad pública, localizada 70 kilómetros al sur de Ciudad de México. Está constituida por tres campi: el campus Norte, instalado en la ciudad capital del estado de Morelos, Cuernavaca; el campus Oriente, localizado en la ciudad de Cuautla, y el campus Sur, en la ciudad de Jojutla. Cuenta con 10 escuelas de nivel medio - superior (bachillerato y técnicos laboratoristas), ofrece 6 carreras de profesional asociado, 42 de licenciatura, 22 programas de maestría y 11 de doctorado, en diferentes áreas del conocimiento. Cabe destacar la existencia de 5 centros de investigación, con diferentes líneas de generación y aplicación del conocimiento. La matrícula actual es de aproximadamente 20.000 estudiantes.

La UAEM cuenta con profesores - investigadores que desarrollan proyectos de investigación en el área ambiental con proyección nacional e internacional. Tal es el caso de investigadores del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), del Centro de Investigación en Biotecnología (CEIB), del Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla (Ceamish), del Centro de Investigaciones Químicas (CIQ) y del Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CIICAP). Así mismo, existen escuelas, facultades e institutos con profesores y estudiantes que participan en actividades relacionadas con las ciencias ambientales, entre los que se destacan la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB), la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQeI), la Facultad de Artes, el Instituto de Ciencias de la Educación y la Facultad de Arquitectura. Por otro lado, un importante número de programas de estudio a escala de profesional asociado, licenciatura y posgrado, cuentan con materias integradas a su currículo en el área ambiental, como es el caso del doctorado en Recursos Bióticos, la maestría y el doctorado en Biotecnología, la maestría en Urbanismo de la Facultad de Arquitectura, la carrera de biólogo y las diversas ingenierías que oferta la FCQeI (mayor información en www.uaem.mx).

La institución cuenta, además, con un área de servicios que se ofrecen a la iniciativa privada en el área ambiental, por ejemplo, el Laboratorio de Análisis Industriales de la FCQeI, que ofrece análisis de agua; el CIB, que realiza trabajos de educación e impacto ambiental y de ordenamiento territorial; el CEIB, que lleva a cabo estudios de asesorías e investigación contratada en el área de biorrestauración de suelos y tratamiento biológico de residuos peligrosos, y el Ceamish, para estudios de educación ambiental y conservación biológica.

Problemática Ambiental en la UAEM

A pesar del potencial de infraestructura académica y de recursos humanos capacitados en el área ambiental, la UAEM en las dos últimas décadas ha desarrollado diversos problemas ambientales. De acuerdo con un diagnóstico realizado en el año 2000, se identificaron las áreas de atención prioritaria:

Generación de residuos. El aumento en el número de instalaciones y de la población universitaria, ha provocado la generación de residuos en todos los estados físicos posibles, que además impactan el entorno. Así mismo, la ubicación de la universidad ha influido para el establecimiento de amplias áreas comerciales, habitacionales y de servicios. Antes del año 2002, los residuos sólidos generados en el campus Norte se almacenaban principalmente dentro de sus instalaciones (en cinco contenedores) y en zonas aledañas, lo que representaba focos de contaminación, en virtud de que acumulaban 16 toneladas de residuos sólidos urbanos por semana. Este problema motivó permanentes cuestionamientos y críticas de la sociedad en general hacia la institución.

Además, era común observar diferentes sitios donde se almacenaba la más amplia variedad de residuos, entre ellos equipos de cómputo en desuso u obsoletos, impresoras y mobiliario escolar. La composición de los residuos sólidos urbanos generados en el interior de la UAEM se muestra en la figura 1.

a) Residuos sólidos dispuestos sin control en la universidad.

b) Residuos de materiales utilizados para la impartición de la docencia.

Figura 1. Algunos aspectos de la acumulación de residuos en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, antes del año 2003.

Por otro lado, y como producto de las actividades de docencia e investigación que se realizan de manera cotidiana en la UAEM, también se generan residuos peligrosos, cuyo manejo lo realizaba de manera independiente cada unidad académica.

En lo que concierne a la generación de desechos líquidos, estos presentan características particulares por el tipo de actividades que se desarrollan dentro del campus universitario y generan diferentes tipos de aguas residuales, como las de tipo doméstico que resultan de los sanitarios y zonas comerciales, además de las aguas producidas por laboratorios, bioterios, anfiteatro, talleres y laboratorios de tipo clínico. Esta situación es grave en virtud de que la universidad carece de un sistema colector y de tratamiento de aguas residuales, por lo que las que se generan se infiltran al subsuelo sin ningún control.

Entorno natural y arquitectura del paisaje. Como consecuencia de la ausencia de una política institucional de ordenamiento y construcción ambientalmente amigable, destacaba un paisaje desagradable y heterogéneo, en un espacio desordenado y poco equilibrado. Así mismo, proliferaron estructuras metálicas de promociones comerciales en sitios inadecuados, lo que constituía un factor de riesgo y de contaminación visual. Además, debido a prácticas inadecuadas, era común observar acumulaciones de residuos sólidos urbanos y de construcción, en áreas aledañas a la zona forestal.

La universidad se encuentra ubicada en la parte norte del municipio de Cuernavaca y cuenta con una superficie aproximada de 100 hectáreas, de las cuales 35 corresponden a vegetación boscosa de pino encino, por lo que resultaba imperioso llevar a cabo acciones de conservación, ante la incidencia de incendios forestales, saqueo de sustrato y de madera, aunadas a las prácticas de pastoreo y de agricultura de subsistencia.

Educación ambiental. En la población universitaria, la cultura ambiental y la conciencia ecológica eran limitadas y en algunos sectores casi nulas. Por consiguiente, la carencia de un pensamiento ético - ambiental, no genera actitudes de respeto; así lo muestran las actividades humanas que conducen a la degradación ambiental. La necesidad institucional de una estrategia que en primera instancia contemplara una campaña de sensibilización y que permitiera transformar los esquemas teórico - etodológicos de las relaciones hombre - hombre y hombre - naturaleza, y el desarrollo a través de la educación de una conciencia ética hacia los valores ambientales, con sentido de responsabilidad y solidaridad entre los individuos, para trascender a las instituciones y las fronteras políticas, como base de un nuevo orden internacional que garantizara la conservación y el mejoramiento del ambiente, se hizo evidente.

Riesgo y seguridad. En las diferentes instalaciones de docencia e investigación se realizan actividades que por sí mismas representan riesgos para los trabajadores y para la comunidad universitaria en su conjunto. En general, las causas que representan un determinado riesgo, no obedecen a un solo factor, sino a la interacción de varios, y para evitarlos, existe una serie de medidas que previenen o limitan los accidentes y otros riesgos. La UAEM carecía de planes de contingencias que garantizaran la seguridad desde el punto de vista de protección civil. Por otro lado, los edificios más antiguos se encuentran al límite de su vida útil, por lo que ponen en riesgo a la población universitaria que realiza sus actividades académico - administrativas en ellos. Esta situación se agravaba por la carencia de un sistema de identificación de riesgos, de planos y rutas de evacuación y de una estrategia eficiente de comunicación, lo que provocaba una vulnerabilidad mayor.

Estrategias implementadas por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos ante esta Problemática

El ambiente se ha visto sometido a presiones constantes a lo largo de su historia, principalmente a partir de la aparición del Homo sapiens, que con su capacidad de destrucción aceleró los procesos. Los siglos XIX y XX se caracterizaron por una continua transformación de las relaciones sociales y económicas, en gran medida por los avances de la ciencia y la tecnología. Este desarrollo también está asociado a diferentes procesos de deterioro ambiental.

Como consecuencia de los resultados de diversas investigaciones científicas que en materia ambiental se han venido realizando en el mundo, aunados a la progresiva participación que de manera responsable han generado los diferentes sectores sociales, se han definido nuevos paradigmas que modifiquen la conducta humana y su relación con la naturaleza.

En este sentido, la UAEM, consciente del impacto ambiental que pueden causar sus actividades, ha asumido su responsabilidad hacia la sociedad, promoviendo acciones de prevención y corrección, que le permitan orientar una política ambiental respetuosa del entorno, que pueda asumirse por otras instancias como un modelo a seguir.

Con la decidida conjunción de esfuerzos, encabezados por la administración central, se definieron prioridades para atacar y resolver la problemática ambiental de la UAEM y se constituyó un grupo

interdisciplinario de trabajo, cuyo propósito fundamental fue realizar un diagnóstico ambiental de la universidad, y en función de los resultados se definieron las políticas generales de acción. Este ejercicio autocrítico, propositivo y de planeación se gestó durante un año, y le permitió a la UAEM contar con un programa consensuado con la comunidad universitaria, que responde con estrategias concretas a las necesidades particulares de la institución; así surgió el Programa de Gestión Ambiental Universitario (Progau).

Programa de Gestión Ambiental Universitaria (Progau)

En virtud de lo anterior y derivado de innumerables esfuerzos realizados por investigadores, académicos, estudiantes y autoridades universitarias, que de manera aislada realizaban acciones tendientes a mejorar las condiciones ambientales de la UAEM, se logró la formación de un grupo multidisciplinario con suficiente potencial para desarrollar un plan de acción encaminado a abatir la problemática ambiental de la universidad, a través de la aplicación de las metodologías más modernas y profesionales existentes y adoptando modelos propuestos por organismos internacionales e instrumentos legales de carácter nacional, como la Agenda XXI del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) en México, respectivamente. De esta manera y con una amplia participación de la comunidad universitaria, se logró la institucionalización del Programa de Gestión Ambiental Universitario (Progau), mediante la aprobación unánime del Consejo Universitario, el 5 de diciembre del año 2002. De esta manera se sentaron las bases estratégicas, que permitieron la gestión y coordinación intra e interinstitucional para resolver la problemática ambiental detectada en la universidad.

El Progau, además de consolidarse como un modelo de desarrollo, ha sido replicado en diversas instituciones públicas y privadas, con lo cual se fortalece la misión social de la UAEM para con la sociedad.

El Progau busca impulsar una política ambiental de cuidado y preservación del entorno universitario, aplicando un enfoque que va de lo correctivo a lo preventivo. Así mismo, el Progau asume un doble compromiso: por un lado, prepara a los futuros profesionales que tomarán decisiones con posibles efectos sobre el ambiente, y por el otro, desempeña una importante labor de investigación en el campo de las ciencias ambientales.

La trascendencia del Progau radica en que cuenta con el respaldo decidido de las autoridades universitarias, lo que ha permitido contar con una estructura administrativa y de investigación que, aunque modesta, ha sentado las bases para potenciar diferentes aspectos de la política ambiental universitaria y de la prevención de riesgos laborales.

Objetivo general del Progau

Consiste en implementar acciones tendientes a mejorar la calidad ambiental de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, a través de la minimización y el manejo integral de residuos (sólidos, líquidos y, o, peligrosos), de la ejecución de acciones de educación ambiental, del tratamiento y uso eficiente del agua y la energía, de mejorar el entorno natural y la arquitectura del paisaje y de efectuar prácticas para abatir el riesgo y promover la seguridad en las instalaciones de la UAEM. Con ello se podrá obtener la certificación ambiental a mediano plazo.

Para lograr su objetivo, el Progau está constituido por cinco áreas fundamentales, íntimamente relacionadas entre sí, que se refieren a: manejo integral de residuos; manejo eficiente de agua

y energía; riesgo y seguridad; entorno natural y arquitectura de paisaje, y educación ambiental (figura 2).

Figura 2. Áreas que componen el Progau.

Hacia la obtención del Certificado de Cumplimiento Ambiental

Con el propósito de implementar un proceso de mejora continua, sujeto a evaluaciones internas y externas, el Progau solicitó una auditoría ambiental, para obtener el Certificado de Cumplimiento Ambiental otorgado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), como instancia facultada y de carácter nacional. En tal sentido, la UAEM inició el 15 de julio de 2003 los trabajos de campo de la auditoría ambiental, donde participaron 20 auditores certificados, que revisaron un total de 48 edificios y 35 hectáreas de bosque. Las áreas comunes auditadas son: accesos, sitios de disposición de residuos sólidos no peligrosos, cisternas, pozos de agua, jardines, estacionamientos, campos agrícolas y áreas deportivas. En lo que respecta a los servicios auditados, destacan: red de agua potable, red de drenajes, fosas sépticas, instalaciones eléctricas, instalaciones de gas y locales comerciales.

En los resultados de la auditoría ambiental destacan diferentes áreas de mejora, donde la UAEM debe corregir incumplimientos como: agua (30%), residuos peligrosos (15%), suelo y subsuelo (10%), recursos naturales (20%) y riesgo (25%). En lo que respecta a la mejora de las áreas descritas por componente, destacan: mantenimiento (40%), diseño (5%), construcción (5%) y operación (50%). Por sistemas de administración ambiental y de calidad, sobresalen: programas (25%), procedimientos (35%), registros (25%) y cumplimientos normativos (15%).

Posterior a la presentación de los resultados de la auditoría ambiental, la UAEM, a través de su representante legal, firmó los convenios respectivos con Profepa, donde se compromete a cumplir con las observaciones de la auditoría.

Acciones implementadas por área

Manejo integral de residuos

Las actividades diarias de aproximadamente 20.000 - personas en el campus Norte de la UAEM generan alrededor de 490 toneladas/año de residuos sólidos urbanos (RSU). Después de realizar un análisis detallado de la cantidad y composición de residuos que se generan, los resultados se observan en la en la figura 3.

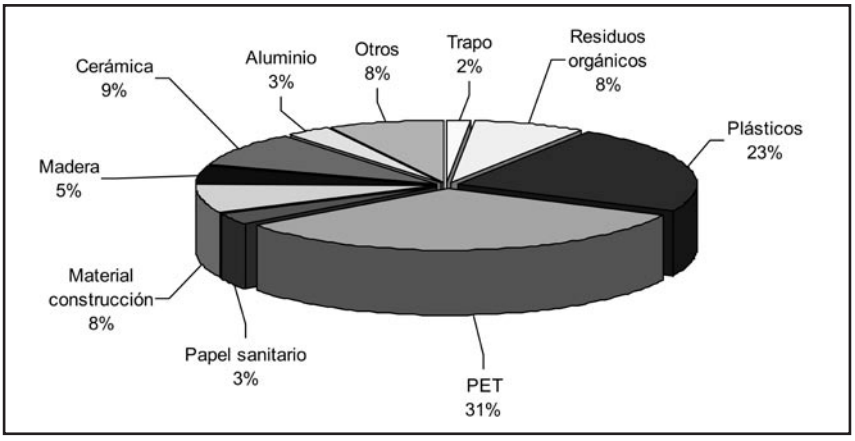


Figura 3. Composición porcentual de los residuos sólidos urbanos generados en el campus Norte de la UAEM.

En años recientes la UAEM ha trabajado para fortalecer la política de gestión de residuos universitarios del campus Norte, hasta convertirse en un referente de gestión de residuos universitarios para sus propios campi y otras instituciones públicas y privadas. Para el manejo de RSU, la universidad ha adoptado la Agenda 21 local y a la Ley General para la Gestión Integral de Residuos como modelos a seguir, por lo que se han ejecutado diversas acciones tendientes a fomentar la minimización, la reutilización, el reciclaje, la valorización y la disposición final adecuada. Desde el año 2000 se implantó en las diferentes dependencias que conforman la UAEM un programa permanente de separación y acopio de papel y cartón, que incluye la reutilización del papel, la reducción del consumo, así como su transferencia y reciclado. Por tal motivo se adquirieron 800 contenedores de diseño especial para el acopio de papel en las oficinas administrativas de la universidad y de otras externas a la institución. Así mismo y con el propósito de contar con sitios de acopio temporales, se adquirieron seis contenedores de una capacidad aproximada de 3 m3 y se distribuyeron estratégicamente en todo el campus. Actualmente, el Progau acopia una cantidad promedio 36 toneladas/año en las oficinas administrativas.

Sin duda, la participación de los estudiantes de la UAEM en acciones de acopio de papel y cartón resulta de vital importancia, por lo que se ha organizado anualmente un concurso estudiantil de acopio denominado “El Papelón”, que ha permitido acopiar 142 toneladas de papel y cartón, lo que equivale a 2414 árboles que se dejaron de talar. A los alumnos ganadores del concurso se

les estimula económicamente y se les permite obtener recursos adicionales para sus unidades académicas.

En paralelo, se adquirió maquinaria semiindustrial para reciclar el papel de desecho, que consta de una pila holandesa, dos racks de secado, una prensa hidráulica y un tórculo, que permiten producir aproximadamente 600 hojas diarias; con ello, la UAEM puede reciclar su propio papel y utilizarlo en sus actividades cotidianas, además de comercializarlo a instituciones y público en general.

Derivado del diagnóstico elaborado para conocer la problemática ambiental de la UAEM y de la auditoría ambiental, resultó prioritario y estratégico contar con un espacio suficiente para implementar un centro de acopio y reciclaje de residuos, donde se incluyeron actividades de compostaje y vermicompostaje. En tal sentido, la UAEM destinó un terreno de aproximadamente 600 m2 donde se llevan a cabo estas actividades y se está consolidando como una empresa parauniversitaria autosustentable.

Por otro lado, la estrategia de manejo implementada para los residuos sólidos orgánicos ha permitido el establecimiento de un sistema de acopio y compostaje de los mismos, con materiales y equipo propios. La capacidad de producción asciende a 270 m3 al año de composta, y evita la adquisición de sustrato forestal para el mantenimiento de las áreas verdes. Cabe mencionar que, como producto de este esfuerzo, se han publicado dos tesis de licenciatura en biología, cuyos títulos son: “Diagnóstico y propuesta para el manejo sustentable de los residuos orgánicos generados por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, campus Chamilpa”, y “Manejo sustentable de residuos orgánicos por medio de la empresa de reciclado en la UAEM”.

En cuanto a los residuos peligrosos, se ha consolidado y sistematizado su manejo, de tal manera que se ha logrado contar con un procedimiento sistematizado, legal y seguro, que involucra a directores de unidades académicas, coordinadores operativos, responsables de laboratorios, autoridades ambientales y empresas transportadoras. Así mismo, para cumplir con lo estipulado por el marco legal vigente, se han registrado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), 24 generadores de residuos y se encuentra en trámite el registro de la Escuela de Enfermería. Dichas instancias generaron un total anual promedio de 9 toneladas, lo que implica una importante erogación económica al año. Además, para continuar con la formación de recursos humanos, se involucró a una estudiante de la carrera de biología que realizó su tesis de licenciatura, cuyo título es “Diagnóstico y manejo de los residuos peligrosos generados en la UAEM”.

Producto de diferentes gestiones ante el gobierno federal, se han obtenido importantes apoyos económicos para equipar a la UAEM con almacenes temporales de residuos peligrosos, a fin de cumplir a cabalidad con lo estipulado por la normatividad en la materia.

Finalmente, se elaboró el Plan de Manejo Integral de Residuos Peligrosos en la UAEM y se encuentra en proceso la confección del Reglamento de Higiene y Seguridad para los laboratorios.

En relación con las botellas de polietilentereftalato (PET), que se generan en el campus Norte, los resultados del diagnóstico señalan que a diario se producen aproximadamente 9600 botellas, lo que representa en promedio 1,3 toneladas/semana. Esto motivó una importante gestión ante la empresa Greif, a través de la Red Mexicana de Manejo Adecuado de Residuos (Remexmar), para lograr la donación de 80 contenedores para el acopio de PET, mismos que con la participación de alumnos voluntarios y de servicio social se adaptaron para tal fin. Así mismo, existen acuerdos verbales y contrato con la empresa Ecología y Compromiso Empresarial (Ecoce) y con Bodegas de

Morelos S.A. de C.V., para implementar el acopio sistematizado del PET en el campus universitario. Derivado de este esfuerzo se encuentra en proceso la tesis denominada "Diagnóstico para la recuperación y propuesta del manejo sustentable de los residuos de PET (polietilentereftalato) generados en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos". En este sentido, el Progau ha impulsado una campaña permanente de acopio de estos residuos.

Por otro lado, a partir del año 2003 el Progau ha incidido de manera significativa en el manejo adecuado de los cartuchos de tóner y de tinta para impresoras y fotocopiadoras, por lo que se han distribuido contenedores especiales para el acopio de los mismos en todas las oficinas administrativas de la UAEM, que han permitido recuperar en promedio 275 cartuchos de tóner y de tinta al año. De esta manera se promueve la transferencia, el reciclado o el confinamiento, en su caso, de este tipo de residuo. De igual forma, para el acopio de pilas usadas también se distribuyeron contenedores especiales, que lograron recabar un promedio anual de 400 kilogramos, para su posterior transferencia y disposición final adecuada.

En lo que respecta a actividades de divulgación y capacitación, la UAEM, a través del Progau, ofrece talleres de manejo integral de residuos, de elaboración de artesanías, de planes de manejo y de revisión de la NOM - 083 - Semarnat - 2003. La formación de redes se ha constituido como una de las más exitosas estrategias de divulgación y coordinación interinstitucional, y en este sentido la UAEM se ha integrado formalmente como miembro del núcleo coordinador de la Remexmar, donde participan instituciones públicas y privadas del estado de Morelos, México.

Finalmente, y de acuerdo con el compromiso de la UAEM para con la sociedad, se presentó ante la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Congreso del Estado de Morelos la Iniciativa de Ley Estatal para la Prevención y Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, con la que busca incidir en la promoción de una nueva cultura de la gestión de residuos.

Entorno natural y arquitectura del paisaje

Por su dimensión territorial, la UAEM cuenta en la actualidad con aproximadamente 35 hectáreas de bosque, por lo que se hace prioritario otorgarle un manejo adecuado. En este sentido, investigadores de la Facultad de Ciencias Biológicas, apoyados por el trabajo voluntario de estudiantes de la misma unidad académica, han iniciado los trabajos para realizar un diagnóstico florístico y faunístico, que identifique y caracterice, mediante señalizaciones, las diferentes especies que conforman la vegetación del campus Norte. Además, se contará a mediano plazo con un manual de las especies de fauna encontradas en el campus.

Así mismo, se está llevando a cabo un plan de manejo y la creación de un sendero ecológico demostrativo y educativo. En trabajo conjunto, la Facultad de Arquitectura y el Departamento de Obras de la UAEM, diseñan nuevas vías de acceso, así como la adaptación de las ya existentes, de tal manera que se les otorgue una identidad propia.

Con el propósito de abatir la incidencia de incendios forestales, se han organizado cursos de capacitación para la prevención de los mismos; además, se han constituido brigadas estudiantiles

de vigilancia permanente para inspeccionar, prevenir e impedir la disposición clandestina de residuos, la extracción de madera y del sustrato.

Es menester señalar que, derivado del trabajo oportuno de los brigadistas, en coordinación con la Dirección Técnica del Corredor Biológico Chichinautzin, de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), se logró detectar oportunamente la presencia del gusano descortezador *Dendoctronus mexicanus* en árboles de pino, por lo que, previa notificación y autorización de la autoridad competente, se realizó el saneamiento pertinente para evitar la propagación de esta plaga a todo el bosque.

En un hecho sin precedentes en la UAEM, se efectuó en julio del año 2005 la campaña estatal de reforestación. En el marco de la Cruzada Nacional por los Bosques y el Agua, se convocó al público en general a un evento de reforestación en las instalaciones de la UAEM, y se logró contar con la presencia del secretario del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la participación activa de estudiantes, académicos, funcionarios y ciudadanos en general, que alcanzaron a plantar 11.000 árboles en 10 hectáreas. Cabe mencionar que con esta campaña de reforestación se contribuyó a romper el récord de reforestaciones simultáneas, al plantar la mayor cantidad de árboles en una sola jornada de reforestación, donde participaron 15 estados de toda la República Mexicana. Para el año 2007 se replantaron y ampliaron las áreas de reforestación, logrando sembrar 4.500 árboles.

Con el propósito de coadyuvar en la sobrevivencia de los árboles en mención, se han llevado a cabo actividades de protección y prevención, entre las que se destacan las quemas controladas, a efectos de evitar la incidencia de incendios forestales.

Educación ambiental

Ninguna de las acciones emprendidas en el campus Norte de la UAEM tendría impacto, si no se contara con un modelo de educación ambiental que sensibilice a los diferentes actores que participan en la universidad. Por tal motivo, se han impartido diferentes conferencias de concientización dirigidas a trabajadores administrativos y a estudiantes. Esta estrategia se ha reforzado con la elaboración de diferentes materiales de apoyo, como diseño e impresión de carteles, mensajes de radio y televisión, frases y lemas publicitarios, diseño e impresión de material de identidad (playeras, gorras, biocilindros y tazas), guión para video informativo, entrevistas constantes en la prensa (radio, televisión y medios escritos) entre otros.

Sin duda, el Concurso Estudiantil de Acopio de Papel y Cartón “El Papelón” se ha consolidado año tras año; prueba de ello es la evolución creciente de las cantidades de papel acopiadas desde el año 2003 hasta la fecha, donde se han alcanzado 142 toneladas, con la participación de unidades académicas locales y de manera destacada de unidades foráneas.

En la labor de divulgación, el Progau ha impartido diferentes talleres de manejo de residuos, reciclado de papel, manejo de pilas, elaboración de composta, entre otros. Las instancias beneficiadas son escuelas y facultades de la misma institución, y colegios privados. De manera adicional,

se ha otorgado capacitación a más de 200 personas para el manejo de papel en el Congreso del Estado de Morelos.

Con el propósito de incorporar la temática ambiental en los cursos de inducción para los aspirantes a ingresar a la UAEM, el Progau ha colaborado en diferentes unidades académicas de nivel superior y medio superior.

En coordinación con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Progau montó la exposición itinerante "A qué le tiras cuando ensucias mexicano", que sirvió de instrumento de divulgación e información para las personas que la visitaron.

El personal técnico adscrito al Progau ha participado en la impartición de talleres de manejo integral de residuos y elaboración de planes de manejo y en la revisión de la NOM - 083- Semarnat - 2003.

En el rubro académico, el Progau ha mostrado una importante participación en el III, IV, V y VI Congreso Internacional y IX, X, XI y XII Nacional de Ciencias Ambientales, mediante más de 30 ponencias de diferentes temas, como educación ambiental, tecnología ambiental, toxicología y salud ambiental, gestión, normatividad y derecho ambiental, contaminación ambiental, conservación, biodiversidad y manejo de recursos naturales; química ambiental, implementación de planes ambientales en las IES y manejo integrado de recursos como eje de la conservación comunitaria sustentable.

Con el propósito de contribuir al desarrollo de capacidades y de gestión, el Progau ha firmado acuerdos de colaboración con los diferentes niveles de gobierno, así como con el sector privado. A escala nacional, el Progau ha impulsado la incorporación de la UAEM al Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (Complexus), con lo que se facilita la capacitación, el intercambio de experiencias exitosas, y consolidará a nuestra universidad como una institución con alta responsabilidad social y ambiental.

Riesgo y seguridad

Por la naturaleza de sus actividades y su ubicación geográfica, en la universidad se pueden presentar situaciones de riesgo que ponen en peligro a la población que en ella participa, así como a los pobladores de colonias vecinas. Esto motivó a la coordinación del Progau para implementar acciones prioritarias con el fin de abatir el riesgo e impulsar la seguridad. Para ello se contrataron los servicios de una empresa a efectos de que impartiera cursos de riesgo y seguridad, a escala directiva y operativa, de tal manera que en caso de alguna contingencia, las brigadas que se formaron ex profeso posean la capacitación adecuada para enfrentar esta situación fortuita. En tal sentido se han creado tres niveles de participación: el preventivo, que realiza el plan de contingencias por edificio; el de decisión, que crea el Comité de Riesgo y Seguridad, y el de operación, que coordina a las brigadas especiales. Como resultado de esta estrategia se han capacitado y formado 60 brigadas especiales que operan en cada uno de los edificios de la UAEM, en áreas como primeros auxilios, conatos de incendio, uso de extintores, evacuaciones, simulacros, identificación de riesgos y toma de decisiones en caso de contingencia ambiental, entre otros.

También se lograron desarrollar 59 planes de contingencia y la misma cantidad de análisis de riesgos, lo cual le ha significado a la UAEM una importante fuente de información a fin de establecer una cultura de prevención de riesgos.

Manejo eficiente de agua y energía

Una de las acciones que la universidad considera prioritarias, es el tratamiento de las aguas residuales, debido al impacto ambiental que provoca en los mantos freáticos, por lo que el Progau, a partir de un estudio de evaluación de la calidad del agua, diseñó y estableció plantas piloto para determinar la opción más eficiente de depuración. Con base en sus resultados ha iniciado la construcción de cinco plantas de tratamiento, que serán ubicadas estratégicamente a fin de sanear de manera separada los residuos líquidos de las áreas de investigación, docencia y servicios. Todas ellas con tecnología innovadora y de vanguardia, desarrollada por académicos de la propia UAEM.

La Formación de Recursos Humanos en el área Ambiental

La instancia histórica encargada de impulsar la educación y formación de recursos humanos de alto nivel en materia ambiental es la Facultad de Ciencias Biológicas, a través de sus programas académicos de licenciatura y posgrado (maestría y doctorado).

En otras áreas se está impulsando la inclusión en todos los programas educativos (de diferentes niveles), de materias relacionadas con la ética ambiental, de manera que se logre la creación de una cultura ambiental y que impacte a otros sectores de la sociedad y a estudiantes de educación básica, media y media superior.

De esta manera, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, cumple con una función social importante en el cuidado del ambiente.

En lo que respecta a los alumnos graduados mediante la vía de tesis, el Progau ha resultado exitoso al obtener trabajos de licenciatura y maestría.

La UAEM también colabora con otras instituciones educativas, gubernamentales y con organismos no gubernamentales. Se destacan la firma de acuerdos y convenios de colaboración para asesorar e implementar acciones de educación ambiental y de manejo de residuos, así como la organización de eventos conjuntos, por ejemplo, el primer Foro de Compostaje, que fue un encuentro entre autoridades gubernamentales, ONG y la universidad.

También sobresale el convenio de colaboración firmado recientemente con el Instituto Estatal Electoral, en el que de manera conjunta se acopiaron cerca de 15 toneladas de materiales resultantes de las campañas políticas, que se destinarán para reciclaje.

Beneficios dela Consolidación del Programa de Gestión Ambiental Universitario

Las acciones ambientales que de manera independiente han venido realizando las diferentes instancias de la UAEM, han sentado las bases de consolidación de un programa institucional, donde participan los diferentes sectores que componen la comunidad universitaria y cuyos beneficios más importantes son los siguientes:

Ambientales. Disminuyen la generación de residuos y, en consecuencia, los daños al ambiente y a la salud son menores. Propician además el ahorro y valoración responsable de los recursos naturales. Contribuyen a la creación de una cultura ambiental para la conservación del ambiente en general.

Sociales. Se promueve la corresponsabilidad entre los universitarios y se proyecta una imagen socialmente comprometida de la UAEM.

Económicos. Reduce los costos de operación por el menor consumo de materias primas o su reúso en la UAEM. Favorece la creación de empleos en áreas de conservación biológica y contribuye a la planeación sustentable de áreas territoriales.

Y como consecuencia de todo esto, la UAEM pretende obtener el Certificado de Cumplimiento Ambiental que otorga la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, que le permitirá una proyección nacional e internacional.

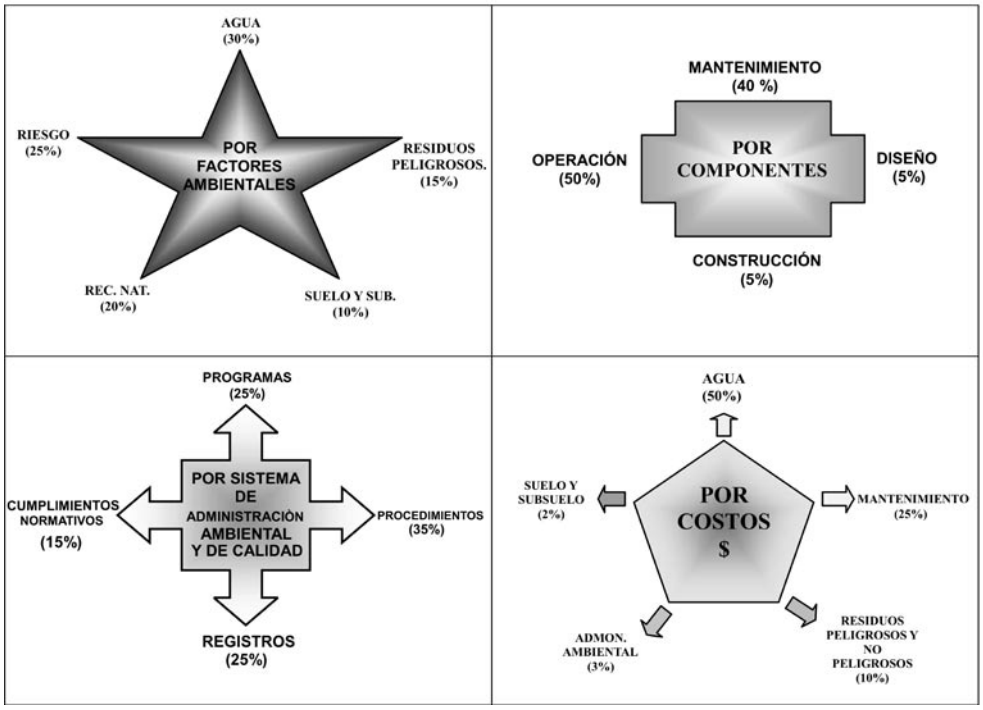
Estrategias futuras

Las estrategias futuras de la UAEM en materia ambiental, apuestan por consolidar de manera prioritaria a los diferentes campus que constituyen la universidad. Es importante también continuar los trabajos de investigación en las áreas naturales protegidas para su conservación. La vinculación con dependencias federales, estatales y municipales, además de las comunidades, permitirá asegurar el éxito de las estrategias emprendidas.

La educación ambiental es un pilar en la conservación de los recursos naturales, así como en el abatimiento del impacto ambiental, causado por diversos factores. En ese sentido, la UAEM está comprometida con la sociedad en su conjunto y dispone de recursos humanos y materiales para continuar la tarea de promover la cultura ambiental, acorde con los requerimientos del desarrollo sustentable.

Finalmente, se espera que a principios del año 2008, las unidades académicas que se hayan destacado por el cumplimiento en cuanto a las observaciones de la auditoría ambiental, estén en condiciones de solicitar el certificado correspondiente otorgado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

“Por una universidad comprometida con el ambiente”


AGUA
(30%)
RIESGO
(25%)
POR
FACTORES
AMBIENTALES
RESIDUOS
PELIGROSOS.
(15%)
REC. NAT.
(20%)
SUELO Y SUB.
(10%)
MANTENIMIENTO
(40 %)
OPERACIÓN
(50%)
POR
COMPONENTES
DISEÑO
(5%)
CONSTRUCCIÓN
(5%)
PROGRAMAS
(25%)
CUMPLIMIENTOS
NORMATIVOS
(15%)
POR SISTEMA
DE
ADMINISTRACIÒN
AMBIENTAL
Y DE CALIDAD
PROCEDIMIENTOS
(35%)
REGISTROS
(25%)
AGUA
(50%)
SUELO Y
SUBSUELO
(2%)
POR
COSTOS
$
MANTENIMIENTO
(25%)
ADMON.
AMBIENTAL
(3%)
RESIDUOS
PELIGROSOS Y
NO
PELIGROSOS
(10%)

Gestión Ambiental Universitaria: hacia un campus sustentable. Universidad Iberoamericana, Puebla, México.

Benjamín Ortiz Espejel
Iliana Ayala Rodríguez
Salvador Guadarrama

Universidad y campus sustentable

Conforme avanza el nuevo milenio y el mundo oscila ente la modernidad y la llamada posmodernidad, se acentúan las transformaciones que las sociedades humanas les han impuesto a los ecosistemas. Con el desarrollo tecnológico, la reorganización política y la estructura económica en torno a una producción dirigida al libre mercado, se han modificado drásticamente los ecosistemas de todo nuestro planeta.

En este contexto, entendemos que la educación para sociedades sustentables debe ser un proceso dinamizador que posibilite y potencie el cambio social para un desarrollo perdurable y equitativo, que mejore la calidad de vida de los seres humanos. De esta manera, la educación para sociedades sustentables no está limitada a actividades de conservación de recursos, sino que incluye consideraciones relativas a derechos humanos, desarrollo comunitario, salud pública, aspectos de género y culturas indígenas, por mencionar sólo algunos aspectos.

Pensamos que la educación ambiental en la universidad no debe limitarse a la incorporación de algunas asignaturas en los planes de estudio, sino que la sustentabilidad la debe vivir en su propio campus universitario.

Las universidades, como instituciones sociales, deben responder a los retos actuales siendo ejemplos vivos de una nueva cultura de la sustentabilidad. Esta nueva cultura de la sustentabilidad debe reflejarse tanto en la infraestructura de la institución como en la propia formación universitaria.

Esta formación se basa en un estilo de convivencia con el entorno propiciado por el propio campus. Este nuevo modelo de convivencia con el campus se ve dinamizado, a su vez, por los diferentes procesos de inclusión de lo ambiental como eje de contenidos, orientaciones y métodos de enseñanza.

El papel de las universidades desde un enfoque de la sustentabilidad es entonces doble: por un lado, se erigen como generadoras de un nuevo paradigma de desarrollo, y por el otro, se autoconstruyen como espacios de esperanza de un nuevo estilo de vida.

Las universidades latinoamericanas: entre la sostenibilidad y la sustentabilidad

Los términos sustentable y sostenible, aplicados al desarrollo, son de uso cada vez más frecuente y extendido en los medios académicos y políticos de todo el mundo. Sin embargo, esta ambigüedad, aparentemente inocua, debe ser precisada con toda claridad. Sostenible alude a lo que se mantiene (una organización maquinal, cíclica, estable, cerrada), y sustentable se refiere al sustento necesario para mantenerse vivo (una organización maquinante, poíetica, inestable, abierta).

En una aproximación dominante, el desarrollo sostenible reduce el desarrollo al desarrollo económico y este a crecimiento económico. Dentro de esta corriente, sostenible tiene dos significados principales: por un lado, que el crecimiento económico es constante en el tiempo (crecimiento sostenido), y por otro lado, sostenible expresa conservación ambiental que en su uso predominante significa prácticas que no cuestionan o replantean los patrones de consumo, de producción de bienes, de generación de desechos ni de impacto sobre los ecosistemas, sino un aislamiento de "sistemas sostenibles" sin importar lo que suceda en su entorno.

La sustentabilidad, a diferencia de la sostenibilidad, hace énfasis en la necesidad de búsqueda de un nuevo estilo de desarrollo y debe ser utilizada como una visión crítica de los contenidos que debe tener el desarrollo.

Al desarrollo sustentable le interesa no sólo el crecimiento económico, sino también cómo se produce el conocimiento que posibilita un nuevo estilo de desarrollo. En esta línea de pensamiento, la sustentabilidad hace referencia a la interrelación e interdependencia de tres subsistemas. De la reflexión anterior se sigue que toda universidad hacia la sustentabilidad debe oscilar entre estos tres vértices:

a) el subsistema ecológico, que se refiere a la necesidad de que el impacto del proceso de desarrollo no destruya de manera irreversible la capacidad de automantenimiento de los ecosistemas;

b) el subsistema social, cuyos aspectos centrales son el fortalecimiento de una organización social que no profundice la pobreza, ni por tanto, la exclusión social, y promueva la participación en la toma de decisiones. Y finalmente,

c) el subsistema económico, entendido como un crecimiento económico interrelacionado con los otros dos subsistemas y, por consiguiente, regulado por ellos.

La Universidad Iberoamericana, Puebla: hacia un campus sustentable

La Universidad Iberoamericana, Puebla, es una institución de enseñanza superior que inició sus actividades en agosto de 1983, y que en septiembre de 1994 inició formalmente la definición de líneas de formación ambiental, con la creación del Programa Interdisciplinario en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente. De esa fecha a la actualidad, se ha diseñado un plan de gestión ambiental del campus (18,71 hectáreas) que se puede dividir en las siguientes acciones principales:

1. Manejo de un sistema de reciclado de agua para riego de campos deportivos y alimentación de un lago recreativo. El sistema recicla un total aproximado de 31.000 m^3 de agua anual, proveniente de colectores pluviales de azoteas y del tratamiento del agua de los baños de la universidad, con una planta tratadora que en su mayoría funciona con elementos naturales y un muy bajo consumo energético. Este reciclado equivale a un ahorro de agua por US$750 anuales. Del tratamiento del agua de los baños se realizan dos inspecciones anuales de contenido de contaminantes por laboratorios certificados.

2. Manejo de un programa de separación de papel y cartón. Se estima en 1 tonelada el papel y el cartón que son separados anualmente por la universidad y que se venden a una compañía recicladora de la ciudad de Puebla, por un valor de US$1000 al año. En breve se iniciará la venta de envases tetrabrick.

3. Manejo de los residuos tóxicos de laboratorios de ingeniería (metales), de fotografía (sales), de la enfermería (biológico infeccioso) y del área de mantenimiento (aceites, solventes); con esto se cumple la norma ECOL 052, además de recibir asesoría de la empresa recolectora, y vigilancia por la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Puebla.

4. Manejo de un programa de lámparas ahorradoras de energía eléctrica, con lo cual se economiza un total de 38.532 kWh/mes, que equivalen a US$55.000 al año.

5. Reforestación de todo el campus, lo que implicó la siembra, a la fecha, de aproximadamente 3000 especies, con un manejo de 13,19 hectáreas de áreas verdes sin uso de productos químicos y con riego programado de los jardines por la noche.

6. Manejo de un sistema de 4 transportes colectivos de estudiantes que ahorra el uso de automóviles particulares.

7. Restricción en el uso de equipos de aire acondicionado, solucionando algunos problemas climáticos con elementos naturales que no consuman energía.

8. Construcción de los estacionamientos con materiales que permiten la infiltración de agua lluvia como adocretos, adopastos y pasto.

9. Implementación en los dormitorios de la universidad de calentadores solares, con los que se pretende un ahorro de 40.000 kWh al año.

El desafío de la sustentabilidad: la tentación del mercado

Con estas acciones concretas, más los diversos programas de educación ambiental que imparte la Universidad Iberoamericana, Puebla, se propone un ejemplo de incorporación de la dimensión ambiental de manera transversal en la educación superior de nuestro país.

De la experiencia anterior se sigue que un desarrollo sustentable debe permitir una mejora sustancial de la calidad de vida a través de la reproducción de nuevos modelos de relación con nuestro entorno, y donde la universidad es un ejemplo, entre otros muchos.

Si bien existen avances tecnológicos importantes en cuanto a la gestión ambiental de nuestro campus universitario, ello debe ser el reflejo y fruto de una conciencia ambiental de toda la comunidad universitaria y no sólo un escaparate verde de ventajas competitivas entre universidades.

El Sistema de Manejo Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Pedro Medellín Milán[1]
Luz María Nieto Caraveo[2]

Introducción

El Sistema de Manejo Ambiental es uno de los tres programas estratégicos de la Agenda Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), además del Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales y la Academia Universitaria de Medio Ambiente, que tienen como propósitos, respectivamente, fortalecer la investigación y la formación de recursos humanos de alto nivel e impulsar la incorporación de la perspectiva ambiental al currículo y a la enseñanza. Los detalles del origen, desarrollo, programas y actividades de la Agenda Ambiental pueden encontrarse en Nieto - Caraveo y Medellín - Milán (2004), así como en el sitio web http://ambiental.uaslp.mx. El SMA - UASLP inició en enero de 2002 y ha requerido una amplia organización, participación y colaboración de las entidades académicas, su personal y estudiantes.

La UASLP es una universidad pública mexicana con una matrícula de poco más de 19.200 estudiantes de pregrado y 1800 de posgrado. En 2007 su profesorado es de 2320 profesores, de los que unos 660 son de tiempo completo, orientados a la investigación. En total, ofrece 65 programas de licenciatura y 55 de posgrado. La UASLP está organizada en 13 facultades con cinco institutos de investigación asociados, tres campus regionales en la Región Media (ciudad de Rioverde), en la Región Huasteca (ciudad de Valles) y en la Región Altiplano (ciudad de Matehuala), una Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades y una escuela de nivel medio superior (preparatoria).

El SMA es un instrumento para la administración ambiental interna (de autorregulación) de la UASLP como organización. Las instituciones de educación superior (IES) en muchos países lo están empezando a implementar en varias modalidades. Estas van desde versiones muy limitadas a otras muy amplias, de arriba abajo (top - down) o de abajo a arriba (bottom - up). Algunas son formalistas y limitadas, otras incluyen una asociación orgánica con las funciones esenciales de la universidad e involucran a la comunidad universitaria. Algunas parecen ser un fin en sí mismas (para lograr ahorros, cumplir la norma o acreditarse), mientras otras más se justifican por la incor-

1. Coordinator SMA; Professor and Head, Research and Graduate Studies Center (CIEP); School of Chemistry, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. pmm@uaslp.mx
2. Head, Evironmental Agenda (Agenda Ambiental in Spanish) of the Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Professor, Research and Graduate Studies Center (CIEP); School of Engineering,. México. Ave. Manuel Nava # 201, 3° piso; Zona Universitaria; 78210; San Luis Potosí, S.L.P, Mex. Tels: (52) (444) 826•2439, 37 y 35. Fax: 811•8809; Lmnieto@uaslp.mx

poración de la perspectiva ambiental en sus procesos y sus productos: formación de estudiantes, investigación y vinculación. Nosotros identificamos al SMA de la UASLP como un enfoque de abajo arriba de este último tipo.

Algunas versiones limitadas de SMA pueden estar orientadas a, por ejemplo, separación de residuos sólidos o a servicios en general. Las versiones formalistas, por su parte, ejecutan auditorías ambientales para cumplir las normas impuestas por la ley. Las versiones de arriba abajo enfocan la universidad como una caja negra con entradas y salidas y evalúan el impacto ambiental global, pero no lo que pasa al interior en detalle. La UASLP está determinada a seguir un programa ambicioso de larga duración y mejora continua, sustentado en planeación conceptual, participación de profesores, estudiantes y administradores, comunicación, cientos de unidades auditables y procesos qué evaluar, institucionalización de un plan de gestión y desarrollo de un Sistema de Indicadores de Desempeño.

En forma sintética, el propósito del SMA es lograr un desempeño ambiental apropiado para la UASLP. El SMA está a cargo del coordinador de la Agenda Ambiental, que depende directamente del rector, y consta de tres componentes que, como en cualquier proceso de planeación, se retroalimentan:

- La Auditoría Ambiental o Diagnóstico
- El Plan de Gestión Ambiental
- El Sistema de Indicadores de Desempeño

En una primera fase, iniciamos auditorías ambientales por cada uno los de 12 módulos: Manejo de sustancias y materiales; Residuos, descargas y emisiones; Uso apropiado y eficiente de energía; Uso apropiado y eficiente de agua; Uso apropiado y eficiente de materiales de oficina; Administración y compras; Vegetación y arquitectura del paisaje; Bioclimática y construcciones; Riesgo y contingencias; Mantenimiento; Normas, estándares y certificación, y Comunicación y educación ambiental.

En este documento comenzaremos con una breve presentación de los principales antecedentes sobre los SMA en universidades. En seguida describiremos la problemática ambiental de la UASLP en términos cualitativos. La tercera y cuarta partes se enfocarán en describir el modelo conceptual básico del SMA y los módulos que lo componen, respectivamente. Al final describiremos las principales expectativas del SMA. Se puede obtener más información sobre el SMA en: http://ambiental.uaslp.mx/sma/index.htm.

Antecedentes de los SMA en universidades

El movimiento para la aplicación de EMS en universidades es un movimiento apenas emergente, pero creciente. Algunos ejemplos de iniciativas son: 1. El consorcio para la prevención de la contaminación en universidades, de New England Universities (The Pollution Prevention Consortium of New England Universities, 2001); 2. El cuestionario de evaluación de sustentabilidad para universidades (SAQ) de University Leaders for a Sustainable Future (ULSF); el borrador generado en 1999 (Association of University Leaders for a Sustainable Future, ULSF, 2001); 3. El University President's Workshop: Learning and Sustainability (Jack MacLeod and Carla Doucet, 1995); 4. Davis L. (2001), Colleges Use Environmental Management Systems (EMS) To Be Green Under EPA Scrutiny.

Por ejemplo, en la reunión de Greening the Campus llevada a cabo en septiembre de 2000 (Ball State University, 2000, Muncie, Indiana), participaron 43 universidades que presentaron iniciativas sobre: 1. Valores y ética (5 universidades); 2. Aspectos políticos (4 universidades); 3. Transformación curricular (8 universidades y una organización civil); 4. Educación y extensión ambiental (3 universidades); 5. La conformación del campus como una herramienta de enseñanza (2 universidades); 6. Planeación de las instalaciones (6 universidades); 7. Administración de la planta física (4 universidades y 2 empresas); 8. Conservación de energía (2 universidades); 9. Prácticas modelo (5 universidades); 10. Reducción, reúso y reciclamiento (5 universidades) (véase también David Chernushenko, 1996).

Las universidades que han hecho panorámicas del estado del arte en EMS en universidades como Harvard, Michigan State y Australian National University, concluyen que a pesar de todo, el movimiento es incipiente, las iniciativas son en general desarticuladas y no integran sus funciones esenciales al EMS. Sin embargo, se están organizando en grupos para promover más efectivamente los EMS. Algunas iniciativas son: 1. La ULSF es una "red de organizaciones para hacer una revisión global del progreso hacia la A21 en cuanto a sostenibilidad en educación superior e identificar y compartir estrategias efectivas, modelos y las mejores prácticas para la sostenibilidad en IES"; 2. Second Nature es una organización que se propone "introducir ideas y herramientas de sistemas dinámicos e ilustrar cómo esto ayuda a enfocarse mentalmente y cómo provee un marco para la acción"; 3. El Higher Education Network (Hense), que tiene como propósito proveer "una nueva visión para las IES, para ofrecerles una función de red de apoyo para aquellas que comparten nuestros valores y la creencia de que juntos podemos hacer cambiar la calidad de la vida a través de la educación superior" (Proceedings Greening the Campus Meeting, 2000).

Según la propia University of Harvard, los enfoques exitosos presentan las siguientes características para su trabajo al interior de la organización universitaria: 1. Tienen una coordinación efectiva; 2. Maximizan la comunicación personal directa con los miembros de la comunidad universitaria; 3. Construyen apoyos formales e informales a través de esta comunicación; 4. De esta manera, aseguran socios comprometidos; 5. Se apoyan en las ideas que concitan mayor apoyo; 6. Tienen planeación y diseño integrados; 7. Prueban, revisan y expanden su trabajo en todo el campus a través de proyectos piloto; 8. Tienen un desarrollo consciente, característico de una organización que aprende; 9. Establecen un marco organizativo y de autoridad en el que el coordinador tiene libertad para involucrarse a todos los niveles de la comunidad universitaria; 10. Este coordinador tiene el apoyo de la administración (de sus máximas autoridades); 11. Y un equipo que es capaz de soportar la innovación y que tiene una visión organizacional de cambio; 12. Que aprovecha estudiantes talentosos y comprometidos; 13. El programa tiene una continuidad de dos a tres años para construir confianza, relaciones y familiaridad organizacional; 14. Organiza foros para involucrar a la comunidad; 15. Comparte su aprendizaje con cualquiera que esté interesado; 16. Mantiene sistemas de información accesibles.

Por las iniciativas que hemos detectado en otras universidades, queda también claro que hay dos enfoques generales de una auditoría ambiental en universidades, componente obligado de evaluación de un SMA o EMS. El enfoque top down o global, según el modelo aplicado por la Universidad de Osnabrük (UO) (Universitat Osnabrück Environmental Management Model for Universities, 2000), y el enfoque bottom -- up que analiza todas las unidades auditables detectadas en el campus y las integra para obtener la visión de conjunto, que es el enfoque de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Ambos enfoques son adecuados a su realidad y la diferencia es si cumplen o no las siguientes premisas: 1. Un regular o buen cumplimiento normativo, certificado por la autoridad ambiental; 2. Un sistema nacional y local de información técnica disponible; 3. Una normatividad y modelos muy elaborados y probados de gestión ambiental. En la

UO esto se cumple (no muy bien, según su propia confesión) y en la UASLP no. Ambos enfoques no son excluyentes, y el enfoque top - down puede constituir una segunda fase o la fase final de la auditoría del enfoque bottom - up.

El EMS de la UO consta de diez "bloques constructivos": 1. La estructura organizacional; 2. Los lineamientos ambientales; 3. Las regulaciones ambientales externas; 4. La auditoría ambiental; 5. Las metas ambientales; 6. El programa ambiental; 7. El reporte ambiental; 8. El sistema de información ambiental; 9. Los cursos y el entrenamiento ambiental; 10. La participación de los administradores y el trabajo de relaciones públicas. El sistema de la UASLP tiene básicamente los mismos componentes, pero organizados de una manera diferente, y está en proceso de aplicación.

En la UO, la fase de evaluación de impacto de la LCA se llevó a cabo según el método de la Agencia Ambiental Federal Alemana (UBA), basado en las categorías de impacto descritas en el ISO 14040 (Johnson, G. P. [1997]). Los datos de inventario (de emisiones) se asignaron a diez categorías de impacto, modelados dentro de estas categorías. Finalmente, las categorías fueron ponderadas unas contra otras. Los resultados más significativos indican que la UO contribuye "considerablemente" en las categorías: "agotamiento de recursos de energía fósil" y "cambio climático". Las principales causas de esto son el consumo de electricidad y calor, así como el tráfico. Para mejorar su situación ambiental se le recomendó a la UO reducir sus emisiones de CO^2, su consumo de recursos de energía fósil y sus emisiones de metano. La implantación de estas medidas llevaría, a su vez, a una mejora de las categorías para las que se encontró un impacto "mediano": "Impactos ecotoxicológicos del NOx", "Formación de fotooxidantes", "Acidificación", "Eutroficación" e "Impactos toxicológicos humanos de plomo y polvo".

Como podemos ver, los SMA (EMS por su sigla en inglés) surgen en el mundo como una respuesta a la necesidad de inserción de los propios campus universitarios al desafío y la urgencia de la sostenibilidad. Más allá de México, se detectaron experiencias sistemáticas en Australia, Canadá, Estados Unidos y Europa. Estas iniciativas pueden ser esfuerzos específicos o iniciativas tipo EMS dentro de las universidades, y se pueden manejar al margen de la enseñanza, vinculación e investigación, o integradas a las funciones sustantivas. En Estados Unidos han surgido organizaciones específicas de promoción de EMS en universidades.

En México hay pocas instituciones de educación superior que se hayan planteado establecer su propio EMS. Las experiencias reportadas en las memorias de la reunión "Desempeño ambiental en los campus universitarios en México" (Complexus - UIAP, 2001) permiten suponer que hay una clara aunque todavía débil tendencia hacia su implementación. Entre las experiencias más sistemáticas destacan las del Programa Institucional de Medio Ambiente de la Universidad de Guanajuato, y el Sistema de Manejo Ambiental de la UASLP.

Las versiones del trabajo ambiental en las universidades son múltiples. Los abordajes de manejo ambiental de las actividades del campus también lo son. Nosotros proponemos un SMA amplio e integrado a las funciones esenciales de la universidad en sus implicaciones directas. Construido con la participación de toda la comunidad universitaria y montado sobre la organización académica y administrativa existente, pero influenciándola. Proponemos también diferenciar el SMA de cuestiones de otra índole, vitales en la ambientalización de la universidad, como la incorporación de la perspectiva ambiental al currículo (Nieto - Caraveo y Medellín - Milán, 2004). Sin embargo, el SMA así concebido integra cualquier posible iniciativa que tenga los mismos propósitos, en lugar de que exista una serie de pequeñas iniciativas aisladas, pues sólo así logrará concitar el apoyo de las más altas autoridades universitarias, la participación y la permanencia.

En el sistema de la UASLP asumimos el desempeño ambiental en el funcionamiento del campus, así como su relación directa con las funciones esenciales de la universidad: docencia, investigación y extensión. Sin embargo, esta interpretación se aplica tanto a lo que sucede en el interior del campus como a las interrelaciones del conjunto del campus (funciones ejecutadas por alumnos, maestros y trabajadores) con el entorno ambiental y social, pero no incluye todas las demás facetas de la compleja relación entre universidad, medio ambiente y desarrollo sostenible, aunque se contextualiza a partir de ella.

Modelo conceptual del SMA-UASLP: componentes y criterios

Enfoque básico

Según Coglianese y Nash (2001), "a diferencia de las regulaciones públicas, que imponen requerimientos ambientales a las organizaciones desde fuera, un Sistema de Manejo Ambiental (SMA o EMS, por sus siglas en inglés) consiste en una estructura regulatoria que surge dentro de una organización. Un SMA representa una colección de esfuerzos internos de definición de políticas, planeación e implementación que ofrece beneficios tanto dentro como fuera de la institución".

El SMA de la UASLP así concebido, consta de una Auditoría Ambiental (AA), un Plan de Gestión Ambiental (PGA) y un conjunto de Indicadores de Desempeño (ID) (figura 1). El SMA se rige por criterios voluntariamente establecidos (Sexton, K. et al. Editors, 1999; Raffensperger, C. y Tickner, J., 1999; y Cranor, C. F., 1993) por la propia institución, que pueden incluír el cumplimiento de la normatividad (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1996; y Walss, R., 2001), el funcionamiento eficiente del campus en cuanto a energía, agua e insumos en general, pero que incluye también cualquier otra preocupación ambiental, ecológica, del paisaje, de arquitectura, transporte, reciclamiento y disposición de residuos, etc. Finalmente, el SMA de la UASLP pretende integrarse y retroalimentarse mutuamente con las funciones de docencia, investigación y extensión, para el aprendizaje continuo de los universitarios en la aplicación del concepto de sostenibilidad (Medellín - Milán, Pedro, y Nieto - Caraveo, Luz María; 2000). Cada uno de los 11 módulos del SMA incluye criterios de evaluación y metodologías específicas.

Auditoría Ambiental (AA)

La AA (Harrison, L., 1996; y Ledgerwood, G., Street, E. y Therivel, R., 1994), analiza el comportamiento (procesos y desempeño) de una universidad en relación con un modelo derivado de criterios y plasmado en indicadores (figura 1). Los criterios deben ser establecidos por los propios universitarios y comparados por ellos mismos con su realidad. En este sentido, es una autoevaluación. En cualquier caso, es un ejercicio de congruencia interna y de rendición de cuentas.

Respecto a las modalidades, la AA puede ser de carácter amplio o reducirse al cumplimiento de normas oficiales. Puede ser una iniciativa interna solamente o convenirse también con una autoridad ambiental, como parte de una iniciativa voluntaria oficial. En todo caso, es importante que el SMA no se restrinja al cumplimiento de un convenio oficial, sino que tenga su motivación, criterios y fortaleza fundamentalmente en la iniciativa interna.

La AA puede hacerse a partir del análisis sistémico de cada unidad auditable (laboratorio, clínica, bioterio, posta u oficina) en el conjunto del campus, para después integrarse (*bottom up*) o puede

hacerse globalmente como campus para analizar preferentemente su impacto ambiental regional (*top down*). Para nosotros, estos enfoques no serán excluyentes sino complementarios y constituirán las fases I y II del programa.

Por otro lado, la AA puede encargarse sólo a un grupo de expertos (internos o externos) o puede construirse con la participación amplia de los universitarios. Puede, así mismo, asociarse o no a las funciones esenciales de la universidad. Nosotros proponemos una participación amplia e integrada a las funciones esenciales.

La AA generará un manual interno y un reporte de auditoría que pueden manejarse con agencias acreditadoras externas, entre las que puede estar la Profepa. El manual interno es esencial para establecer un documento base sobre el que se construirá el avance futuro, pero también para capacitar al personal y dejar constancia de los métodos utilizados. La organización y los mecanismos utilizados pueden servir para el Plan de Gestión Ambiental (PGA). El reporte es esencial para establecer los resultados, para registrar la situación en un momento dado y para ser utilizado como un documento de gestión para la acreditación. También debe ser base para definir las metas del PGA (figura 1).

Plan de Gestión Ambiental (PGA)

El Plan de Gestión Ambiental constituye el segundo componente del SMA de la UASLP. Es un documento que establece su misión, visión, objetivos y políticas, así como los programas permanentes que le permitirán resolver los asuntos planteados por la AA y cumplir sus metas.

El PGA utiliza los resultados de la AA: manuales y reportes. Estos manuales y reportes hacen referencia a lo que se encontró en la auditoría y está contenido electrónicamente en la base de datos que compila toda la información y las decisiones que se tomaron usando los balances de materia y energía (BME) como herramientas de análisis, y siguiendo la metodología de manejo de sustancias y materiales, pero también todas las demás herramientas que se refieren a otros aspectos del SMA y que se irán desarrollando conforme avancemos en los trabajos.

Los resultados del BME tienen que ver con el cumplimiento de normas y con la eficiencia y la minimización del uso de sustancias y generación de residuos. Los otros aspectos de la SMA se relacionan con eficiencia en el uso de recursos en general, con riesgo y seguridad, con administración, con paisaje y ecología, y con las tareas asociadas en educación e investigación. El PGA describe, así mismo, los proyectos de cada programa, definiendo sus tareas, responsables, metas y recursos. El PGA genera, como dijimos, un documento escrito del plan, pero también sus reglamentos.

Indicadores de Desempeño (ID)

Los indicadores de desempeño son una herramienta de evaluación del funcionamiento ambiental de la universidad, en el contexto de la sostenibilidad. Los indicadores de desempeño señalan, como su nombre lo dice, el grado de variación de un comportamiento respecto a un estándar especificado. Los indicadores suelen ser números, pero también pueden simplemente cuestionar si algo se hace o no, por ejemplo. Estos indicadores estarán de preferencia normalizados, esto es,

referidos automáticamente a un estándar y ortogonalizados, es decir, variar en una escala del 1 al 100, por ejemplo, o del 0 al 1.

Definir un indicador o un sistema de indicadores supone claridad de objetivos, conocimiento de información, del funcionamiento del sistema que queremos evaluar y de la relación y el impacto de este sistema en el ambiente. Para definir un indicador es necesario basarse en criterios, que pueden ser definidos por la propia institución o por entidades externas, por ejemplo, leyes y sus normas y reglamentos. Como la legislación suele contener ordenamientos relativos a, por ejemplo, manejo de sustancias peligrosas, a descargas, residuos y emisiones, pero no a otras variables de interés, como el manejo eficiente del agua y la energía, o la ecología del paisaje, entonces conviene establecer también criterios propios.

El sistema de indicadores se deberá ir afinando con la experiencia y el conocimiento que propicia la aplicación del SMA. Sin embargo, recordemos que si iniciamos por la auditoría (diagnóstico), necesitamos lo que los planeadores llaman una "imagen objetivo", esto es, la auditoría supone que ya tenemos un sistema de indicadores. En realidad sucede que, como en toda planeación, el proceso mismo de planeación se puede iniciar en cualquier punto, se desarrolla simultáneamente en sus varios componentes y se afina por aproximaciones sucesivas. De esta manera, mientras se lleva a cabo la AA se van conformando ciertos indicadores sobre la marcha y estos constituyen una primera aportación al sistema de indicadores y se ponen a prueba para generar otro sistema. Una vez el PGA está en operación, este se autoevalúa y revisa continuamente.

Módulos y organización interna

El SMA está constituido por los siguientes módulos, que abarcan los tres componentes descritos arriba, en forma transversal:

- Manejo de sustancias y materiales regulados
- Cumplimiento en emisiones, residuos y descargas
- Uso apropiado y eficiente de energía
- Uso apropiado y eficiente de agua
- Uso apropiado y eficiente de materiales de oficina
- Administración y compras
- Vegetación y arquitectura del paisaje
- Bioclimática y construcciones
- Riesgo y contingencias
- Mantenimiento
- Normas, estándares y certificación
- Comunicación y educación ambiental

Cada módulo tiene un comité técnico integrado por líderes y grupos de trabajo específico (profesores, estudiantes y trabajadores) que realizan tareas de diseño, análisis, investigación, trabajo de campo, etc. Cabe señalar que no todos los módulos tienen el mismo grado de avance en la integración de los comités debido a que, ante la magnitud de la tarea prevista, se ha dado prioridad a aquellos aspectos críticos detectados en el diagnóstico preliminar.

Problemática ambiental de la UASLP

Estructura organizacional y distribución espacial de la UASLP

Conforme al artículo 12, capítulo II, del Estatuto Orgánico de la universidad, la máxima autoridad de gobierno de la UASLP es el Consejo Directivo Universitario. El rector es el responsable de la universidad y su representante legal. Los directores de las facultades y escuelas son los representantes del rector ante cada entidad académica. El consejo directivo está formado por 52 personas: el rector (que lo preside); tres miembros por cada escuela o facultad: su director, un consejero maestro y un consejero alumno, y otros tres miembros.

La universidad tiene 17 entidades académicas que ofrecen licenciaturas y posgrados, a saber: las facultades de Agronomía, Ciencias, Ciencias Químicas, Contaduría y Administración, Derecho, Economía, Enfermería, Estomatología, Hábitat, Ingeniería, Medicina y Psicología; las escuelas de Bibliotecología e Información, Ciencias de la Comunicación; las unidades académicas de las regiones Media, Huasteca y Altiplano, así como la Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades. Además, tiene 7 institutos estrechamente vinculados con las escuelas y facultades mencionadas: Ciencias Educativas, Comunicación Óptica, Física, Geología, Investigaciones Humanísticas, Metalurgia y Zonas Desérticas. En total, la comunidad universitaria está formada por aproximadamente 30 mil personas (estudiantes, profesores y trabajadores).

Físicamente, la UASLP está distribuida en las cuatro regiones del estado, como se muestra en el cuadro 1. Cabe señalar que el Estado de San Luis Potosí tiene tres grandes regiones fisiográficas y climáticas, determinadas por su latitud (al norte del estado pasa el Trópico de Cáncer), altitudes, orografía, hidrografía y grado de cercanía con el golfo de México, principalmente (véanse mapas de la UASLP, 2001).

a) La Región Altiplano, semidesértica, con altitudes promedio de 1800 msnm. En esta región se ubican la capital del estado, la ciudad de San Luis Potosí, y la ciudad de Matehuala, 200 kilómetros al norte de aquella.

b) La Región Media, semicálida y húmeda, con altitudes promedio de 800 msnm. Aquí se ubica la ciudad de Rioverde, a una distancia de 160 kilómetros al este de la capital del estado.

c) La Región Huasteca, cálida húmeda, con grandes contrastes orográficos y altitudes que van desde las planicies con 100 msnm hasta las montañas de 3000 msnm. La cabecera regional es la ciudad de Valles, 300 kilómetros al este de la ciudad de San Luis Potosí.

Los edificios de la universidad, por su parte, van desde una antigüedad de cuatro siglos (Edificio Central de la UASLP) hasta los que han sido construidos recientemente, aunque la mayoría de las construcciones de la UASLP datan de las últimas cuatro décadas.

Cuadro 1. Distribución espacial de las instalaciones de la UASLP	
Campus o unidades	**Ubicación y número de usuarios***
Zona Universitaria: facultades de Ciencias, Hábitat, Ciencias Químicas, Ingeniería, Enfermería, Estomatología y Medicina (separada por una calle). Departamento de Físico-Matemáticas, Centro de Información en Ciencias, Tecnología y Diseño, Centro de Información en Ciencias Biomédicas, Centro de Salud Universitario y oficinas administrativas varias	Zona poniente de la ciudad de San Luis Potosí, SLP. Usuarios: 9000
Campus centro: Facultad de Derecho, Facultad de Contaduría y Administración y Centro de Información en Ciencias Sociales y Administrativas	Centro de la ciudad de SLP. Usuarios: 8000
Campus oriente: Facultad de Psicología, Escuela de Ciencias de la Comunicación y Coordinación de Ciencias Sociales y Humanidades, Centro de Información en Psicología y Bibliotecología	Zona oriente de la ciudad de SLP. Usuarios: 1700
Facultad de Economía	Zona poniente de la ciudad de SLP. Usuarios: 1100
Unidad Multidisciplinaria Zona Huasteca	Zona oriente de la ciudad de Valles, SLP. Usuarios: 1000
Escuela Preparatoria de Matehuala y Coordinación Académica Región Altiplano	Noreste de la ciudad de Matehuala. Usuarios: 900
Edificio Central (rectoría), Auditorio Rafael Nieto, Cajas Reales, Centro de Idiomas, Biblioteca Central	Centro Histórico de la ciudad de SLP, diferentes lugares. Usuarios: 700
Unidad Multidisciplinaria Zona Media	Sur de la ciudad de Rioverde, SLP. Usuarios: 600
Escuela de Ciencias de la Comunicación e Instituto de Investigación en Comunicación Óptica	Zona poniente de la ciudad de SLP. Usuarios: 500
Facultad de Agronomía	17 km al noreste del centro de la ciudad de SLP. Usuarios: 500
Unidad de Posgrados e Investigación: Instituto de Metalurgia, Instituto de Investigaciones Jurídicas, División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración.	Zona poniente de la ciudad de SLP. Usuarios: 300
Unidad Deportiva Universitaria	Zona oriente de la ciudad de SLP. Usuarios: 200
* Datos estimados en función del número de estudiantes, profesores, trabajadores y otros usuarios.	

Diagnóstico preliminar de la problemática ambiental de la UASLP

El cuadro 2 muestra la síntesis cualitativa de la problemática ambiental detectada hasta ahora en la UASLP. Una explicación más detallada puede encontrarse en Medellín • Milán y Nieto • Caraveo (2004).

PROBLEMÁTICA DEL MANEJO AMBIENTAL DE LA UASLP																													
Ámbitos	Zona Universitaria											Campus Oriente					Unidad de posgrado				CCA	DER	BCS	ECN	AGR	ZM	ZH	Centro	IZD
Módulos	ADM	EST	ENF	DUI	DFM	ING	CQ	CIC	CNC	HAB	MED	ADM	BIB	PSI	CSH	CIP	PP	ADM	IIJ	IMT									
1. Manejo de sustancias y materiales regulados (incluye residuos)	■	◆MP	◆MP	■	■	◆MP	◆MP	■	■	◆MP	◆MP	■	■	■	■	■	■	■	■	◆MP	■	■	■	■	⊙	■	◆	■	■
2. Regulación de emisiones y descargas (a la atmósfera y al drenaje)	■	◆	◆	■	■	◆	◆	■	■	◆	◆	■	■	■	■	■	■	■	■	◆	■	■	■	■	■	■	⊙	■	■
3. Uso apropiado y eficiente de la energía					◆						◆MP			◆					◆		⊙	⊙	⊙	⊙	◆	⊙	◆	◆	◆
4. Uso apropiado y eficiente del agua						◆MP						◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	⊙	⊙	◆	◆	◆
5. Uso apropiado y eficiente de insumos y materiales de oficina (incluye reúso y reciclaje)	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
6. Administración y compras verdes	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
7. Revegetación y arquitectura del paisaje	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	◆	⊙	⊙	◆	◆	■	◆
8. Bioclimatización y construcción	◆	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	◆	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	◆	◆	■	■
9. Riesgo y contingencias	■	◆	◆	■	■	◆	◆MP	■	◆	◆	◆MP	■	■	■	■	■	■	■	■	◆MP	■	■	■	■	⊙	■	⊙	■	■
10. Mantenimiento	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
11. Normatividad y certificación	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12. Comunicación y difusión	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Problemas no significativos	■
Problemas leves	⊙
Problemas importantes	◆
Problemas urgentes	◆MP
Requerimiento básico imprescindible	✓

Características y avances de los módulos del SMA-UASLP

a) Manejo de sustancias y materiales en laboratorios, clínicas y similares

Este módulo cubre el manejo de sustancias y materiales que requieren un cuidado especial, debido a que son de alto riesgo durante su uso y almacenamiento, o bien sus emisiones, descargas y residuos están regulados o pueden causar daños ambientales o a la salud. La sustitución y la minimización en el uso y la generación de residuos suponen cambios en los procesos o un incremento en su eficiencia.

El comité correspondiente está en proceso de publicar las guías metodológicas respectivas, así como los resultados de los diagnósticos efectuados. Los avances más significativos se tienen en los 40 laboratorios de la Facultad de Ciencias Químicas y en los laboratorios y talleres de la Facultad de Hábitat. En la primera ya se concluyó la auditoría ambiental y en la segunda está a punto de concluirse. En cada caso se ha realizado una tesis de maestría diferente (posgrado en Ciencias Ambientales). En varios laboratorios ya se ha adquirido equipo de seguridad, campanas de extracción y diversos materiales. Además, se están construyendo dos estaciones de transferencia de residuos peligrosos, uno para la Zona Universitaria y otro para la Unidad de Posgrados.

La metodología consiste en efectuar balances de materia y energía (figura 2) para cada proceso de cada unidad auditable, en el que se cuantifican entradas, salidas y transformaciones; se toman decisiones de minimización, sustitución, tratamiento, reciclamiento, reúso (interno o externo) disposición, reprogramación de adquisiciones (en cantidades, flujos, especies o servicios), y las decisiones se ejecutan o se convierten en metas para el Plan de Gestión. En todo este proceso participan los encargados de la unidad auditable como auditores responsables y su equipo, como el equipo de auditoría de esa unidad. En cada caso, la coordinación del SMA propone el esquema

general de trabajo y coordina el equipo que elabora la metodología, conduce, lidera y supervisa la aplicación de la metodología, pero también registra las propuestas y coordina la elaboración del manual correspondiente. Además, como ya se mencionó, la Facultad de Ciencias Químicas instauró los microanálisis, que pueden reducir las cantidades de reactivos hasta en un factor de 100. También se pueden reducir las cantidades de sustancias inventariadas y obsoletas por medio de un sistema preciso de inventario, que surge también del SMA. El buen manejo gira alrededor de una contabilidad precisa de cada sustancia, del diseño y el cuidado en la operación del proceso, de la prevención y control de los flujos hacia fuera y de la eficiencia con que se opere.

b) Uso apropiado y eficiente del agua

Este módulo, como todos, tiene al menos dos partes: el uso apropiado, pertinente, y el uso eficiente. Lo primero tiene que ver con los grandes puntos de desperdicio, como el regar grandes cantidades de pasto con agua potable o aun con agua no potable: por ejemplo, jardines y campos de fútbol, o regar árboles de alto consumo de agua no oriundos de la región, como los eucaliptos y otros comunes en nuestro medio. El uso eficiente está relacionado con usar la menor cantidad de agua posible para un uso dado, al mismo tiempo que se satisfacen los requerimientos mínimos para el buen funcionamiento. Por ejemplo, un cultivo con sistemas eficientes de irrigación o fertirrigación puede mantener la productividad agrícola y hasta mejorarla, al tiempo que mejora el potencial de sostenibilidad.

La metodología de trabajo en este módulo consiste en registrar los usos actuales, las fuentes, las redes existentes (con aljibes y tanques) y las áreas o edificios a los que dan servicio, además de otros componentes importantes, y hacer un análisis de uso apropiado y eficiente.

El uso apropiado considerará que todo uso debe minimizarse y utilizarse sólo para lo estrictamente necesario para el mantenimiento, higiene y consumo humano. Se tendrán que considerar nuevas alternativas de vegetación y riego, reciclamiento, sistemas secos y de bajo consumo, etc. El riego de áreas verdes, uno de los factores que más incrementa el consumo de agua, debido a que hay áreas excesivas con pasto y con árboles altamente demandantes de agua, como los eucaliptos. Este problema resulta crítico porque el agua es un recurso escaso en todas las ciudades donde la UASLP tiene campus. Desde el altiplano semidesértico hasta la Huasteca (trópico húmedo), los problemas de cantidad y calidad de agua son graves.

El uso eficiente requerirá un análisis específico que determine la calidad de los sistemas de distribución; el conocimiento y la regulación estricta de fuentes y usos; el conocimiento detallado de la red; la detección de fugas y aparatos que desperdician agua (sustitución por sistemas ahorradores); la medición permanente que permita llevar un registro continuo; el monitoreo especial para análisis de eficiencia de sistemas y necesidades de rediseño; las propuestas y ejecución del rediseño de la red, incluidas fuentes, bombas, medidores, aparatos ahorradores (por ejemplo, sistemas de riego por goteo o aspersión localizada, inodoros de 3 a 6 litros máximo, con previsiones para detección de fugas; mingitorios secos; llaves de agua con burbujas de aire y ojos electrónicos, etc.), entre otros.

Se hizo un diagnóstico técnico preciso del manejo del agua en la Zona Universitaria, uno de los puntos críticos detectados en el diagnóstico preliminar, en una tesis de maestría. El concurso de los estudiantes es fundamental para la elaboración de análisis y manuales para los diferentes módulos.

c) Uso apropiado y eficiente de la energía

En este módulo también cabe diferenciar el uso apropiado (pertinente) y el uso eficiente. Lo primero tiene que ver con desperdicios importantes como el alumbrado o el acondicionamiento de aire innecesario, o los equipos con capacidades excesivas. El uso eficiente está relacionado con el diseño de las redes, la climatización a contrapelo de un mal diseño arquitectónico, etc.

La metodología requiere un registro de redes, tiempos, potencias actuales y un monitoreo del desempeño. El análisis de uso apropiado y eficiente requiere criterios establecidos entre expertos y usuarios, y comparación con las instalaciones y monitoreo. El comité correspondiente ya ha diseñado el sistema de monitoreo y estamos en proceso de adquisición del equipo necesario para mediciones.

d) Uso apropiado y eficiente de materiales en oficinas administrativas y académicas

Este problema es cualitativamente similar a los dos anteriores, aunque los insumos sean de naturaleza muy diferente. Los materiales de uso, ahorro, reciclado y disposición (desechos comunes) están bastante tipificados (Houlahan J., y Bell, C., en Freeman H. M., 1998, pp. 501•511) como:

- Equipo general (papel, cartón, cartuchos, cintas, bolígrafos y lápices).
- De correo (correo chatarra, sobres y desechos de empaques, incluidas bandas, "cacahuates", burbujas, tarimas, etc.)
- De consumo personal (periódicos, alimentos y empaques, recipientes de aluminio, vidrio, plástico, papel).
- De mantenimiento (productos químicos de limpieza, recipientes, lienzos o toallas, focos).
- Equipo excedente o desechable (computadoras obsoletas, equipos descompuestos, bolígrafos desechables, clips, grapas).
- Desechos peligrosos (baterías, líquidos correctores con solventes, sustancias químicas para limpieza, balastras y lámparas fluorescentes).

Hay una gran variedad de iniciativas que pueden aplicarse en las áreas de adquisiciones y en las de manejo, para disminuir, reciclar, sustituir, obtener servicios, etc. Típicamente, estas acciones disminuyen contaminación y costos, y establecen un orden productivo en la oficina. En este momento todavía no se constituye el comité correspondiente, pero se está trabajando en el diagnóstico técnico del problema a través de una tesis de maestría (posgrado en Ciencias Ambientales).

e) Revegetación e inserción ecológica del campus

La revegetación del campus puede diseñarse de manera que sea congruente con, o similar a los ecosistemas de las regiones donde se ubican los campus de la UASLP y a las características más apropiadas para sus entornos urbanos, de manera que disminuyan la perturbación de la ciudad y, consecuentemente, contribuyan con un relativo fortalecimiento forestal. Como ya explicamos en el módulo de agua, las primeras acciones buscan disminuir el gasto de agua para riego. En seguida se requiere establecer un programa gradual de sustitución de especies para eliminar paulatinamente las perturbaciones de especies exóticas o de construcciones mal diseñadas. Principalmente se requiere sustituir, en el mediano y largo plazos, las áreas demasiado extensas con pasto, eucaliptos y cemento. Se busca que el suelo permita la infiltración y evaporación de agua para que esté protegido de la erosión y ayude a mantener la temperatura ambiental. Simultáneamente, se

buscará la generación de sombras y espacios agradables a través del diseño arquitectónico del paisaje adaptado a las características regionales. El comité correspondiente se integró a principios de 2004 y en este momento está defiendo sus líneas de trabajo.

f) Arquitectura del paisaje, construcción y bioclimatización

Dentro de un paisaje como el planteado, las construcciones tienen que ser estéticamente armónicas y climáticamente congruentes, además de austeras en cuanto a consumos mínimos posibles de energía para climatización y de agua, así como de revegetación (véanse módulos correspondientes). Así, tiene que haber un esfuerzo de diseño, construcción y climatización del entorno y de los edificios, que obedezca a conceptos de congruencia ecológica con los biomas y ecosistemas de las regiones donde se ubican los campus; de buen uso y eficiencia en los consumos; de bioclimatización en cada área y en el conjunto del campus; de bioclimatización en edificios cuidando sombreado y humedad externos, orientación y aprovechamiento de incidencia solar, sombras y vientos; aislamiento de paredes al calentamiento por soleado en verano hacia el norte y poniente, particularmente, y en algunos casos también del oriente; protección y aislamiento de techos al sol de todo el día, especialmente en las horas centrales del día y en el verano. En los grandes espacios que demanden ventilación y acondicionamiento (o que lo requieran aunque sea temporalmente por mal diseño) se deben usar el sistemas de enfriamiento apropiados (por humectación en zonas áridas y por ciclo de compresión - expansión en zonas húmedas).

g) Riesgo y contingencias (incluidas emergencias toxicológicas)

El módulo de riesgo y contingencias se relaciona con el área de higiene y seguridad de la UASLP, pero en el SMA presenta algunas diferencias importantes. Por ejemplo, la UASLP tiene una Comisión Mixta de Seguridad e Higiene (institución - sindicato). Esta actúa en el marco de una responsabilidad formal en el ambiente laboral. El ámbito del SMA es el del análisis concienzudo de estas mismas condiciones de trabajo y del ambiente, y en eso coincide con el de la comisión mixta. Sin embargo, mientras el trabajo del SMA puede apoyar al de la comisión mixta, el SMA no tiene las responsabilidades laborales formales de la comisión mixta. El trabajo del SMA es más en el ámbito académico y, por lo tanto, de interacción con las funciones esenciales de la UASLP, y como dispone de una amplia participación del personal de cada unidad auditable y sistema (alumnos, profesores y administradores) tiene un gran potencial de capacitación y formación. Algunos profesores del área han insistido en el rubro de emergencias toxicológicas y en la preparación requerida para disminuir y afrontar los riesgos.

h) Comunicación y educación ambiental

El módulo de comunicación y difusión tiene como principal propósito contribuir al cambio de percepciones, actitudes y comportamientos de la comunidad universitaria en su conjunto. Básicamente, habría tres niveles de trabajo en este módulo: sensibilización, información y retroalimentación, a partir de la premisa de que el seguimiento concreto de los indicadores estaría a cargo de cada módulo en particular. En el nivel de sensibilización se está diseñando una campaña de comunicación de amplia cobertura, hacia el interior y hacia el exterior de la UASLP, basada en diversos medios impresos y electrónicos. Esta campaña abarca todo el sistema de manejo ambiental, así como las problemáticas locales (ámbitos urbanos y regionales) y globales en las que incide la UASLP. En el nivel de información, se diseñarán materiales específicos dirigidos a ofrecer pautas concretas de comportamiento y especificaciones técnicas de acuerdo con las características de

cada módulo. En el nivel de retroalimentación se hará una evaluación continua de las percepciones, críticas y sugerencias de la comunidad universitaria respecto al SMA y su impacto. El comité correspondiente se está integrando en este momento.

i) Otros módulos

Para los módulos de mantenimiento, adquisiciones y políticas administrativas (compras "verdes" o ambientalmente preferibles, entre otras), así como normatividad y certificación, se ha avanzado en la definición de los criterios básicos.

Conclusión

El SMA de la UASLP es un programa estratégico porque, aunque tiene logros concretos en el corto plazo, su establecimiento integral se logrará en el mediano plazo. Hasta ahora los grupos y sectores de la comunidad universitaria con los que hemos trabajado han mostrado una gran disposición a colaborar y hemos recibido todo el apoyo necesario de las autoridades institucionales.
Las expectativas para los siguientes dos años son:

- Concluir el juego de manuales para cada módulo (guías metodológicas).
- Precisar cada vez más el diagnóstico y los indicadores, según se vayan probando.
- Involucrar cada vez más a la comunidad universitaria en las estrategias participativas y de comunicación.
- Comunicar a las comunidades locales, nacionales e internacionales, las experiencias y logros posibles en las universidades para contribuir a las propuestas de sostenibilidad, en el contexto del quehacer universitario en su conjunto, ya que el SMA no es la única propuesta de la UASLP, que intenta incorporar la perspectiva ambiental y de la sostenibilidad a todo su quehacer.

Referencias

Ball State University. (2000). Proceedings Greening the Campus Meeting, Muncie, Indiana, Sept 20 - Oct 2, 1999.

Chernushenko, D. (1996). Greening Campuses. Environmental Citizenship for Colleges and Universities. International Institute for Sustainable Development, Manitoba, Ca.

Coglianese, C. and J. Nash (Eds) (2001). Regulating from the Inside: Can Environmental Management Systems Achieve Policy Goals? April 2001, 250 pp.

Complexus - UIAP (2001). Desempeño ambiental en los campus universitarios en México.

Cranor, C. F. (1993). Regulating Toxic Substances, A Philosophy of Science and the Law. Oxford University Press. 252 pp.

Davis, L. (2001). Colleges Use Environmental Management Systems (EMS) To be Green Under EPA Scrutiny; Vol 1; ENSR International. Web site: http://www.ensr.com [Access date: April 12, 2004]
EMSU (2002). Proceedings International Conference Environmental Management for Sustainable Universities: Rhodes University en Grahamstown, 10 - 13 September 2002, South Africa. Web site: http://www.ru.ac.za/environment/emsu/ [Access date: April 12, 2004]

Freeman, H. M. (1998). Manual de prevención de la contaminación industrial, McGraw - Hill/ Interamericana Editores S.A. de C.V.

Furr, A. K. (2000). CRC Handbook of Laboratory Safety, 5th Ed. CRC Press LLC. 774 pp.

Harrison, L. (1996). Manual de auditoría medioambiental. Higiene y seguridad, 2a ed. McGraw - Hill Interamericana Editores, México, 676 pp.

Johnson, G. P. (1997). The ISO 14000 EMS Audit Handbook. CRC Press, LLC. 316 pp.
Ledgerwood, G., Street, E. y Therivel, R. (1994). Implementing an Environmental Audit. Richard D. Irwin Inc. 212 pp.

MacLeod Jack and Carla Doucet (1995). University President's Workshop: Learning and Sustainability; http://www.Nrtee.org [Access date: April 12, 2004]
Manahan, S. E. (1990). Hazardows Waste Chemistry, Toxicology and Treatment. Lewis Publishers. 378 pp.

Manahan, S. E. (1993). Fundamentals of Environmental Chemistry. Lewis Publishers. 844 pp.

Medellín - Milán P. y L.M. Nieto - Caraveo (2000). "La producción del conocimiento sobre la sustentabilidad: tópicos emergentes". La educación superior ante los desafíos de la sostenibilidad, Vol 3, En torno al curriculum ambiental (antología). Asociación Nacional de Universidades e Instituciones Afines, México, pp. 77 - 98.

Medellín- Milán P. y Nieto - Caraveo L.M. (2001). Sistema de Manejo Ambiental de la UASLP, Documento in terno de la Agenda Ambiental, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México, Web site: http://ambiental.uaslp.mx [Access date: April 12, 2004]

Nieto - Caraveo, L.M. and P. Medellín - Milán (2004). "The 'Agenda Ambiental' of the Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México): Six years of challenges and achievements", Environmental Management for Sustainable Universities, EMSU, 2004, Monterrey, 9 al 11 de junio, México.

NRC (1995). Prudent Practices in the Laboratory, Committee on Prudent Practices for Handling, Storage and Disposal of Chemicals in Laboratories, Board on Chemical Sciences and Technology, Commission on Physical Sciences, Mathematics and Applications, National Research Council, National Academy Press. 427 pp.

P2 Consortium (2001). The Pollution Prevention Consortium of New England Universities, Web site: http://www.turi.org/HTMLSrc/P2Consortium.html [Access date: April 12, 2004]

Raffensperger, C. y Tickner, J. (1999). Protecting Public Health and the Environment, Island Press. 385 pp.

Retos, acciones y alternativas, Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable/Universidad Iberoamericana Puebla, México. Web site: http://ambiental.ws/complexus/DAPuebla01/intro.htm [Access date: April 12, 2004]

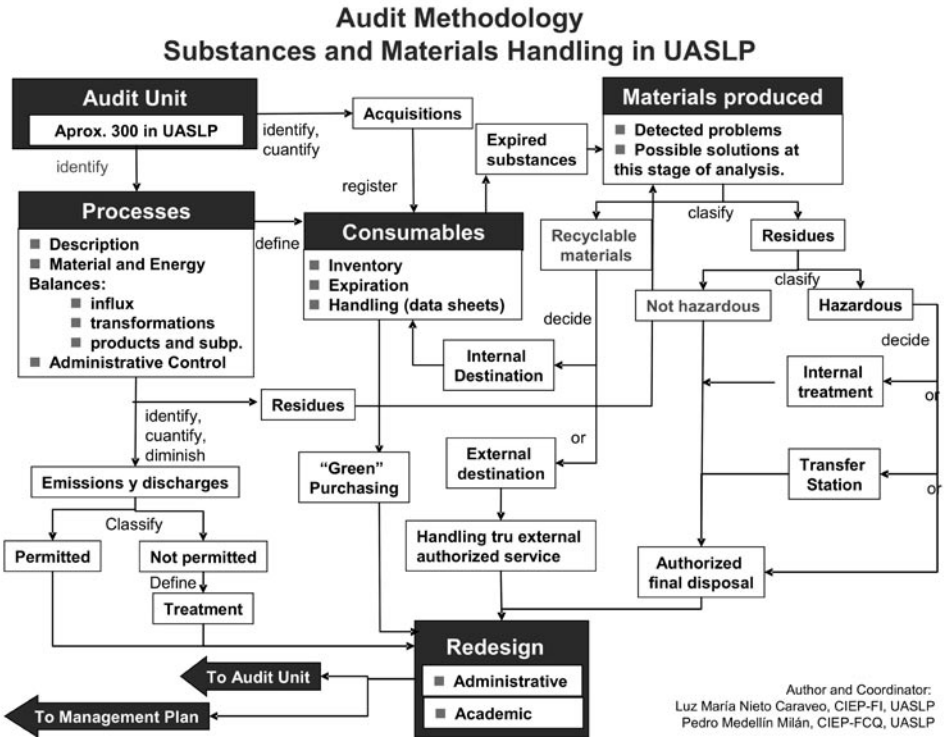
Semarnat (2004). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, 239 pp.

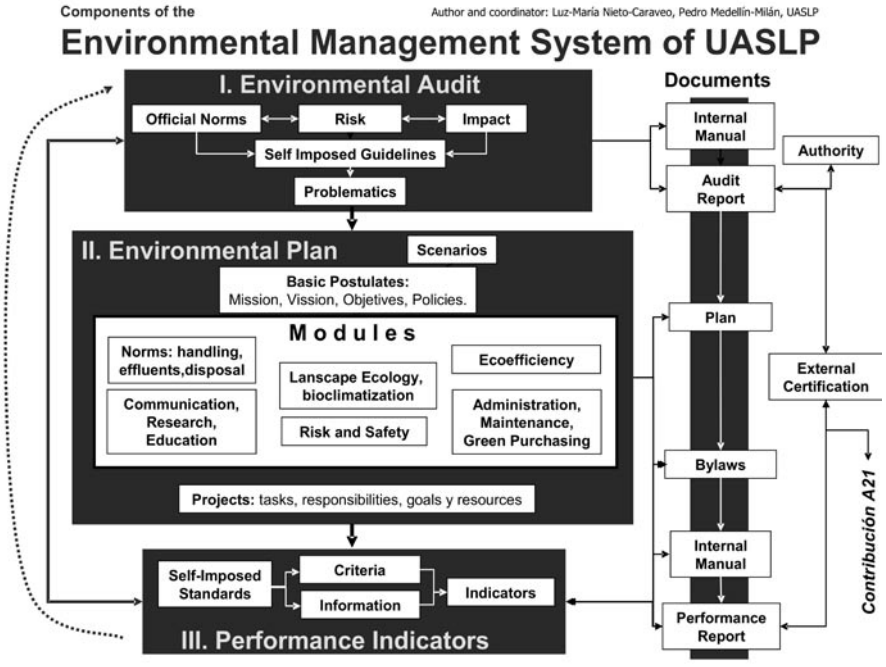
Sexton, K. et al. (Editors) (1999). Better Environmental Decisions, Island Press. 475 pp.
ULSF (2001). Association of University Leaders for a Sustainable Future. Web site: http://www.ulsf.org [Access date: April 12, 2004]

Universitat Osnabrück (2000). Osnabrück Environmental Management Model for Universities.Web site: http://www.usf.uos.de/projects/sue/UM - Modell/umgesamt.en.html [Access date: April 12, 2004]

UASLP (2001). Plan de Desarrollo Urbano del Estado de San Luis Potosí 2000 - 2020, Documento base y anexos entregados al gobierno del Estado de San Luis Potosí, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Web document: http://ambiental.uaslp.mx/productos/pduslp/0_portad.htm [Access date: January, 2003].

Walss, R. (2001). Guía práctica para la gestión ambiental. McGraw - Hill Interamericana Eds. México. 435 pp.


Audit Methodology
Substances and Materials Handling in UASLP
Audit Unit
Aprox. 300 in UASLP
identify
identify, cuantify
Acquisitions
register
Expired substances
Materials produced
Detected problems
Possible solutions at this stage of analysis.
clasify
Processes
Description
Material and Energy Balances:
influx
transformations
products and subp.
Administrative Control
define
Consumables
Inventory
Expiration
Handling (data sheets)
Recyclable materials
Residues
clasify
Not hazardous
Hazardous
decide
Internal Destination
Internal treatment
or
Residues
identify, cuantify, diminish
Emissions y discharges
Classify
Permitted
Not permitted
Define
Treatment
"Green" Purchasing
External destination
Transfer Station
Handling tru external authorized service
Authorized final disposal
Redesign
Administrative
Academic
To Audit Unit
To Management Plan
Author and Coordinator:
Luz María Nieto Caraveo, CIEP-FI, UASLP
Pedro Medellín Milán, CIEP-FCQ, UASLP


Components of the
Author and coordinator: Luz-María Nieto-Caraveo, Pedro Medellín-Milán, UASLP
Environmental Management System of UASLP
I. Environmental Audit
Official Norms
Risk
Impact
Self Imposed Guidelines
Problematics
Documents
Internal Manual
Authority
Audit Report
II. Environmental Plan
Scenarios
Basic Postulates:
Mission, Vission, Objetives, Policies.
Modules
Norms: handling, effluents,disposal
Lanscape Ecology, bioclimatization
Ecoefficiency
Communication, Research, Education
Risk and Safety
Administration, Maintenance, Green Purchasing
Plan
External Certification
Projects: tasks, responsibilities, goals y resources
Bylaws
Contribución A21
Internal Manual
Self-Imposed Standards
Criteria
Information
Indicators
Performance Report
III. Performance Indicators

Experiencias en la Gestión Ambiental Institucional y el ordenamiento del campus en el Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC)

Lourdes Ruiz Gutiérrez[1]

Resumen

El Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (Instec), adscrito al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), es una universidad de avanzada que selecciona jóvenes talentos de todo el país, que desean estudiar diferentes carreras de las ciencias nucleares y la meteorología. Tiene la responsabilidad de impartir programas de doctorados, maestrías y diplomados destinados a la gestión ambiental y a la ciencia y tecnología en Cuba.

Por estos motivos, el Instec cuenta con una política y estrategia ambiental institucional y en la actualidad trabaja intensamente para obtener los sistemas de certificación ambiental establecidos en las normas ISO 14001, así como el Reconocimiento Ambiental Nacional que otorga el Citma.

El instituto se encuentra en un proceso de perfeccionamiento continuo, aplicando los sistemas de gestión integrada en todas sus instalaciones docentes y de investigación, de acuerdo con las normas de calidad ISO 9000 y las normas OSHA 18000, de protección e higiene del trabajo, debido a que una de las misiones de nuestra universidad es la formación en la cultura de la seguridad tecnológica, química, radiológica, ambiental y de la bioseguridad.

Para dar cumplimiento a la introducción de dichos sistemas de gestión integrada, se creó una red de gestores ambientales que cuenta con su página web, liderada por la cátedra de Medio Ambiente y que incorpora a docentes, investigadores, trabajadores auxiliares, así como a alumnos voluntarios de los diferentes programas de pregrado y posgrado.

Dentro del recinto universitario se han realizado y actualizado diagnósticos ambientales, para determinar los aspectos ambientales significativos y los impactos asociados a los mismos en todas las dependencias.

Se definieron las entidades responsables dentro del campus, que trabajan en las siguientes cuatro funciones principales:

---

1. Presidenta del Comité Académico de Gestión Ambiental. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC) Ciudad Habana

1. Mantenimiento sustentable del campus (por cada facultad y el instituto)
- Manejo integrado de los desechos sólidos
- Desechos líquidos
- Consumo sustentable
- Ahorro de energía, agua y materiales
- Introducción de la energía solar y eólica
- Compras verdes
- Áreas exteriores, parques, plazas y jardines.
- Rehabilitación del patrimonio histórico y cultural y rescate de tradiciones

2. Agenda académica (por cada facultad)
- Dimensión ambiental inter e intradisciplinaria.
- Actualización docente en el área ambiental.
- Materiales didácticos para la capacitación, generados por la cátedra de Gestión Ambiental.
- Motivación de actitudes ambientales.
- Charlas, foros, congresos y evento anual de la cátedra de Medio Ambiente, en coordinación con la Universidad de Hamburgo, Alemania.
- Especialidades, diplomados, maestrías y doctorados en Gestión Ambiental.

3. Agenda ambiental en investigación
- Seguimiento a las líneas de investigación.
- Proyectos de colaboración internacional con varias universidades, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA y la Unesco.

4. Extensión universitaria y colaboración
- Con la proyección social del Instec hacia la comunidad, las escuelas, la creación de la cátedra del adulto mayor como apoyo a las actividades de Gestión Ambiental Institucional y la incorporación de la maestría de gestión ambiental del Instec en las sedes universitarias municipales y en otras provincias del país.
- Se labora en la formación de gestores ambientales en maestrías y diplomados con varios países de América Latina y de África, con becas asignadas por la Unesco.

Después de siete años de iniciado este trabajo se han obtenido diferentes resultados, que aportan soluciones ambientales y un considerable ahorro económico; así mismo, se están corrigiendo los impactos visuales por la modificación de la imagen del campus, las buenas prácticas ambientales en todos los laboratorios y áreas docentes y de servicios.

Introducción

El tránsito hacia una universidad sustentable debe trascender en las actividades de búsqueda del conocimiento y su enseñanza, en la difusión de información al interior y exterior de nuestra casa de estudios y en el sostenimiento de los espacios universitarios. La universidad tiene como misión la educación integral de estudiantes, con una concepción del mundo actual complejo y dinámico en los espacios temporal y geográfico, con el objetivo de que su percepción se enriquezca y permita caracterizar, dimensionar y contextualizar cada problema, así como formular las soluciones más viables, teniendo como meta final el bien común, la salvaguarda del planeta y el principio de solidaridad que es básico para la cohesión social, la formación de valores humanos y la concienciación ambiental.

La Política y Estrategia Ambiental del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (Instec), establece que el desarrollo social y humano armónico con la naturaleza implica fortalecer la cultura del cuidado del medio ambiente, para lograr introducir los enfoques de la sustentabilidad en nuestra universidad y considerar los impactos no deseados de las actividades antrópicas en el deterioro del entorno del campus, además de construir una cultura ciudadana de cuidado del medio ambiente y estimular la conciencia de la relación entre el bienestar y el desarrollo en equilibrio con la naturaleza.

La incorporación de conceptos de campus verdes y de buenas prácticas ambientales en nuestra universidad, se asume no sólo en la agenda docente y en la de investigaciones, sino en aquellos espacios del campus donde se convive diariamente con los estudiantes, los trabajadores de servicios y los profesores e investigadores. Esta integración de conceptos de ecodiseño implementados en la práctica diaria, permitirá promover dentro de las funciones básicas de la universidad, la búsqueda genuina de un recinto sustentable, respetando el ambiente en un contexto de equidad social y económica, que asegure la continuidad de la formación por valores y el rescate de las mejores tradiciones de la vida universitaria.

Conformación de la Red de Gestores Ambientales

El Instec se ha destacado por la sostenida labor de colaboración en la conformación de diferentes redes, destacándose las de producción limpia, consumo sostenible y ecodiseño de las edificaciones dentro de los compromisos contraídos como país con la Oficina Regional del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA. En este sentido, nuestro instituto asume la tarea del ecodiseño de edificios, actualmente aplicado al planeamiento y proyección de los campus verdes, para ser replicado en todas las universidades del país.

La conformación de la Red de Gestores Ambientales, es una forma de llegar a una universidad sustentable, lo cual no puede lograrse sin la participación de todos los integrantes de la comunidad universitaria, es decir, alumnos, maestros, investigadores y administrativos.

Los alumnos, al participar en la red ambiental, organizados en brigadas, lograrán adquirir una mayor solidez de conocimientos y un desarrollo en el campo de su profesión, utilizando su capacidad creativa y de innovación aplicada a la solución de problemas ambientales. Sus actividades redundarán en el bienestar general de la comunidad universitaria, con base en la aplicación práctica de sus conocimientos en torno a lo ambiental desde la perspectiva particular de su profesión.

Para conformar las brigadas de la Red de Gestores Ambientales, es necesario en cada facultad y en el instituto, identificar las acciones y asignar las responsabilidades; además, es indispensable consolidar las siguientes expectativas del entorno profesional:

- Habilidad para aplicar los principios teóricos de protección del ambiente, en la prevención, diagnóstico, planteamiento, ejecución y obtención de resultados necesarios para solucionar problemas reales.
- Apreciar la complejidad de los factores que influyen en los problemas ambientales y contemplar todos los parámetros para poder reconocer aquellos que competen a la profesión específica.
- Profesionalismo y efectividad en la comunicación oral y escrita.

- Destreza en el manejo de las relaciones humanas y poder de convencimiento a otros actores sociales.
- Seguimiento y control de las acciones realizadas.

En consonancia con la Política y Estrategia Ambiental aprobada por el Consejo de Dirección del Instec, se definen las acciones específicas de la Red de Gestores Ambientales y las brigadas estudiantiles de las facultades, las cuales deberán:

a) Establecer los objetivos específicos que se proponen y las metas a alcanzar, principalmente en las residencias estudiantiles y en espacios de uso público.
b) Definir el calendario de actividades, en donde se indicarán los recursos humanos, técnicos, materiales y financieros requeridos.
c) Fijar dónde se realizarán las actividades.
d) Realizar las tareas de forma voluntaria y en un horario que no interfiera las clases y otras actividades docentes.
e) Señalar, en cada caso, cuándo se trata de actividades de asesoría, capacitación, adiestramiento e intercambio académico y de personal, o de extensión universitaria.
f) Emplear la página web y otros medios de difusión de las actividades.
g) Especificar los responsables de la ejecución de las acciones.
h) Establecer las actividades de evaluación y seguimiento de resultados.
i) Adecuar y proponer indicadores ambientales y de desarrollo sustentables, y determinar cómo serán retroalimentados los mismos.

Elaboración del diagnóstico ambiental del Instec

Se realizaron diversos estudios a partir de trabajos de profesores[1] y tesis de varios estudiantes[2] que permitieron elaborar un diagnóstico de los aspectos ambientales más significativos del instituto.

Estos estudios se fundamentaron en los criterios establecidos en las normas de la serie ISO 14000, en los criterios regulados para obtener el Reconocimiento Ambiental Nacional que otorga el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), al cual pertenece nuestro instituto.

También, se analizó el cumplimiento de las medidas establecidas por los sistemas de gestión integrada en todas las aulas, locales de servicios, laboratorios de investigaciones y áreas exteriores, de acuerdo con las normas de calidad ISO 9000 y las normas OSHA 18000, de protección e higiene del trabajo, dando cumplimiento a las medidas de la cultura de seguridad tecnológica, química y radiológica y a la bioseguridad y la protección ambiental.

Se consideraron las normas establecidas por la Defensa Civil Nacional para los Desastres Naturales y Catástrofes, fundamentalmente las relacionadas con la protección de incendios, ocurrencia

1. Ruiz, Lourdes; García, Lydia; García, Damarys. Planeamiento y proyección de la gestión ambiental en los centros de educación superior. Folleto.
2. Mbedane Gounzonga, Sylviane. Propuesta de una estrategia ambiental para el Instec. Tesis en opción al grado de Master en Gestión Ambiental. Habana, 2006.
Oumarou, Kabore. Valoración económica ambiental del Jardín Botánico Quinta de los Molinos, del Instec.

de huracanes, tormentas tropicales e inundaciones, de acuerdo con las condiciones climáticas existentes en Cuba.

De acuerdo con las premisas anteriores, los criterios para seleccionar los aspectos ambientales significativos y el programa de medidas para el manejo de los impactos ambientales, son los siguientes:

a) Las propuestas deben tener valor sustentable para la comunidad universitaria, es decir, que mejore en los ámbitos social, económico y ambiental.
b) Deben permitir la aplicación real de destrezas, creatividad, originalidad, iniciativa y juicio.
c) Las personas que colaboran deben poder resolverlos o brindar asesoría o consejo para su solución.
d) Los resultados deben ser de utilidad para la sustentabilidad ambiental.
e) Debe existir la posibilidad de evaluar los resultados a través de indicadores ambientales de desempeño objetivos y que puedan ser medidos con relativa facilidad y periodicidad.

Principales impactos ambientales identificados a partir de aspectos ambientales significativos

Las principales presiones sobre el entorno son causadas por las actividades humanas, con un enfoque no sustentable, que se generan al no cumplir estrictamente las medidas para la seguridad en las áreas de laboratorios, lo cual puede implicar riesgos de carácter tecnológico, químico, biológico, entre otros.

También se producen presiones debido a los cambios de uso del suelo y a las construcciones sin un plan general regulador, que responda a un adecuado ordenamiento ecológico del campus, y al paisajismo, considerando que existen especies bicentenarias de elevado valor botánico y hábitat de aves, mariposas y otras especies asociadas al lugar.

La operación y el mantenimiento sistemático de la infraestructura de servicios generan efectos indeseables debido a los contaminantes, principalmente de residuales líquidos, desechos sólidos y emisiones de gases de los laboratorios y áreas de servicios. Dentro de los impactos ambientales negativos detectados, se destacan los siguientes:

- Alto y creciente consumo de recursos de materiales de oficina por hábitos creados.
- Altos costos para el abastecimiento de agua potable.
- Tarifas elevadas por el sobreconsumo de energía eléctrica.
- Afectaciones a la salud por emisiones de gases en algunos laboratorios.
- Reducción, invasión y destrucción del hábitat silvestre en las áreas exteriores y el jardín botánico.
- Pérdida de biodiversidad,
- Erosión del suelo.
- Impactos visuales.
- Contaminación bioquímica del suelo y cuerpos de agua.
- Contaminación del suelo por combustibles, grasas y otras sustancias en las áreas de servicios.
- Alimentación humana desbalanceada que origina problemas de salud.

Mantenimiento sustentable del campus

Se ha considerado en el Instec que el mantenimiento es un componente esencial en la durabilidad y la imagen arquitectónica de campus universitario, pero aún es más importante en aquellos edificios donde existe un patrimonio histórico que data de la época colonial, como la casa museo y el primer jardín botánico de la Universidad de La Habana, donde influyen también factores como:

- Necesidades de cambio de uso de espacios docentes y de investigación.
- Marco físico, factores climáticos y respuestas a estos con el empleo de la energía solar pasiva en las edificaciones, antes que instalar equipamiento de climatización.
- Ajuste al presupuesto de inversiones y control estricto del mismo, así como de los cronogramas de obras acordados.
- Selección de las técnicas y materiales de construcción apropiados al sitio.

La adecuación de los espacios por la flexibilidad que demandan los nuevos planes de estudios, deben producirse sin detrimento de las respuestas a requerimientos ecológicos y paisajísticos, así como el uso de recursos disponibles y materiales empleados, identifican y resaltan el significado para la comunidad destinataria del espacio construido.

Se han considerado en las nuevas construcciones y remodelaciones de espacios existentes, así como en el ordenamiento del campus, los factores climáticos, acústicos y visuales, en las conformaciones de espacios arquitectónicos diferenciados en las siguientes relaciones espaciales y estéticas:

- Composición volumétrica simple.
- Apertura hacia el exterior y transparencia de fachadas, dilatación de las aberturas, continuidad espacial.
- Relación interior - exterior y espacios de transición: portales, corredores, terrazas, lugar de reunión, descanso, contacto con el exterior.
- Uso de materiales locales: cerámicos, madera, azulejos con diferente color y textura en el diseño de plazas y áreas exteriores.
- Uso del color para resaltar elementos componentes o estructurales.
- Elementos tamizadores o filtros de luz y aire: celosías, persianas, rejas, balaustradas, aleros, quiebrasoles, mamparas, vegetación.
- Elementos decorativos en fachadas como aleros, guarniciones de puertas y ventanas, balaustres y rejas, diseño de lucetas.
- Patio o patinejo de articulación espacial.
- Uso de los espacios para actividades concretas y comunicacionales, y satisfacción de las necesidades espirituales, las cuales complementan el disfrute de la naturaleza.
- Mantenimiento integral de las obras construidas, diseñado desde un inicio, incluidas las medidas para posibles contingencias y desastres naturales.
- Realización de las construcciones por etapas para controlar los impactos y ajustarlos. Para ello se efectúa una labor destinada a elevar la conciencia sobre estos aspectos de los dirigentes y trabajadores de la construcción, mediante un programa de educación ambiental.
- Creación de facilidades para el reciclaje de los escombros de la construcción, así como para evitar el uso de equipos pesados en la excavación o en cualquier otra etapa de la construcción. Las excavaciones se reducen al mínimo necesario.
- En relación con las facilidades temporales dedicadas a la construcción, se considera la selección para su ubicación en los lugares que provoquen menos impacto sobre el pai-

saje. En todos los casos, cuando se termine la obra deben desmontarse las facilidades temporales y rehabilitarse el área a sus condiciones originales.

Áreas exteriores, parques, plazas y jardines

- Creación de un vivero con árboles y arbustivas cubanas locales.
- Se diseñaron las áreas exteriores, parques, plazas y jardines a partir de una visión integral del paisaje, como un elemento del que va a formar parte el conjunto arquitectónico del campus y las actividades de descanso y tiempo libre, con el concepto de la máxima preservación del arbolado autóctono y las áreas verdes con valores florísticos.
- Se sustituyen las grandes extensiones de pastos decorativos o plantas altamente consumidoras de agua por árboles y vegetación endémica. También se procura utilizar al máximo las especies más representativas de los ecosistemas del lugar, y las imágenes auténticas del sitio natural y sus valores florísticos para incentivar el interés por estos y transformar la limitada aceptación que tiene la vegetación natural para algunos sectores de opinión.

Manejo integrado de los desechos sólidos

Las medidas realizadas están encaminadas a los siguientes aspectos:

- Minimización, separación y aprovechamiento de residuos.
- Separación de los residuos sólidos proyectando, desde un principio, qué se va a hacer con ellos; por ejemplo:
- Los papeles y cartones son entregados a la empresa de materias primas, así como los residuos inorgánicos se clasifican (vidrio, plástico, metales) y se transforman en nuevos artículos útiles.
- Los residuos orgánicos (alimentos, hojas vegetales, estiércol animal) producirán composta, a partir de procesos de descomposición de los residuos con o sin calor, mediante energía solar y cubiertos con plástico negro. También a partir de la lombricultura.

Desechos líquidos

- Se realiza la limpieza sistemática de las redes y conductos del alcantarillado público.
- Existe un manejo de sustancias que contienen residuos considerados peligrosos, para disponerlos de acuerdo con las regulaciones ambientales vigentes del Convenio de Basilea sobre los desechos peligrosos y otros desechos.
- Se cumple lo estipulado en las regulaciones nacionales referentes al Convenio de Estocolmo sobre sustancias tóxicas y productos orgánicos persistentes.
- Existen las brigadas de trabajadores y estudiantes para el control focal semanal de larvas de vectores perjudiciales a la salud, en especial del mosquito Aedes aegypti que produce la enfermedad del dengue.

Emisiones atmosféricas

- Fueron cambiados todos los equipos de refrigeración y los de aire acondicionado que contenían gases de efecto invernadero, cumpliendo con el Protocolo de Montreal sobre la protección de la capa de ozono.
- Se realiza la revisión sistemática y el mantenimiento de los sistemas de extracción de gases y la colocación de electrofiltros en los laboratorios.
- Se controla el mantenimiento de los vehículos para evitar emisiones.
- Se siembra una cortina de árboles en las áreas aledañas a las vías de mayor circulación, lo cual no sólo mitiga la contaminación por gases, sino la contaminación acústica.
- Se elaboran los proyectos para evitar la contaminación gaseosa a partir de la construcción de hornos solares para las cocinas y de calentadores solares de agua para baños en las residencias.

Ahorro de energía e introducción de la energía solar y de la eólica

La política energética en el campus está en consonancia con la campaña nacional para el ahorro de energía eléctrica denominada Revolución Energética en Cuba. Se promueve un cambio en los patrones de consumo hacia combustibles más limpios, el desarrollo de nuevas tecnologías y programas para aprovechar fuentes alternas y renovables, y para ahorrar y usar eficientemente los energéticos. En este sentido, las acciones realizadas son las siguientes:

- Recambio de todas las luminarias en el campus, por luminarias de alta eficiencia y de ahorro energético.
- Recambio de todos los equipos de refrigeración, motores y bombas ineficientes energéticamente.
- Impedir que luces, ventiladores, equipos de aire acondicionado u otros aparatos queden encendidos.
- Evitar encender luces innecesariamente. Instalar lámparas ahorradoras de electricidad. Con estas prácticas se ahorran gastos y se economiza el consumo de petróleo normalmente utilizado para generar electricidad.
- Desarrollar sistemas innovadores que utilicen la sinergia entre fuentes renovables o entre estas y fuentes convencionales.
- Las ventajas del empleo de las energías alternativas son múltiples, pues no producen emisiones y se emplean para la cocción de alimentos a través de los hornos solares, la depuración solar del agua y otros usos, debido a los altos niveles de irradiación solar.
- Empleo de molinos de viento para el bombeo de agua a partir del cálculo de la distribución horaria de la velocidad del viento.
- Construcción de hornos solares para las cocinas y de calentadores solares de agua para baños en las residencias.

Ahorro de agua y materiales

Se realiza un buen aprovechamiento de ellos mediante el 'ahorro', en múltiples formas. A fin de lograr su sustentabilidad se crearon las brigadas que educan a los alumnos y trabajadores en las siguientes tareas:

- Instalar metros contadores de agua en cada edificio.
- Colocar dispositivos ahorradores de agua en laboratorios y baños.
- Cuidar los muebles y darles el mantenimiento requerido.
- No tirar basura a diestra y siniestra, ya que implica un gasto de material de limpieza y esfuerzo humano.
- Usar los papeles por ambas caras antes de desecharlos.
- Instalar duchas de pedal y grifos ahorradores para no desperdiciar el agua en la residencia estudiantil.
- Realizar inspecciones sistemáticas de las fugas.
- No lavar pisos y automóviles a cubetazos ni con manguera, sino con frazadas y esponjas.
- Efectuar el mantenimiento de inmuebles y el reporte sistemático sobre rotura de aparatos electrónicos, aulas o pasillos en deficientes condiciones de aseo y vegetación en mal estado, a la persona encargada.

Consumo sustentable y compras verdes

- Campañas promocionales a través de la radio base universitaria y la página web para el consumo sustentable.
- Compras a granel de materiales que puedan ser reciclados, de detergentes biodegradables y de artículos en envases retornables, evitando aquellos que utilizan envases contaminantes (vinilo, latas con soldadura de plomo).
- Creación de una brigada que semanalmente controle y determine los menús en los comedores, vigilando la adquisición, venta y elaboración de comidas saludables para los estudiantes y trabajadores, que son subvencionadas por la universidad.

Sistemas integrados de gestión, cultura de la seguridad y protección ambiental

En la actualidad, la Red de Gestores Ambientales incorpora en sus actividades los sistemas de calidad a partir de las normas ISO 9000, con el objeto de obtener, además, la certificación de calidad en toda la universidad a partir de la introducción de dichas normas y sus procedimientos en todas las instalaciones docentes y de investigaciones, así como en las áreas de servicio y auxiliares.

La Facultad Nuclear tiene un intenso trabajo en estos temas, fundamentalmente en los departamentos docentes de física nuclear y radioquímica, y en la cátedra ambiental del Instec, donde se destacan las medidas encaminadas a la seguridad biológica, para evitar la liberación de organismos al medio en todas las instalaciones que participan en esta labor conjunta con nuestra universidad.

Otras acciones

La educación, la capacitación y la cultura ambiental constituyen una de las principales herramientas en los procesos de protección, conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales, y para ello el Instec también promueve procesos de educación, capacitación, comunicación y fortalecimiento de la participación ciudadana, relativos a la protección del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Para lograr estos objetivos realiza diferentes acciones, que permitan a los diversos sectores de la población contar con información y conocimientos para comprender los efectos de la acción transformadora del hombre en el medio ambiente, con habilidades y aptitudes para establecer nuevas formas de relación con el entorno natural, y para que un número mayor de ciudadanos, principalmente los jóvenes estudiantes, modifiquen sus valores y actitudes respecto a su medio natural.

Las acciones plantean la incorporación de la dimensión ambiental en el currículo docente de cada carrera, de acuerdo con sus perfiles y en las investigaciones realizadas, así como las actividades de extensión universitaria hacia la comunidad, involucrando a los estudiantes en el trabajo social comunitario. En estos momentos, como trabajo social de vacaciones, muchos estudiantes se han incorporado a una campaña de ahorro energético en apoyo del trabajo social comunitario.

Las principales actividades y acciones realizadas están encaminadas no sólo al mantenimiento y el ordenamiento sustentables del campus, sino también a otras actividades fundamentales en la formación de valores de los estudiantes; entre ellas se destacan las siguientes:

Agenda académica (por cada facultad)

- Dimensión ambiental inter e intradisciplinaria.
- Actualización docente en el área ambiental.
- Materiales cidácticos para la capacitación, generado por la cátedra de Gestión Ambiental.
- Motivación de actitudes ambientales.
- Charlas, foros, congresos y evento anual de la cátedra de Medio Ambiente, en coordinación con la Universidad de Hamburgo, Alemania.
- Especialidades, diplomados, maestrías y doctorados en Gestión Ambiental.

Agenda ambiental en investigación

- Desarrollo de programas y proyectos de investigación en desarrollo local; manejo de cuencas; desarrollo sustentable; gestión ambiental; ordenamiento ecológico e impacto ambiental; recursos naturales; áreas naturales protegidas; restauración ecológica; proyecto hidrológico y calidad del agua; manejo de residuales; tecnologías nucleares para determinar impactos ambientales en las aguas; bioseguridad y análisis de riesgos, entre otras.
- Seguimiento de la introducción de resultados en la práctica social de las líneas de investigación.
- Proyectos de colaboración internacional con varias universidades, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y la Unesco.

Extensión universitaria y colaboración

- Con la proyección social del Instec hacia la comunidad, las escuelas, la creación de la cátedra del adulto mayor como apoyo a las actividades de gestión ambiental institucional y la incorporación de la maestría de gestión ambiental del Instec en las sedes universitarias municipales y en otras provincias del país. Formación de gestores ambientales en maestrías y diplomados con varios países de América Latina y de África con becas asignadas por la Unesco.

Indicadores del desempeño ambiental

Se seleccionaron indicadores con el propósito de realizar un seguimiento y control de acuerdo con las cuatro actividades principales aprobadas en la Política y Estrategia Ambiental del Instec.

Dichos indicadores pueden ser una herramienta muy útil si se actualizan con un monitoreo sistemático.

Dentro de los indicadores más significativos en la operación y mantenimiento sustentable del campus se encuentran los siguientes:

- Porcentaje de alumnos, académicos y administrativos que participan en actividades del sistema de manejo ambiental de la universidad.
- Número de acciones ligadas a la prevención de riesgos en los campus universitarios.
- Porcentaje de presupuesto destinado a proyectos de investigación y aplicación de tecnologías sustentables.
- Incorporación de la dimensión ambiental y el desarrollo sustentable en la política institucional de cada departamento y facultad (plan de desarrollo, misión, visión, valores).
- Tendencia del consumo anual de recursos (agua, papel, energía) por usuario en cada departamento, facultad y en la universidad.

Conclusiones

El Instec se ha destacado por la sostenida labor y colaboración en la conformación de diferentes redes, entre las que se destacan la de producción limpia, consumo sostenible y ecodiseño de las edificaciones para el planeamiento de campus verdes en todo el país. Después de siete años de iniciado este trabajo, se han obtenido diferentes resultados que aportan soluciones ambientales y un considerable ahorro económico; así mismo, se están corrigiendo los impactos visuales por la modificación de la imagen del campus, las buenas prácticas ambientales en todos los laboratorios y áreas docentes y de servicios.

Se debe perfeccionar el trabajo realizado, considerando algunos pasos específicos para lograr una mayor organización y sistematicidad en la realización de las acciones, por lo cual se requiere implementar las siguientes:

a) La red constituye un equipo de trabajo que debe conformarse siempre con la estructura de brigadas mixtas, de trabajadores y estudiantes, y las creadas para diferentes fines, en especial para el control focal de vectores y la de emergencias ante desastres y contingencias en todo el instituto.

b) Se deben uniformar las agendas de trabajo de la red y organizarlas en los siguientes capítulos:

- Operación y mantenimiento sustentables del campus
- Investigación
- Educación
- Extensión

c) Evaluar los resultados alcanzados en cada facultad y redefinir el alcance, objetivos, misión, debilidades, fortalezas y nuevas metas a realizar.

d) Planear la metodología para implementar cada meta de acuerdo con los sistemas de gestión integrada.

e)No plantear proyectos innecesarios; cada acción debe tener un objetivo bien definido y proporcionar buenos resultados.

f) Reportar el progreso de las acciones propuestas a través de los indicadores seleccionados, e informar con intervalos regulares y en fechas preestablecidas, de manera oral y, o, escrita, en sesión plenaria.

g) Llevar una bitácora clara y limpia por cada facultad, donde se actualicen los indicadores con una frecuencia trimestral.

Recomendaciones

Se recomienda que las reflexiones finales de este trabajo sean discutidas por el Consejo de Dirección del Instec, incluidas las organizaciones estudiantiles y el sindicato, con vistas a su incorporación en la estrategia ambiental y en los planes de trabajo con los alumnos del nuevo curso escolar 2007 - 2008.

Se sugiere que las medidas planteadas para el mantenimiento y ordenamiento sustentables del campus sean replicadas en otras universidades del país y demás dependencias del Citma, y se divulguen por los medios masivos de prensa y televisión.

En la Red de Ecodiseño del PNUMA, a la cual pertenece nuestro instituto, se recomienda proponer la inclusión priorizada de los campus universitarios dentro del tema de los edificios y conjuntos paisajísticos.

Bibliografía

Agencia de Medio Ambiente de Cuba, Citma. Reconocimiento Ambiental Nacional. Documento regulador. Habana, 2004.

Citma. Estrategia Ambiental Nacional. Habana, 2006.

Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de Cuba. Ley 81 de Medio Ambiente. Habana, 1997.

Ihobe. Ecodiseño de Edificios. Manual. País Vasco. España. S/f.

Mbedane Gounzonga Sylviane. Propuesta de una estrategia ambiental para el Instec. Tesis en opción al grado de Master en Gestión Ambiental. Habana, 2006.

Oficina de Normalización, Citma. Adecuación a las normas cubanas de las series de normas ISO 14000, ISO 9000 y OSHA 18000. Habana. S/f.

Oumarou, Kabore. Valoración económica ambiental del Jardín Botánico Quinta de los Molinos del Instec.

Ruiz Gutiérrez, Lourdes. Ecodiseño. Evaluaciones ambientales y análisis de riesgos. Conferencia magistral de la Red Iberoamericana de Ecodiseño del PNUMA. Universidad de Panamá. Ciudad de Panamá, 2007.

Ruiz Gutiérrez, Lourdes. Planeamiento y proyección de la gestión ambiental en los centros de educación superior. Ponencia con Premio Relevante. Evento Provincial de las Universidades. Universidad de La Habana, 2007.

EXPERIENCIAS NACIONALES

Gestión Ambiental de la U.D.C.A: Hacia el Desarrollo Humano Sostenible

Germán Anzola Montero[1]
Marco Tulio Espinosa López[2]

1. Historia de la U.D.C.A y de su Gestión Ambiental

La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A (originalmente, Corporación Universitaria de Ciencias Agropecuarias –CUDCA–, luego Corporación Universitaria de Ciencias Aplicadas y Ambientales – U.D.C.A –, es una institución de educación superior de orden privado, con reconocimiento de personería jurídica mediante resolución 7392 del 20 de mayo de 1983, emanada del Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

La U.D.C.A es una universidad autónoma, de inspiración pluralista y democrática, cuya misión se fundamenta en los principios constitucionales y la legislación sobre educación superior para desarrollar la docencia, la investigación y la extensión en función de la formación de profesionales integrales con compromiso social, con capacidad de liderazgo y con altos valores ciudadanos, en aquellos campos de acción que contribuyan a un desarrollo justo y equitativo de los grupos menos favorecidos del país (revista Promoción e Imagen, U.D.C.A 2007).

Propenderá por la calidad y excelencia académica a través de la universalización, generación y difusión del conocimiento, contribuyendo al respeto de los derechos y deberes constitucionales y al Desarrollo Humano Sostenible –DHS– (Misión de la U.D.C.A 2005).

La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A, tiene como propósito el de ser una universidad reconocida por el compromiso e identidad de sus directivas y profesores con los principios institucionales y por la calidad de sus egresados.

Estará en permanente búsqueda de la excelencia académica a través de su ordenamiento académico, administrativo y financiero para alcanzar los niveles de las principales universidades del país (Plan de Desarrollo 2006 - 2009, “De la retórica a la acción”).

La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A, se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, D.C., calle 222 No. 54-37 y calle 222 No. 53-70, a un kilómetro, costado occidental de la Autopista Norte. Existe una sede en el barrio Teusaquillo, ubicada en la calle 40 No. 17-74, otra en la calle 72 y la Escuela de Economía, Administración y Finanzas en la Avenida Caracas No. 32-79.

---

1. Rector Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A (Compilador).
2. CMSc Ciencias Ambientales. Profesor de la Facultad de Ciencias Ambientales. U.D.C.A (Compilador).

En la actualidad dispone de un área total global campestre de más de 17 hectáreas, sin contar las sedes urbanas de Teusaquillo, de la calle 72, de la calle 40 y de la calle 32 con Avenida Caracas. Registra cerca de tres mil estudiantes permanentes y más de 350 empleados entre cuerpo docente, administrativo, operativo, de servicios y directivos.

Cuenta con los registros correspondientes por parte del Instituto Colombiano de Fomento de Educación Superior –Icfes–, para sus programas de Medicina Veterinaria (acreditado y reacreditado por el Ministerio de Educación Nacional –MEN–, 2003), Zootecnia (acreditado por el MEN, 2003), Ingeniería Agronómica (acreditado por el MEN, 2002), Medicina Veterinaria Zootecnia –MVZ– (acreditado por el MEN, 2005), Ciencias del Deporte, Ingeniería Comercial, Ingeniería Geográfica y Ambiental, Química, Química Farmacéutica, Medicina, Enfermería y Ciencias Ambientales, este último el de más reciente creación, que recibió registro calificado el 24 de noviembre de 2006 (resolución 7483 del Ministerio de Educación Nacional, modificado con resolución 1552 del 29 de marzo de 2007 del mismo ministerio), siendo un programa pionero dentro de su género en Colombia.

En este año 2007, la universidad crea la Escuela de Economía, Administración y Finanzas, con sus programas de Administración de Empresas, Contaduría Pública, Economía, Mercadeo y Negocios Internacionales, aprobados por el Icfes.

Nueve programas de posgrado en U.D.C.A

Laboratorio Clínico Veterinario
Epidemiología Veterinaria
Sanidad Animal
Nutrición animal aplicada
genética y Mejoramiento Animal
Producción Animal
Reproducción Bovina Tropical y Transferencia de Embriones
Biometodología del Entrenamiento Deportivo
Gestión Social y Ambiental

En agosto de 1983, la institución inició labores académicas y administrativas en la localidad de La Caro, con las facultades de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, en planes de estudios por ciclos, de tal manera que en el año de 1988 egresaron dos promociones de tecnólogos.

En 1985 se adquirió un predio de 7 hectáreas ubicado en la calle 222 con carrera 54, en donde se inició la construcción de la infraestructura física necesaria para atender adecuadamente sus actividades; en la actualidad se han construido más de 21.000 m^2, con amplias aulas de clase, escenarios deportivos diversos, laboratorios especializados, estación meteorológica, clínica veterinaria para pequeños y grandes animales, plantas de lácteos y cárnicos, biblioteca y sistemas de información, centro de cómputo, sistemas de comunicación con antena parabólica, Tv Cable, internet, fax, telefonía, etc.

En 1995, la U.D.C.A adquiere la sede de Teusaquillo, donde además de un punto de información, funcionó por algunos años la jornada nocturna de Ingeniería Comercial, los seminarios de extensión y educación continua y los posgrados, así como el Centro de Arte y Cultura.

En el mismo año y dada la determinación de sus fundadores de universalizar los campos de acción y de trabajo académico con la apertura de nuevas carreras, mediante resolución 5446 del 22 de noviembre del Ministerio de Educación Nacional, la Corporación Universitaria de Ciencias Agropecuarias modificó su nombre a Corporación Universitaria de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A.

En marzo de 2003, la U.D.C.A compra la actual sede del Campus Norte, ubicada en el costado norte de la calle 222 entre carreras 52 y 55, que forma parte de la Reserva Forestal Regional del Norte de la ciudad, y dentro de ella del denominado Corredor Ecológico de Borde Norte, definido por el Plan de Ordenamiento Territorial –POT– de Bogotá, quedando dividida por esta importante vía arteria, cuyas implicaciones en cuanto a ordenación del campus y de funcionalidad de la universidad, son muy complejas.

Maximiza esta complejidad el hecho de que por efectos de territorialidad, actúan sobre ella dos autoridades ambientales diferentes, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca –CAR– y la Secretaria Distrital de Ambiente –SDA– de Bogotá; por ello, los desarrollos e impactos generados por las actividades propias de la institución, deben ser supervisados y auditados para su aprobación no sólo por estas autoridades, sino también por Planeación Distrital, la Curaduría Urbana No. 4 del Distrito, la Alcaldía local de Suba, entre otras autoridades competentes.

La institución fue reconocida como universidad por el Ministerio de Educación Nacional mediante resolución 4975 del 29 de diciembre de 2004, logro obtenido después de 21 años continuos de esfuerzos y sacrificios, así como de la permanente búsqueda de la excelencia académica.

2. Proceso de Gestión Ambiental Institucional De La U.D.C.A

En primera instancia, se tratará de definir qué es gestión; según los diccionarios, es la “acción y efecto de gestionar”. “Acción y efecto de administrar”. Gestionar: “Hacer diligencias conducentes al logro de un deseo cualquiera”.

Gestión Ambiental Institucional, según Leonel Vega Mora (1998), misionalmente se define como “la recuperación, uso sostenible y conservación de bienes y servicios ambientales. Debe contener planificación, ejecución y control”. Gestión Ambiental Empresarial es el “proceso sistemático que tiene como objetivo general, la mejora continua de la actuación ambiental empresarial, la cual deberá basarse en la aplicación y cumplimiento de una política y unos objetivos ambientales, debidamente armonizados con el nivel estatal”.

Ahora bien, Orlando Sáenz Zapata (2007) define la gestión ambiental como: “Una práctica social de intervención sobre las relaciones sociedad - naturaleza, campo de acción que cada vez tiene mayor importancia para la planificación y administración del desarrollo regional”, y la Gestión Ambiental Institucional como: “Un conjunto de acciones de intervención sobre las relaciones sociedad - naturaleza en el ámbito de una institución”. Magda Rocío González (2007), por su parte, define el Sistema de Gestión Ambiental como el “proceso cíclico de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar su actividad, garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales”.

La U.D.C.A le apuesta a estas premisas, y con el beneplácito de las altas directivas crea en 1999 la Unidad de Planeación y Gestión Ambiental, adscrita al Departamento de Planeación que formula un plan ambiental para la universidad en el corto, mediano y largo plazos, que se nutre del compromiso rectoral e institucional de la Declaración de Bangkok del año 2000, y que luego se

convierte en el Proyecto Ambiental Institucional –PAI– aprobado en noviembre de 2002, para perfeccionar su gestión y desempeño ambientales, con prioridad en la formación y cambio de actitudes y aptitudes de los miembros de la institución y la participación de toda la comunidad, tanto interna como externa.

Para el año 2003 crea la Unidad de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible en sesión ordinaria del consejo directivo, con miras a lograr una mejora continua de la universidad a través del PAI.

Así, después de más de un año de reflexiones sobre el quehacer ambiental de la universidad, se crea el Comité de Asuntos Ambientales en enero de 2004 y se logra la asesoría y orientación permanente del profesor Julio Carrizosa Umaña, a partir de mayo de ese año.

A continuación se perfila y se define la creación del Sistema de Gestión Ambiental –SGA– de la U.D.C.A según la norma ISO 14.001 a finales de 2004, con el objetivo de integrar todas las instancias de la institución que intervienen en asuntos ambientales y de homologar su gestión con estándares internacionales.

En su quehacer ambiental de docencia, de investigación, de proyección social y de gestión administrativa, que por más de un lustro ha trasegado la institución, y a partir de la experiencia vivenciada por la U.D.C.A desde la primera convocatoria del Programa de Excelencia Ambiental del Distrito Capital –Pread– en el año 2001, como respuesta a la retroalimentación recibida en la universidad por parte de la actual Secretaría de Ambiente de Bogotá, D.C., en la que ha participado ininterrumpidamente la U.D.C.A, se ha avanzado de manera significativa en desempeño y se ha mejorado sensiblemente en indicadores, como se verá más adelante.

La mayoría de los Sistemas de Gestión Ambiental –SGA– está construida según el modelo Deming, ciclo PHVA: "Planificar, Hacer, Verificar y Actuar", lo que permite una mejora continua. La U.D.C.A acoge esta metodología y la aplica en su SGA.

El proceso cíclico de planificación, implantación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo una organización para realizar su actividad, garantiza el cumplimiento de los objetivos ambientales propuestos.

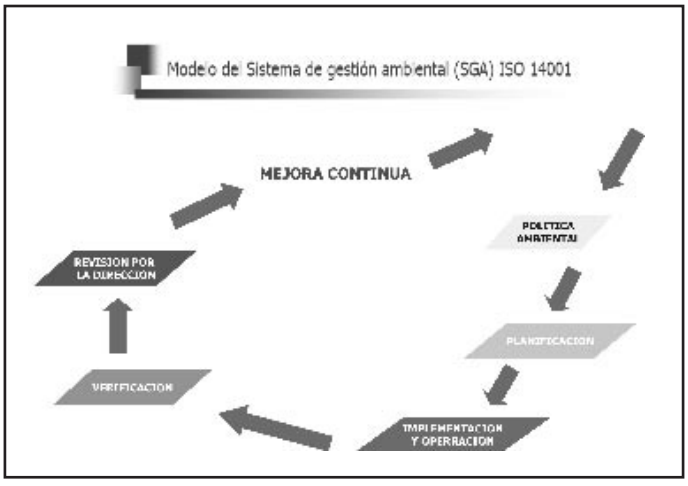


Figura 1. Ciclo de Deming (PHVA)

Con el propósito de optimizar la administración de los quehaceres académicos, la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A, ha agrupado sus programas académicos de acuerdo con aspectos afines de conocimientos y objetos de estudio, en seis grandes áreas:

Área de Ciencias Agropecuarias; Área de la Salud; Área de Ciencias y Tecnologías; Área de Ingenierías; Área de Ciencias Económicas, Administrativas y Financieras, y Área de Ciencias Ambientales.

En cuanto a la organización administrativa, esta se discrimina de la siguiente manera:

VICERRECTORÍA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

Departamento de Tesorería
Departamento de Contabilidad
Departamento de Presupuesto
Departamento de Soluciones Financieras
Dirección Administrativa
Control Interno
Recursos Humanos
Compras y Suministros
Unidad de Servicios y Manejo Ambiental

Desde su fundación, la hoy Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A, ha promulgado los valores sociales y ambientales propuestos por sus fundadores.

En un comienzo como Corporación Universitaria de Ciencias Agropecuarias y ahora como Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A, tanto en la misión como en la visión institucionales, se comprometió y actúa en consecuencia, con "los altos valores ciudadanos", "la generación y difusión del conocimiento, del respeto a los derechos, deberes constitucionales y del Desarrollo Humano Sostenible en beneficio de la sociedad colombiana".

"La U.D.C.A será reconocida por sus altos estándares de calidad en el desempeño de la docencia, la investigación, la extensión, y por su compromiso con el Desarrollo Humano Sostenible".

Desde esa óptica, la U.D.C.A reflexiona, investiga, planea, propone, discute, concierta, trabaja, comparte, actúa y revisa, dentro de un ciclo permanente de mejoramiento continuo de su deber ser y su abordaje del conocimiento de sí misma y de sus actividades y actuaciones; sin embargo, se presentan obstáculos y retos intrainstitucionales permanentemente, que requieren del debate académico, amplio y profundo, pero también de acudir al sentido común y a los conocimientos empíricos, a los saberes populares y a la simplicidad y simplificación, a la síntesis y vuelta al análisis de las dificultades generadas por su propia determinación de tener su SGA.

La U.D.C.A, en años previos y contando con su PAI, abarca los principios rectores, la política ambiental y los diferentes programas y proyectos que se vienen ejecutando, aprobados por la rectoría, y que buscan convertir a la institución en ejemplo universitario en el contexto ambiental, haciendo eco de su razón social como Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, y comprometida, como se dijo, con la Declaración de Bangkok, signada por la rectoría de la universidad en el año 2000 en la reunión de la IAUP, International Association Universities Presidents.

Esta declaración compromete a los signatarios en lo siguiente:

Declaración de da IAUP – Bangkok 2000

"Papel de las universidades en la capacidad de solución de problemas ambientales"

1. Proporcionar un recurso social a través de la adquisición e interpretación de la información, de la diseminación del conocimiento y del incremento de la capacidad humana por medio de la educación, la capacitación y la investigación interdisciplinaria.

2. Requerir activamente la cooperación de todos los sectores de la sociedad.

3. Influir, para que a través de la ampliación de los horizontes intelectuales, los valores sociales, las percepciones y las actitudes se conviertan en conductas propias desde el punto de vista ambiental.

4. Actuar y así ser reconocida por la comunidad, como institución modelo por su aplicación de los principios de la Agenda 21 de la ONU al introducir y mantener 'buenas prácticas' en sus operaciones regulares. Iniciativas en esta actividad se difundirán entre otras universidades y a la comunidad.

5. Inspirar un apasionado compromiso hacia los cometidos ambientales a escala mundial, regional y local."

Con fundamento en esta declaración, el PAI se despliega en dos grandes programas: el Programa de Incorporación del Saber Ambiental –PISA–, y el Programa Integral de Manejo Ambiental –PIMA–, que dan piso a los actuales programas del Sistema de Gestión Ambiental SGA - U.D.C.A.

Principios rectores de los que parte y se mantiene el PAI

- Asumir la educación como el eje de los procesos de desarrollo sostenible, DS.
- Obligatoriedad en el cumplimiento de la Constitución, la ley y las normas.
- Participación y concertación a fin de promover la integración de la comunidad.
- Valoración e internalización de los costos ambientales.
- Permanencia, continuidad y transparencia en los procesos.
- Descentralización de responsabilidades y roles.
- Interdisciplinariedad en la universalización, generación y difusión del conocimiento.
- Formación integral de ciudadanos ambientalmente responsables.
- Desarrollo de procedimientos de trabajo tendientes a prevenir, reducir y eliminar, siempre que sea posible, el impacto ambiental de sus actividades.
- Búsqueda del mayor grado de eficiencia de los recursos naturales, energéticos e institucionales.
- Mejoramiento continuo en todos los aspectos.
  - Búsqueda del mayor grado de eficiencia de los recursos naturales, energéticos e institucionales.
- Mejoramiento continuo en todos los aspectos.

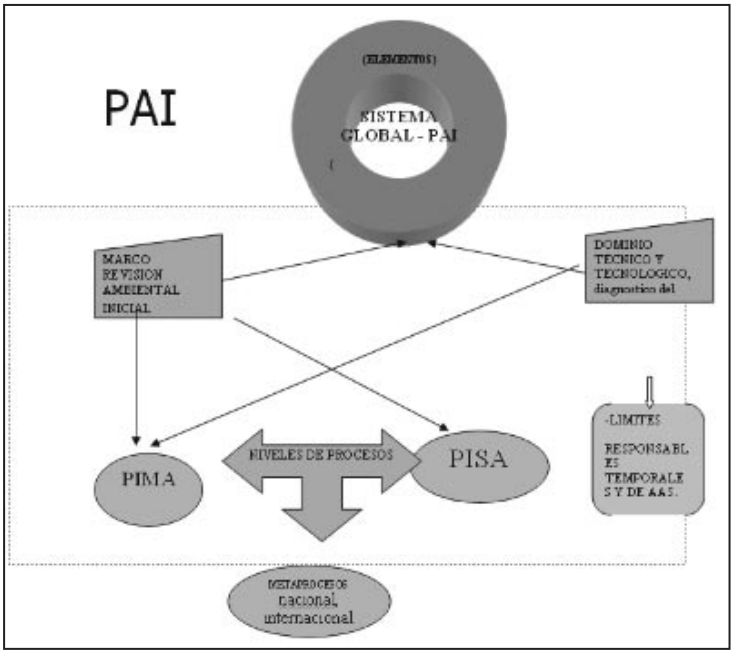


Figura 2. Adaptada de diseño de Luz Marina Cabrera, U.D.C.A, 2004.

Figura 3. Elaborada por Luz Marina Cabrera y Angélica Salamanca, 2005.

3. Primera política ambiental de la U.D.C.A

Aprobada el 5 de junio de 2000, con motivo de la celebración del Día Mundial del Medio Ambiente:

- La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A, asumirá el liderazgo en la formación de ciudadanos muy bien calificados en lo científico, ambientalmente responsables y conscientes de su papel de constructores de una nueva sociedad en armonía con el entorno.
- La U.D.C.A establecerá alianzas estratégicas con entidades del Estado, el sector privado y la sociedad civil en la tarea de la erradicación de la pobreza, el desarrollo sostenible y la prevención de desastres.
- La U.D.C.A asegurará el uso eficiente de los recursos naturales y de los recursos institucionales, incorporando acciones de reducción, reutilización, reciclaje, sustitución y adecuada disposición de insumos y residuos.

Alcances

Esta política deberá ser acogida por todos los miembros de la comunidad universitaria y por todas las personas naturales o jurídicas que utilicen sus instalaciones y, o, provean servicios.

Programa Integral de Manejo Ambiental (PIMA)

El PIMA está orientado a la optimización del desempeño ambiental en el contexto de los recursos naturales, energéticos e institucionales y, además, a la incorporación del tema de atención y prevención de desastres. Este programa facilita el cumplimiento de la política en lo referente a asegurar el uso eficiente de los recursos naturales y de los recursos institucionales integrando acciones de reducción, reutilización, reciclaje, sustitución y adecuada disposición de insumos y residuos.

Los proyectos que conforman el PIMA son:

- Proyecto de Manejo Integral de Residuos. Este proyecto busca un manejo más eficiente de los residuos generados en las distintas actividades que una institución de carácter educativo como la U.D.C.A genera, y una adecuada gestión de los mismos. Se han elaborado planes de manejo de residuos para cada una de las áreas sensibles, complementados con manuales de seguridad del riesgo biológico, manuales de seguridad del riesgo químico y sus respectivas fichas toxicológicas, con la orientación del comité paritario conformado desde el año 2001, además del concurso decidido de la Unidad de Servicios Generales y Manejo Ambiental.

- Proyecto de Manejo Forestal y Paisajístico. Programa que ha dado un ordenamiento al manejo de las especies vegetales del campus universitario, sustituyendo las que han cumplido su ciclo de vida por especies propias de la sabana de Bogotá. Se cuenta con un inventario de especies e individuos plantados y un plano topográfico con su ubicación. En el último año se han incorporado los proyectos de Jardín Botánico y de Arboreto.

- Proyecto de Manejo del Recurso Hídrico. Dado que la zona geográfica en la cual se ubica la U.D.C.A carece de la infraestructura de servicios de acueducto y alcantarillado, la institución, en asocio con la comunidad del barrio (Parcelación El Jardín), ha organizado un acueducto comunal, con el aval de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. El proyecto se creó no sólo para buscar el uso más racional del recurso, sino para crear estrategias que permitan un manejo más adecuado de las aguas servidas, que actual-

mente se realiza por medio de pozos sépticos, y una planta de tratamiento para la zona de mayor contaminación biológica.

- Proyecto de Manejo Eficiente de Recursos. Es un proyecto que tiende a buscar el uso racional y adecuado de todos los insumos y bienes de la institución, de manera que se incida favorablemente en un menor impacto ambiental de las actividades institucionales. El proyecto se inició con la incorporación de insumos de aseo biodegradables y se extendió con la reutilización y reciclaje de papel, vidrio, madera y plástico, la minimización del uso de reactivos y el uso eficiente de recursos energéticos y otros insumos.

- Proyecto de Atención y Prevención de Desastres. Constituye un proceso en construcción, asesorado y apoyado por el comité interinstitucional que lidera la estrategia respectiva con la colaboración importante del comité paritario –Copaso.

Programa de incorporación del saber ambiental, PISA

Este programa se estructuró con base en las funciones sustantivas de la educación superior y busca dar cumplimiento a la política de asumir el liderazgo en la formación de ciudadanos muy bien calificados en lo científico, ambientalmente responsables y conscientes de su papel de constructores de una nueva sociedad en armonía con el entorno. Implica que cada una de las unidades académicas formule acciones tendientes a dar cumplimiento al acuerdo del Consejo Académico número 234 de 2004, en el cual se definen lineamientos generales tendientes a concretar la incorporación de la dimensión ambiental en los currículos académicos, acuerdo que cubre los proyectos que se enumeran a continuación, los cuales iniciaron acciones de desarrollo hace más de una década.

- Proyecto de incorporación de la dimensión ambiental en el currículo
- Proyecto de incorporación del saber ambiental en las asignaturas
- Fomento a la investigación en temas ambientales
- Proyección a la comunidad de estrategias de mejoramiento ambiental.

En la búsqueda de la excelencia, la universidad ha participado desde la primera convocatoria en el año 2001 del Programa de Excelencia Ambiental del Distrito, Pread, que realiza el Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA, hoy Secretaría de Ambiente de Bogotá –SDA–, siendo la única universidad postulante en los siete años que lleva el proceso.

Como resultado de ese alto compromiso, tiene importantes logros externos como el reconocimiento de los estamentos más importantes del Sistema Nacional Ambiental, SINA, y vínculos directos con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la CAR, el Ideam, la SDA (antes DAMA), entre otros.

En el trasegar del día a día y al avanzar en su propósito ambientalista, la institución ha encontrado incontables desafíos, que muchas veces han implicado hacer altos en el camino, redireccionar sus actividades, acoger recomendaciones y solicitar permanentemente orientaciones de expertos académicos y tecnócratas externos.

El proceso ha sido sinuoso pero firme, fortalecido desde la alta dirección universitaria, tanto que en los últimos cuatro años se creó y consolidó la Unidad de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible, adscrita a la Dirección de Planeación y bajo la tutela de la rectoría, y en el año 2007 se

creó la Facultad de Ciencias Ambientales y se consolidó el Sistema de Gestión Ambiental con el liderazgo del Departamento de Planeación de la U.D.C.A.

Esta unidad "traza las políticas institucionales para incorporar la dimensión ambiental en el currículo, garantizando así el manejo eficiente de los recursos en la institución en función del eje estratégico 'Desarrollo Humano Sostenible' del plan de desarrollo vigente en la U.D.C.A 'De la retórica a la acción', que lo define como:

- Hacer uso de su autonomía y su gran competencia para contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad y a resolver los problemas más importantes.
- Desarrollar su capacidad de predicción mediante el análisis de las tendencias sociales, económicas y políticas abordadas con un esquema multidisciplinario y transdisciplinario, prestando particular atención en la calidad, la pertenencia social, el conocimiento, las relaciones interinstitucionales y los servicios a la comunidad".

En este contexto, el Comité de Asuntos Ambientales se amplía y se designan responsables específicos para cada Aspecto Ambiental Significativo, definido por el SGA. Se cuenta con el apoyo operativo de la Coordinación de Servicios Generales y Manejo Ambiental, adscrita a la Dirección Administrativa de la universidad y se hace parte del Comité de Planeación, Acreditación, Autoevaluación y Asuntos Ambientales que reúne a los altos directivos de la U.D.C.A.

En el año 2005, la Unidad de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible propició un proceso de definición, justificado en dos años de trabajo previo, donde se acordó que el Proyecto Ambiental Institucional, PAI, utilice como herramienta operativa la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001:2004, a partir de los hallazgos propios de la unidad, así como de los resultados y recomendaciones recibidas del Programa de Excelencia Ambiental del Distrito –Pread–, y "con el compromiso de todos los niveles y funcionarios, en especial de la alta dirección". "El Objetivo global de la norma es servir de soporte a la prevención y protección de la contaminación ambiental en equilibrio con las necesidades socioeconómicas", según reza la propia norma.

Para la U.D.C.A, esta herramienta se hace muy compleja puesto que la universidad forma personas (ciudadanos), y tiene su énfasis en el comportamiento y actitud de las mismas como el Aspecto Ambiental Significativo por excelencia.

En ese contexto, se ha necesitado buscar soluciones tanto integrales como sectoriales o particulares, que canalicen y hagan viable el concepto de Desarrollo Sostenible, fortaleciendo los programas PIMA y PISA y sus proyectos propios arriba descritos y que tocan lo educativo - formativo, lo tecnológico, lo legislativo, lo administrativo y lo económico.

El proceso de transformación institucional y de búsqueda de la excelencia propicia retos mayores a cada paso, que se han constituido en una gran oportunidad de mejoramiento y desarrollo para la U.D.C.A, máxime ahora en su condición de universidad, generando compromisos aun mucho mayores desde la comunidad académica, tanto con la sociedad como con el ambiente.

En el foro "Responsabilidad de la Universidad en el Desarrollo Sostenible", auspiciado por el diario La República y organizado por Ascun el 18 de agosto de 2005 en la Universidad San Buenaventura, el rector de esa institución, reverendo padre Fernando Garzón, indagó en tono crítico: "Cuál es el papel que le compete cumplir a la universidad?" Y él mismo contestó inmediatamente: "Nos

corresponde pensar nuestro rumbo, un rumbo que por lo visto es equivocado al haber separado al hombre de la naturaleza, al alejarnos de nuestro contexto vital.

"Es el momento de que las universidades asuman su responsabilidad social, de impartir una formación integral, en especial de una cultura ecológica. Trabajar por el desarrollo sostenible en nuestras universidades no es una opción sino una obligación", concluyó.

Recogiendo estas afirmaciones y aplicando los requisitos de la norma ISO 14.001:2004, la U.D.C.A ha implementado su SGA con base en la definición de Sistema de Gestión Ambiental: "Es la parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales" (Salamanca A., 2006).

La constituye un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer la política y los objetivos y para cumplir estos objetivos; incluye la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos.

El desempeño ambiental de la norma, contextualizado por la ingeniera MSc Angélica Salamanca, asesora del SGA de la U.D.C.A, es "el resultado medible de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales".

En el contexto de los Sistemas de Gestión Ambiental, los resultados se pueden medir respecto a la política ambiental, a los objetivos ambientales, a las metas ambientales de la organización y otros requisitos de desempeño ambiental.

En el esquema siguiente (figura 4), se presenta la estructura general del SGA de la U.D.C.A:

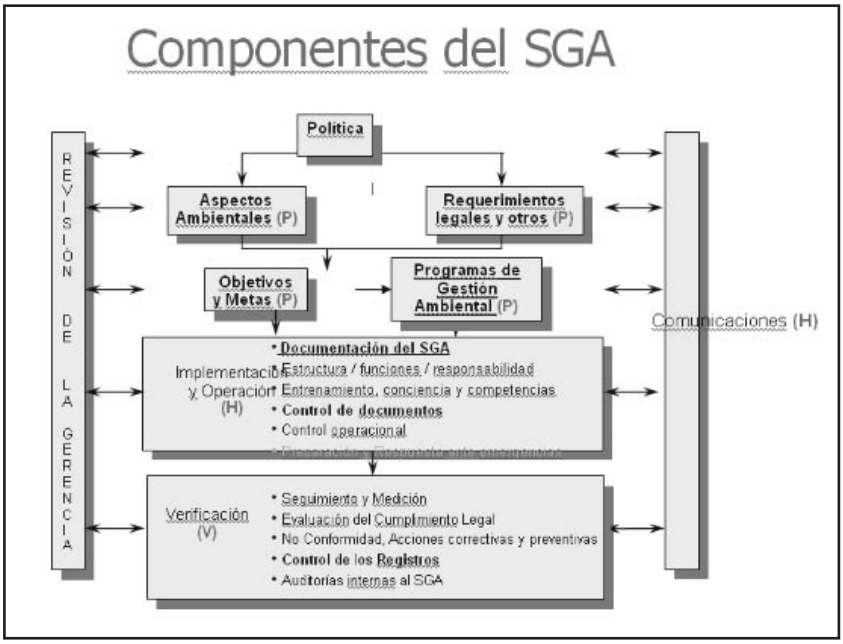


Figura 4. Componentes del SGA. Diseño Ing. MSc Angélica Salamanca.

Figura 5. Documentos del SGA. Diseño MSc Angélica Salamanca

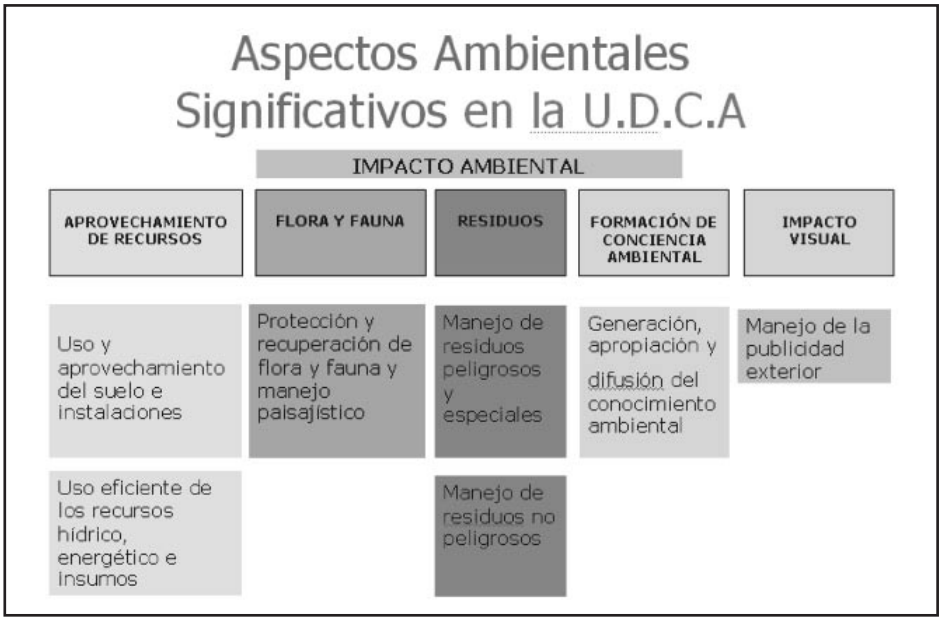
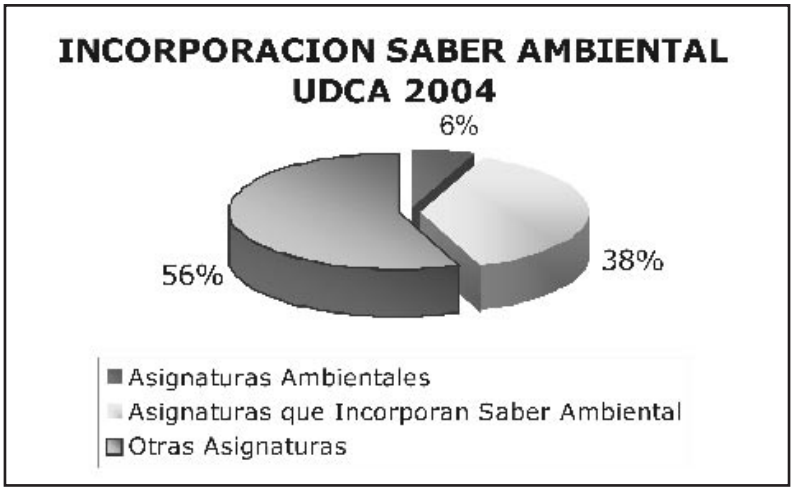


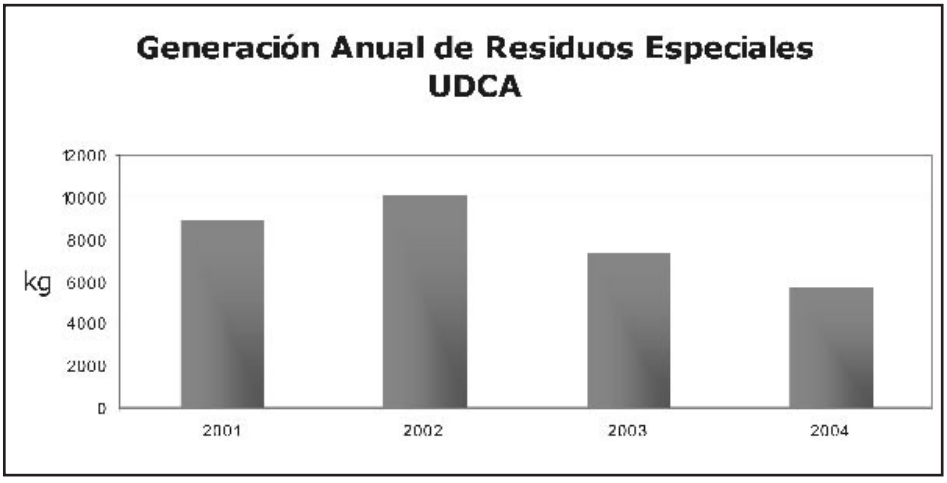
Figura 6. Aspectos Ambientales Significativos, A.A.S. Equipo del SGA•U.D.C.A.

La definición de A.A.S. para la U.D.C.A se realizó con la participación y el análisis de todos los miembros del Comité de Asuntos Ambientales.

4. MEJORAS EN LOS INDICADORES DE DESEMPEÑO AMBIENTAL DE LA U.D.C.A EN LOS ÚLTIMOS CINCO AÑOS

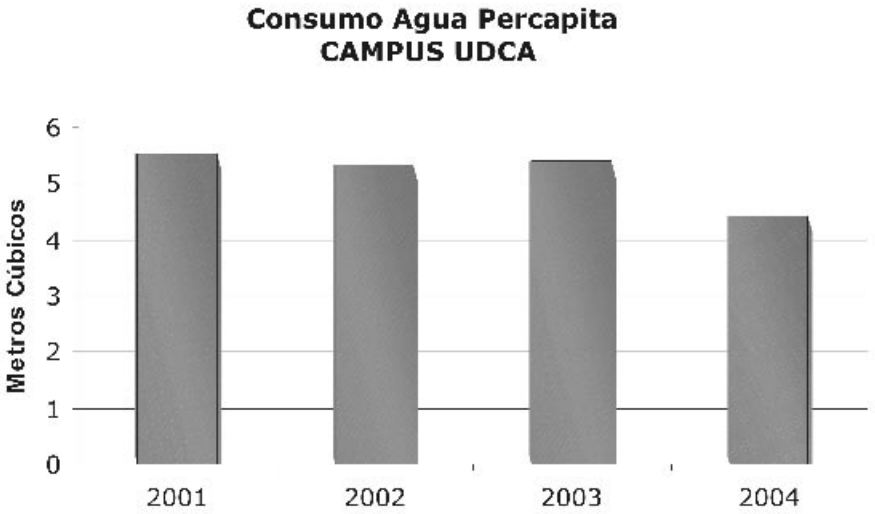
En las siguientes gráficas elaboradas por Luz Marina Cabrera, miembro del Comité de Asuntos Ambientales, se muestran indicadores y mejoras sucesivas del desempeño en los Aspectos Ambientales Significativos, A.A.S., de la universidad:

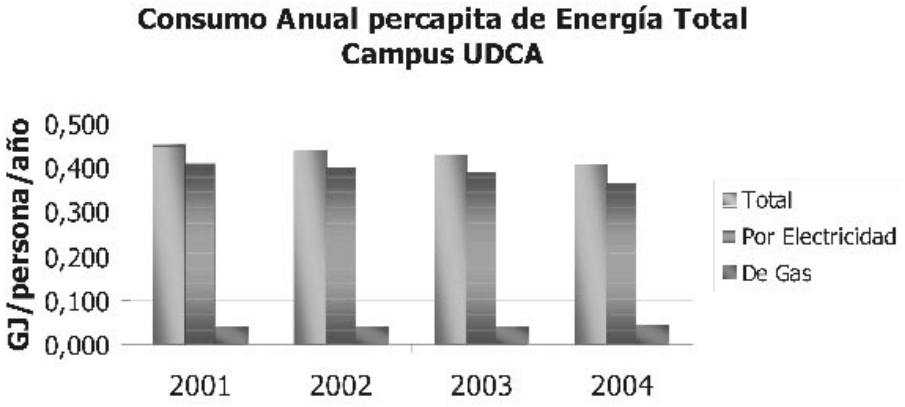




Ecología de la Organización
Guillermo Michel
Ciudad Universitaria
UNAM México, julio 1973

"¿Será posible humanizar el modelo de desarrollo que, hasta la fecha, ha sido escogido y pagado fundamentalmente por aquellos que ninguno o muy pocos beneficios han recibido a lo largo del proceso? O la alternativa del ecocidio (muerte del medio ambiente)"





5. PROCESO DE REORDENACIÓN DEL CAMPUS (Ordenación Predial Participativa, O.P.P.)

La U.D.C.A toma la decisión de reordenar su campus a partir de necesidades sentidas de crecimiento y de normatividad aplicable, puesto que, como se mencionó, el actual campus está partido por la Avenida calle 222, que la cruza de oriente a occidente.

Con el aumento del número de estudiantes y con la decisión de no volver a ocupar los pisos tercero y cuarto del Edificio 'E', tanto por normatividad como por cumplimiento de normas de seguridad antisísmica (puesto que este edificio fue construido antes que se creara la norma nacional antisísmica), la universidad se ve en la imperiosa necesidad de construir nuevas aulas y nuevos espacios académicos, tanto para la docencia como para la investigación.

Así, durante el año 2005 y comienzos de 2006 se planificó la forma como debía ser abordado el crecimiento físico de la universidad desde el Departamento de Planeación y específicamente con la Unidad de Planta Física, adscrita a ese departamento, proceso acompañado por el asesor de la rectoría, profesor Julio Carrizosa, y por la Unidad de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible, también adscrita al Departamento de Planeación en ese momento.

La metodología adoptada para el área norte de la U.D.C.A, que se encuentra en Zona de Reserva, es una adaptación de la metodología de Ordenación Predial Participativa (O.P.P.) desarrollada en Alemania por la GTZ, basada en la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales, en la cual se formulan planes de manejo, luego planes de ordenamiento integral rural (bosques, sistemas agropecuarios) y con esas bases se procede a hacer la O.P.P.

La O.P.P. es la forma de ordenar espacial y temporalmente los usos de un sistema predial, optimizando económicamente los recursos físicos e incorporando las experiencias e ideas de las partes interesadas en la toma de decisiones.

Los criterios de esta metodología son:

- Trabajar participativa, integral y transdisciplinarmente.
- Respetar las restricciones técnicas y ambientales.
- Mantener y, o, aumentar la diversidad de usos y productos.
- Trabajar en la capacidad de gestión y realizar seguimiento y control de las actividades planificadas.

Así las cosas, se invita a todas las decanaturas y departamentos de la universidad, para que manifiesten e indiquen sus necesidades tanto de crecimiento y desarrollo, como para que presenten su posición frente a la reordenación del campus.

Para ello se convoca a entidades especialistas en desarrollo físico de universidades e instituciones de educación a participar en un concurso cerrado, con el fin de recibir propuestas para el desarrollo físico de la U.D.C.A, concurso que gana la firma Álvaro Rivera & Asociados Ltda. con su propuesta "Plan de Ordenamiento Físico 2006 - 2016", del arquitecto Alberto Ayerbe Rojas.

Durante el segundo semestre de 2006, la firma Álvaro Rivera & Asociados se dedica, junto con el Departamento de Planeación, a hacer los acuerdos necesarios tanto con la rectoría de la universidad como con el Consejo Directivo a través de la rectoría, para adelantar la propuesta de desarrollo físico, todo dentro de la reglamentación y normatividad aplicable, puesto que la Sede Norte de la U.D.C.A, como se dijo, está ubicada en Zona de Reserva definida por el POT de Bogotá, D.C.

Sin embargo, por las consultas y conceptos recibidos de las autoridades ambientales y de Planeación Distrital, se tiene la certeza de que las áreas construidas previas a la aprobación del POT de Bogotá en el año 2000 (decreto 619 de julio 28/2000), del decreto distrital 469/2003 –Revisión del POT–, y del decreto 190/2004 (que compila el 619 y el 469), serán respetadas como "derechos adquiridos".

- La propuesta ganadora considera el desarrollo de la U.D.C.A para 4600 estudiantes durante los próximos 10 años. (2800 en la Sede Sur y 1800 en la Norte del campus de la calle 222).

- A futuro, un puente peatonal elevado conectará ambas sedes por encima de la calle 222.

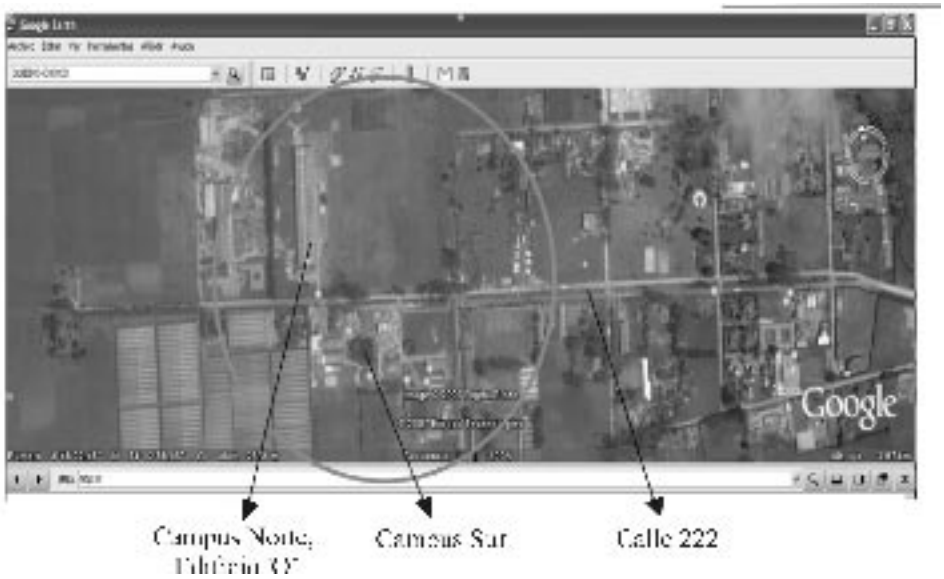
- En el predio Sur se desarrollarán y construirán las sedes académicas y administrativas (edificio central o emblemático, de cuatro pisos) y de bienestar universitario, puesto que este lote no tiene restricciones de construcción por estar en zona de expansión urbana.

- La propuesta incluye una zonificación del predio sur: zona recursos académicos y administración, zona académica, zona bienestar universitario, zona de deportes y zona de veterinaria y zootecnia.

En el lote norte irán todas las zonas de cultivos y Jardín Botánico que hace parte del corredor eco lógico de Borde Norte de la ciudad. Se reformará y reforzará el edifico de esta zona, para cumplir requerimientos antisísmicos.

PLAN DE ORDENAMIENTO FÍSICO UDCA

Vista aérea y plano del campus de la U.D.C.A. Elaboración de la Unidad de Planta Física, Departamento de Planeación.



Fotografía satelital del campus de la U.D.C.A, tomada de Google Earth. Sept. 2007.

ANEXO 1

Informe de avance de PGA para cumplimiento de objetivos y metas del SGA Enero - marzo 2006

De: Angélica Salamanca M. Ases. Unidad de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

- Marco Tulio Espinosa L. –Representante convenio U.D.C.A - Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Luz Marina Cabrera –Coord. Unidad Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.
- Marlén Aguilar Chauta –Coord. Servicios Generales y Manejo Ambiental.

Para: Dra. Juanita Benavides –Directora Departamento de Planeación

Fecha: 13 de marzo de 2006

El presente informe da cuenta del avance de los programas de gestión ambiental planteados para los siete Aspectos Ambientales Significativos, con el fin de alcanzar los objetivos y metas propuestos.

- Aspecto Ambiental Significativo: manejo de la publicidad exterior

Objetivo: asegurar que la publicidad exterior de la U.D.C.A no contamine visualmente.
Meta: cumplir con legislación ambiental.
Fecha límite de cumplimiento: junio de 2006.
Programa: PGA - 1.01 Toma de medidas para cumplimiento legal de publicidad exterior.

Actividades realizadas en el período:

- Desmontaje de valla U.D.C.A de autopista Norte costado oriental antes de retorno a universidad, con el fin de dar cumplimiento a requerimiento de DAMA en cuanto a distancia prudente entre vallas de publicidad exterior.
- Para consultar con la entidad el cumplimiento legal de esta opción, previo avance en la negociación con el propietario del predio y de radicar documentos.
- Aspecto Ambiental Significativo: manejo de residuos peligrosos y especiales

Objetivo: optimizar el manejo de insumos y residuos químicos, biológicos y especiales no biológicos al interior de la universidad.
Meta: lograr el manejo integral de sustancias químicas, especiales no biológicas (tóner impresoras) y biológicas al interior de la U.D.C.A.
Fecha límite de cumplimiento: diciembre 2006.
Programa: PGA - 2.01, Implementación de medidas para "manejo integral de sustancias químicas".

- Está por definirse próxima reunión con auxiliares de laboratorios para revisión del Manual para el Manejo Integral de Sustancias Químicas elaborado por Angélica Salamanca a partir de información entregada por Recursos Humanos (Germán Montoya, Javier Ramírez), trabajos anteriores en el tema e información propia de quien lo elabora.
- Aspecto Ambiental Significativo: protección y recuperación de flora y fauna y manejo paisajístico

Objetivo: aplicar los resultados de los avances del proyecto del Corredor Ecológico de Borde en el campus universitario.
Fecha límite de cumplimiento: mayo de 2006.
Programa: PGA • 3.01 Estudio de la estructura y los procesos dominantes en zona representativa de la UPZ Guaymaral en el Borde Norte de la ciudad de Bogotá.

- Aspecto Ambiental Significativo: generación, apropiación y difusión del conocimiento ambiental

Objetivo 1. Estructurar, aplicar y evaluar estrategias que faciliten el fortalecimiento de la cultura ciudadana y ambiental de la U.D.C.A.
Meta: proponer y aplicar estrategias que faciliten el fortalecimiento de la cultura ciudadana y ambiental de acuerdo con el diagnóstico realizado.
Fecha límite de cumplimiento: diciembre de 2006.
Programa: PGA - 4.01.

Objetivo 2. Consolidar los vínculos con redes temáticas ambientales de la RCFA (red GAU, Red de Salud y Ambiente, Red de Jóvenes por el Medio Ambiente, Red de Educación Ambiental, Red de Estudios de Territorio), de la RDS y de la Red Panamericana de Manejo Ambiental de Residuos –Repamar.

Meta: vincular directamente los grupos de investigación, los procesos de proyección social de la U.D.C.A y promover el acercamiento de los estudiantes a través de los docentes a las redes temáticas.
Fecha límite de cumplimiento: diciembre de 2006.

Actividades realizadas en el período: a partir del inicio de labores en 2006, se han venido haciendo acuerdos con los líderes de los grupos de investigación, a saber:
Dr. Manuel Isaac Gallego, Grupo Salud Pública.
Dr. Onatra y Dr. Páez, Medicina Grupo Salud y Sociedad.
Dra. Nohora Abella, Borde Norte.
Sr. Damián Córdoba y Sr. Heber Jiménez, Grupo Kulambaeco.
Dr. Luis H. Estupiñán, Propuesta Jardín Botánico.
Dr. Édgar Rodríguez, Proyectos Especiales U.D.C.A.

En esos contextos se han venido avanzando concertaciones para trabajo mancomunado, en orden a legitimar y ampliar la participación de académicos de la U.D.C.A en las redes temáticas de la RCFA.

En lo que respecta a la RCFA, se sigue apoyando al comité ejecutivo de la red, a la secretaría general en cabeza del MAVDT y a la tesorería, responsabilidad de la rectoría de la U.D.C.A.

Para el año 2006 se definió acoger la Agenda de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible, DEDS, cuyos ejes temáticos son: agua, bosque y calidad de vida.

Objetivo 3. Cualificar la incorporación del saber ambiental en los programas académicos.
Meta: definir los mecanismos de cuantificación del saber ambiental en las carreras.
Fecha límite de cumplimiento: diciembre de 2006.

Objetivo 4. Implementación y verificación del Sistema de Gestión Ambiental de la U.D.C.A y de requisitos Pread.
Meta: lograr la implementación del SGA bajo estándar ISO 14001:2004 y cumplimiento hasta 700 puntos de requisitos Pread.
Fecha límite de cumplimiento: diciembre de 2006.

Programa: PGA - 4.04 Implementación del SGA bajo estándar ISO 14001:2004.

Actividades realizadas en el período:

- Angélica Salamanca avanzó en la elaboración de la primera versión del Manual del Sistema de Gestión Ambiental, así como de sus anexos, el cual se revisó en su totalidad con la doctora Juanita Benavides y parcialmente con Marco Tulio Espinosa y Luz Marina Cabrera.

Proyección: se realizarán los ajustes necesarios resultantes de la primera revisión. La siguiente revisión del manual la coordinará Angélica Salamanca con el personal de Recursos Humanos y cabeza del plan de emergencias, buscando tener el documento final para revisión y aprobación por parte del Comité de Planeación, Autoevaluación, Acreditación y Asuntos Ambientales.

- Angélica Salamanca elaboró el PR-01, procedimiento para la "Elaboración, administración y control de documentos, registros y datos", el cual se encuentra en revisión con Luz Marina Cabrera y Marco Tulio Espinosa.

- Otros documentos elaborados del sistema, que ya están en funcionamiento: matriz de comunicaciones internas y externas, programa de auditorías a proveedores.

- Aspecto Ambiental Significativo: uso eficiente de los recursos hídrico, energético e insumos

Objetivo: reducir el consumo de agua y de energía eléctrica de la U.D.C.A.
Meta: consumir 5% menos por persona.
Fecha límite de cumplimiento: diciembre 31 de 2006.

Programa: PGA - 5.01, Uso eficiente y ahorro del agua y energía.

Actividades realizadas en el período:

- El programa se elaboró entre Marlén Aguilar y Angélica Salamanca, y aunque tuvo la aprobación del Comité de Asuntos Ambientales, se encuentra en etapa de aprobación por parte de Sandra Sánchez.

Por otro lado, Marlén Aguilar ya inició la primera actividad planteada en el programa (identificación de los puntos de mayor consumo de agua y energía eléctrica de la U.D.C.A).

- Aspecto Ambiental Significativo: manejo de residuos no peligrosos

Objetivo: disponer adecuadamente los residuos no peligrosos generados en la U.D.C.A.
Meta: disponer adecuadamente en 100% los residuos no peligrosos, promoviendo su reutilización cuando sea posible.
Fecha límite de cumplimiento: diciembre 31 de 2006.

Programa: PGA - 6.01, manejo integral de residuos no peligrosos.

Actividades realizadas en el período:

- El programa se elaboró entre Marlén Aguilar y Angélica Salamanca y tuvo la aprobación del Comité de Asuntos Ambientales.

- Aspecto Ambiental Significativo: uso y aprovechamiento del suelo e instalaciones

Objetivo: generar un Plan de Ordenamiento Predial en el campus universitario, considerando las necesidades de formación y crecimiento.
Fecha límite de cumplimiento: diciembre 31 de 2007.

Actual política ambiental de la U.D.C.A (revisada el 17 de mayo de 2007)

"La Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A, institución de educación superior de carácter privado, que desarrolla la docencia, investigación y extensión para la formación integral de ciudadanos ambientalmente responsables, establece esta política ambiental para que

sea implementada, comunicada, mantenida y acogida por todos los miembros de la comunidad universitaria y por todas las personas naturales o jurídicas que utilicen sus instalaciones. Por lo cual nos comprometemos a:

Asumir el liderazgo en la formación de ciudadanos conscientes de su papel de constructores de una nueva sociedad en armonía con el entorno, cumplir los requisitos legales y otros compromisos, mejorar continuamente el desempeño ambiental institucional, previniendo la contaminación y reduciendo los impactos ambientales".

6. Bibliografía

Anzola, G.; Cabrera, L. "Contribución de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales al Desarrollo Humano Sostenible". Memorias Tercer Seminario Universidad y Ambiente. U.D.C.A 2005.

Espinosa, M. Conferencia nacional en el "I Encuentro Internacional de Ciencias Naturales, Ambientales y Matemáticas. Enfoques Interdisciplinarios". Universidad Distrital Francisco José de Caldas, octubre 4 al 7. 2005.

Michel, G. Ecología de la organización. Tercera edición. 1975.

Plan de Desarrollo de la U.D.C.A 2006 • 2010, "De la retórica a la acción".

Proyecto Ambiental Institucional –PAI– 2003.

Revista Científica U.D.C.A 18 años, Actualidad y Divulgación Científica.

Revista Científica U.D.C.A 24 años, Actualidad y Divulgación Científica.

Revista Informativa 24 años, U.D.C.A 2007.

Sistema de Gestión Ambiental SGA • U.D.C.A 2005 • 2007.

Correa, G. Ecodesarrollo EdiUSTA. 2002.

Vega L. Hacia la sostenibilidad ambiental del desarrollo editorial U.N. 2005.

Sistema de Gestión Ambiental en el Politécnico Grancolombiano: Un Modelo Universitario

Clemencia Camacho [1]

Resumen

Desde junio de 2000 la universidad trabaja en la dimensión del concepto de "desarrollo sostenible", tomando como base la misión de la institución, en la que se expresa claramente el interés por este tema, al enunciar una educación generadora de desarrollo sostenible.

Los resultados obtenidos incluyen: incorporación de la dimensión de desarrollo sostenible en las cinco facultades, de acuerdo con los perfiles de formación de cada carrera; realización de talleres para los profesores, y diseño y puesta en marcha del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) basado en una serie de estudios formales.

El análisis de las investigaciones y del proceso de desarrollo del SGA, llevó a un estudio sobre las necesidades y las falencias de un SGA universitario y generó una propuesta de modelo para centros educativos.

Desarrollar investigación ambiental, aplicada en nuestro campus universitario, se convirtió en un reto al integrar la parte académica con las diferentes instancias institucionales, frente a la responsabilidad con el medio que nos rodea.

Por otra parte, la inserción del manejo del campus al SGA universitario ha servido en la formación de estudiantes como vivencia y como herramienta ambiental aplicada, que busca una mayor coherencia entre los principios académicos y la administración misma de la institución.

La institución busca funcionar como un ejemplo de comunidad sostenible, incluido el trato con respeto a los miembros de la comunidad universitaria y de la sociedad en general, y promover, a su vez, estos valores.

Introducción

Las iniciativas que se desplieguen sobre el desarrollo sostenible no sólo se deben dirigir a lo académico, también deben estar claramente orientadas a la institución, para hacer de esta un modelo

1. Bióloga y MSc. de la Pontificia Universidad Javeriana, con especialización en Gestión Ambiental de la Universidad Externado de Colombia. Diplomada en Docencia Universitaria, Enfoques Pedagógicos Contemporáneos, Investigación y Estudios de China. Actualmente dirige el Departamento de Investigación del Politécnico Grancolombiano.

de sostenibilidad en su desempeño, de tal manera que muestre optimización en el manejo de los recursos, evidencie ahorros en el consumo y refleje reducción en los costos de la organización.

En consecuencia, el Politécnico Grancolombiano se comprometió con la aplicación de la política ambiental institucional en busca de una mejor imagen interna y externa, enfocada a la conservación del entorno natural de la universidad, las relaciones con la comunidad y, así mismo, dirigida a disminuir costos mediante el desarrollo de estrategias de calidad, ahorro en el consumo de recursos y optimización de procesos. A continuación se transcribe la política ambiental suscrita a principios de 2006 por el rector y el vicerrector académico y la directora del proyecto de desarrollo sostenible.

Política de protección del Medio Ambiente

La Fundación Politécnico Grancolombiano está comprometida con los ideales y las acciones que implica el concepto de desarrollo sostenible, como un instrumento necesario para alcanzar un modelo de desarrollo humano que integre y equilibre el progreso económico, el desarrollo social y la protección de los recursos naturales.

Para cumplir este compromiso, el Politécnico Grancolombiano se ha propuesto unos objetivos que buscan, entre otros aspectos, el mejoramiento continuo de su desempeño ambiental, la prevención de la contaminación, el cumplimiento de la legislación ambiental y la creación de espacios de cooperación, intercambio y comunicación a través de procesos de información, formación, investigación, participación y gestión para el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente.

Entre estos objetivos, la Fundación Politécnico Grancolombiano menciona los siguientes, sin perjuicio de cualesquier otros que puedan contribuir al desarrollo sostenible, a la ecología y a la preservación de la naturaleza:

- Velar por la conservación, el buen uso y el manejo racional de los recursos naturales.
- Incorporar los temas del desarrollo sostenible y la conservación ambiental en todas las actividades académicas, culturales, recreativas y sociales de la institución.
- Promover la educación ambiental como estrategia fundamental de cambio cultural.
- Desarrollar proyectos que contribuyan efectivamente al desarrollo humano sostenible y a la ecología.
- Generar permanentemente políticas e iniciativas orientadas a mejorar la calidad del medio ambiente.
- Promover el trabajo ambiental conjunto de la institución con otras entidades de educación superior, empresas, gremios, sectores sociales e instituciones, en general, interesados en el desarrollo sostenible y ecológico, con el fin de construir lazos tendientes a buscar y lograr la coordinación interinstitucional e intersectorial.
- Generar espacios y oportunidades para el análisis y la reflexión sobre los problemas ambientales de nuestra sociedad.
- Motivar a la comunidad estudiantil a la búsqueda de alternativas de solución a la crisis ambiental.
- Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental, implementarlo y actualizarlo permanentemente.

• Obtener la Certificación de Calidad Ambiental Internacional, Organization for Standarization (ISO) 14000 para el sistema de gestión ambiental del campus principal de la fundación.

Negative Possible Direct Environmental Impacts	Positive Possible Indirect Environmental Impacts
On-site Emergency Situations	Research Activities
TV Aerial Interference	Training and Capacity Building
Waste Management	Networking and Dissemination
Water Consumption	Local Events

Objetivo

Implementar un sistema de gestión ambiental SGA universitario que se ajuste a los requisitos de la norma ISO 14000, y que establezca programas que respondan a las necesidades de una institución de educación superior.

Metodología

Cumpliendo con su compromiso social y ambiental, la institución decidió buscar un desempeño ambiental más amigable y una relación más armoniosa con su hábitat. Con el concurso del grupo interdisciplinario de investigación en sostenibilidad, los estudiantes de varias facultades contribuyeron al diseño del SGA para el Politécnico Grancolombiano. Este tuvo como base cinco estudios desarrollados en el campus universitario, el primero iniciado en el año 2002.

- Diagnóstico ambiental de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano siguiendo la norma ISO 14001.
- Diagnóstico de la flora de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano y recomendaciones para el plan de manejo ambiental.
- Análisis preliminar y caracterización de los residuos sólidos de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano para el diseño de un plan integral de manejo de residuos.
- Investigación comparativa de sistemas de gestión ambiental, universitarios y empresariales, y diseño de un SGA para el Politecnico Grancolombiano.
- Desarrollo de un software para la administración de un sistema de gestión ambiental universitario.

Las investigaciones se iniciaron con un diagnóstico ambiental de la universidad que cumple con los protocolos de la ISO 14000, base para el diseño de sistemas de gestión ambiental. En este estudio se midieron los impactos que sobre el agua, el suelo y el aire que genera la universidad y se analizó el consumo de recursos naturales, teniendo en cuenta la evolución del gasto de agua y energía desde 1998. También se analizó la situación de la universidad frente a la legislación ambiental vigente. Esta investigación incluyó la propuesta de una Política Ambiental Institucional, aprobada posteriormente por las directivas de la universidad.

Simultáneamente, se llevó a cabo el diagnóstico de la flora y los suelos del Politécnico Grancolombiano, se diseñó un plan de mejoramiento ambiental y se desarrolló un estudio general sobre la zona donde se encuentra la universidad. De igual manera, se realizó un inventario forestal y una

delimitación de áreas con caracterización de las diferentes especies vegetales. Los datos obtenidos sirvieron para determinar una serie de acciones dirigidas a mejorar el campus universitario y, a su vez, a contribuir con la preservación de los cerros orientales siguiendo los lineamientos establecidos por las entidades de control de esta zona de Bogotá.

Como proyectos complementarios a los anteriores se desarrolló la investigación comparativa de sistemas de gestión ambiental universitarios y empresariales, soporte para el diseño de un SGA específico, aplicado a nuestra institución, en el cual se establecen las acciones que potencializan los aspectos positivos y minimizan los aspectos negativos identificados, que, con un enfoque de sostenibilidad, sirve de guía para gestionar el desempeño ambiental de la universidad.

También se realizó el proyecto Análisis Preliminar y Caracterización de los Residuos Sólidos de la Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano para el Diseño de un Plan Integral de Manejo de Residuos, por ser este uno de los temas más relevantes dentro de los resultados arrojados por los diagnósticos previos.

Posteriormente, se vio la necesidad de efectuar el diseño y la implementación de un software para el SGA universitario, herramienta especialmente diseñada para administrar y facilitar la gestión del sistema.

La aplicación de esta herramienta facilita la administración de documentos y registros y optimiza la comunicación entre los responsables ambientales de la institución. Con respecto al cumplimiento de las normativas ambientales, permite generar reportes. El Departamento de Organización y Métodos de la institución se encuentra implementando la ISO 9000 en varios de sus procesos, lo que permite aprovechar los procedimientos de gestión de documentos del sistema de calidad, para aplicarlos a los documentos del SGA.

Paralelamente y teniendo en cuenta cada estudio, se emprendió el diseño del modelo de SGA para el Politécnico Grancolombiano, que concluyó con la propuesta de seis programas, los cuales a su vez tienen puntos específicos por tratar según las necesidades que se detectaron para la universidad y que llevan a una serie de actividades por desarrollar. Para mayor claridad, se presentan los programas en el siguiente esquema:

Luego de los estudios se comunicaron a las directivas las conclusiones y los requerimientos para la aplicación del sistema. La propuesta de la implementación del SGA en la universidad fue acogida y en el año 2004 se iniciaron contactos con las diferentes instancias implicadas en el proceso de implementación.

Resultados

El Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible, Cecodes, actuó como par externo y evaluó el estado de la gestión ambiental de la Institución, comparándola contra los estándares de la ISO 14001 en el primer semestre del 2006. Como resultado se obtuvo una buena calificación de los procesos seguidos en cumplimiento de la norma. El informe final de Cecodes dio una serie de recomendaciones, las cuales, en conjunto con el análisis de las conclusiones, se tomaron como base para continuar la implementación del sistema.

A continuación se presenta un resumen del estado actual del SGA en el Politécnico Grancolombiano:

1. Política ambiental
2. Planificación
3. Implementación
4. Verificación y acción correctiva
5. Revisión por la dirección

El tema más avanzado es la revisión por parte de la dirección, que registra un alto cumplimiento; en la implementación y en la operación se observan avances significativos.

1. POLÍTICA AMBIENTAL
El alcance del sistema de gestión está documentado y cuenta con una política ambiental aprobada por la dirección.

2. PLANIFICACIÓN

A) Aspectos ambientales. Se conoce la problemática ambiental de la universidad; se han considerado los impactos ambientales relacionados tanto con la universidad como con los contratistas, y se ha tenido en cuenta la localización de las instalaciones en los cerros orientales, como zona de características especiales para ciudad.

Este punto se adelantó con base en estudios realizados por el equipo de investigación en sostenibilidad del Politécnico Grancolombiano. Los resultados han sido publicados en la revista Poliantea y los informes de las investigaciones reposan en la biblioteca de la universidad.

B) Requisitos legales. Los resultados obtenidos en la evaluación y valoración de impactos se contrastaron con la legislación ambiental existente en Colombia y aplicable a la universidad, con el propósito de determinar el estado de cumplimiento respecto de los requerimientos de ley. Los resultados se encuentran documentados en una de las investigaciones llevadas a cabo.

La normatividad en agua, aire y suelo se cumple en su totalidad. En cuanto a la parte forestal y paisaje, se cumple sólo en 67% debido, principalmente, a la presencia de algunas vallas en medio de la vegetación, que causan impacto visual.

C) Objetivos, metas y programas. Los objetivos de mejora de la organización de acuerdo con la política ambiental están en desarrollo. Para esto se han tenido en cuenta los aspectos ambientales significativos, la legislación, las partes interesadas, la imagen pública y la prevención de la contaminación.

A continuación se hace un resumen del estado actual de los programas y de las metas alcanzadas.

Manejo de residuos sólidos

1. Disminución en la generación de residuos sólidos
a. Reciclaje. Desde 2004 se trabaja en este tema. Se cuenta con canecas para que la comunidad separe en la fuente, además de un sitio de acopio y clasificación y una compactadora de basura. Se tiene un convenio con la Recuperadora Carzola y Cía. S. en C., que se hace cargo de los materiales de reciclaje. El sistema implementado ha permitido disminuir de 75,5 m2 a 18,81 m2 por mes,

aforos realizados por la empresa Aseo Capital. Esto se refleja favorablemente en la disminución en costo del servicio de recolección de basuras.

b. Reutilización y disminución de materiales. El Departamento de Infraestructura y Servicios Generales está encargado de la reutilización y de las donaciones de muebles, así como de otros materiales. En las oficinas se promueve la cultura de la reutilización del papel. Se hacen esfuerzos para el manejo de procesos a través de internet con el fin de disminuir el consumo de papel en formatos de todo tipo. En la actualidad, la universidad cuenta con dos sistemas de información: el Centro de Organización de la Información, CIO, en el cual se presenta la información institucional, y el Sistema de Información Académica, SIA, herramienta que apoya el registro de los procesos y la gestión de las diferentes unidades financieras y académicas de estudiantes y docentes, y facilita los controles y seguimiento. Los registros se hacen a través de la página web de la universidad. Así mismo, todos los docentes deben utilizar el Moodle, un sistema de gestión de cursos para crear comunidades de aprendizaje en línea, de tal manera que el ahorro en el consumo de papel, uno de los impactos más grandes en las entidades de educación superior, resulta evidente.
2. Residuos específicos

a. Almacenamiento y disposición adecuada. Están determinados los sitios para el almacenamiento y disposición adecuada de este tipo de residuos. Los residuos patógenos, producto de la enfermería, son retirados de la universidad por Ecocapital. Los residuos químicos generados en los laboratorios de fotografía son recogidos por Ecocity, empresa en proceso de certificación. También se lleva un control sobre las cafeterías para la disposición de residuos de aceite y grasas.

Manejo de aguas

1. Disminución en el consumo de agua
a. Control de registros de consumo de agua. Desde hace 11 años se vienen instalando ahorradores de agua en los lavamanos, orinales y cisternas; esto ha permitido mantener el consumo del agua a pesar del aumento creciente de la población. El año pasado se instaló un sistema de riego por goteo para los jardines, que ha disminuido a la mitad del consumo de agua por ese motivo.

b. Mantenimiento de redes y equipos. Se hace por medio de revisiones periódicas para evitar fugas de agua.

2. Tratamiento de aguas residuales
Desde hace cuatro años se cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR, a la cual se le hizo una evaluación entre los meses de mayo a julio de 2006, para definir si el funcionamiento era viable técnica y financieramente. El informe recomienda varias alternativas, no sólo en el manejo sino también en la ampliación de la planta, por lo cual la decisión definitiva se tomará cuando se conozcan las implicaciones en costos y obras que esto ocasionaría.

Manejo del campus

1. Manejo de jardines y zonas verdes
a. Riego de jardines y zonas verdes. El sistema de riego por goteo, establecido en un cronograma con tiempos según las zonas, cuenta con un plan de contingencia en casos de granizadas, heladas y daños mecánicos.

b. Fertilización orgánica y control biológico de plagas. Desde hace más de dos años se trabaja con fertilización orgánica y control biológico de plagas, en el mejoramiento de suelos. También se maneja el compost. La planeación mensual incluye dosificaciones en riego, abonos y fumigación. Existe un plan de contingencia para casos de control de plagas.

c. Sustitución de árboles de eucalipto por especies nativas. Se cuenta con un estudio sobre las especies vegetales del campus y las recomendaciones sobre su manejo. En este se recomienda la sustitución de especies foráneas, como los eucaliptos, por nativas, lo que ha generado la necesidad de establecer un manejo conjunto con las autoridades ambientales, ya que el tamaño y el estado sanitario de los eucaliptos se ha convertido en un peligro de alta potencialidad para la comunidad de la institución, así como para las construcciones. En un período de cuatro años se han sembrado 297 árboles nativos. Se tiene como meta la siembra de 95 árboles y arbustos nativos y foráneos para el final de este año, y el aumento en número de unidades y especies que se manejan en el vivero de la universidad. Y como plan piloto para la recuperación de parte de los cerros orientales de Bogotá, se está presentando una investigación conjunta con el Jardín Botánico para el manejo del campus del Politécnico Grancolombiano.

d. Capacitación del equipo de jardinería. Desde 2004 los jardineros se han venido capacitando en abonos gracias a Fundaces; en el Jardín Botánico han conocido sistemas de bloqueo y nomenclatura de árboles; en Biológicos y Ecológicos de Colombia han adquirido conocimientos sobre hongos endopatógenos, y en el Politécnico Grancolombiano, durante 2005, adelantaron el curso-taller sobre palabras nuevas, siembra de plantas de acuerdo con diseño, cambio de suelos EM, abonos y fumigación orgánicas.

2. Control de erosión
Obras biomecánicas. El estudio del manejo de suelos para las zonas de ladera con más pendiente, arrojó la urgente necesidad de emprender una serie de obras de remediación para evitar el aumento de cárcavas, por lo que se inició el relleno con material vegetal generado en las talas de eucaliptos y el manejo de jardines. Se espera que en el próximo año se puedan iniciar las obras biomecánicas recomendadas.

Manejo de energía

Disminución del consumo de energía. Se dispusieron sensores de movimiento en todos los salones, para mantener los consumos de energía a pesar de la mayor ocupación de los salones por aumento de la población estudiantil.

Disminución y control de emisiones

1. Control de emisiones de las plantas de energía. La universidad cuenta con dos plantas eléctricas de Acpm; sólo se utilizan durante cortes de energía, por lo que se considera que el tiempo de emisiones no alcanza a afectar el entorno. Su mantenimiento es mensual.

2. Control de permiso de emisiones de gases de buses. Anualmente se exige la revisión obligatoria de gases de los buses, así como la revisión sonora a la compañía El Cóndor S.A., prestadora del servicio de transporte para la universidad.

Comunicación

1. Interna. La responsabilidad, como está definido en el SGA universitario, depende de todos y cada uno de los miembros que integran esta comunidad. Por consiguiente, poner en común un sistema tan complejo en una entidad donde semestralmente ingresa un alto número de estudiantes nuevos, que deben a su vez integrarse al SGA ya establecido, es un proceso que requiere estrategias de comunicación constantes.

Para dar a conocer la importancia que le otorga la institución al tema ambiental se han utilizado todos los medios de comunicación interna. Se cuenta con la página web, que contiene agendas y

las últimas noticias; el calendario de eventos; el banner institucional; el correo; el tótem; las carteleras; los volantes, y la emisora web, http://www.emisora.poligran.edu.co. En la revista académica Poliantea se han publicado cuatro artículos referentes al SGA en el Politécnico Grancolombiano y en la revista institucional El Poli, se han realizado varios reportajes y notas sobre el tema.

2. Externa. Los seminarios, talleres y congresos han sido la fuente de comunicación externa, así como los artículos presentados en las revistas de la universidad. En el ámbito nacional se han hecho cinco presentaciones y en el internacional dos sobre el tema. Así mismo, se trabaja con la Secretaría Distrital de Ambiente, antes DAMA, en la conformación de los Proyectos Ambientales Universitarios –PRAUS–, y con la Red Colombiana de Formación Ambiental –RCFA–, para dar una amplia difusión al tema.

3. IMPLEMENTACIÓN Y OPERACIÓN

A) Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

Se cuenta con un representante de la dirección de la universidad para el SGA con capacidad ejecutiva, además de funciones, responsabilidades y autoridad para implantar y mantener al día el SGA, así como para informar sobre los resultados a la gerencia, y revisar y mejorar el sistema. Están definidas las funciones, las responsabilidades y la autoridad respecto a la gestión ambiental en todas las áreas de la institución.

Los docentes investigadores entregaron el diseño y la planificación a la Dirección Administrativa y de Planeación Financiera, la cual se hizo cargo de establecer los lineamientos para el mejoramiento del desempeño ambiental. A su vez, el sistema operativo, que incluye el manejo del los programas, la ejecución de los convenios necesarios y el seguimiento de todos los procesos, están a cargo del Departamento de Infraestructura y Servicios Generales, el cual maneja los recursos necesarios dentro de sus competencias.

B) Competencia, formación y adquisición de conciencia

Desde el año 2000 se trabaja el concepto de desarrollo sostenible con los administrativos y académicos. Esto ha generado unos niveles de conciencia que han permitido extender los compromisos al SGA con facilidad en estos años, a través de cursos y presentaciones generales y en los consejos académicos.

A partir de los primeros semestres se trabaja con los estudiantes el concepto de desarrollo sostenible como tema transversal, emanado de la misión de la universidad. El Departamento de Economía y Desarrollo Sostenible ofrece ocho asignaturas relacionadas, entre las cuales se encuentra Gestión Ambiental, que hace parte de los programas de Ingeniería Industrial y Administración de Empresas, y se ofrece como electiva profesional a los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Comunicación y Artes. Esto ha aportado un conocimiento general para los estudiantes. Actualmente, el Consejo Estudiantil trabaja en el SGA y se ha integrado a este proyecto con la siembra, adopción y cuidado de un árbol.

Para las personas encargadas del aseo y de las cafeterías, desde 2006 se desarrollan capacitaciones por parte de la ARP en cuanto a manejo de residuos patógenos, manipulación de alimentos y manejo de residuos sólidos, a cargo de Darnell - Ajover. Estas capacitaciones se proyectan anualmente.

C) Documentación y control de documentos

Con el Departamento de Organización y Métodos, OYM, se desarrolla la documentación de los programas y su integración, de acuerdo con las pautas ISO 9000.

D) Control operacional
Los manuales para hacer los procedimientos de manejo de los programas que se vienen trabajando, se encuentran en proceso de desarrollo.

E) Preparación y respuesta ante emergencias
La brigada de emergencia trabaja desde hace seis años, con un comité voluntario. La universidad ha hecho varios simulacros de evacuación y periódicamente efectúa capacitaciones sobre el tema con entidades distritales y privadas. El Comité Paritario de Salud Ocupacional, Copaso, también asesora en asuntos de minimización de riesgos y salud ocupacional.

El procedimiento para caracterizar las situaciones de riesgo en el medio ambiente, como incendios, fugas por corrosión y emisiones accidentales, se encuentra en desarrollo.

4. VERIFICACIÓN
A. Seguimiento y medición
Los programas de manejo de residuos sólidos y del campus, así como el de control de emisiones, están más adelantados en los procesos de seguimiento y medición. En los demás se hace una revisión para consolidar este punto.

B) Control de los registros
Aún no se cuenta con procedimientos para la identificación, mantenimiento y disposición de registros ambientales, pero sí se elaboran registros.

C) Auditoria interna
No se cuenta con procedimientos para la realización de las auditorias internas del SGA.

5. REVISIÓN A CARGO DE LA DIRECCIÓN
Actualmente se realizan revisiones del SGA por parte de la alta gerencia de la organización; se recoge la información necesaria para llevar a cabo estas evaluaciones y se consideran las quejas de las partes interesadas, como los vecinos. Se hace un seguimiento a los temas de las reuniones anteriores y se tienen en cuenta los cambios en la legislación, lo cual lleva a la dirección a considerar cambios en las políticas y en los objetivos.

No se ha definido un procedimiento o una metodología para realizar esta revisión por parte de la dirección.

Conclusiones

Los beneficios ambientales y el reflejo de un mejor desempeño económico como consecuencia de la implementación del SGA, ya empiezan ha contribuir con la disminución de costos, mediante la puesta en práctica de estrategias de calidad, ahorro en el consumo de recursos y optimización de procesos gracias a la creación de una cultura ambientalmente responsable, lo cual se traduce en acciones coherentes dentro y fuera del campus, que complementan la formación integral de la comunidad universitaria.

La institución busca funcionar como un ejemplo de comunidad sostenible, que incluye el consumo responsable de materia y energía, el trato con respeto a los miembros de la comunidad universitaria y de la sociedad, y la promoción, a su vez, de estos valores en la comunidad.

El modelo de SGA para el Politécnico Grancolombiano, basado en el esquema de la norma ISO 14001, tiene elementos que lo tipifican y dan un diseño específico para un centro de educación superior. Incluye proyectos de investigación aplicada a la misma institución, la inserción del manejo del campus y la continua formación de estudiantes en el conocimiento y en la utilización de herramientas ambientales, con el fin de lograr una mayor coherencia entre los principios académicos y la administración misma de la institución dentro del SGA.

De hecho, el campus universitario es de vital importancia para el Politécnico Grancolombiano, ya que representa una parte fundamental de su entorno. Los estudiantes pasan gran parte de su tiempo allí, de tal manera que se apropian del sitio y se convierte en parte de su vivencia estudiantil. Por esto, el manejo y la integración al SGA constituyen piezas fundamentales para la universidad.

Se busca que el SGA defina cambios administrativos que generen beneficios ambientales para la universidad y que, además, reflejen un mejor desempeño económico, con la creación de una cultura ambientalmente responsable, lo que se traduce en acciones coherentes dentro y fuera del campus, que complementen la formación integral de la comunidad universitaria.

De esta manera, además de los planes o programas convencionales de gestión de residuos sólidos, manejo eficiente de energía, gestión de emisiones atmosféricas y comunicaciones ambientales, se incluye un programa relacionado con la actividad investigativa de la institución, como elemento de generación de conocimiento de carácter transversal a las disciplinas presentes en la universidad; un programa de educación que complemente la actividad anterior, en el cual se incorporen contenidos ambientales a los programas de las diferentes facultades; un programa de diseño específico de comunicaciones tendiente a difundir los resultados y compromisos institucionales alrededor de la gestión ambiental, y un programa de gestión del campus, dadas las características particulares de los espacios universitarios.

Se generó una serie de investigaciones para el SGA universitario con amplias perspectivas de continuar y diversificar los renglones por tratar. Del mismo modo, el aporte en las investigaciones de un grupo interdisciplinario de profesores y estudiantes de varias facultades, ha contribuido a que cada vez se integre más la universidad al tema ambiental, compartiendo conocimientos y aumentando el sentido de pertenencia a la institución.

Finalmente, aunando la serie de estudios realizados con un marco específico para el manejo ambiental de centros de educación, y teniendo como base la experiencia de la implementación del SGA en nuestro campus, se presentará el libro Sistemas de Gestión Ambiental Universitarios como aporte a la comunidad académica responsable e interesada en seguir los parámetros para una mejora de su entrono.

Experiencia en la formulación y puesta en marcha del plan institucional de gestión ambiental PIGA en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Fernando Sánchez Sánchez[1]

Resumen

La Universidad Distrital ha formulado y concertado el Plan Institucional de Gestión Ambiental ante la Secretaría Distrital de Ambiente; este ejercicio de planeación y planificación describe e interpreta la situación ambiental interna y externa, en busca de plantear programas, proyectos, metas, y asignar recursos dirigidos a alcanzar objetivos de ecoeficiencia y de mejoramiento de la gestión ambiental del Distrito y, en últimas, de la calidad ambiental de Bogotá.

Abstrat

The Universidad Distrital has formulated and arranged the Institutional Plan of Environmental Management before the Secretaría Distrital de Ambiente; this is an exercise of planning that describes and interprets the internal environmental situation and external, seeking to present programs, projects, goals and to assign resources directed to reach objectives of ecoeficiencia and of improvement of the environmental management of the District and in last of the environmental quality of Bogotá.

La Universidad Distrital en el contexto Metropolitano

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas fue fundada en el año de 1948, por iniciativa del presbítero Daniel de Caicedo quien, además, fue su primer rector.

1. Docente asesor PIGA. Grupo PIGA

Surge como respuesta a los problemas más sentidos por la sociedad, y debido a ello la primera carrera que se creó fue radiotécnica, que con el tiempo se transformaría en la carrera de ingeniería electrónica. La otra carrera fue topografía, que aún existe y que con el tiempo dio origen a la carrera de ingeniería catastral. Otra facultad fue dedicada al cuidado y conservación de lo ambiental, denominada más tarde ingeniería forestal.

A lo largo de estos años la Universidad Distrital ha logrado consolidar un espacio académico y político. Tiene representaciones en la junta directiva de Ascun, en el consejo directivo del Plan Estratégico de Bogotá, en la junta directiva del Jardín Botánico de Bogotá, en el Fondo de Desarrollo para la Educación Superior. Sus proyectos y procesos la han hecho ganar mayor posición en el entorno.

La Universidad Distrital cuenta con 1823 profesores y 47 grupos de investigación reconocidos por Colciencias. Sus programas académicos se desarrollan en las cinco facultades que cubren una gran variedad de campos de las ciencias, las ingenierías, las tecnologías, el ambiente y las artes.

En el año 2005 la universidad contaba con una población de 24.863 estudiantes, en 2006 con 24.980 y en el primer semestre de 2007 con 26.128 estudiantes.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

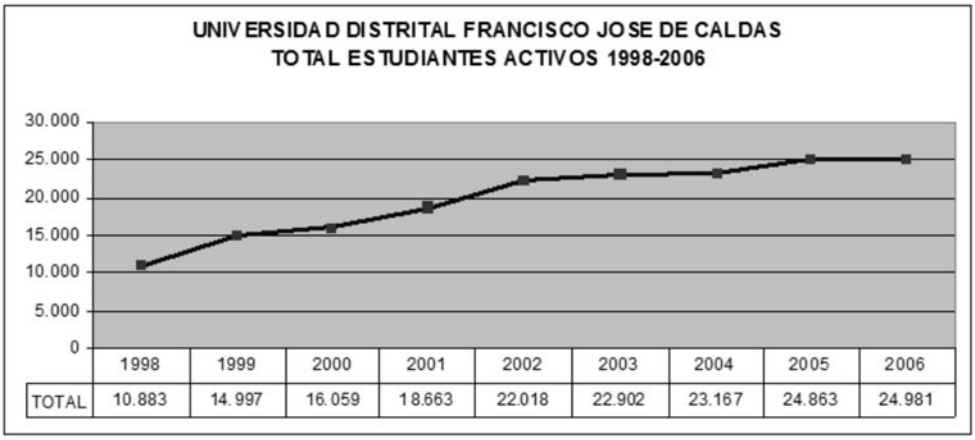
OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN Y CONTROL

INDICADORES BÁSICOS DE LA UNIVERSIDAD DISTRITAL 2003 - 2006

Indicadores / Año	2003	2004	2005	2006
Inscritos pregrado	40183	38618	34909	34809
Matriculados pregrado	6785	5669	5510	5576
Absorción	16,89%	14,68%	15,78%	16,02%
Población estudiantil - programas				
Número de estudiantes de pregrado	21633	21829	22602	23101
Número de estudiantes de especialización	997	1118	1753	1421
Número de estudiantes de Maestría	189	220	508	452
Número de estudiantes de Doctorado	0	0	0	7
Total población estudiantil	**22819**	**23167**	**24863**	**24981**
Total Graduados	**2505**	**2766**	**2938**	**1519***
Programas activos de pregrado	40	40	40	52
Programas activos de especialización	23	25	25	26
Programas activos de Maestria	3	4	4	5
Programas activos de Doctorado	0	0	1	1
Total programas	**66**	**69**	**70**	**84**
Programas con acreditación de alta calidad	0	0	9	17
Investigación				
Grupos de investigación reconocidos Colciencias	12	26	38	44
Revistas indexadas	2	4	4	4

Fuente: Oficina Asesora de Sistemas, Decanaturas, División de Recursos Humanos.
Inscritos, matriculados y graduados es anual.
Matricula total, corresponde al segundo semestre de cada uno de los años.
Cálculos Oficina Asesora de Planeación.

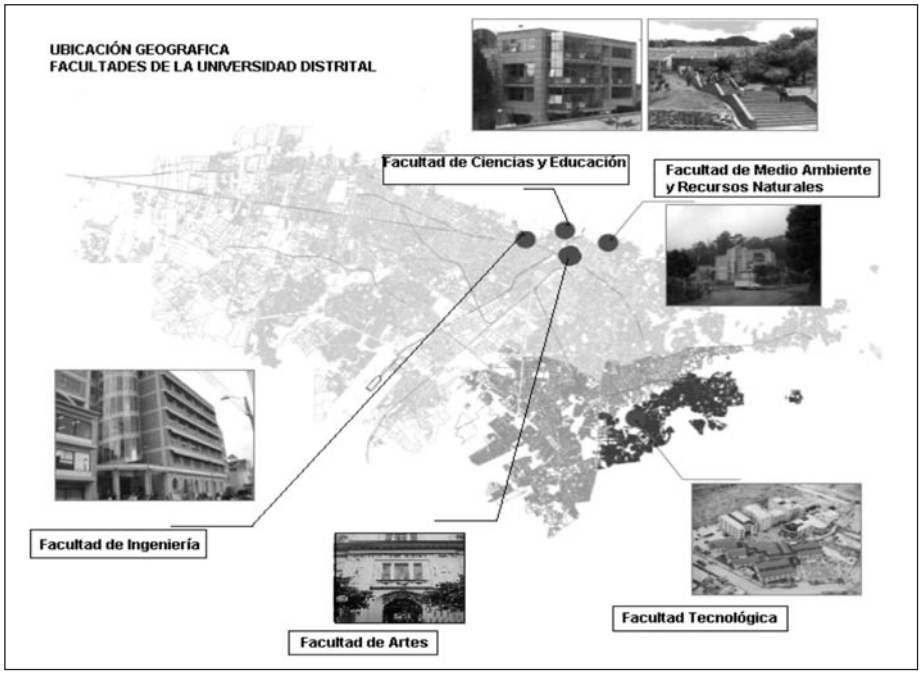
Crecimiento poblacional de la Universidad Distrital



	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
TOTAL	10.883	14.997	16.059	18.663	22.018	22.902	23.167	24.863	24.981

Fuente: Oficina Asesora de Sistemas.

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas se encuentra distribuida en varias localidades de Bogotá, como se muestra en la figura adjunta:



La sede administrativa y la Facultad de Ingeniería se encuentran en la localidad de Chapinero; la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales en la localidad de Santa Fe; la Facultad Tecno-

lógica en la localidad de Ciudad Bolívar; la Facultad de Ciencias de Educación en la localidad de Santa Fe, al igual que la Facultad de Artes –Asab.

Esta distribución espacial en el contexto metropolitano le brinda la posibilidad de estar muy cerca de las distintas problemáticas urbanas, a la vez que plantea una serie de retos que se deben asumir de manera integral y efectiva dentro del contexto de ciudad - región, buscando, por supuesto, la articulación de los componentes de investigación, proyección social y docencia, a las necesidades de la ciudad, el departamento y el país.

La Dimensión Ambiental en la Universidad Distrital

La preocupación por el tema ambiental no se presenta en la universidad de manera tardía; prueba de ello es la creación del programa de ingeniería forestal en el año de 1948, que posteriormente da inicio a la conformación de la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Particularmente, en el plan de desarrollo "2001 - 2005, educación de calidad para la equidad social", estableció como uno de sus seis campos estratégicos de acción universitaria "el medio ambiente y la sostenibilidad, sustentado en principios de sustentabilidad ecológica, económica y social, siendo uno de sus principales elementos de trabajo la educación y la gestión ambiental" (Mora, 2006).

De esta manera en el plan de desarrollo 2006 - 2016, la universidad ha reconocido el contexto ambiental como "nicho estratégico, integrador, transversalizador y articulador en el posicionamiento de la Universidad Distrital en su liderazgo social" (Mora, 2006).

En dicho enfoque desempeña un papel preponderante el desarrollo humano sostenible, que conjuga una conciencia colectiva sobre el manejo racional de los recursos ambientales, el mejoramiento de la calidad de vida y el respeto por los derechos humanos.

De acuerdo con lo anterior, la dimensión ambiental, que constituye un eje transversal de las dinámicas generadas dentro de la universidad, paulatinamente se ha fortalecido en la construcción de marcos teóricos y metodológicos que permitan el abordaje de las distintas problemáticas generadas en la ciudad y sus relaciones con la región.

En este contexto se necesita establecer un proceso de planeación que permita el abordaje sistemático de dichas problemáticas y la proyección de acciones estratégicas para consolidar a la universidad como centro generador de alternativas creativas destinado a la conceptualización y manejo de la dimensión ambiental en relación con los procesos de desarrollo que suceden en la metrópoli y en la región.

El Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA– está concebido a partir de dos perspectivas complementarias; por una parte, la necesaria construcción interna a la entidad, y la visión contextual, externa, relacionada estrechamente con el entorno espacial e institucional.

En el PIGA se cristalizan los principios y orientaciones misionales de la universidad, a través de programas y proyectos, factores necesarios para que la institución universitaria se constituya en un ejemplo de comunidad ambiental sostenible.

En este contexto, el rector de la Universidad Distrital, Gustavo Montañez Gómez, adoptó la política ambiental mediante resolución 147 del 30 de mayo de 2007, que concibe dicha política como el ente rector y principal guía de acción ambiental dentro de la comunidad universitaria, es decir, el nuevo objetivo estratégico de conservación medioambiental en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Esta política pretende, ante todo, buscar un acercamiento efectivo en el interior de la comunidad universitaria, articulando los diferentes componentes de responsabilidad social y ambiental que tiene la institución frente al desarrollo de sus programas y sus actividades misionales, pero también buscando generar un impacto positivo, a mediano plazo, de la actividades que debe cumplir la universidad frente a la ciudad como su prioridad inmediata, sin perder de vista que, siendo en tamaño una de las cinco instituciones de educación superior más grandes del país, su impacto debe reflejarse en los contextos nacional e internacional.

La política ambiental de la Universidad Distrital tiene como objetivo central mejorar las condiciones ambientales en las instalaciones de la universidad, elevar la calidad de vida, los niveles de salud y bienestar de la comunidad universitaria, cumplir responsablemente las disposiciones legales, aportar conocimiento y práctica en la gestión ambiental, usar eficientemente los recursos, reciclando y reutilizando materiales y tratando y disponiendo adecuadamente los residuos.

1. Política ambiental U. D.

Dentro de los principales postulados de la política ambiental se plantea que la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, incorporará de manera efectiva la ética ambiental en todas las actividades docentes, investigativas y de servicios desarrolladas en sus diferentes sedes, para que sean compatibles con la protección del medio ambiente en concordancia con su actividad visional y misional.

De esta manera, la protección del medio ambiente se constituye en una responsabilidad indelegable de la universidad, en la cual todos sus estamentos están comprometidos. Esto tiene como efecto inmediato la incorporación del Plan Institucional de Gestión Ambiental en los planes de acción de los diferentes campos en donde se desempeñe la universidad.

Esta voluntad queda reflejada en los principios que componen la política y en su compromiso para la prevención de la contaminación y la mejora continua del entorno.

En este sentido, la Universidad Distrital Francisco José de Caldas se compromete a:

- Reducir, prevenir, mitigar los impactos medioambientales derivados de las actividades en cuanto al uso y manipulación de sustancias químicas y peligrosas.
- Promover el ahorro y uso eficiente de agua y energía.
- Desarrollar e implementar un modelo de gestión integral de residuos sólidos.
- Cumplir las disposiciones legales que afecten en materia ambiental y mantener una relación de diálogo y colaboración con los organismos ambiéntales competentes en su entorno social, así como la exigibilidad de las mismas en toda su gestión contractual.
- Informar, capacitar y sensibilizar a la comunidad universitaria para que observe las directrices marcadas en esta política ambiental, y la normatividad ambiental vigente en el desarrollo de sus funciones.
- Establecer anualmente los objetivos y metas ambientales y evaluar el grado de avance conseguido respecto de años anteriores.

- Adecuar la política ambiental a las nuevas exigencias del entorno y a los avances logrados, con enfoque permanente de mejora.

- Evaluar la calidad del aire, incluido el componente ruido, dentro de las diferentes actividades que se desarrollan en el interior de la universidad.

2. Programas ambientales

El PIGA está conformado por programas ambientales que constituyen sus estrategias de corto plazo:

- Mejoramiento de las condiciones ambientales internas.
- Gestión integral de residuos sólidos.
- Ahorro y uso eficiente de recursos: agua y energía.
- Calidad del aire.
- Criterios ambientales para compra de insumos y servicios.

a. Compromisos

- Cumplir con la legislación ambiental vigente.
- Mejorar las condiciones medioambientales institucionales.
- Desarrollar una gestión adecuada de los residuos sólidos comunes y especiales.
- Medir, controlar y mejorar los vertidos a la red de alcantarillado.
- Optimizar los recursos y materias primas fundamentales para el desarrollo de las actividades propias de la universidad (menor consumo de agua, energía, papel, etc.)
- Disminuir los riesgos potenciales para alumnos, profesores, investigadores y trabajadores (laboratorios, odontología, enfermería etc.)
- Mejorar la imagen interna y externa de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por medio de la implementación de mecanismos de planeación y planificación ambiental.
- Fortalecer, a través de la responsabilidad asumida ante el SIAC, los lineamientos de educación y sensibilización ambiental mediante la implementación de la cátedra ambiental en cada uno de los proyectos curriculares.

Marco Contextual Piga

La administración distrital, con el Estatuto General de Protección Ambiental[1] creó el Sistema Ambiental del Distrito Capital –SIAC– y asignó a cada entidad responsabilidades específicas en el área ambiental, coordinadas por la Secretaría Distrital de Ambiente, que lidera en el Distrito la figura del Sistema Nacional Ambiental –SINA.

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas, como ente de formación de educación pública del Distrito Capital, responsable de la formulación de estrategias de educación ambiental, adquiere un liderazgo en esta temática. Efectivamente, la universidad se compromete de manera

1. Acuerdo 19 de 1996, por el cual se adopta el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá y se dictan normas básicas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente.
Ídem.

integral a articular los procesos de mejoramiento en la utilización y optimización de recursos, para hacer coherente su visión y su misión con su razón de ser dentro del contexto de sostenibilidad y sustentabilidad ambientales.

El Plan Institucional de Gestión Ambiental enmarca las políticas y estrategias de la gestión ambiental del Distrito Capital, y a su vez articula los elementos del Plan de Ordenamiento Territorial y del Plan de Desarrollo de la Universidad Distrital mediante la política.

Marco Legal

El PIGA se enmarca con las siguientes normas:

El acuerdo 119 de 2004 "Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2004 - 2008, 'Bogotá sin indiferencia, un compromiso social contra la pobreza y la exclusión', plantea en el artículo 12, como parte de las políticas del Eje Urbano Regional, la política de sostenibilidad ambiental.

El acuerdo 19 de 1996 "Por el cual se adopta el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital", establece en el Capítulo II el funcionamiento del Sistema Ambiental del Distrito Capital –SIAC–, definiendo actores y compromisos de la gestión ambiental en el Distrito.

El decreto 061/2003, en su artículo 12, establece la formulación y cumplimiento del PIGA, plan que se constituye en una obligación legal para las entidades del Distrito Capital que pertenecen al SIAC.

De acuerdo con este marco normativo y a partir de la promulgación del decreto 061 de 2003, cuyo artículo 12 establece la necesidad de que todas las entidades del Distrito que hacen parte del SIAC, cuenten con un Plan de Gestión Ambiental Institucional, y como resultado de los requerimientos hechos por la Contraloría Distrital y la Secretaría Distrital de Ambiente, la Rectoría delega en la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la asesoría para la formulación y puesta en marcha de esta importante herramienta de planeación y planificación ambiental.
b. Creación del rubro presupuestal PIGA

El parágrafo del artículo 12 del decreto 061 de 2003, contempla: "Conforme a lo establecido en el artículo 8 del acuerdo 9 de 1990, cada entidad ejecutora del PGA deberá incorporar en su presupuesto de inversión un rubro denominado 'Plan de Gestión Ambiental' en el que se incluirá una partida de entre 0,5% y 3% de su presupuesto total de inversión. Para la ejecución de dichos recursos y los proyectos que soportan, la entidad ejecutora podrá suscribir un convenio de cooperación interinstitucional con el DAMA."

De esta forma, teniendo en cuenta su importancia y trascendencia para la vigencia 2007, se determinó crear un rubro presupuestal específico para el PIGA, dentro de la estructura del Plan de Cuentas; este rubro atenderá todos los requerimientos planteados para el cabal cumplimiento a la formulación, ejecución y seguimiento del Plan Institucional de Gestión Ambiental de la Universidad Distrital.

c. Objetivos de PIGA - U. D.

- Implementar la política ambiental de la Universidad Distrital a través de planes, programas y proyectos que se orienten al cumplimiento de los compromisos institucionales.

- Sensibilizar a la comunidad universitaria para crear conciencia social y sentido de pertenencia hacia la conservación del medio ambiente y el manejo sostenible de los recursos naturales y ambientales.

- Divulgar y promover la normatividad vigente en materia ambiental.

- Crear conciencia en la comunidad universitaria sobre el uso adecuado de los recursos que la institución pone a disposición de todo el personal (uso eficiente y ahorro de agua y energía).

- Dar un manejo adecuado a los residuos sólidos comunes y especiales para crear hábitos y costumbres saludables.

Metodología PIGA

Para construir el Plan Institucional de Gestión Ambiental de la Universidad Distrital se siguieron los lineamientos contenidos en la metodología de la Secretaría Distrital de Ambiente. Esta inicia con el análisis interpretativo de la situación e incluye las condiciones geográficas, la valoración de las condiciones ambientales internas y externas, además del uso y manejo de los recursos. Este análisis constituye la línea base que relaciona conflictos y potencialidades para definir la política ambiental de la universidad, así como los principios, objetivos y líneas estratégicas de acción. Una vez definidos estos puntos se desarrollaron los programas de gestión ambiental externa e interna[3].

d. Estructura operativa

La resolución 346 del 22 de septiembre de 2006, crea y regula el Comité Ambiental de la Universidad Distrital, conformado por seis miembros: Rectoría, Vicerrectoría Administrativa y Financiera, Oficina Asesora de Planeación y Control, Recursos Físicos, Profesional encargado de Salud Ocupacional y Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El objetivo de la estructura organizacional es optimizar la implementación y funcionamiento del Plan Institucional de Gestión Ambiental, a partir de un análisis de las estructuras actuales según cada uno de los programas planteados.

El PIGA no pretende la generación de nuevas estructuras sino la adecuación y mejoramiento de las existentes.

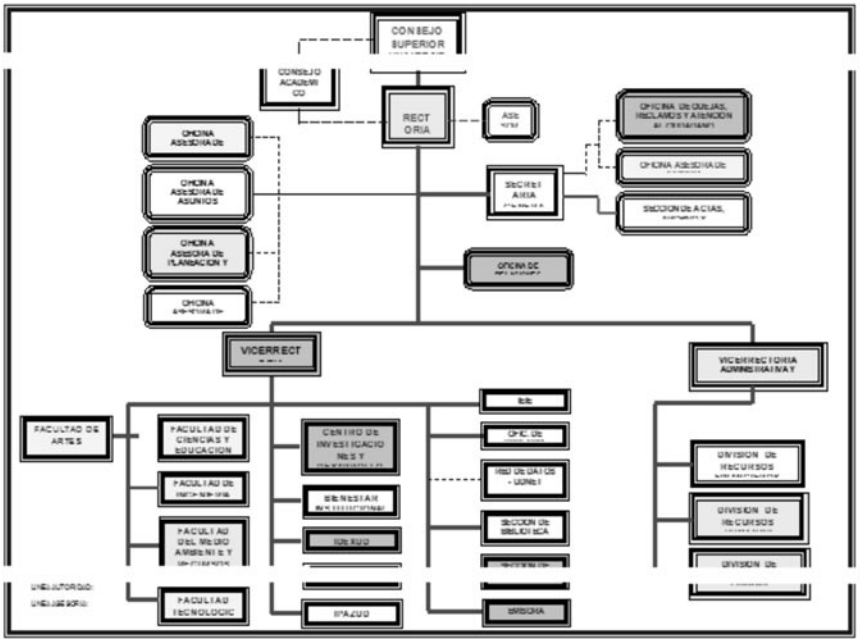
En consecuencia, el PIGA considera las dependencias necesarias para implementar la gestión ambiental y cumplir con las funciones y responsabilidades ambientales asignadas.

Es importante señalar que la estructura organizativa destaca las relaciones transversales entre todas y cada una de las dependencias de la universidad, como requerimiento funcional para una adecuada coordinación y gestión ambiental.

3. Secretaría Distrital de Ambiente. Documento base para la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA–. Bogotá, 2005. pp. 12 • 14.

A continuación se ilustra el organigrama de la estructura organizativa y en él se determinan las dependencias que deben asumir funciones y responsabilidades ambientales; también las dependencias con mayor relevancia en el PIGA, que deben formar parte del espacio de coordinación interna; de igual manera, se identifican las dependencias llamadas a participar en el espacio de coordinación externa.

Organigrama general de la Universidad Distrital articulado con la estructura organizativa del PIGA



Fuente: Grupo PIGA - U.D.

En la nueva organización se definen las funciones y responsabilidades ambientales por dependencias; esta organización se fundamenta en la revisión, organización, definición y articulación de funciones y responsabilidades ambientales, según la realidad de cada una de las dependencias.

Dentro de los objetivos del PIGA se busca, de manera integral, la generación de espacios para la coordinación interna y la relación con los actores externos, a fin de garantizar la coherencia en la planeación ambiental, el seguimiento y la participación activa de todos los involucrados, de manera clara y organizada, con objetivos y propósitos comunes.

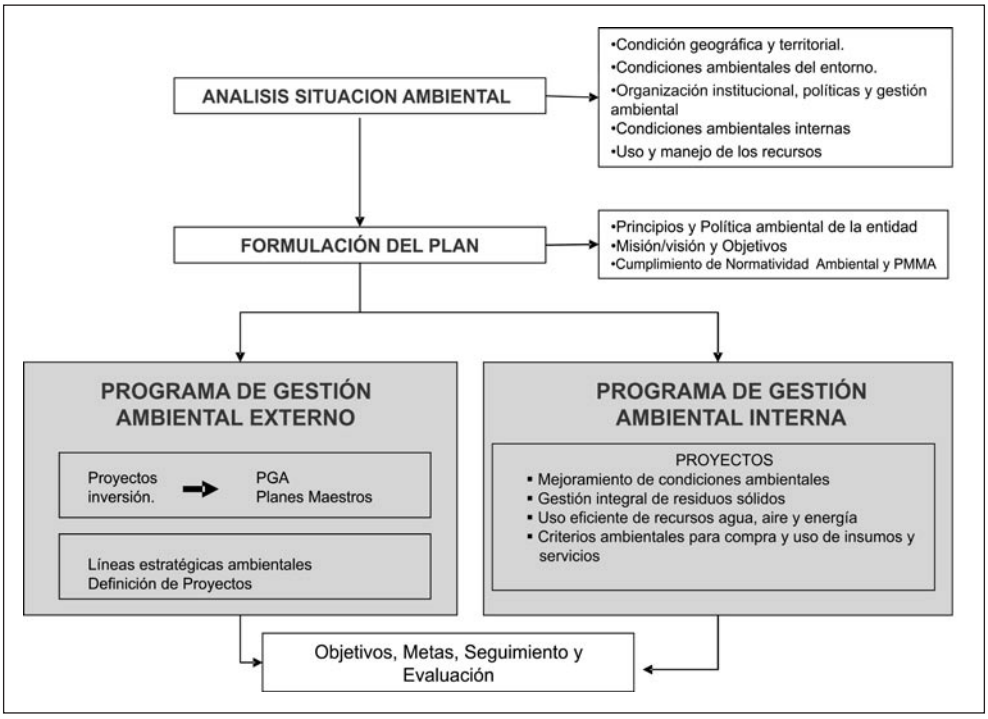
i. Componente directivo y administrativo

Actualmente, el componente directivo y administrativo está constituido por el Comité Ambiental de la Universidad Distrital, reglamentado según resolución No. 346 del 22 de septiembre de 2006, e integrado por las siguientes dependencias:

- Rectoría
- Vicerrectoría Administrativa y Financiera
- Oficina Asesora de Planeación y Control
- Decanatura de la Facultad de Medio Ambiente
- Oficina de Recursos Físicos
- Profesional encargado de Salud Ocupacional.

1. Funciones y responsabilidades
A continuación se presentan las funciones ambientales que debe asumir cada una de las dependencias que conforman el Comité Ambiental y las instancias llamadas a apoyar su cumplimiento.

Diagrama funcional PIGA - U. D.



Comité Plan Institucional de Gestión Ambiental

Tiene como principales funciones:

- Coordinar y dirigir el PIGA en la Universidad Distrital.
- Coordinar el desarrollo de los procesos de gestión ambiental.
- Coordinar la ejecución de las directrices y pautas para la gestión ambiental, que deben cumplir todas las dependencias administrativas de la Universidad Distrital.
- Impulsar y coordinar la ejecución oportuna de las obras y acciones que se requieran

para la prevención, control, corrección y mitigación ambiental.
- Coordinar el manejo de recursos técnicos, humanos, económicos, de información, conocimiento, físicos y naturales para la optimización de la gestión ambiental de la Universidad Distrital.
- Cumplir con las normas ambientales en lo referido al uso del espacio público, el control del ruido, la contaminación visual y cualquier otro tipo de contaminación.

Vicerrectoría Administrativa y Financiera

Entre sus funciones se encuentran las de formular, concertar e implementar las políticas ambientales en cuanto a la gestión contractual ambiental en la Universidad Distrital. (Criterios ambientales en la contratación y compras).

Oficina Asesora de Planeación y Control

Se encarga de formular y controlar las políticas y planes ambientales de la Universidad Distrital, además de diseñar el sistema de indicadores orientadores ambientales por dependencia; dirigir, asesorar y orientar el proceso de formulación del Plan de Acción Ambiental; investigar y aplicar metodologías de planificación ambiental, y participar en los procesos interadministrativos para la formulación del Plan de Regularización e Implantación de la Universidad Distrital.

Oficina División de Recursos Físicos

Sus funciones incluyen: integrar consideraciones ambientales en el diseño, construcción y finalización de las obras civiles; mantener y conservar las zonas verdes de la Universidad Distrital; exigir la prevención, el control y la compensación de los impactos ambientales de los proyectos que se adelanten; promover la racionalización del uso de los recursos hídricos y energéticos y ejecutar el desarrollo de dichos programas; minimizar el impacto ambiental de la recolección, transporte y disposición de residuos sólidos, comunes y especiales; promover programas de reciclaje; adecuar y mantener los sitios de disposición final de residuos sólidos; realizar las acciones necesarias para prevenir, corregir, mitigar y compensar los efectos e impactos ambientales que se puedan causar durante la operación del sitio de disposición final de residuos sólidos; controlar las emisiones de los vehículos en la Universidad Distrital para que no excedan los límites permitidos por la normatividad ambiental en cuanto a emisiones de gases y ruido.

Profesional de Salud Ocupacional

Organiza, motiva y capacita a la comunidad para el desarrollo de programas comunitarios de mejoramiento del entorno ambiental y ocupacional. Coordina con las demás dependencias la realización de los planes y trabajos en materia ambiental. Formula, dirige y coordina políticas sobre planes de emergencia en la Universidad Distrital. Vigila la calidad del agua para consumo humano en la Universidad Distrital. Diseña las estrategias y adelanta acciones para controlar y prevenir la proliferación de vectores y la ocurrencia de epidemias.

Decanatura de la Facultad de Medio Ambiente

Su responsabilidad comprende: elaborar los programas de educación e investigación ambiental; promover la realización de campañas y actividades formativas y divulgativas, que fomenten la conciencia colectiva sobre la necesidad de participar en la conservación y el manejo integrado del ambiente; coordinar con las demás dependencias la realización de los planes y trabajos en materia ambiental; desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes propias de la educación, la investigación y la cultura ambiental; ejecutar y controlar el desarrollo de dichos programas; proteger y aumentar la cobertura vegetal en la Universidad Distrital.

ii. Componente operativo

En cada una de las facultades se creará una Unidad Coordinadora del PIGA, formada por:

- Asesor PIGA
- Coordinadores PIGA (profesionales y tecnólogos ambientales)
- Decano de la facultad (representante)
- Representante de Servicios Generales de la universidad (administrador de la sede)
- Representante de los profesores
- Representante del PIGA
- Representante de los estudiantes de la facultad

1. Funciones y responsabilidades

Esta unidad llevará a cabo las acciones necesarias para apropiar las directrices marcadas por el comité administrativo.

Sus funciones serán las de promover, coordinar, facilitar y soportar el proceso de implantación, con la estrecha colaboración de Servicios Generales que, a su vez y conjuntamente con el representante del PIGA, contribuirán a la preparación de la documentación del sistema, a la implantación y al mantenimiento del PIGA en cada facultad.

Los estudiantes participarán con la realización de proyectos de grado y, o, monitorías, en temas relacionados con el diagnóstico ambiental, la preparación de la documentación del sistema y el soporte operacional.

Se contará también con la participación de profesores y asesores externos, que aportarán su conocimiento y experiencia para la correcta implantación del PIGA.

La gestión ambiental de la Universidad Distrital ha de ser un propósito común y no exclusivo del comité; en este sentido, tanto la dirección ambiental como la comunidad educativa en general tienen compromisos, derechos y deberes que cumplir. Para su operatividad, el PIGA requiere la definición de esos actores y de su papel como copartícipes del proceso, que permitirá hacer efectivo su aporte y compromiso.

Avances y logros obtenidos hasta el momento

Si bien en el ámbito académico de la Universidad Distrital ha existido una preocupación constante por el tema ambiental, quizás en este momento su relevancia ha sido explicitada de manera directa a través de la política ambiental, el Plan Institucional de Gestión Ambiental y una serie de acciones que buscan afianzar el tema en la comunidad universitaria.
Algunos logros obtenidos hasta el momento son:

- Actualización e incorporación del tema ambiental en las discusiones y dinámicas diarias de la universidad.
- Realización de jornadas de sensibilización general, entre ellas las efectuadas en la Facultad de Medio Ambiente.
- Diagnósticos estratégicos sobre las problemáticas ambientales en las sedes de la universidad.
- Incorporación de un rubro especial para la ejecución de programas y proyectos ambientales.
- Discusiones académicas sobre el tema ambiental.
- Creación de proyectos curriculares directamente relacionados con la temática ambiental: Ingeniería Ambiental, especialización en Ambiente y Desarrollo Local; especialización en Gerencia de Recursos Naturales.
- Elaboración, discusión, ajustes y aprobación del PIGA interno de la universidad.
- Se han realizado coordinaciones interinstitucionales entre la Universidad Distrital y Metrovivienda, con el fin de acordar las acciones y parámetros a tener en cuenta para la construcción de la nueva sede de la universidad en la zona de Porvenir.

Recomendaciones

1. De la información
Es necesario establecer un sistema informativo que permita recuperar los proyectos y programas realizados hasta el momento; para ello es importante consolidar las oficinas encargadas del tema ambiental en cada una de las facultades que componen la universidad.

2. Del papel de la Universidad Distrital en la problemática ambiental
Aunque la Universidad Distrital ha estado atenta a las distintas demandas y problemáticas ambientales, es necesario estructurar estrategias que permitan consolidar a la universidad en su papel principal como analista y generador de estrategias para el manejo ambiental.

3. PIGA externo
Dentro de la contextualizacion del PIGA, la institución debe propender por articular de manera integral las acciones medioambientales a los problemas de ciudad - región, como requerimiento fundamental de responsabilidad social; para esto, desde el grupo de trabajo se sugiere una estructuración entre la investigación, la proyección social y la docencia, que responda de manera real a los problemas que cotidianamente manejan las diferentes comunidades involucradas con este tipo de procesos.

Articulación institucional

Es necesario afianzar los vínculos y relaciones interinstitucionales con entidades como Jardín Botánico, Planeación Distrital y el mismo Acueducto, además de otras entidades con injerencia en el tema.

Consideraciones finales

La implantación del PIGA traerá para la universidad una serie de oportunidades, entre las cuales se pueden resaltar:

- Cumplimiento de la legislación ambiental vigente.
- Mejoramiento de las condiciones medioambientales institucionales.
- Gestión adecuada de los residuos sólidos, comunes y especiales.
- Medición, control y mejora de los vertidos a la red de alcantarillado.
- Reducción del consumo eléctrico.
- Optimización de recursos (menor consumo de agua, energía, papel, etc.)
- Disminución del riesgo potencial para alumnos, profesores e investigadores y trabajadores (laboratorios, odontología, enfermería, etc.)
- Especialmente, formación ambiental de la comunidad universitaria, mediante la inserción de la cátedra ambiental en cada uno de los proyectos curriculares.

BIBLIOGRAFÌA

ACUERDO 19 de 1996, por el cual se adopta el Estatuto General de Protección Ambiental del Distrito Capital de Santa Fe de Bogotá.

ACUERDO 119 de 2004, por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Económico, Social y de Obras Públicas para Bogotá, D.C.

MORA, WILLIAM. Inclusión de la dimensión ambiental en la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Bogotá, noviembre, 2006.

SÁNCHEZ SÁNCHEZ, FERNANDO. Consideraciones conceptuales sobre los PIGA, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2006.

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE. Documento base para la formulación del Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA–. Bogotá, 2005. 12-14 p.

La Gestión Ambiental Institucional en la Universidad Tecnológica de Pereira

Diego Aguirre Martínez [1]

La Universidad Tecnológica de Pereira, "institución educativa de alta calidad académica, que por su competitividad integral en la docencia, investigación y extensión –de gran impacto social– está inmersa en la comunidad científica internacional"[2] , desde 1992 asumió como reto el análisis y estudio de la temática ambiental en el marco de las funciones propias de una institución de educación superior. Estas experiencias y logros le han permitido desarrollos importantes, reconocidos por las comunidades local, regional, nacional e internacional; igualmente, le han permitido fortalecer procesos de gestión ambiental institucional en el desarrollo de su quehacer educativo. Estas experiencias y prospecciones serán objeto de su ponencia en el "IV Seminario Internacional Universidad y Medio Ambiente".

Clara manifestación de ello constituye la obtención de la acreditación institucional de alta calidad por el Ministerio de Educación Nacional, la acreditación de algunos de sus programas académicos de pregrado, y la certificación de la calidad NTC ISO 9001:2000 para el área administrativa.

La ponencia presenta el desarrollo de la gestión ambiental en el campus de la Universidad Tecnológica de Pereira. Hace referencia a las acciones y proyectos que la universidad ha ejecutado y prospecta realizar en el contexto universidad - ambiente.

1. Plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares (PGIRHS) de la Universidad Tecnológica de Pereira 2000 - 2009

La Universidad Tecnológica de Pereira, teniendo en consideración, entre otros referentes, el marco legal establecido en las disposiciones del decreto 2676 del 22 de diciembre de 2000; la resolución 01164 del 6 de septiembre de 2002; la resolución 2013 de 1986 emanada del Consejo Superior de la Universidad Tecnológica de Pereira; la conformación, en febrero de 2006, del Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria –Gagas– de la Universidad Tecnológica de Perei-

1. Docente Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. Candidato a doctor en la Universidad de Salamanca (España). Especialidad: Medio Ambiente Natural y Humano en las Ciencias Sociales.

2. Visión de la Universidad Tecnológica de Pereira.

ra; el requerimiento ambiental de la autoridad ambiental Carder (Corporación Autónoma Regional de Risaralda), se propuso en el ejercicio de su gestión ambiental institucional, la formulación e implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares, para dar cumplimiento a los preceptos de ley.

Para tal efecto, la rectoría de la universidad delegó la formulación del documento a un grupo de profesionales en el área ambiental, en cabeza de la administradora del Medio Ambiente, Paula Andrea Ramírez R., quien presentó en julio de 2006 la monografía para optar al título de especialista en Gestión Ambiental Local la propuesta "Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios y Similares de la Universidad Tecnológica de Pereira 2006 - 2009".

Este proyecto ambiental tiene como objetivo garantizar la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, desde su generación hasta su adecuada disposición final, con procedimientos que permitan la protección del medio ambiente y la salud humana en el contexto y alcance del centro universitario.

El plan se consolidó siguiendo la metodología indicada por el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Salud. Como insumo esencial se parte de un diagnóstico integral –desde lo ambiental, institucional, administrativo, técnico y operativo–, a través del cual se evalúa la situación actual de manejo de estos residuos en el interior de la universidad y se identifican los aspectos que no presentan conformidad con la normatividad ambiental y sanitaria vigente, para establecer de esta manera los ajustes y medidas correctivas pertinentes. Posteriormente se pasó a dar cumplimiento a la guía establecida en el manual, mediante la consolidación del plan de gestión integral para el manejo de residuos hospitalarios y similares, que involucra las gestiones interna y externa de estos. En el plan se estructuran programas de formación y educación, segregación y manejo en la fuente, ruta interna de residuos, almacenamiento intermedio y central, manejo de efluentes líquidos y emisiones atmosféricas, además de seguridad industrial; también un programa de recolección y transporte de residuos sólidos. El manejo final, por no ser competencia de la universidad, no se estructura dentro del plan.

La metodología presentada en la propuesta incluye la formulación del plan de contingencia y el de seguimiento y monitoreo para el PGIRHS en el interior de la Universidad Tecnológica de Pereira.

2. Bases para la implementación de un sistema de gestión ambiental en el jardín botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira

La Universidad Tecnológica de Pereira inició hace más de 20 años la formación del Jardín Botánico, mediante la siembra de flora nativa en potreros y cafetales, en los que se había desarrollado un proceso de sucesión natural. En septiembre 6 de 1993, por resolución 00020 emanada del Consejo Superior de la universidad, se creó el Jardín Botánico y le asignó un área aproximada de 12.7 hectáreas. Sin embargo, sólo en el año 1999 se dio el proceso de constitución legal del mismo mediante la ley 299 de 1996, y mediante el decreto reglamentario 331 de 1998. Actualmente, el Jardín Botánico tiene como misión institucional contribuir a la conservación de la diversidad biológica del bosque andino, mediante el manejo y establecimiento de un banco de germoplasma, que permita la generación, promoción y difusión de conocimiento, así como el ofrecimiento de espacios naturales para el disfrute y el esparcimiento ambiental.

El Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira ha logrado constituirse como un importante centro de investigación, conservación, educación ecológica/ambiental, ecoturismo y gestión

ambiental al servicio de las comunidades local, regional y nacional, gracias a los resultados obtenidos con los proyectos desarrollados durante los últimos cinco años. Para el efecto se planteó, dentro de sus procesos de planificación para el período 2004 - 2007, el diseño, implementación y mantenimiento de un modelo de gestión que contribuya al mejoramiento continuo del desempeño ambiental de la organización que lo rige.

Con respecto a lo anterior, para el año 2005, Robinson Quintana Brito presentó como trabajo de grado para optar al título de administrador del Medio Ambiente el documento "Bases para la implementación de un sistema de gestión ambiental para el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira", el cual constituyó un aporte significativo para la gestión ambiental institucional en torno al quehacer del Jardín Botánico del claustro educativo, y ha servido de referente para las acciones ambientales que allí se realizan.

El documento plantea las bases organizacionales y programáticas para la implementación de un sistema de gestión ambiental para el Jardín Botánico del claustro educativo, con base en la norma técnica colombiana NTC - ISO 14001:2004. A partir de la redefinición y actualización del manual de procesos y procedimientos, la elaboración de un mapa de procesos, la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales y el análisis transversal del marco legal ambiental aplicable, realiza el diagnóstico del desempeño ambiental global del Jardín Botánico UTP. Propone y formula a partir de estos elementos la política ambiental del Jardín Botánico, por medio de la cual se declaran las intenciones y principios de la organización en lo relativo a la gestión de los diferentes aspectos ambientales.

El programa de gestión ambiental está compuesto por tres líneas específicas de acción, expresadas en proyectos, los cuales corresponden a cada uno de los objetivos estratégicos de gestión ambiental definidos: manejo de residuos sólidos, optimización del uso de la energía eléctrica, y consumo planificado de materias primas y otros materiales.

La gestión integral de los aspectos ambientales del Jardín Botánico de la UTP, a través de un sistema de gestión ambiental estructurado sobre las bases del sistema de gestión de la calidad del área administrativa de la universidad, le permitirá a este demostrar a sus clientes un excelente desempeño ambiental en todos sus procesos y competir en igualdad de condiciones con otras organizaciones de la región que ofrecen productos similares y que ya cuentan con reconocimiento regional y nacional por su calidad y responsabilidad socioambiental. La implementación del sistema de gestión ambiental le permitirá al Jardín Botánico UTP constituirse en pionero a escala regional y nacional de la gestión ambiental, a la luz de la norma ISO 14001:2004 para organizaciones de su tipo. Así mismo, la implementación del sistema de gestión ambiental en el Jardín Botánico le permitirá, entre otras acciones, alcanzar una reducción significativa en el consumo de energía eléctrica y en los gastos de materias primas y otros insumos; una disminución de los gastos de eliminación de residuos sólidos; promover conciencia ambiental en la organización y sus visitantes; reducir los riesgos ambientales y los posibles casos de emergencia ambiental; mejorar la imagen corporativa referente a su desempeño ambiental, además de eficiencia en la administración de áreas de manejo especial del campus universitario.

3. Plan de ordenamiento territorial del campus de la universidad

3.1 Lineamientos para la gestión estratégica del ordenamiento territorial del campus

La Oficina de Planeación de la Universidad Tecnológica de Pereira –UTP–, inició en diciembre de 2005 la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial del campus de la universidad, con el fin de consolidar la plataforma territorial del campus, como expresión de centro de conocimiento, investigación e innovación regional, para enfrentar los retos planteados por la globalización y el desarrollo social a la educación superior, y para fortalecer su articulación con el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pereira.

El trabajo sobre los lineamientos para la gestión estratégica del ordenamiento territorial del campus se elaboró en desarrollo del contrato de asesoría para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial del campus de la Universidad Tecnológica de Pereira. Del trabajo elaborado por el asesor César Augusto Bautista Escobar extraemos los siguientes apartes, que dan cuenta del proyecto en mención.

3.1.1 Características del campus universitario

El campus presenta un importante vínculo al conjunto del sistema urbano a partir de las 12 hectáreas de zona natural protegida del Jardín Botánico Quimbaya, que se encuentra en sus predios. Esta zona, reconocida en el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pereira, articula otras zonas de alto significado ambiental y cultural para la ciudad, como el Cerro de Canceles, la zona de interés arqueológico de El Salado de Consotá y otras 20 hectáreas de relictos existentes en el campus. Adicionalmente, el campus alberga equipamientos altamente especializados de gran significado para la educación, la docencia, la investigación y la extensión representada en sus laboratorios y talleres, centros y grupos de investigación. El campus también se constituye en lugar de importantes hallazgos arqueológicos que, con su adecuado análisis y manejo, contribuirán a reescribir la historia de la región.

3.1.2 Retos para el 'reordenamiento' del campus

Algunas 'tendencias' constituyen retos que inciden en la concepción, diseño, construcción y gestión del campus, tendencias que se derivan de las dimensiones social, económica, tecnológica y ambiental y muestran que el problema del "ordenamiento territorial" del campus trasciende la sola construcción de edificios o la ampliación de áreas construidas. Entre estas tendencias se destacan: i) dinámica de la demografía de la población estudiantil (edades de ingreso, género, deserción, repitencia, grupos sociales, entorno familiar y social, población con discapacidad); ii) dinámica de la economía nacional y regional (capacidades financieras institucionales y de los estudiantes para asumir los costos de la educación superior; demanda de servicios del entorno económico sobre la educación superior; procesos sociales y económicos regionales que generan oportunidades para el desarrollo de áreas de conocimiento, investigación y extensión de la universidad); iii) tecnología de la información (paso de un modelo pedagógico instructivo a un modelo

de aprendizaje; cambio en la modalidad de uso del salón de clase por la tecnología de la información; cambio en la relación enseñanza - aprendizaje a partir del acceso a las tecnologías de la información); ambiental (calidad ambiental de los equipamientos y del campus; producción limpia (reducción, reúso y reciclaje); iv) demanda por la gestión de la innovación, con una concepción que supera la visión de una universidad profesionalizante y pasa a ser orientada a la innovación útil.

3.1.3 Hacia una plataforma territorial para la educación y el desarrollo

Minimizar las disfuncionalidades, potenciar las fortalezas y atender retos para hacer del campus un 'lugar' más competitivo para el cumplimiento de su misión social e institucional, se constituyen en la base de la propuesta de los lineamientos para la gestión estratégica del ordenamiento territorial del campus. El propósito del plan, sustentado tanto en la visión institucional como en los lineamientos de rectoría para el período 2006 - 2008, se ha definido en los siguientes propósitos:

A. Plataforma territorial

Con capacidades para enfrentar retos de cobertura con calidad, innovación y desarrollo científico y tecnológico. Este propósito se desarrolla a través de siete lineamientos estratégicos:

i) Eficiente articulación del campus al contexto urbano
ii) Adecuado manejo de bordes del campus
iii) Adecuada oferta de capital físico y tecnológico
iv) Modelo saludable de ocupación del campus
v) Producción limpia de agua, energía y residuos
vi) Adecuados recursos financieros para inversión en planta física
vii) Manejo eficiente de recursos

Algunos alcances de cada uno de estos lineamientos son los siguientes:

En cuanto a la articulación del campus al contexto urbano, es prioritario elaborar y gestionar un plan concertado con el municipio para definir aspectos relacionados con obras viales inmediatas en el entorno del campus; extensión de la red alimentadora de transporte masivo; revisión y ajustes a la Unidad de Planificación 3 –UP3–; elaboración del plan de equipamientos educativos; usos del suelo. De otra forma será imposible reducir la presión de la urbanización sobre el campus, a la vez que se desarrolla un alcance social de la universidad en su entorno inmediato.

En cuanto al adecuado manejo de bordes del campus, se requiere definir estrategias en aspectos relacionados con demarcación y señalización de linderos; vigilancia; adquisición de predios aledaños; obras menores en zonas de relictos; gestión con vecinos para protección de linderos. Esta gestión será posible en el marco del primer lineamiento estratégico esbozado, pues permite ver el campus desde su entorno exterior y ganar espacios preactivos y no exclusivamente de demanda.

En cuanto a la adecuada oferta de capital físico y tecnológico, se identifica un conjunto de intervenciones de renovación, redensificación y ocupación del área disponible apta para ser construida. Se identifica un total de 29.100 m² para nuevas construcciones, 510 m² para remodelación, 2.278 m² para densificación y 20.477 m² para ajuste de estructura sismorresistente; se proponen prioridades de intervención en el corto, mediano y largo plazos. Se propone elaborar un plan para fortalecer la conectividad de la universidad mediante dotación de red de AV/IT en todas las edifi-

caciones del campus, con lo cual se modificará, a mediano plazo, la presión por construcción de nuevas salas de sistemas; así mismo, se optimizará la biblioteca como espacio y equipamiento de referencia con modernos sistemas de consulta y usos.

En cuanto al modelo saludable de ocupación del campus, se proponen tres aspectos centrales: i) fortalecer y mejorar la calidad del espacio público (relictos boscosos, ciclorrutas; senderos peatonales; plazoletas; accesibilidad al medio físico; señalización); ii) fortalecer la gestión del riesgo frente a eventos de origen natural y antrópico, y iii) elaborar y ejecutar un plan de patrimonio cultural (arquitectónico –edificio administrativo–, arqueológico –vestigios arqueológicos y articulación con El Salado de Cansota–; artístico –murales, esculturas–, y ambiental –relictos boscosos–). Este lineamiento se articula y se complementa con el definido para producción limpia.

En cuanto a la producción limpia y reducción de contaminación ambiental (agua, energía y residuos), se propone ejecutar un plan de acción de producción limpia para los siguientes aspectos: i) en agua: uso racional y eficiente; aprovechamiento de aguas lluvias; administración y manejo de información del sistema y desmonte de tanques elevados de agua que generan amenaza para la población universitaria; ii) en energía: calidad de energía; control de pérdidas y consumos; negociación del servicio, para pasar de ser un usuario regulado a un usuario no regulado; administración del servicio; sistemas no convencionales; iii) en residuos sólidos: manejo integral de residuos: sólidos reciclables (biodegradables y no degradables); no reciclables; iv) en agua residual: recolección, tratamiento, reciclaje, vertimiento, manejo de lodos, aguas lluvias, administración del servicio.

En cuanto a recursos financieros destinados a inversión en planta física, se proponen instrumentos para optimización, diseño y aplicación de los ya existentes, y la necesidad de gestionar nuevas fuentes de recursos. Este es un aspecto fundamental para construir la viabilidad del plan, aun en el corto plazo.

Finalmente, en cuanto al manejo eficiente de recursos, se propone elaborar un plan de acción con los siguientes componentes: i) adelantar campaña de medios para uso eficiente de los recursos físicos; ii) definición de mecanismos para optimizar el uso de equipamientos académicos disponibles; iii) mejorar la utilización de equipamientos de apoyo académico y de bienestar; iv) generar una instancia administrativa del mayor nivel posible para la gestión integral del campus, que considere aspectos relacionados con la programación del uso de equipamientos; diseño, montaje y operación de un sistema de información integral del campus, estadístico y cartográfico).

B. Cultura para el uso eficiente de recursos

Se requiere reforzar valores en la comunidad universitaria, conducentes al uso óptimo de recursos. El afianzamiento de valores comunitarios de vigilancia colectiva por el uso eficiente de los recursos contribuirá a evitar gastos innecesarios, a focalizar la asignación de recursos y a optimizar los disponibles, así como a fortalecer el sentido de comunidad.

C. De la propuesta a la gestión

Formular estos propósitos y lineamientos no es condición suficiente para garantizar alcanzarlos. Existen restricciones financieras, culturales, institucionales, políticas y de desarrollo en los distintos niveles territoriales que, según su comportamiento, generarán diversos escenarios. Como se anotó, se realizan algunas consideraciones en relación con los instrumentos de gestión conducentes a crearle viabilidad para su ejecución; es necesario diseñar y desarrollar estrategias creativas

para generar nuevas fuentes de recursos, puesto que las rentas actuales no parecen mostrar capacidad ni elasticidad para atender significativamente los proyectos identificados. Esta será una gestión estratégica de la universidad, con beneficios no sólo para proyectos de planta física, sino en otros campos que en el primer semestre de 2006 presentaban una inversión congelada cercana a los $3.800 millones. En el corto plazo, considerado el período de la actual administración 2006 - 2008, se han identificado requerimientos por $15.000 millones para el Plan de Ordenamiento, cifra que supera los recursos disponibles para este tipo de inversiones. El plan de equipamientos a largo plazo, 2019, se estima en cerca de $60.000 millones a precios de hoy, cifra que se precisará cuando se avance en las diferentes etapas de formulación de los proyectos identificados. A los recursos de la Nación, cuyos aportes constituyeron en 2005 cerca de 65% de los ingresos ejecutados, deberán sumarse nuevos recursos provenientes de otras fuentes, como única alternativa para modificar el estrangulamiento de recursos que se presenta actualmente.

D. El plan: construcción colectiva inacabada

La consulta a los involucrados empleada en el proceso de formulación de estos lineamientos ha permitido conocer la visión y las expectativas de los principales actores, internos y externos, frente a la gestión y el ordenamiento del campus: instancias de dirección y administración, académicos, estudiantes, empleados, trabajadores, concesionarios, prestadores de servicios de bienestar; así mismo, diversas instancias de la administración municipal, colegios, Concejo Municipal, Consejo de Planeación, entre otros actores.

La participación de estos actores, desde sus diversos puntos de vista, intereses y motivaciones, ha permitido afianzar las propuestas finalmente consideradas, las cuales son coincidentes en muchos aspectos. Se tiene consenso acerca del orgullo que genera el campus como patrimonio ambiental y cultural; los lineamientos propuestos consideran este aspecto y buscan mantenerlo y potenciarlo. Las propuestas finalmente incorporadas en el plan se articulan con los lineamientos estratégicos institucionales, lo cual no sólo optimiza los ya anotados escasos recursos, sino que evitará falsas expectativas a los actores sociales.

El proceso hasta aquí llevado debe considerarse como un avance cuya ejecución requiere monitorearse; para su desarrollo eficiente y retroalimentación requiere incorporar técnicas potentes que apoyen la toma de decisiones. Estas técnicas deben corresponder al empleo de un sistema de modelos que permitan reducir la incertidumbre, fundamentados en la incorporación de las numerosas variables que intervienen (capacidad de carga, movilidad interna, indicadores de uso de equipamientos, demanda de servicios públicos, entre otros); una nueva forma de administración del campus debe fundamentarse en estos aspectos.

E. El campus: un laboratorio para la interdisciplinariedad

Todas estas propuestas están inspiradas en hacer del campus la mejor aula de clase, en un entorno ambientalmente saludable, con adecuada dotación y acceso a tecnologías de la información y de la comunicación, y con el ejercicio de modelos pedagógicos que respondan en la mejor forma posible a las relaciones docencia - enseñanza - investigación - extensión que se requieren para el desarrollo regional y nacional en un mundo globalizado en constante cambio.

La propuesta de ordenamiento del campus refuerza no sólo sus fortalezas en cuanto a sus valores culturales, académicos, investigativos e innovadores, sino que busca generar nuevos valores emergentes a partir de la interdisciplinariedad, al propiciar el campus como una verdadera aula de clase para la formación integral de cada uno de los miembros de la comunidad universitaria. Esta

es una condición para desarrollar la gestión de la innovación en todo el quehacer de la comunidad universitaria.

Así, el parque de la ciencia en relación con el conocimiento de la astronomía, la preservación e incorporación de los vestigios arqueológicos a los nuevos equipamientos y al espacio público para su disfrute permanente, la valoración de los relictos boscosos, ya sea en el Jardín Botánico o en los demás parches boscosos, la irrigación de las expresiones artísticas en distintos espacios del campus, son entre otros, aspectos que buscan hacer del campus la extensión del aula de clase para la formación integral de la comunidad académica y de sus visitantes.

F. Ordenamiento territorial del campus y Plan de Desarrollo Institucional

A partir de los lineamientos, objetivos y programas que se definan en el nuevo Plan de Desarrollo Institucional formulado por la universidad en el segundo semestre de 2006, será necesario complementar y ajustar aspectos que han sido considerados en la formulación del plan de ordenamiento del campus. Las metas que se definan en cuanto al aumento de cobertura con calidad, la articulación universidad - medio, las modalidades pedagógicas que se quieran impulsar, el impulso a la investigación en relación con problemas de los entornos social, económico y ambiental, la relación que se le defina a la universidad en el conjunto del sistema educativo, son entre otros, aspectos que incidirán en la configuración del campus a partir de la demanda de equipamientos con condiciones físicas determinadas y localizados donde contribuyan a la eficiencia de las funciones por desarrollar.

G. Contribución desde el campus a la interdisciplinariedad

Su aplicación no agota las estrategias para lograr tal fin, puesto que es requisito indispensable para construir una nueva cosmovisión, una nueva manera de abordar el análisis de problemas complejos, una forma novedosa de facilitar el diálogo entre saberes y, sobre todo, una forma de encontrar soluciones a los problemas de la sociedad, el mercado y el Estado.

A manera de síntesis, el documento presentado por el asesor considera los siguientes ítems:

Línea Base

- Contexto institucional
- Contexto urbano regional
  Atributos del campus: suelo; infraestructura vial, movilidad y accesibilidad; equipamien tos; espacio público; infraestructura de servicios públicos; riesgo sísmico; patrimo nio cultural.
- Conclusiones acerca de la línea base

Lineamientos para la Gestión Estratégica

- Fin de los lineamientos
- Propósito de la gestión

- Modelo general de organización del territorio
- Organización territorial por atributos
- Escenarios prospectivos del modelo territorial
- Medios para el cumplimiento del propósito
- Instrumentos de gestión

Recomendaciones para el período 2006-2008

- Objetivos de la gestión
- Proyectos de interés para el período
- Diseño y construcción
- Estudios de preinversión
- Producción limpia

4. Programa de gestión integral de residuos sólidos

A. Antecedentes

La normatividad ambiental colombiana presenta un reto para las diversas organizaciones sociales, que tienen la responsabilidad de ordenar los componentes de sus instituciones con los resultados de sus procesos. La Universidad Tecnológica de Pereira –UTP–, como institución educativa y con un liderazgo construido en educación superior desde la región, adelanta procesos que llevan a un aumento de población, funciones y actividades, que generan un mayor volumen y variedad de residuos sólidos.

La responsabilidad de la universidad con su entorno implica la formulación y aplicación de respuestas de carácter técnico - administrativo, que atiendan la necesidad de crecimiento. Una respuesta en cuanto a la gestión y el manejo de residuos sólidos es la formulación y aplicación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Este PGIRS presenta cuatro componentes (técnico, organizacional, cultural y económico), característicos de un proceso administrativo; el manejo de residuos sólidos se hace en tres etapas (generación, recolección y transporte y disposición final). (Carreño y Sánchez, 2005)

Dicho PGIRS, formulado como trabajo de grado por los administradores del medio ambiente Mario Alexander Carreño Salgado y Jovanny Sánchez Escobar, es el punto de partida para que el Semillero de Investigación en Residuos Sólidos (SI - GIRS), formulara el programa de GIRS para la Facultad de Ciencias Ambientales, como primer paso en la ejecución total del PGIRS de la UTP.

En cumplimiento del compromiso ambiental de la Facultad de Ciencias Ambientales –FCA–, el manejo de los residuos sólidos se realizará de acuerdo con lo establecido en el PGIRS de la UTP. Dicho manejo se enmarca dentro de los principios formulados en el concepto de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual contempla su adecuado manejo en los siguientes aspectos: minimización de la generación, reutilización, separación en la fuente, almacenamiento primario, recolección y transporte, recuperación, adecuación y comercialización de material recuperado, y almacenamiento final y entrega de residuos no recuperables.

B. OBJETIVO

Desarrollar un programa de separación en la fuente y aprovechamiento de residuos sólidos no biodegradables, en pro de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos generados en el interior de la Facultad de Ciencias Ambientales de Universidad Tecnológica de Pereira.

C. ALCANCES

Educar a la comunidad educativa de la FCA, acerca de la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan.

Separar en la fuente los residuos sólidos producidos en las oficinas, cafetería, corredores y salones de la FCA.

Reutilizar, siempre que sea posible, los residuos sólidos generados en las oficinas y salones de la FCA.

Garantizar la reincorporación a un ciclo productivo de aquellos residuos que sean recuperados, mediante su donación a la Precooperativa Multiactiva de eEstudiantes UTP.

D. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se propone en el documento un proceso metodológico para llevar a cabo las diferentes actividades y estrategias contempladas en el proyecto.

5. Plan de manejo ambiental de laUniversidad Tecnológica de Pereira

Un equipo de trabajo coordinado por el Instituto de Investigaciones Ambientales de la Facultad de Ciencias Ambientales, presentó a consideración de las directivas de la universidad un documento que contiene la propuesta para la formulación del "Plan de Manejo Ambiental de la Universidad Tecnológica de Pereira". Se presentan como objetivos específicos de dicha propuesta:

- Identificar los diferentes aspectos de interés ambiental surgidos de las actividades, productos o servicios de la universidad, identificando los requisitos legales aplicables.

- Establecer y mantener objetivos y metas ambientales para el plan de manejo ambiental de la universidad.

- Establecer y adoptar los programas y procedimientos conducentes al manejo de los aspectos de interés ambiental, considerando el estudio de impacto ambiental y las obligaciones legales de la universidad.

- Formular un programa de seguimiento y evaluación de las acciones y programas adoptados dentro del Plan de Manejo Ambiental de la universidad.

Dentro de los productos que se espera obtener al final del proceso de elaboración del Plan de Manejo Ambiental se consideran:

• Diagnóstico ambiental que identifique los aspectos de interés ambiental surgidos de las actividades, productos o servicios de la universidad, identificando los requisitos legales aplicables.
• Programas ambientales específicos por áreas de trabajo (agua, aire, residuos, ruido, recursos naturales y paisaje) y, o, según las necesidades básicas para asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas ambientales del plan.

• Un programa de seguimiento y evaluación a las acciones y programas adoptados dentro del Plan de Manejo Ambiental.

Actualmente, la institución universitaria ha contratado los servicios de un asesor interno para llevar a cabo las actividades que el plan propone.

1. El diagnóstico ambiental.
2. Establecimiento de objetivos y metas ambientales documentados, de forma que sean compatibles con los compromisos ambientales de la universidad.
3. Formulación de los programas del Plan de Manejo Ambiental, según las necesidades específicas.
4. Establecimiento de procedimientos clave para medición, seguimiento y monitoreo de los programas del Plan de Manejo Ambiental.
5. Establecimiento de procedimientos para la revisión del Plan de Manejo Ambiental.

Coordinación

La dirección del Plan de Manejo Ambiental estará a cargo del Instituto de Investigaciones Ambientales de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira, que a su vez contará con el apoyo de asesores internos expertos en el tema y de un coordinador del plan. La Oficina de Planeación de la universidad acompañará dicho proceso y actuará en la coordinación de las acciones que el plan requiere.

6. Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental para la Universidad Tecnológica de Pereira

El grupo coordinador del Sistema de Gestión Ambiental, liderado por el Instituto de Investigaciones Ambientales de la Facultad de Ciencias Ambientales de la universidad, después de analizar las experiencias de gestión ambiental de las universidades en el ámbito internacional y en América Latina, presentó un documento a consideración de las directivas de la institución, en el cual propone un modelo para la formulación del Sistema de Gestión Ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira, con base en la norma NTC ISO 14.001; igualmente, propone en dicho documento un organigrama del Sistema de Gestión Ambiental.

El grupo prospecta el SGA - UTP como un mecanismo por medio del cual se podría garantizar una gestión ambiental efectiva dentro de la universidad, y un compromiso de toda la comunidad universitaria en la adopción e implementación de los planes y programas que se deriven de él.

Igualmente, consideran que el SGA contribuirá con el cumplimiento de los estándares mínimos ambientales de los laboratorios acreditados y por acreditar.

Según las recomendaciones del grupo, de implementarse en el claustro universitario dicha propuesta, ella permitirá:

1. Trabajar en dirección a una mejora continua.
2. Realizar mejoras en productividad, uso adecuado de recursos y prevención de la contaminación.
3. Mejora de la gestión de la eficiencia.
4. Disminuir los costos de energéticos y recursos utilizados.
5. Mejorar la imagen institucional entre la comunidad universitaria y la comunidad en general.
6. Demostrar la absoluta observancia y cumplimiento de leyes y reglamentos medioambientales.
7. Satisfacer las reglamentaciones de compras.
8. Obtener una ventaja competitiva en la producción académica y científica desde la perspectiva ambiental.
9. Mejorar la gestión de riesgos ambientales actuales y futuros.
10. Obtener reducción de costos con respecto a las pólizas de seguros por responsabilidad civil.
11. Optar por el desarrollo de un sistema de gestión integral que pueda ser certificado.

La propuesta considera dos etapas en su formulación y sus respectivas actividades:

a. Formulación
- Estudio de impacto ambiental
- Análisis de requisitos legales y ambientales aplicables
- Programa de sensibilización
- Política ambiental
- Establecimiento de objetivos y metas ambientales
- Formulación del Programa de Gestión Ambiental

b. Implementación
- Estructura y responsabilidades
- Entrenamiento, conocimiento y competencia
- Documentación del SGA
- Comunicación
- Control de documentos
- Control operacional
- Preparación y respuesta ante emergencias
- Monitoreo y medición
- No conformidad y acción preventiva correctiva
- Registros
- Auditoría al SGA

7. Propuesta para una política "hacia una cultura ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira, que promueva la educación ambiental para el desarrollo sostenible"

La vicerrectoría de la Universidad Tecnológica de Pereira, en abril de 2005, designó una comisión especial (la #14) para elaborar una propuesta sobre "Contribución de la universidad para el desarrollo de una cultura de utilización inteligente del medio ambiente", la cual estaría enmarcada dentro de las estrategias establecidas en las políticas del plan de desarrollo de la universidad. Para el efecto, la comisión coordinada por el docente doctorando Diego Aguirre M., presentó a consideración de las directivas académicas universitarias dos documentos que se titulan:

- Propuesta de política: "Hacia una cultura ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira para el desarrollo sostenible".

- Proyecto: "Educación ambiental y ciudadana para el desarrollo local en la comunidad educativa de la Universidad Tecnológica de Pereira".

El primer documento plantea a las directivas de la universidad una propuesta de política de educación ambiental para la sostenibilidad enunciada como "Hacia una cultura ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira para el desarrollo sostenible". Propuesta que, fundamentada en un marco conceptual amplio dentro del contexto temático universidad - medio ambiente - desarrollo sostenible, plantea un objetivo misional de la política, objetivos particulares de la política, estrategias de política, proyectos específicos.

El segundo documento propone la formulación y puesta en marcha de un programa de "Educación ambiental y ciudadana" que permita avanzar en el proceso de formación integral y proyección al medio regional y local, previsto en la misión institucional.

8. Reconocimientos a la Universidad Tecnológica de Pereira

A. JARDÍN BOTÁNICO UTP. "Proyecto Ambiental 2006. Distinción Medio Ambiente Ciudad de Pereira".

El Jardín Botánico, como escenario educativo, convoca diferentes públicos en torno a la conservación, manejo y aprovechamiento sostenible de nuestro patrimonio natural y cultural. Dentro del contexto de unidad operativa en la Gestión de Recursos Naturales y del Ambiente en el interior del campus universitario, presentará sus programas y proyectos desarrollados.

El Jardín Botánico fue elegido por el Honorable Concejo Municipal como el proyecto ambiental más importante en la ciudad de Pereira durante el año 2006, por los méritos de su labor en pro del medio ambiente en el municipio. Los evaluadores fueron profesionales expertos en medio ambiente de la Contraloría Departamental, Secretaría de Planeación Departamental, Empresa Aguas y Aguas, un profesional independiente y el secretario de Planeación Municipal, los cuales unánimemente otorgaron el reconocimiento.

Por esta razón, en la sala del Concejo Municipal se entregó al Jardín Botánico la Distinción Medio Ambiente Ciudad de Pereira.

Este concurso se realiza año tras año en virtud de lo dispuesto en el acuerdo 22 de mayo 8 de 1995 del Concejo de Pereira.

El diagnóstico de la variable Gestión y Sostenibilidad Ambiental, se analiza a través del indicador Áreas en conservación en la Universidad Tecnológica de Pereira. Cuando se habla de áreas en conservación en la universidad, se asocian inmediatamente los relictos boscosos y se identifica uno de los proyectos de mayor importancia en el área ambiental: el Jardín Botánico y sus programas tradicionales, como el Programa de Educación y Cultura Ambiental; el Programa de Conservación y Curaduría; el Proyecto Vivero; el Proyecto Alquiler de Espacios; el Programa de Ecoturismo. Son varios los proyectos de investigación que en torno al Jardín Botánico se han realizado en los últimos cinco años.

Conclusiones

- El campus de la UTP está constituido en 60% por bosques de gran valor ecológico, ambiental y cultural, tanto para la universidad como para la ciudad.
- Adicionales al Jardín Botánico (13 hectáreas), la UTP posee 17 hectáreas en bosques que no cuentan con 'manejo' alguno.
- Estas zonas poseen gran potencial para la educación ambiental, la investigación y la conservación.
- Se hace necesaria la planificación de estas áreas, en concordancia con el desarrollo físico de la universidad, de forma tal que se garantice la sostenibilidad futura de las mismas.

B. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. "Acreditación Institucional de Alta Calidad".

El Ministerio de Educación Nacional emitió la resolución 2550 del 30 de junio de 2005, por medio de la cual se otorga acreditación institucional de alta calidad a la Universidad Tecnológica de Pereira.

El Consejo Nacional de Acreditación reconoce que se han hecho evidentes aspectos positivos que ubican a la universidad en altos niveles de calidad, entre los que destaca el compromiso de la universidad con la región, especialmente su énfasis y su alta calidad en todo lo relacionado con el medio ambiente.

C. UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. "Certificada por la Gestión de Calidad".
El 26 de abril de 2007, Bureau Veritas Certification BVQI, entregó dos certificaciones de calidad a este claustro universitario.

Bureau Veritas Certification otorgó a la Universidad Tecnológica de Pereira el Certificado de Gestión de Calidad ISO 9001:2000 y el Certificado de Calidad en la Norma Técnica de Calidad para la Gestión Pública NTC GP 1000:2004, en los procesos administrativos que apoyan la docencia, investigación y extensión en cumplimiento de su misión institucional.

El representante de esta importante institución que otorga la certificación, Alexander Giraldo Orozco, manifiesta que "es un honor muy grande y un motivo de orgullo encontrar en la región y en la ciudad de Pereira instituciones tan afianzadas en sus procesos, con una mentalidad y una cultura de la calidad tan bien estructurada, como la que se encuentra en la Universidad Tecnológica de Pereira. Esto da muestra de que en la región hay casos muy exitosos de gestión y administración que tienen que proyectar la región a nivel nacional e internacional".

D. PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. "Acreditado por 6 años".
El Consejo Nacional de Acreditación, mediante resolución 034 del 5 de enero del año 2005, acreditó el programa de Administración del Medio Ambiente por 6 años.

E. PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE. "Orden a la Educación Superior y a la Fe Pública, Luis López de Mesa".

El Ministerio de Educación Nacional le confirió en noviembre 29 de 2005 al Programa de Administración del Medio Ambiente de la Universidad Tecnológica de Pereira, la "Orden a la Educación Superior y a la Fe Pública, Luis López de Mesa".
F. FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES. "Premio Nacional de Ciencia y Tecnología Aplicada".

La Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira recibió en el año 2000 un reconocimiento en "Expoambiental 2000" con el "Premio Nacional de Ciencia y Tecnología Aplicada", por el alcance de sus investigaciones.

G. FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES. "GESTIÓN Y PROYECCIÓN AMBIENTAL EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO Y REGIONAL".

La Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), comprometida en el análisis de los procesos sociales, económicos y políticos que se generan en su entorno, y además, ente con funciones de transformación y cambio social, debe fomentar la creación e institucionalización de unidades académicas que permitan desarrollar funciones de su cotidiano quehacer, como son: la investigación, la docencia y la extensión en las áreas que demuestran significativa importancia para el devenir de la comunidad en su zona de influencia.

Institucionalmente, la región a través de la universidad cuenta con la Facultad de Ciencias Ambientales (FCA) para contribuir a la generación, ejecución y control de las mejores alternativas de acción pública y privada, cuando se trate de asistir planes, programas y proyectos de desarrollo; constituye, además, otro espacio efectivo que lleva al conocimiento interdisciplinario de vanguardia, para la administración y planificación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.

La universidad, con esta facultad, mediante sus programas de formación de pregrado en Administración del Medio Ambiente, y de sus posgrados Especialización en Gestión Ambiental con énfasis en Gestión Empresarial; Maestría en Ecotecnología y Maestría en Biología Vegetal, analiza el problema del desarrollo y las relaciones armónicas del hombre y la naturaleza, y se adecua para atender la búsqueda del conocimiento en beneficio de la comunidad, lo que no sólo implica ampliación de derroteros académicos sino también compromisos efectivos con el desarrollo sostenible a diferentes niveles territoriales: locales, provinciales, regionales y nacionales, aportando a la sociedad, en forma crítica y creadora, sus logros a través del conocimiento de las necesidades del desarrollo, con la inscrita dimensión ambiental.

En consecuencia, la Facultad de Ciencias Ambientales surge en el interior de la universidad como el producto de un esfuerzo institucional e interdisciplinario por incorporar la dimensión ambiental al desarrollo docente, investigativo y de proyección social, tomando como perspectiva el análisis y aprovechamiento de nuevas teorías específicas sociales, que permiten el estudio y gestión de los ecosistemas y su manejo.

Logros de la Facultad de Ciencias Ambientales como aporte a la Gestión Ambiental Institucional

En las memorias del tercer Seminario Internacional Universidad y Medio Ambiente, organizado por la UDCA y realizado en noviembre del 2005 en la ciudad de Bogotá, se presentó un informe amplio y detallado de los logros de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad Tecnológica de Pereira durante el período 1990 - 2005.

En cumplimiento de su misión institucional , la facultad empezó labores académicas en el primer semestre de 1993, con el Programa de Administración del Medio Ambiente. Está estructurada orgánicamente en tres departamentos (Ciencias Administrativas, Ciencias Básicas y Estudios Interdisciplinarios), una Escuela de pregrado (Administración del Medio Ambiente), una Escuela de posgrado (maestría en Biología Vegetal, maestría en Ecotecnología, especialización en Gestión Ambiental Local), y el Instituto de Investigación y Extensión Ambiental. Cuenta esta unidad académica con 19 docentes de planta formados a nivel de posgrado (especialización, maestría y doctorado), en prestigiosas universidades nacionales e internacionales. Adicionalmente, es apoyada por 11 docentes transitorios vinculados de tiempo completo, 28 catedráticos altamente cualificados y por personal administrativo y de laboratorio capacitado que soporta las actividades docentes, investigativas y de extensión.

El Programa de Administración del Medio Ambiente, desde 1998 promueve trabajos de grado de interés para el desarrollo regional y de profundización en el conocimiento de las ciencias ambientales. Los aportes de los 284 proyectos de grado de los estudiantes se clasifican en las siguientes áreas de la gestión ambiental:

- Producción más limpia (26 proyectos).
- Agua y saneamiento (43 proyectos).
- Biodiversidad y biotecnología (10 proyectos).
- Biodiversidad, biotecnología y gestión ambiental empresarial (10 proyectos).
- Biodiversidad, biotecnología y gestión de sistemas agroforestales (4 proyectos).
- Gestión ambiental empresarial (28 proyectos).
- Gestión ambiental empresarial y biodiversidad (1 proyecto).
- Gestión ambiental territorial (73 proyectos).
- Gestión ambiental territorial y biodiversidad (4 proyectos).
- Gestión ambiental territorial y gestión de sistemas agroforestales (3 proyectos).
- Gestión ambiental territorial y cultura ambiental (2 proyectos).
- Gestión ambiental territorial, agua y saneamiento (2 proyectos).
- Gestión de sistemas de información ambiental (5 proyectos).
- Gestión de sistemas agroforestales y conservación de suelos

(22 proyectos).
- Gestión cultural ambiental, patrimonio cultural y convivencia social (43 proyectos).
- Gestión cultural ambiental, agua y saneamiento (7 proyectos).
- Gestión de sistemas agroforestales y gestión de cultura ambiental (1 proyecto).

La maestría en Biología Vegetal inició actividades académicas con su primera cohorte en 2002. Está respaldada por tres centros de educación superior, a saber: Universidad del Quindío, Universidad Tecnológica de Pereira y Universidad de Caldas. La segunda cohorte dio inicio a su actividad académica en 2005. Los temas abordados en 11 tesis de grado y que representan problemas de investigación, están relacionados con la diversidad vegetal y la biotecnología vegetal.

La maestría en Ecotecnología dio inicio a la actividad académica en 2005. Toma como base la investigación para desarrollar conceptos teóricos y prácticos asociados a las tecnologías ecológicas, relacionadas especialmente con la industria, la producción agrícola (agroecología), el saneamiento (saneamiento ecológico), la biotecnología (biorremediación, fitorremediación), recuperación de ecosistemas y fuentes alternas de energía).

La especialización en Gestión Ambiental Local inició actividades académicas en 2004. El objetivo general del programa es la capacitación de profesionales de diferentes áreas, comprometidos en los asuntos ambientales, sensibles a los problemas sociales, con un enfoque sistémico, que les permita realizar la Gestión Ambiental Local, a fin de resolver problemas y utilizar las oportunidades ambientales en busca de un desarrollo sostenible local, en un ambiente de participación comunitaria.

Más de 30 proyectos de grado presentados por los candidatos a especialistas en Gestión Ambiental Local están relacionados con esta temática de gestión ambiental local y con la gestión ambiental empresarial.

La investigación ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales

La investigación ambiental se realiza mediante el trabajo de los docentes, egresados, estudiantes y semilleros de investigación vinculados a distintos grupos de investigación de la facultad. Dichos grupos de investigación, reconocidos todos por Colciencias en escalafones A y B, son los siguientes:

- Grupo de Investigaciones en Biodiversidad y Biotecnología.
- Grupo de Investigaciones en Agua y Saneamiento.
- Grupo de Investigaciones en Gestión Ambiental Territorial.
- Grupo de Investigaciones en Gestión Cultural Ambiental, Educación Ambiental y Convivencia Social.
- Grupo de Investigaciones en Gestión de Agroecosistemas Tropicales Andinos.
- Grupo de Investigaciones en Producción más Limpia (NPML).

Proyectos Institucionales

Con el objetivo de acercar la universidad y el conocimiento científico al servicio de las comunidades y la solución de las problemáticas ambientales, la Facultad de Ciencias Ambientales, desde su inicio, se ha preocupado por el desarrollo de la labor investigativa y la extensión. Por esto, se han realizado alianzas estratégicas con múltiples instituciones de carácter público y privado, en los ámbitos regional y nacional. Adicionalmente, algunos proyectos cuentan con el apoyo de organismos internacionales.

Desde 1993 y hasta la fecha se han ejecutado alrededor de 150 proyectos en los ámbitos nacional, regional, departamental, municipal, universitario, áreas protegidas y cuencas hidrográficas, centros de investigación y enseñanza, los cuales han beneficiado directa e indirectamente a más de 30 instituciones nacionales, 5 internacionales, 25 empresas de la región, 8 municipios, 7 áreas protegidas o cuencas de interés y, en general, a toda la región del Eje Cafetero. Los proyectos han beneficiado directamente a más de 20.000 personas. De forma indirecta, se estima que más de 4 millones de habitantes de los 92 municipios del Eje Cafetero son influenciados a través de los ejercicios de ordenamiento territorial en los cuales ha participado la facultad, y por otros proyectos de impacto regional.

Bibliografía

AGUIRRE M., Diego (2005). Gestión y proyección ambiental 1990-2005. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Tecnológica de Pereira. Ponencia presentada en III Seminario Internacional Universidad y Medio Ambiente. Bogotá, 2005.

CARDONA A., Adrián (2002). Impacto de los proyectos ambientales de la FCA. 1994-2002. Edita. Proyecto UTP-GTZ. Pereira.

CARDONA A., Adrián, y MICHAEL, Tistl (2002). Análisis de la actividad investigadora de la FCA. 1994-2002. Edita. Proyecto UTP-GTZ. Pereira.
CORRALES, J. A. (2004). Aves del Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira.

ECHEVERRY M., SIG-CIEBREG. Consultoría JB-UTP (2005). Evaluación del patrón del paisaje de las áreas naturales de la UTP.

GRUPO DE ESTUDIO en fauna silvestre, medicina veterinaria y zootecnia Universidad de Caldas (2005). Muestreo rápido de biodiversidad Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira.

JARDÍN BOTÁNICO UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA (2005). Actualización de registro de colecciones biológicas del Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira (Informe técnico). Pereira.

JARDÍN BOTÁNICO UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA (2004). Plan estratégico de desarrollo 2004-2007. Pereira.

JARDÍN BOTÁNICO UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA (2004). Plan de acción 2005. Pereira.

QUINTANA B., Robinson (2005). Bases para la implementación de un sistema de gestión ambiental para el Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira. Proyecto de grado UTP.

RAMÍREZ R., Paula A. (2006). Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares de la Universidad Tecnológica de Pereira (2006 - 2009). Proyecto de grado UTP.

RENDÓN, A., García, J. H. (2006). Estudio de factibilidad de inclusión de los bosques de la UTP al Jardín Botánico UTP.

RENDÓN, A., García, J. H. (2006). La conectividad histórico - cultural de los relictos, con las evidencias arqueológicas que se han encontrado en El Salado Consotà.

RODRÍGUEZ, A. (2004). Valoración ecológica de los bosques de la UTP.

RUIZ P., Dorian (2005). Inventario de los relictos de bosque en predios de la UTP. Curaduría JB-UTP 2005.

RUIZ P., Dorian (2005). Index Plantarum B.G.

http://www.utp.edu.co/

Plan de manejo ambiental en la Universidad Autónoma de Occidente

Álvaro del Campo Parra[1] Gloria A. Jiménez[1]
Alejandro Soto[1] Catherine Pérez[3] Paola Castro[2]
Heiller Muñoz Mauricio Barrera[2] Tatiana Gutiérrez[2]
Genevieve Chávez[2] María Isabel Agudelo[2]
Cristina Estupiñán[2]

Resumen

La Universidad Autónoma de Occidente de Cali, consciente de su responsabilidad y compromiso social y en su empeño de lograr una adecuada gestión ambiental institucional universitaria, ha trabajado en pos de la mejora ambiental en su campus; de esta manera, sus directivos se encuentran comprometidos con tal propósito y han apoyado el plan de manejo ambiental que adelanta la universidad en la actualidad y que comprende varios programas ambientales. En ese sentido, se tiene como meta implementar el sistema de gestión ambiental en la universidad según los lineamientos de la norma NTC - ISO 14001, para lo cual se ha tenido la colaboración de estudiantes del Programa de Administración del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, los cuales ya realizaron un diagnóstico ambiental preliminar de la situación actual de la institución en materia ambiental, y donde se encontró que a pesar de no contar todavía con el sistema de gestión ambiental, se tiene un buen manejo de sus residuos sólidos mediante el Plan de Gestión Integral de Residuos y el Programa CAOSS*, que han servido de modelo para otras universidades de la región, siendo la institución pionera en este campo; igualmente, se posee una moderna planta de tratamiento de sus aguas residuales, PTAR, la cual entrega estas en muy buenas condiciones sanitarias al río Lili.

Por otra parte, se trabaja en un programa de eficiencia energética, con el fin de reducir el consumo de energía dentro del campus. En la actualidad se tiene una propuesta de política ambiental de la universidad, la cual será evaluada por un comité ambiental integrado por representantes de las diferentes dependencias que conforman la institución.

Palabras clave: Gestión ambiental institucional, Universidad y medio ambiente, Administración del medio ambiente.

---

1. Docente investigador, Grupo de Estudios Ambientales para el Desarrollo Sostenible, Geades, Universidad Autónoma de Occidente, Cali. gajimenez@uao.edu.co
2. Estudiante Programa de Administración del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, Universidad Autónoma de Occidente, Cali.
3. Jefe Departamento de Servicios Generales, Universidad Autónoma de Occidente.

***Programa CAOSS:** Compromiso, Aseo, Orden, Seguridad y Salud

Introducción

La Universidad Autónoma de Occidente de Cali, institución de carácter privado fundada en 1970, ocupa su actual sede al sur de la ciudad desde 1999. El principal objetivo de este trabajo es presentar el plan de manejo ambiental que ha implementado la universidad en su campus Valle del Lili. Se expondrá, en primer lugar, el trabajo adelantado por varios grupos de estudiantes del Programa de Administración del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, en lo concerniente con la Revisión Ambiental Inicial, realizada con el fin de sentar las bases para la futura implementación de un sistema de gestión ambiental, según la metodología propuesta por la norma NTC ISO 14001.

Seguidamente, se mostrará el manejo ambiental de la universidad en materia de aguas residuales, para lo cual se dispone, desde la construcción del campus, de una planta de tratamiento. Por último, se mostrará el Plan de Gestión Integral de Residuos y el Programa CAOSS, llevado a cabo por la Coordinación de Salud Ocupacional del Departamento de Recursos Humanos, que se halla en funcionamiento a partir del año 2005, con el propósito de estimular y comprometer a la comunidad universitaria en la observación, evaluación y cumplimiento de las normas básicas de seguridad, orden y aseo del campus.

Revisión Ambiental Inicial, RAI

Cada vez son más las organizaciones de todo tipo que desean mejorar su desempeño ambiental mediante el establecimiento de sistemas de gestión ambiental (SGA), basados en modelos como el de la norma NTC ISO 14001; en este mismo orden de ideas y consciente de la responsabilidad y compromiso social que como ente de educación superior tiene, la Universidad Autónoma de Occidente desea implementar un plan de gestión ambiental, que le permita hacer un uso adecuado de sus recursos y, a la vez, un manejo apropiado de sus residuos.

Para iniciar la implementación de un sistema de gestión ambiental, deben conocerse claramente las actividades realizadas en el interior de la universidad, y sobre cada una de estas elaborar la respectiva valoración ambiental de impactos para proponer alternativas de solución. Con el fin de llevar a cabo este trabajó se utilizó la Guía Técnica Colombiana, GTC 93, así como la norma NTC • ISO 14001.

Metodología

Para la realización de este trabajo se utilizaron listas de chequeo, diagramas de flujo y entrevistas personales. También se realizó una revisión de procedimientos y prácticas existentes acerca de la gestión ambiental en la organización, se identificaron y analizaron requisitos legales que debe cumplir la universidad, así como la identificación y evaluación de sus aspectos ambientales.

La metodología utilizada para la elaboración de este proyecto es básicamente la propuesta por la norma NTC ISO 14001 versión 2004, para la implementación de un sistema de gestión ambiental; la estructura del proyecto se enfoca fundamentalmente en el proceso de la planificación del SGA según ISO 14001.

Como primera medida se confeccionó el diagrama de flujo de las actividades realizadas en la universidad; luego, con base en unas listas de verificación, se definió la situación actual en cuanto a su desempeño ambiental, por medio de la revisión de la gestión general, de los procedimientos y prácticas y la identificación de aspectos significativos.

Una vez realizadas las listas de verificación se procedió a la caracterización de la empresa, y se consignaron las características generales de la organización.

El diagrama de flujo y las listas de verificación brindan una primera percepción de las incidencias ambientales de las actividades desarrolladas por la universidad. Con lo anterior como base, se procedió a la identificación de los aspectos ambientales; para cada caso se realizó una descripción del aspecto ambiental de acuerdo con las áreas y actividades de la organización que caen dentro del alcance definido para el sistema de gestión ambiental. El siguiente formato se empleó para el registro de los aspectos ambientales:

A la par se realizó un análisis de la legislación aplicable y de los requisitos legales a los que la Universidad Autónoma de Occidente se somete, con respecto a las actividades desarrolladas en la misma y que caen dentro del alcance definido para el sistema de gestión ambiental; para ello se registró la información en el siguiente formato:

Posteriormente se procedió a la evaluación de los aspectos ambientales y sus impactos mediante calificación y priorización en una matriz; con ello se logró una visión general de los aspectos ambientales significativos.

Los criterios de evaluación que se tuvieron en cuenta fueron:

M: Magnitud
S: Severidad
F: Frecuencia
P: Permanencia

Para la identificación de aspectos ambientales, se tuvieron en cuenta las áreas de:

- Administración.
- Departamento de Planta Física e Infraestructura: PTAR, mantenimiento de infraestructura y jardines.
- Departamento de Servicios Generales: cafeterías, laboratorios, enfermería.

Prácticas existentes de manejo ambiental

Se encontró que el Departamento de Planta Física e Infraestructura es el encargado del tratamiento del agua potable y residual, y que el Departamento de Servicios Generales lo es del tratamiento de residuos sólidos y líquidos producidos por enfermería, cafetería, laboratorios y planta en general.

1.PLANTA DE POTABILIZACIÓN[1]

Para el proceso de potabilización, el agua es tomada de un pozo de 120 metros de profundidad y bombeada a través de una tubería de 6 pulgadas de diámetro, hasta su descarga en un canal de recolección. En este sitio el agua inicia su proceso de potabilización, pasando primero por un filtro de capas alternadas de arena y grava con el fin de retener impurezas; en seguida se almacena en un tanque donde es sometida a tratamiento químico, y luego se distribuye por medio de bombas para abastecer las necesidades en baños, cafeterías y riego de jardines, con un consumo promedio diario de 80 metros cúbicos.

2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)[2]

La universidad posee una planta de tratamiento de sus aguas residuales, con la cual disminuye en gran medida la contaminación presente en ellas, y las entrega en buenas condiciones en cuanto a sólidos suspendidos y materia orgánica, puesto que presentan remociones de más de 80% en relación con estos dos parámetros. Es decir, cumple la legislación vigente en esta materia.

Bases de diseño

La planta de tratamiento está diseñada para trabajar a alta carga en el cubrimiento de una población equivalente a 6000 personas.

Los parámetros de diseño empleados fueron los siguientes:

Parámetros hidráulicos

Población a servir:	6000 personas
Caudal promedio:	5,40 m3/h
Caudal máximo:	7,45 m3/h
Período de aporte de agua:	10 h
Caudal estimado persona/día:	27 L
Velocidad de sedimentación:	0,5 m3/m2h

Parámetros sanitarios

Aporte específico de carga:	30 kg DB05/día
Carga de diseño:	180 kg DB05/día
Sólidos suspendidos:	200 mg/L

1. Datos suministrados por el ingeniero Eder Valdés, jefe de Planta Física e Infraestructura. geniería y Medio Ambiente. En el primer semestre del año 2001, al profesor Alejandro Soto.

2. Para el desarrollo de este punto se utilizó el trabajo presentado por los estudiantes Alexander Aragón Ch., José Omar Betancourt y Carlos Urcuqui, en la asignatura de Ingeniería y Medio Ambiente. En el primer semestre del año 2001, al profesor Alejandro Soto.

Valores encontrados en el efluente de la PTAR

Estos valores son el resultado de estudios hechos al efluente de la PTAR, que cumple ampliamente los requerimientos exigidos en el decreto 1594 del 26 de junio de 1984 en lo relacionado con vertimientos domésticos:

pH	5 – 9 U
Temperatura	< 40 ºC
Sólidos suspendidos	remoción > 80% en carga
DBO5	remoción > 80% en carga
Grasas y aceites	< 10 mg/L

Los sólidos sedimentables deben estar por debajo de < 5.0 mg/L; los resultados del efluente son de < 0.1 mg/L, lo cual indica que cumplen con la norma.

Las cargas contaminantes totales de la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente se han calculado para un período de 10 horas/día, a partir de las cargas contaminantes determinadas para el efluente final.

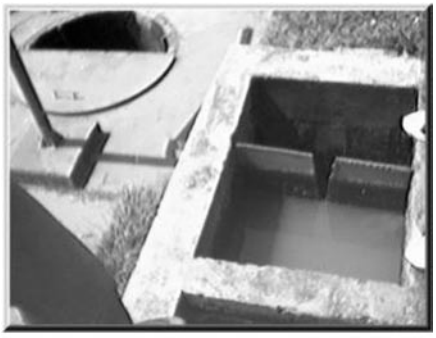
Pretratamiento

El agua residual doméstica de las instalaciones universitarias es conducida inicialmente al pozo de bombeo No. 1, en donde se realiza un desbaste de sólidos de gran tamaño gracias a una canastilla de acero con varillas de ½".

Un sistema de bombeo de doble bomba alimenta de manera constante el fluido hacia la planta de tratamiento.

Canal de desarenación y trampa de grasas

Un sistema de compuertas metálicas permite la remoción de sólidos en suspensión, además de incorporar equipos de rejillas de barrotes que retienen elementos gruesos.



Luego de la desarenación, el agua residual es pasada a una trampa de grasas con un tiempo de retención de aproximadamente 3 minutos. Su principio de funcionamiento consiste en permitir que el material flotante ascienda y permanezca en la superficie, mientras el líquido pasa a través de una tubería en la parte media del canal. El material recogido va a un relleno sanitario, operación que se realiza una vez por día.

Tanque de aireación

Después del desarenado y desengrase, las aguas crudas son conducidas al tanque de aireación a través de un vertedero.

Dentro del tanque de aireación, de fondo plano, las bacterias aeróbicas se desarrollan, proliferan y biodegradan la materia orgánica contenida en el afluente.

El oxígeno necesario para la supervivencia de las bacterias aeróbicas es proporcionado por las turbinas del 'actirotor', cuya duración de funcionamiento es proporcional a las necesidades. La concentración de oxígeno se mantiene entre 2 y 4 mg/L. Este suministro de oxígeno es fácilmente ajustado mediante el control temporizado de marcha - parada, con el fin de asegurar una buena suspensión de los lodos activados. El tiempo de marcha mínimo no es inferior a 5 minutos.

Tanque de sedimentación

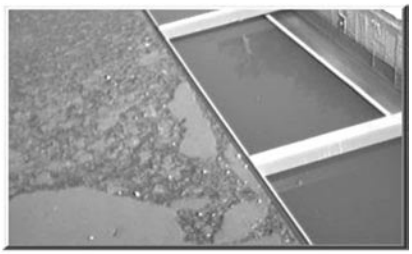
El licor aireado del tanque de aireación pasa al tanque de sedimentación por los tabiques de transferencia situados dentro del tanque de aireación, y continúa por una tubería de acero que comunica los dos tanques.

Los lodos oxidados se depositan en el fondo del tanque (tolvas) y se recogen mediante un sistema de bombeo, para retornar al tanque de aireación. Los lodos de exceso son enviados a los lechos de secado. La tasa de recirculación que se establece puede llegar a ser de 100%.

Luego de la sedimentación, el efluente libre de materias en suspensión pasa al tanque de contacto, donde se desinfecta mediante la inyección de hipoclorito de sodio, para ser enviado a su disposición final al pozo de bombeo No. 2.

Cámara de flotantes o espumas

Para recoger las espumas y sobrantes, tanto en la decantación como en la aireación, se tiene un tanque rectangular de concreto.



Disposición de lodos

Los lodos en exceso producidos por el sistema se depositan en los lechos de secado, los cuales están formados por capas de material granular (arenas y gravas).

El lodo con alto contenido de humedad, que filtra sobre el material granular, produce el licor, el cual es llevado al pozo de bombeo No. 2. El material que no logre su paso a través del medio filtrante permanece allí por unos días hasta lograr su secado. Una vez deshidratado se recoge y se dispone en zonas adecuadas, según la reglamentación local sobre disposición de este material.

Lechos de secado

La función de los lechos de secado es retener todos los lodos que se encuentran en exceso y deshidratarlos para facilitar su disposición final.

Los lodos, una vez secos, se deben evacuar con el fin de preparar los lechos para una nueva extracción. Los pasos a seguir son:

Retirar los lodos viejos. Los lodos secos tienen un aspecto agrietado y se manipulan fácilmente. Nunca se deben depositar los lodos en un lecho ocupado.

Si es necesario, nivelar con arena el espesor inicial de los lechos. No debe cargarse cada lecho con más de 20 centímetros de lodo. Estos lodos pueden ser esparcidos como abono en la tierra.

Mantenimiento

Chequear los niveles de arena una vez por mes, y corregir el nivel aplicando arena hasta lograr el nivel inicial. Esta operación debe permitir que uno de los cuatro esté siempre disponible para recibir lodos.

Bomba dosificadora de cloro

El efluente debe ser desinfectado, con el propósito de reducir la contaminación por patógenos.

La operación de la bomba es manejada por un selector manual automático. La solución se debe preparar al 15%.

La regulación de la bomba se coloca al máximo en las horas pico y viceversa, aplicando una dosis entre 3 y 5 mg/L.

Disposición final del agua tratada

Los residuos obtenidos después del tratamiento son dispuestos de la siguiente manera:

Lodos y residuos sólidos. Son utilizados como abonos y fertilizantes en el mantenimiento de los jardines del campus.
Agua tratada. Una parte es bombeada al caudal de la quebrada Gonchelandia, derivación del río Pance, y el resto es reutilizado en la red de riego para los jardines del campus y para la laguna de aguas lluvias que abastece la red contra incendios.

Parámetros de control rutinario y operacional

Caudal de llegada. El caudal de llegada se controla con la manipulación de las válvulas instaladas en el tanque de balance, procurando mantener un nivel medio.

Oxígeno disuelto. Una vez al día debe determinarse el oxígeno disuelto en un punto específico del tanque de aireación, para recalibrar los temporizadores del 'actirotor'.

Sólidos decantables. Se controlan dos veces al día, mediante la muestra de un litro del tanque de aireación, cuya información de ml/L se registra a la media hora y a la hora.

Índice de Densidad de Lodos (IDL). Constituye la tasa a la cual los lodos activados sedimentan en el fondo del tanque.

Mientras más bajo sea el IDL, más denso es el lodo. Un IDL de 100 o menor, generalmente es considerado de buenas características de sedimentación.

pH. Debe estar entre 6.5 y 9.0, pero preferiblemente entre 7.0 y 8.0. Por debajo de 6.5 empiezan a predominar hongos que dañan la asentabilidad del licor mixto. Por encima de 9.0 se retarda la tasa de reacción metabólica de los microorganismos.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO). Este análisis debe realizarse dos veces al mes en un laboratorio especializado. Se toman muestras en el afluente inicial y en el efluente final para ve-

rificar si las remociones son adecuadas. Las remociones normales de DBO en una planta son de 80% a 95%.

3. Plan de gestión integral de residuos

En cuanto al manejo de sus residuos sólidos, la universidad cuenta en la actualidad con un Plan de Gestión Integral de Residuos, PGIR, a cargo del Departamento de Servicios Generales; la siguiente es su descripción:

Objetivo

Desarrollar e implementar un plan de gestión integral de residuos para la Universidad Autónoma de Occidente, que cumpla los requerimientos de ley sobre el proceso de recolección, clasificación y disposición final de los residuos generados por el desarrollo de sus actividades de operación, y que cumpla con la política institucional de protección y conservación del medio ambiente.

Justificación

El diseño y la implementación del PGIR se justificaron por las siguientes razones:

- Cumplimiento de requisitos legales y normatividad colombiana en sistemas de gestión ambiental.
- Aprovechamiento y uso adecuado de los recursos internos.
- Disminución de costos y aumento de ingresos en la labor educativa.
- Protección y conservación del medio ambiente.
- Imagen corporativa.

Implementación

La implementación en dividió en varias fases:

- Estructuración
- Diagnóstico del proceso de recolección, clasificación y disposición final de los residuos.
- Determinación de un proceso adecuado.
- Elaboración de manuales y procedimientos.
- Disposición de los elementos estandarizados y adecuados para el proceso de recolección, clasificación y transporte de los residuos.
- Implementación de formatos de control.
- Realización de adecuaciones de la unidad de almacenamiento central de residuos.
- Conformación del grupo administrativo de gestión ambiental y sanitaria, con la respectiva asignación de tareas y responsabilidades de cada área dentro del plan.
- Sensibilización y entrenamiento
- Campaña educativa a la comunidad universitaria
- Entrega de folleto educativo
- Charlas informativas

- Presentación de propuesta lúdica
- Programa de capacitación y entrenamiento para responsables de planeación y ejecución del plan.
- Implementación del proceso mejorado de recolección, clasificación y disposición de acuerdo con cada tipo de residuo.
- Realización de convenios y contratos con entidades certificadas y autorizadas para disposición final de los residuos.

- Evaluación y retroalimentación
- Evaluación de acciones implementadas, de eficiencia del plan y realización de ajustes.
- Establecer y medir indicadores propuestos

- De capacitación.
- De impacto en actividades lúdicas.
- De destinación final (comunes, reciclables o peligrosos).
- De beneficios (ingresos por venta de reciclaje y reducción de otras disposiciones).
- Mantenimiento y refuerzo de los programas educativos.

Este plan de manejo de residuos sólidos está incluido dentro del Programa CAOSS, que nace de la necesidad de crear una cultura de conservación y manejo ambiental dentro de la institución. Para llevar a cabo este trabajo se tomaron 30 áreas dentro de la universidad[3] , de acuerdo con la división administrativa, en las cuales se caracterizaron los residuos producidos en cada una de ellas. A partir del diagnóstico realizado se diseñó el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos que tiene actualmente la universidad.

Análisis de resultados de la RAI

La Universidad Autónoma de Occidente, a pesar de no presentar interés inmediato en las certificaciones ISO 9001 o 14001, y de no tener políticas ni objetivos ambientales dentro de sus metas y principios corporativos, se dedica a manejar adecuadamente los residuos que se producen dentro de la institución, e intenta cumplir mediante referenciación algunas normas que se plantean dentro del marco de calidad estandarizada ISO.

Resulta interesante la forma como la universidad ha venido desarrollando programas y actividades que refuerzan todo lo relacionado con la salud ocupacional, en cumplimiento del decreto 3075, cuyas disposiciones son de gran importancia para la institución.

Los programas más representativos de la Autónoma de Occidente son:

- Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIR
- Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, PTAR
- Programa para la salud ocupacional, CAOSS

3. Estupiñán, Cristina. Programa CAOSS. Proyecto de grado. Programa de Administración del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales. Universidad Autónoma de Occidente, 2005.

En cuanto a la gestión general, se presentan algunos procedimientos de gestión ambiental, como regulación y manejo de residuos orgánicos, procedimientos para control de saneamiento, labores de limpieza y desinfección, establecimiento del manual de control de agua potable y residuos. Dentro de este mismo punto, es importante recalcar que la gestión general considera que un sistema de gestión ambiental contribuye a un mejoramiento en la calidad de vida y que es un factor integrador de todo un sistema.

Esto podría ayudar al inicio de actividades de implementación de un sistema de gestión ambiental en la universidad y a que se busquen prácticas no sólo de calidad de los servicios prestados, sino de una verdadera inclusión de la dimensión ambiental en todas las actividades que se realizan.

El plan de regularización y manejo de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá

Laura Cecilia Osorio M[1]

Mediante el Plan de Regularización y Manejo del Campus, la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá[2] no sólo cumple con los nuevos parámetros del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital, sino que realiza una propuesta de organización espacial interna y de relación con su entorno y la ciudad. La presente ponencia recorre históricamente la concepción y desarrollo espacial de la universidad desde su diseño inicial en 1937, hasta la propuesta y aprobación del Plan de Regularización y Manejo del Campus en el año 2005. En el presente año se da inicio a la construcción de algunas de las obras propuestas y se continúa con el diseño de desarrollos futuros.

La Universidad Nacional de Colombia tiene su origen en la iniciativa de José María Samper, quien presentó un proyecto de ley al Congreso, de lo que llamó Universidad Nacional de los Estados Unidos de Colombia, el 22 de septiembre de 1867; mediante la ley 66, expedida por el Congreso de la República, es oficialmente fundada como tal.

En ese año la universidad constaba de seis facultades: Derecho, Medicina, Ciencias Naturales, Ingeniería, Artes y Oficios, Literatura y Filosofía. Se anexaron también el Observatorio Astronómico, el Museo Nacional, el Laboratorio Químico Nacional, la Biblioteca Nacional, el Hospital de la Caridad y el Militar.

El actual campus de la Universidad Nacional de Colombia surgió de la idea del presidente Alfonso López Pumarejo en la década de 1930, de consolidar la educación superior y de ceder a la educación el rol de transformador social hacia la constitución del Estado moderno.

Dentro de la concepción moderna de universidad, el campus se construyó con el propósito de crear el espacio propicio para la formación de profesionales integrales, donde se considerara al estudiante como un ser humano al que debían dársele las mejores oportunidades para el desarrollo mental, intelectual, físico y social.

---

1. Compiladora 25 y 26 de octubre de 2007. Arquitecta, Mg. en Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible. Profesora asociada del Instituto de Estudios Ambientales, IDEA, de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Docente de Gestión Ambiental en la Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo de la misma universidad, coordinadora del Programa de Estudios Ambientales Urbanos y Gestión Ambiental del IDEA.
2. Los materiales de texto y fotográficos han sido compilados de documentos oficiales de la Universidad Nacional de Colombia, suministrados por la Rectoría, Oficina de Planeación, equipo técnico del Plan de Regularización y Manejo del Campus y el Instituto de Estudios Ambientales.

En la Sede Bogotá se encuentra un núcleo histórico conocido como Ciudad Universitaria o Ciudad Blanca, con 17 construcciones que han sido declaradas monumento nacional y que son representativas de los últimos 60 años de la arquitectura colombiana. Antes de la construcción del campus, las tres facultades de la universidad (Matemáticas e Ingeniería, Medicina y Ciencias Naturales y Derecho y Ciencias Políticas), funcionaron en claustros conventuales y en otras edificaciones construidas para la ciencia y la pedagogía, como el Observatorio Astronómico, el Instituto de Ciencias Naturales y Medicina y la Facultad de Ingeniería.

1. El Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital

En cumplimiento de la ley 388 de 1997 de Desarrollo Territorial, el Distrito Capital formula su Plan de Ordenamiento Territorial, POT, aprobado y adoptado mediante el decreto 190 de 2004.

En el marco del POT se inscriben otros instrumentos de planeación definidos en tres niveles.
Primer nivel: planes maestros de servicios públicos domiciliarios y planes maestros de equipamientos

Segundo nivel: planes zonales; planes de ordenamiento zonal; Unidades de Planeamiento Zonal, UPZ; planes parciales; planes de reordenamiento.

Tercer nivel: planes de implantación; planes de regularización y manejo de usos dotacionales; planes de recuperación morfológica. Estos instrumentos operan sobre porciones reducidas del territorio y permiten prevenir y mitigar los impactos generados en el entorno urbano inmediato.

El Distrito Capital es la única ciudad en el país que está organizada con base en localidades. Bogotá tiene 20 localidades, de las cuales 12 son urbanas, 7 mixtas con áreas urbanas y rurales, y 1, Sumapaz, es completamente rural.

Cada localidad está organizada en Unidades de Planeación Zonal o UPZ, y en Unidades de Planeación Rural donde es pertinente, o UPR. Las primeras o UPZ, son pequeñas unidades de planeación conformadas por barrios de características urbanísticas comunes, de usos y actividades predominantes.

El POT de Bogotá, D.C., determinó que el espacio que ocupa el campus de la Universidad Nacional de Colombia es un espacio dotacional y requiere de Plan de Regularización y Manejo.

2. El Plan de Regularización y Manejo, PRM

El Plan de Regularización y Manejo es un instrumento de planeación de tercer nivel[3] creado por el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, POT[4] , con el propósito de definir las normas urbanísticas de los usos dotacionales de escala metropolitana, urbana o zonal; establecer las acciones necesarias para mitigar los impactos urbanísticos, las soluciones viales y de tráfico, generación

3. En términos jerárquicos, el Plan de Regularización y Manejo se considera de tercer nivel, al igual que los planes de implantación y de recuperación morfológica, porque operan sobre porciones reducidas de territorio (artículo 44, decreto 190/2004).
4. Decreto 190 de 2004 que compila las disposiciones del Plan de Ordenamiento de Bogotá contenidas en los decretos 619 de 2000 y 469 de 2003.

de espacio público y solución de estacionamientos y de servicios de apoyo necesarios para su adecuado funcionamiento en seis aspectos: espacio público, manejo vehicular, mantenimiento, relaciones con la comunidad, usos complementarios e infraestructura pública.

Atendiendo lo dispuesto por el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital y el decreto 904 de 2001[5] , la Universidad Nacional tramitó frente al Departamento Administrativo de Planeación Distrital la propuesta de Plan de Regularización y Manejo del Campus, aprobada mediante resolución 0279 de 2005, que adopta la propuesta presentada por la Universidad Nacional y define las normas urbanísticas que regularan las intervenciones en el campus y su entorno. Posteriormente, el Consejo Superior Universitario, mediante el acuerdo 25 de 2005, adopta internamente el Plan de Regularización y Manejo y define reglas para su aplicación.

El PRM es un Instrumento de planeamiento a diez años, que busca armonizar el desarrollo de la universidad con la ciudad, adelantar la legalización de predios y facilitar la obtención de licencias de construcción de las futuras edificaciones o adecuaciones.

Objetivos del PRM del campus de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá:

1. Mitigar los impactos urbanísticos negativos originados por el funcionamiento de la universidad, mediante un tratamiento especial de su entorno y el mejoramiento de las edificaciones.
2. Contribuir al equilibrio urbanístico del sector de influencia, mediante la programación y ejecución de proyectos que garanticen el buen desempeño.
3. Dar pautas generales para el reconocimiento, por parte de la ciudad, y la regularización del campus durante los proximos diez años.

Metodología

La universidad realiza una consulta preliminar al Departamento Administrativo de Planeación Distrital[6] , DAPD, para que defina el área de influencia del campus; la estructura ecológica principal y los sistemas generales que pudieran ser afectados por las actividades de la universidad; la definición de indicadores urbanísticos y arquitectónicos, y la norma urbanística correspondiente al sector, acorde con el POT (áreas de actividad, usos, tratamientos y recomendaciones para el desarrollo).

Posteriormente, la universidad realiza el diagnóstico de predios y área de influencia y el análisis del estado actual del campus, relacionado con los siguientes temas:

- Vías
- Tráfico
- Estacionamientos
- Espacios públicos
- Edificaciones
- Ocupación y usos de los predios del campus
- Ocupación actual y usos de los predios adyacentes

5. Define el procedimiento para estudio y aprobación de planes de regularización y manejo; posteriormente es derogado por el decreto 430 de 2005, que introduce modificaciones a dicho procedimiento.
6. Hoy Secretaría Distrital de Planeación.

- Estado actual de las relaciones con la comunidad
- Impactos urbanísticos sobre el entorno

La propuesta del Plan de Regularización y Manejo del Campus incluye:

- Plan de ocupación (usos, volumetrías, alturas y disposición de áreas libres).
- Integración con los sistemas generales del POT: estructura ecológica, vías, infraestructuras, etc.
- Programa de áreas y usos.
- Índices de ocupación y construcción.
- Volúmenes previstos y aislamientos.
- Programa de servicios complementarios.
- Etapas de desarrollo previstas.
- Desarrollo de indicadores urbanos y arquitectónicos.

Descripción de operaciones y acciones de mitigación
- Viabilidad, accesibilidad, provisión de estacionamientos
- Provisión de servicios complementarios
- Infraestructura de servicios públicos
- Cronograma
- Instrumentos de gestión
- Programa de espacio público (generación, dotación, adecuación y recuperación)

3.El inicio del campus de la Universidad Nacional de Colombia

La universidad ha desempeñado un papel fundamental en el proceso de urbanización de Bogotá hacia el occidente.

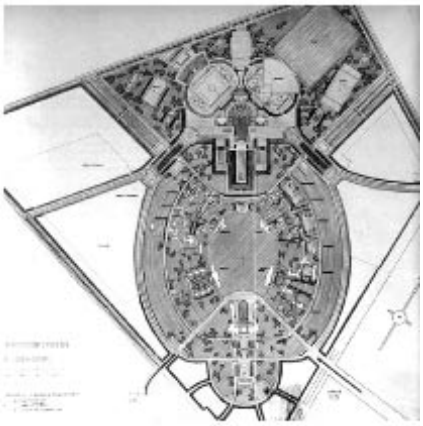
A mediados de 1936, el gobierno compró una extensión de 130 hectáreas del predio de la antigua hacienda El Salitre, con destino a la Ciudad Universitaria, ubicada a las afueras occidentales de Bogotá, constituyéndose como un equipamiento en la periferia.

Las construcciones donde hoy se encuentra la sede Bogotá, proyectadas en 1936 con un carácter suburbano por el pedagogo Fritz Karsen y el arquitecto Leopoldo Rother, representaron un verdadero laboratorio de la arquitectura nacional.

Fritz Karsen, alemán, ex director de la Escuela Karl Marx de Berlín, experto en pedagogía y asesor directo del rector, era el encargado de la renovación pedagógica. En este plano, se agrupaban 15 dependencias docentes alrededor de un espacio común flanqueado en un costado por los servicios generales (rectoría, biblioteca, aula máxima) y por el otro, por las canchas y dependencias deportivas.

7. Tomado de los documentos oficiales sobre la historia de la creación y el desarrollo de la Universidad Nacional de Colombia en su sede de Bogotá, D.C.

Fritz Karsen
Estructura Academica por
áreas de Conocimiento



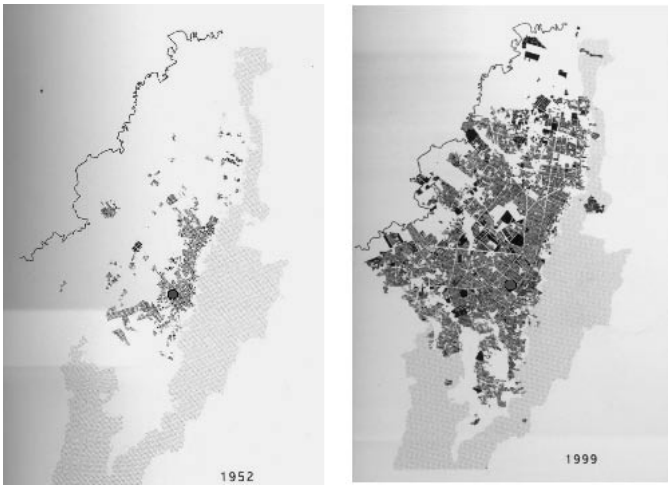
Plano General de la Universidad
Nacional Marzo 28 de 1937
Leopoldo Rother

"El trabajo de Karsen y Rother hace parte de un proyecto político y un proyecto de nación, que pretende rescatar la coherencia del sentido del espacio y la educación. Rother plasma en el plano el proyecto pedagógico de Karsen"[8] .

Actualmente, la universidad está ubicada en el centro de la ciudad y en medio de la pieza urbana denominada Centro Metropolitano. Se encuentra en la intersección del Centro de Servicios y del eje tecnológico, industrial y cultural de la calle 26.

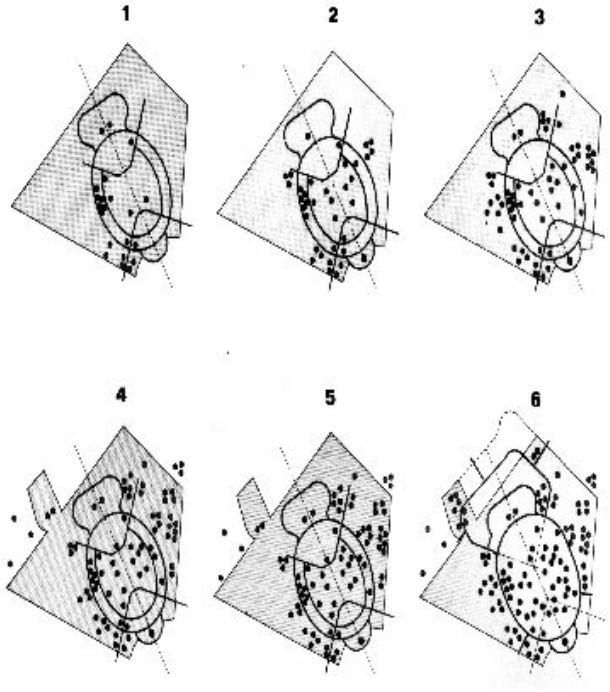
En esta posición estratégica, la Universidad Nacional debe consolidarse como un nodo central de la red de educación superior y de la red de espacio público de la ciudad, y al mismo tiempo, debe generar conocimiento de punta para fortalecer el eje industrial y tecnológico de la ciudad.

8. PRM Universidad Nacional de Colombia, 1995



1933. La universidad se ubica en la periferia de la ciudad.
1952. La universidad está en el borde occidental; la ciudad se acerca a la universidad.
1999. La universidad queda en el centro geográfico de la ciudad, que se ha expandido hacia el occidente.

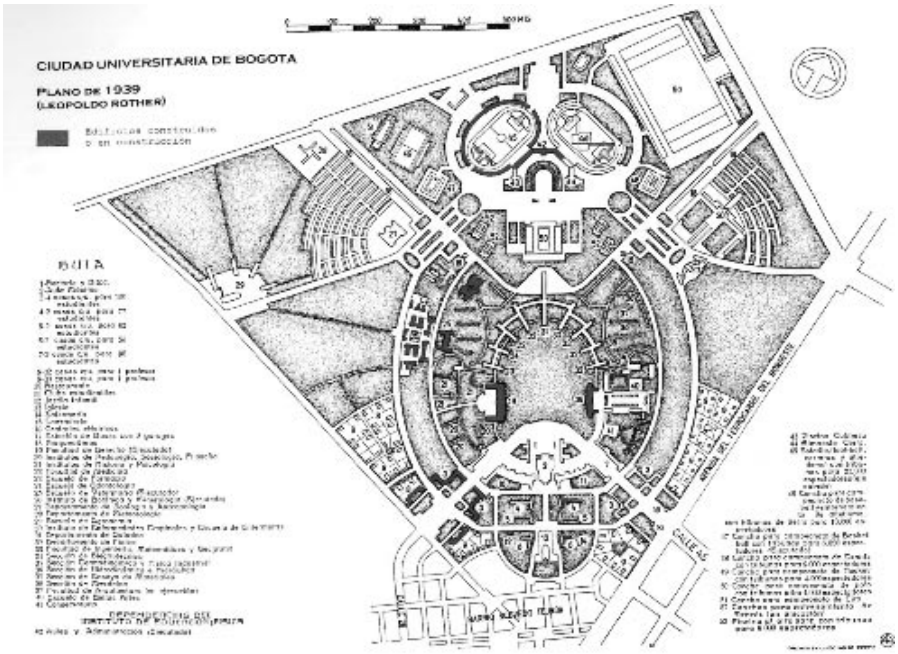
Fuente: PRM Planeación sede Bogotá, 2005.



Inicialmente, los edificios se construyeron siguiendo los planes previstos. Más tarde, los edificios se construyeron sin directriz, sin obedecer al plan. En el desarrollo y construcción posteriores se perdieron las directrices, y el uso de los lotes vacíos que iban quedando no siguió pautas ni planes.

En el esquema de crecimiento de la universidad, de Luz A. Morocho, se puede observar el crecimiento desordenado que ha seguido la universidad.

Primera etapa de construcción, 1937 a 1944



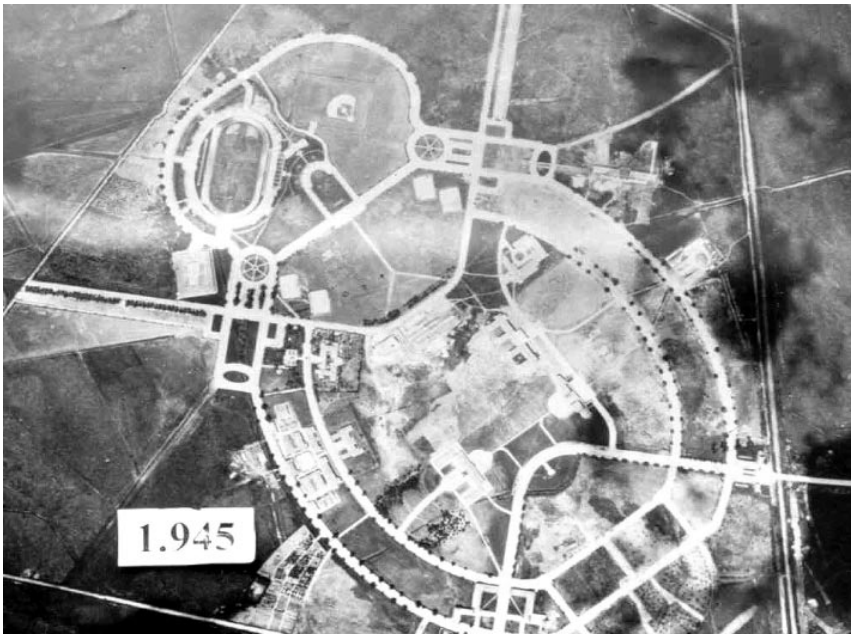
Primeras construcciones de la universidad, 1939. Plano original Arq. Leopoldo Rhoter.

En los edificios de esta primera etapa coinciden la sencillez y el color blanco, por lo que recibe el apelativo de “Ciudad Blanca”, y se siguen pautas de estricta simetría. A través del tiempo han sido muestra de verdaderos ejemplos de equilibrio, armonía de la forma, claridad y calidad conceptual destacable. Los edificios plasman las características del movimiento moderno europeo, y en el momento se identificaron como avanzados e innovadores.

Segunda etapa de construcción, 1945 a 1964

Durante esta época, por la falta de una visión de conjunto se sacrifica la unidad, y el desarrollo físico de las instalaciones opera como un factor de disociación. Las nuevas construcciones no se adecuan a un plano urbano conjunto sino a localizaciones motivadas por la improvisación y la oportunidad. Cada nuevo edificio se construye para cumplir una función particular según pautas específicas en cada caso aislado. Así mismo, comienza la dispersión hacia los anillos periféricos, desvirtuando el esquema unificador de los planes anteriores.

En cuanto a los estilos plasmados, se distinguen distintas influencias en materiales y expresión. De la primacía de superficies blancas se pasa al empleo de piedra, materiales pintados, concreto, maderas y granitos, y naturalmente ladrillo a la vista[9].



Se destaca este período por su política de cesión de terrenos de la universidad a otras entidades como el Instituto Geológico, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y el Centro Interamericano de Vivienda (Cinva).

Tercera etapa de construcción, 1964 a 1975

Conocida como la del Plan Patiño, se lleva a cabo en armonía con el proyecto y comprende los sectores correspondientes a los servicios comunes de orden administrativo asistencial y de ayudas docentes, como el centro administrativo, el centro estudiantil, la biblioteca y el auditorio central.

Cuarta etapa de construcción, 1975 a 1993

Surgen edificios como el Instituto de Genética, la hemeroteca y farmacia; de allí a 2003 se construyen el edificio de posgrados de Ciencias Humanas y el bloque II de la Facultad de Ciencias Económicas.

Último período, 1993 a 2000

Se destaca la propuesta del "Parque Cultural Universidad Nacional", donde se recobra la importancia del trato a la espacialidad de las instituciones del saber, después de casi dos décadas de inexistencia de planeación.

9. Amorocho, Luz. Universidad Nacional de Colombia, Planta física 1867 • 1982. Bogotá, pág 16.

Dentro de la propuesta se buscaba que la universidad representara un parque de cultura y deporte para la ciudad, a través de la adecuación de las zonas verdes, y de la construcción y mejora de los accesos, senderos, plazoletas y estacionamientos en beneficio de los peatones y de los usuarios de los vehículos. La propuesta significaba abrir las puertas a la ciudadanía.

Usuarios y áreas de la Universidad Nacional 2005

La comunidad de la universidad está integrada por 27.395 usuarios, que corresponden a 23.173 estudiantes, 2207 docentes y 2015 empleados administrativos. Sin embargo, adicional a estos, la universidad recibe otros usuarios externos por los múltiples servicios que se prestan al interior del campus, como la atención veterinaria en la clínica de pequeños animales; los servicios de documentación en bibliotecas, centros e institutos; las conferencias, seminarios, simposios y otras actividades culturales; los conciertos de la sinfónica en el auditorio León de Greiff, ademas de teatro, exposiciones de arte, etc.

Actualmente, el campus de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá cuenta con un terreno de 121,35 hectáreas, de las cuales 12,8 corresponden a terrenos que se encuentran en calidad de comodato, entre los que se destacan el Instituto Geológico, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, el Icontec, IICA - CIRA y la Hemeroteca Nacional.

De las 108,55 hectáreas de área neta, 83,9 corresponden a zonas verdes, 7,2 a zonas duras (calles, andenes, plazoletas), y 17,39 al área construida de primer piso. El área construida total alcanza 308.541 m2 y se reparte entre 135 edificios, donde funcionan: las 11 facultades, los 9 centros y los 7 institutos interfacultades, donde se desarrollan las actividades de formación, investigación y extensión de la universidad; adicionalmente, están las oficinas de administración; los equipamientos culturales y deportivos y otros servicios generales.

El sistema vial de la Ciudad Universitaria presenta una vía principal, que es un anillo de un solo sentido con cuatro accesos vehiculares: uno de entrada y salida sobre la calle 53, otro de entrada y salida sobre la transversal 38A, y otros dos, uno de sólo entrada y otro de sólo salida, alrededor de la capilla de la universidad.

El sistema vial secundario conecta el anillo principal con los distintos edificios y alimenta un sinnúmero de parqueaderos dispersos por toda la universidad.

El sistema peatonal presenta un alto flujo en las entradas de las calles 45 y 26, y en el eje del conservatorio a la plazoleta de Ingeniería, que son corredores peatonales con muy buenas especificaciones.

El flujo medio está definido por vías que dan acceso a los diferentes edificios de la universidad, y no cuenta con óptimas condiciones.
.
Por último, el flujo bajo corresponde a senderos y trochas casi todos en tierra, utilizados para atravesar la universidad en todos los sentidos, por la falta de definición de corredores con las especificaciones necesarias.

5.Contexto urbano de la Universidad Nacional de Colombia
El campus de la Universidad Nacional de Colombia se encuentra en la Localidad de Teusaquillo y forma parte de la UPZ 104, a la cual también pertenece el Centro Administrativo Nacional o CAN;

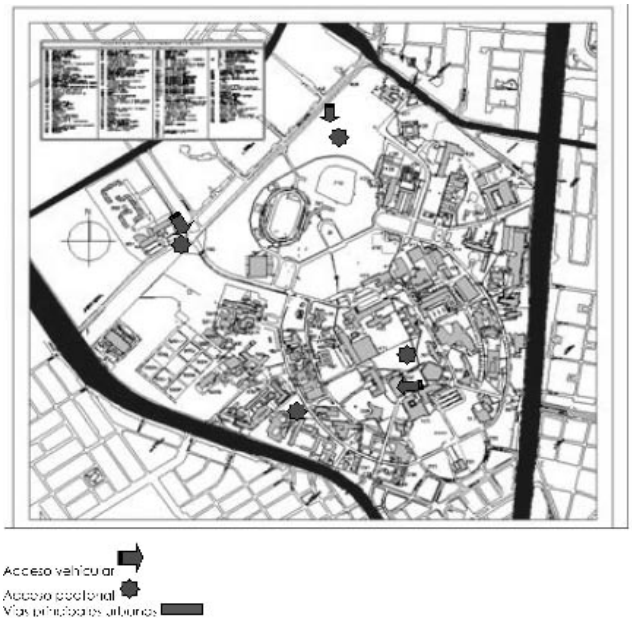
por ello, el POT del Distrito la ha definido como “predominante dotacional”, con una extensión de 396,96 hectáreas, una población residente de 2840 personas y una población flotante no determinada. La zona de la universidad es considerada de equipamiento colectivo dentro del área de actividad dotacional.

El campus es, además del soporte espacial de las actividades propias de la universidad, un referente urbano significativo en la memoria colectiva de la ciudad, conjuntamente con el valor simbólico y afectivo que genera en los estudiantes, egresados, docentes y funcionarios de la institución.

“La relación universidad - ciudad está determinada fuertemente por notables cambios en la infraestructura y normas públicas, como son el plan de ordenamiento territorial, la implementación del sistema integral de transporte masivo, la inminente adopción del plan zonal del centro, las redes de andenes y ciclorrutas, disposiciones sobre licencias y trámites para urbanización y construcción, el modelo ciudad región, estatutos de financiamiento del desarrollo urbano como valorización y plusvalía. Todos estos generan cambios en la forma en que la universidad se relaciona con su entorno espacial y administrativo y presenta una oportunidad de armonizar e integrar el campus a la ciudad”[10] .

El sistema vial

La interconexión entre la universidad y la ciudad está soportada por dos ejes de la Malla Arterial Principal, conformados por la avenida Ciudad de Quito (NQS) y la avenida Jorge Eliécer Gaitán (calle 26). Además, por la avenida Pablo VI (calle 53) perteneciente a la Malla Arterial Complementaria, y por la carrera 38B y la calle 45, clasificadas dentro de la Malla Intermedia.



10. Miranda R., Leonel A. Asesoría para la implementación del Plan de Regularización y Manejo del Campus sede Bogotá, Oficina de Planeación de la sede Bogotá. 2006.

Accesibilidad y sistema de transporte

Además de estar debidamente servida en términos viales, la universidad ocupa un lugar privilegiado desde el punto de vista de su localización geográfica, lo cual incide en el nivel de accesibilidad dentro de la ciudad. La universidad dispone del servicio de cerca de 250 rutas de transporte público colectivo.

Para acceder a estas redes, la universidad ha dispuesto tres porterías ubicadas sobre la avenida Pablo VI (calle 53), sobre la transversal 38B y en el barrio Acevedo Tejada, a la altura de la capilla.

Actualmente, los corredores que ofrecen la mayor cantidad de opciones de servicio para atender a la población de la universidad son las avenidas Norte Quito Sur y Jorge Eliécer Gaitán. Cabe anotar que la red de rutas existente está siendo modificada para adecuarse a los nuevos corredores de Transmilenio, a lo largo de la avenida NQS. Las estaciones previstas para Transmilenio, ubicadas a la altura del Agustín Codazzi y de la calle 45 sobre la carrera 30, han significado un replanteamiento de los accesos peatonales dentro de la universidad para la conexión con las estaciones.

Por otra parte, la universidad se encuentra servida por dos corredores de ciclorrutas; el primero se inicia en Fontibón y se desarrolla a lo largo de la avenida Jorge Eliécer Gaitán; el segundo, recorre la avenida NQS. A futuro, el POT de Bogotá ha planteado entre la red de ciclorrutas complementaria, un corredor sobre la avenida Batallón de Caldas, que favorecerá la circulación de la universidad.

Impactos en su área de influencia

La universidad genera un alto impacto en el eje de la calle 45, salida calle 26 y barrio Acevedo Tejada, por la presencia de restaurantes, papelerías, fotocopiadoras y lugares de impresión, bares, ventas callejeras, entre otros. También en el barrio La Esmeralda en la zona del CAN, impacto compartido con las entidades estatales allí presentes.

Relaciones con las comunidades vecinas

Como insumo para la definición de su Plan de Regularización y Manejo, la universidad realizó un estudio para definir las percepciones de las comunidades vecinas en relación con su cercanía a la misma, el cual dio los siguientes resultados:

En un sentido positivo y de ventaja, la universidad es para comunidad vecina un símbolo y signo de cultura. La consideran la mejor universidad de Colombia, líder en educación superior; reconocen el valor de sus construcciones como monumentos arquitectónicos y la perciben también como una oferta cultural y ambiental.

Como desventajas identificadas están el deterioro del borde, la apertura de bares, tabernas, discotecas y comercio sin control o buenas condiciones; la invasión del espacio público por vendedores ambulantes en las zonas de acceso, y el gran impacto de los disturbios en movilidad y seguridad.

Estado de las relaciones de la universidad con sus vecinos: las comunidades señalan la falta de comunicación y de conocimiento acerca de la oferta de la universidad y la poca relación con la comunidad; igualmente, la inexistencia de servicios comunitarios.

6. El Plan de Regularización y Manejo del Campus Bogotá de la UNC

El proceso de formulación del Plan de Regularización y Manejo, PRM, se inicia con la aclaración de un marco legal y normativo, con alguna información y determinantes suministradas por el entonces Departamento Administrativo de Planeación Distrital –hoy Secretaría–, con la definición de la línea de base de información y diagnóstico del campus de la Universidad Nacional, y posteriormente con la definición de la propuesta de desarrollo físico y de gestión del PRM.

6.1 Aspectos normativos

El Plan de Regularización y Manejo surge de las definiciones de la legislación urbanística que desde 1997 es más exigente en la responsabilidad de los diferentes agentes que ocupan el territorio.

Normativa nacional
La ley 388 de 1997de Desarrollo Territorial conforma un marco normativo que se ha venido desarrollando en los últimos años, con lo cual se han introducido notables cambios en la forma como las entidades territoriales, los particulares y las comunidades desarrollan acciones de planeación, urbanización, parcelación y construcción.

Normativa distrital

Decreto 619 de 2000	Adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito.
Decreto 904 de 2001	Reglamenta el procedimiento para elaboración de planes de regularización y manejo.
Decreto 469 de 2003	Revisa el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito.
Decreto 190 de 2004	Compila disposiciones del Plan de Ordenamiento del Distrito.
Decreto 215 de 2005	Adopta el Plan Maestro de Espacio Público.
Decreto 254 de 2004	Reglamenta la Unidad de Planeamiento Zonal UPZ 104 –Parque Simón Bolívar • CAN.
Resolución 0279 de 2005	Adopta el Plan de Regularización y Manejo de la Universidad Nacional

Los efectos jurídicos del plan de regularización sobre el campus son de dos tipos:

- Regularizan la situación jurídica del campus y de sus instalaciones, que previamente no tenían una reglamentación que les confiriera su norma urbana y donde muchos edificios se encontraban en situación de interinidad sobre su existencia jurídica.
- Asigna a la universidad derechos urbanísticos para el desarrollo de las futuras construcciones que requiera para atender su misión institucional y define las normas para que las curadurías expidan los permisos correspondientes.

La ley 388 de 1997 y su reglamentación posterior determina un conjunto de disposiciones para el ordenamiento del territorio y conforma un marco de derechos y obligaciones a los propietarios, constructores y autoridades en materia de desarrollo urbano y procedimiento para expedición de trámites y licencias de urbanización y construcción. Estas definiciones se inspiran en el principio de la función pública del urbanismo que tiene, entre otras, las siguientes características:

1. Aunque se respeta la propiedad, esta tiene una función ecológica y social que genera obligaciones y restricciones a las formas de ocupación, uso y transformación que los

particulares hagan en sus inmuebles. Gracias a este principio se pueden declarar zonas como de utilidad pública, se pueden declarar algunos terrenos como de obligatorio desarrollo, se pueden limitar las intervenciones en zonas declaradas como patrimonio cultural o de interés ecológico.

2. Se separan el suelo y la norma como derechos diferentes. El suelo es el soporte y su dominio es de quien lo posee, pero la norma es un derecho que se otorga por parte del municipio o distrito con base en criterios de interés general. Esto significa que la posibilidad de construir es otorgada desde la autoridad pública y no un derecho adquirido. El propietario que tiene la expectativa de aprovechar su terreno para edificar en él, debe tramitar ante la autoridad cualquier autorización y demostrarla en función de su conveniencia pública.
3. Se deben distribuir y compensar con la ciudad los beneficios e impactos por el desarrollo urbano. Este criterio hace que los beneficios y la plusvalía generada por una norma otorgada por el municipio o distrito tenga unas retribuciones que pueden ser en área que se cede gratuitamente o en pago de recursos por plusvalía, valorización o compensaciones. En cuanto a impacto, este criterio significa que las cargas que genere la actividad en el inmueble, como nuevos servicios públicos, mayor flujo vehicular o contaminación, deben ser suplidos al interior del predio o compensados mediante obras públicas o pago a fondos de compensación.

Estos criterios se materializan en la norma urbana, que es un acto administrativo mediante el cual la administración distrital confiere los derechos y obligaciones de la universidad sobre el inmueble del campus y es el soporte para la expedición de licencias para los nuevos desarrollos por parte de las curadurías urbanas.

La resolución 0279 de 2005, documento público que materializa esta condición, tiene como novedades importantes las siguientes: (ver cuadro en la siguiente página)

6.2. Propuesta del Plan de Regularización y Manejo del Campus, PRM
Los criterios que marcan la pauta para el diseño de nuestro campus se resumen en los siguientes puntos:

- Entorno de calidad y atractivo para la convivencia y el encuentro cultural. Promoción de espacios abiertos que interrelacionen las distintas facultades, las unidades administrativas y las zonas de servicio general, a través de áreas peatonales, plazoletas y zonas verdes que inviten a vivir la universidad y den calidad al entorno que rodea las actividades docentes, de formación e investigación.
- Se pretende priorizar la peatonalización y las zonas verdes, considerando restricciones al uso de automotores y delimitación y orden de las áreas de parqueo, retomando las ideas del Parque Cultural de 1993, en las cuales se invita a la participación de los colectivos universitarios: oferta de espacios dedicados a la extensión universitaria.
- Oferta de espacios dedicados a servicios comunes y previsión de espacios para la extensión universitaria. La entrada de la hemeroteca, la cual estaba en comodato y ha sido entregada a la universidad, permite pensar nuevos espacios, integración interna al resto del campus, relación con la ciudad para prestación de servicios a los ciudadanos en general y posibilidad de crear una red de bibliotecas, donde una gran parte se maneje dentro de este edificio.
- Desde 2006 se ha iniciado el Programa Bicirrun, que ha diseñado la utilización de bicicletas dentro del campus, como un servicio para los usuarios de las diferentes actividades. Se han suministrado 400 bicicletas, parqueaderos para las mismas y un servicio de man

tenimiento, además del proceso de sensibilización y educación a los usuarios de las vías, tanto de bicicletas como de vehículos.

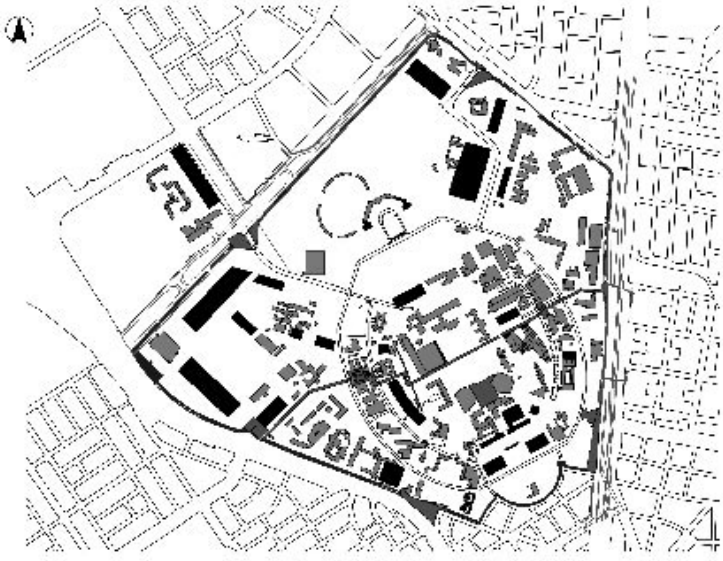
• El PRM incluye también otros temas, como la organización interna de todas las funciones estructurales y misionales de la universidad, los tratamientos de espacio público, el mejoramiento de las actuales edificaciones y la propuesta de los edificios nuevos que sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones.

Bordes y relación con la ciudad

Antes de 1976 la universidad no tenía malla en sus bordes, como se observa en la foto. En esta época la universidad era parte integral de la ciudad, y ofrecía claramente espacio, vías, zonas verdes, entre otras.

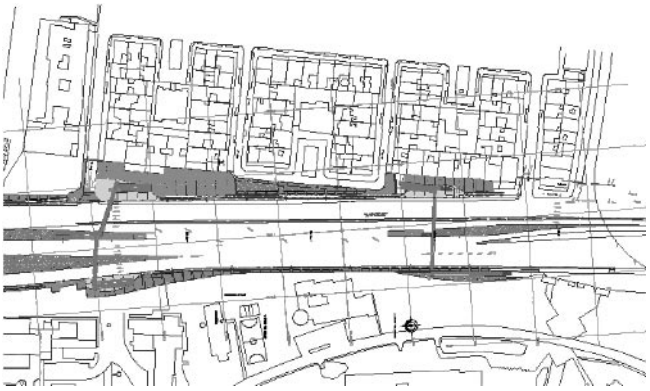
11. El artículo 37 de la ley 388 de 1997 determina que las reglamentaciones urbanísticas deberán establecer para las diferentes actuaciones urbanísticas, las cesiones gratuitas que los propietarios de inmuebles deben hacer con destino a vías locales, equipamientos colectivos y espacio público.

Externamente, el PRM propone la forma como se debe relacionar la universidad con su entorno y con la ciudad misma; para ello propone el tratamiento de sus bordes, la definición de ejes peatonales, el mejoramiento de áreas peatonales y espacio público, la ubicación de parqueaderos internos, el mejoramiento de la estructura ecológica interna y la arborización.

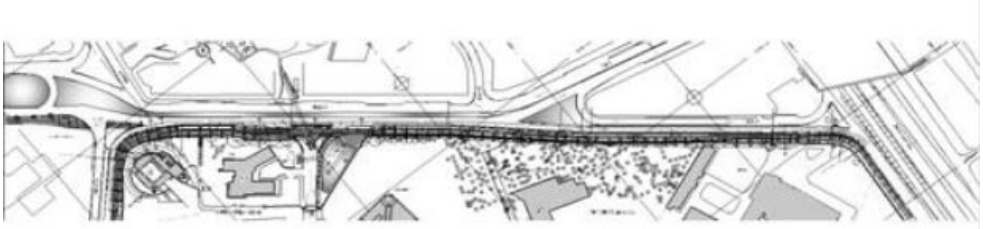


Se destacan los tratamientos correspondientes a los accesos por la carrera 30 o NQS, los cuales se adecuan a las nuevas estaciones del Transmilenio y se rediseñan los accesos de la calle 53, la calle 26 y la transversal 34.

Sobre la carrera 30 se construyeron dos estaciones de Transmilenio, una de ellas a la altura de la calle 45 donde actualmente funciona el puente peatonal, y la otra donde opera el Instituto Geográfico Agustín Codazzi –IGAC–; para mejorar la accesibilidad a la ciudad universitaria y su relación con la ciudad, se adecuaron los bordes y accesos, como se observa en las figuras siguientes.

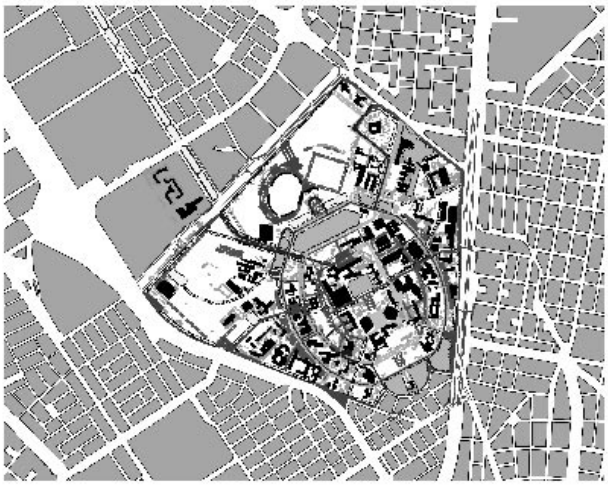


Plazoleta de acceso por la NQS frente a la calle 45, ya rediseñada y construida.



Propuesta de alameda en la calle 53.

Propuesta de alameda en la calle 26.



Plano del PRM. Tratamiento de bordes, accesos, vías internas, espacio público, arborización.

6.3. Propuesta ambiental de la sede Bogotá

El territorio es el espacio de soporte de la población y las instituciones, que condiciona las formas organizativas y las prácticas sociales de manera positiva o negativa, según el modo como el espacio es concebido, regulado y usado por sus usuarios y administradores.

Las tendencias en materia de ordenamiento del territorio y distribución de responsabilidades sobre la calidad del medio ambiente urbano, confieren un marco de obligaciones y oportunidades del que la universidad no se puede sustraer, en parte por las disposiciones legales que así lo determinan, pero especialmente por la tradición de excelencia en la calidad ambiental y arquitectónica del campus y su aporte al paisaje urbano.

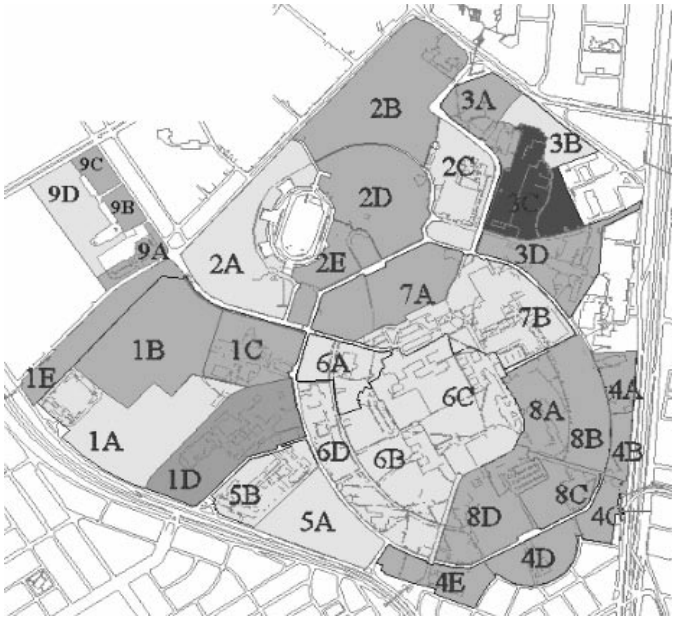
Como parte de la formulación del PRM, el Instituto de Estudios Ambientales, IDEA, se propone definir los lineamientos para estructurar la vegetación del campus de manera que se relacione con la estructura ecológica principal del Distrito, para lo cual se realiza un diagnóstico sobre la vegetación actual, introduciendo los siguientes parámetros: riqueza, abundancia, diversidad, altura, usos potenciales de la vegetación y continuidad, para definir cuál debe ser el corredor ecológico propuesto al interior de la universidad, de manera que se conecte con el propuesto para la ciudad. A fin de realizar este análisis, el campus fue dividido en 35 pequeñas zonas.

Análisis de la riqueza de especies vegetales

Se tuvieron en cuenta tanto árboles como arbustos. Árboles: plantas con madera que presentan un tronco único hasta una cierta altura y luego se ramifican. Arbustos: plantas con madera que no presentan un solo tronco inicial, sino que se ramifican muy cerca del suelo. Las hierbas (plantas sin madera) y el césped, no fueron considerados en la evaluación.

El valor de la riqueza media de especies vegetales se expresa como el promedio de riqueza, más o menos la desviación estándar.

Riqueza = número de especies



La zona de mayor riqueza de especies es la 3C, en el denominado “Arboretum”, cerca de Biología. Aunque otras zonas de la universidad presentan muchos individuos, son en su mayoría de la misma especie. Las zonas de la universidad presentan una riqueza que oscila entre 8 y 100 especies.
La riqueza media fue de 31 ± 18 especies.

Análisis de abundancia
Abundancia: número de individuos en el área. Las zonas de la universidad presentan una abundancia que oscila entre 50 y 655 individuos.

La abundancia total fue de 8418 individuos; este elevado número se debe a que el estudio incluyó los árboles, los arbustos y los árboles recientemente sembrados por el Jardín Botánico; posteriormente se tendrá que verificar cuáles de estos últimos continuaron su proceso de crecimiento normal.

La abundancia media fue de 271 ± 153 individuos.

Al igual que con la riqueza, las zonas de mayor abundancia son la 3B y la 3C. Otras zonas con una cobertura vegetal abundante son la 4D, 6A y 5A.

Las zonas de abundancia media corresponden a aquellas colindantes con la calle 45, la zona de Ciencias Humanas y Derecho, el colegio Iparm y detrás de Ingeniería y la zona de los invernaderos. No se tuvieron en cuenta las plantas de los invernaderos puesto que, primero, no hay arbustos ni árboles dentro de los mismos, y segundo, son plantas transitorias.

Análisis de diversidad vegetal

- La diversidad consolida la riqueza con la abundancia.

Diversidad = riqueza vs. abundancia

- Para ello se emplea el índice de diversidad de Shannon:
- Donde pi indica la proporción de individuos de la especie i y R la riqueza. Por ello, la diversidad no tiene unidades de medida.
- Las zonas de la universidad presentan una diversidad que oscila entre 1,603 y 4,138.
- La diversidad media fue de 2,52 ± 0,60

Se observa que las zonas de mayor diversidad se concentran principalmente hacia el área del Departamento de Biología y el Instituto de Ciencias Naturales ("Arboretum"). Las zonas 7B, 5A, 1C y 1D también presentan valores de diversidad altos.

Se puede observar que la zona central de la universidad posee una diversidad media, lo mismo que algunas otras zonas dispersas.

Evaluación del uso potencial de la vegetación

Se hicieron análisis en cada zona para definir el uso o valor potencial de las diferentes especies vegetales presentes, con los siguientes criterios:

A. Equilibrio ecológico
B. Consumo humano
C. Consumo fauna
D. Madera
E. Valor paisajístico
F. Medicinal

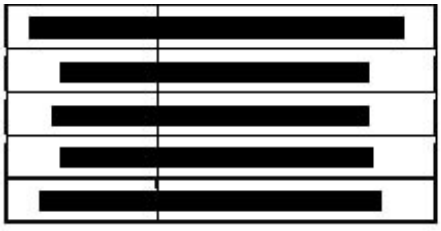
Se encontraron con un alto valor potencial, según el consolidado de los diferentes criterios, las zonas 5A, 7B, 3B y 3C.

Análisis de altura de la vegetación

Se aplicaron los siguientes criterios en el análisis:

- El valor de una zona o subzona también depende del costo (tiempo y dinero) con que se lograría reproducir esa zona si fuera necesario reubicarla.
- Mayores alturas implican generalmente mayor costo.
- Las copas de árboles altos son un hábitat adicional, separado del estrato bajo (donde habitamos) y permiten el establecimiento de otras especies (animales y vegetales).
- Algunas aves tienden a no posarse en árboles de bajo porte (p. e. lechuzas o halcones).

De acuerdo con la información encontrada, se calcularon para la universidad los siguientes promedios:



Análisis de continuidad

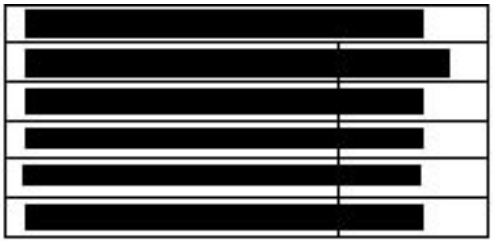
Puesto que la importancia de las zonas depende en gran medida de la estructura ecológica que se desea construir en el campus, la continuidad de las zonas verdes para la futura consolidación de un corredor biológico es un criterio fundamental.

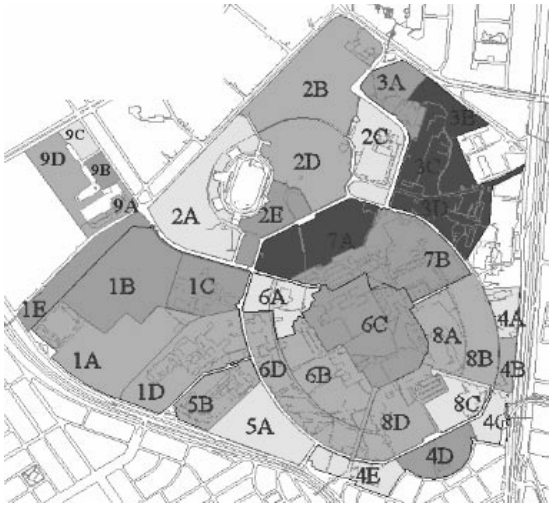
Con base en los análisis anteriores y la relación del campus con la ciudad, se proponen las zonas de mayor importancia en relación con su papel como futuras zonas de conexión, para lo cual se construyeron cuatro rangos de importancia, según su relevancia para la continuidad del corredor biológico dentro del campus: Baja, Media, Alta y Muy alta.

La asignación de las zonas a cada categoría no implica necesariamente que toda el área de la zona esté implicada dentro del corredor biológico.

Consolidado

- Con los criterios anteriores se calculó un solo promedio, de tal forma que se obtiene un índice consolidado de importancia para cada zona.
- Para realizar el promedio se asignaron diferentes valores de importancia a cada una de las categorías, así:





Mapa consolidado de Importancia de la vegetación

Es evidente que el mapa del índice consolidado se asemeja al de continuidad, dado el alto valor de importancia que tiene este criterio sobre los demás. Se observa que las zonas 3B, 3C, 3D, alrededor de Biología, el Instituto de Ciencias Naturales –ICN– e Ingeominas, son las de mayor importancia, donde deberá establecerse la masa boscosa del campus. Adicionalmente, las zonas 1E, 1B y 1C revisten gran significación para la estructura ecológica futura del campus, y las zonas 7A y 2E se consideran de suma importancia por su papel como conectores. Las zonas 6C y 4D son de alto interés debido a su potencial actual para ser modificadas en "ambientes" o ecosistemas simulados hacia el futuro.

Propuesta de estructura ecológica del campus como parte de la estructura ecológica de la ciudad

Propuesta de corredores principales y zonas de restauración
ecológica. Criterios para la formulación de la propuesta:

Continuidad con la estructura ecológica de la ciudad y entre las áreas ecológicas internas de la universidad.

Estrategias
Uso de las oportunidades ambientales actuales.

Restauración de ecosistemas representativos de la sabana como espacios para la investigación y la docencia.

Estructura a partir de la integración de tres niveles diferentes: corredor ambiental, ecosistemas representativos y conexiones internas.

La universidad podrá reproducir las condiciones de varios ecosistemas representativos de la sabana de Bogotá, como los de sabana, bosque andino y humedales, aprovechando el pequeño humedal detrás de Biología, con fines pedagógicos para sus estudiantes y visitantes de la universidad.

El campus como elemento de la estructura ecológica de la ciudad

Se propone aprovechar la ubicación de los terrenos de la Universidad Nacional, los cuales se encuentran en el camino propuesto por la ciudad como corredor ecológico que relaciona los cerros orientales con el río Bogotá, iniciándose en el parque Nacional, siguiendo el recorrido del canal del río Arzobispo hasta la carrera 30, luego por la calle 53 conectar con el corredor ecológico de la universidad y aprovechar el amplio separador de la diagonal 34 hasta el parque Simón Bolívar y el Jardín Botánico.

Propuesta de corredor ecológico en el campus, conectado a la estructura ecológica de la ciudad

El campus.

El campus con corredor ecológico.

6.4 Estrategia de implementación del PRM de la UNC[12]

No es suficiente disponer de un acto administrativo que legitime jurídicamente la existencia del campus y sus futuras intervenciones. El PRM, además de requisito para la obtención de licencias de reconocimiento y construcción de edificaciones, debe ser la guía normativa y operativa que orienta las prácticas y acciones institucionales en materia de producción de infraestructura con los siguientes criterios:

- Optimizar la relación espacial y funcional entre la universidad y su entorno.
- Generar una espacialidad que propicie un modelo académico tendiente a la producción de conocimiento como bien público.
- Orientar y regular las diferentes intervenciones físicas y los procedimientos para racionalizar la inversión y el mantenimiento de la infraestructura.

El caso de la Universidad Nacional tiene particularidades que hacen diferente el tipo de gestión a implementar y los instrumentos a utilizar. Por sus condiciones, el campus no tiene necesidad de expansión y, por tanto, su objetivo no es adquirir o englobar mayores porciones de suelo. Por la misión organizacional, el tipo de ocupación y transformación del campus no obedece a lógica de renta o maximización de la edificabilidad. Por su perfil institucional no pretende masificar ni ampliar significativamente la población que utiliza su infraestructura. Estas razones hacen que su tratamiento como proyecto urbano obedezca a criterios diferentes de los tradicionales desarrollos inmobiliarios.

12. Miranda R., Leonel A. Asesoría para la implementación del Plan de Regularización y Manejo del Campus sede Bogotá. Oficina de Planeación de la sede Bogotá. 2006.

Las necesidades de gestión están más asociadas a los siguientes criterios:

- La formalización y manejo de la propiedad inmobiliaria como un activo que debe ser tramitado, administrado y usado con criterios de eficiencia y productividad.
- Aumentar la percepción y valoración del campus como bien colectivo y un espacio donde el conocimiento se construye con criterios de democracia y excelencia.

- La aplicación de técnicas de manejo de la infraestructura que racionalicen los costos de producir, administrar y preservar las instalaciones, espacios y dotaciones como patrimonio público.

- La ejecución del Plan de Regularización y Manejo como un plan integral de desarrollo espacial del campus.

Con estas consideraciones, se propone el manejo de tres modalidades: gestión urbana, gestión urbanística y gestión operacional del proyecto. Si bien algunas acciones hacen parte de las tres categorías, es importante la clasificación por tipo de modalidad, teniendo presentes las siguientes características:

- Gestión urbana: implica una visión amplia y sistémica del territorio, que incorpore sus diferentes dimensiones: física, institucional, social y económica.
- Gestión urbanística: tiene un carácter instrumental con énfasis en el componente suelo, cuyo objeto principal incluye definición de la norma, gestión del suelo y distribución de cargas y beneficios.
- Gestión operacional del proyecto: comprende acciones estratégicas para viabilizar la ejecución de las intervenciones específicas del proyecto y contiene estrategias y programas específicos en cuanto a su alcance, objeto y actividades por desarrollar.

1. Elaborar una propuesta de los instrumentos de gestión necesarios para la operación del Plan de Regularización y Manejo del Campus de la sede Bogotá.
2. Formular una propuesta de política de manejo espacial de la sede Bogotá.
3. Diseñar los modelos de gestión para cuatro proyectos del Plan de Regularización y Manejo del Campus de la sede Bogotá y adelantar actividades para su viabilización.
4. Asesorar al vicerrector y a funcionarios con responsabilidad en la gestión de espacios físicos de la Universidad Nacional en temas de gestión urbana y manejo de espacios físicos de la sede Bogotá.
5. Definir estándares de uso de los espacios físicos de la sede.

La formulación y ejecución del plan de regularización y manejo está asociada al componente de gestión[13] , que define la instrumentalización del plan en términos estratégicos y operativos para viabilizar su ejecución en el marco normativo e institucional existente, la participación de los actores estratégicos y la racionalidad financiera en su ejecución. El modelo de gestión propuesto tiene los siguientes objetivos y componentes:

I. Gestión inmobiliaria
- Regularizar la propiedad inmobiliaria y definir los procedimientos para ejecución del PRM.

13. Modelo de gestión del Plan de Regularización y Manejo del Campus de la Universidad Nacional. Leonel Alberto Miranda Ruiz. OPS 1016 de 2004.

- Estudio de titularidad y legalización de la propiedad inmobiliaria.
- Escrituración de zonas de cesión.
- Procedimientos para licencias y trámites frente a curadurías.

II. Gestión institucional
- Establecer acuerdos para ejecución y sostenibilidad de programas de mejoramiento y sostenibilidad del entorno.
- Convenios interinstitucionales.
- Contratos de administración y mantenimiento.
- Medidas de mitigación y compensación de impactos.

III. Gestión de obras
- Procesos para la ejecución física y sostenibilidad del componente interno del campus.
- Cronograma de ejecución del PRM.
- Sistema de seguimiento e indicadores.
- Estándares y términos de referencia.
- Política de sostenibilidad y administración de espacios.

IV. Gestión social
- Mejoramiento de relaciones con comunidades y usuarios
- Portafolio de servicios sociales institucionales.
- Plan de gestión social.
- Manual de convivencia.

Conclusiones

La Universidad Nacional de Colombia en su campus de la sede Bogotá, inicia su desarrollo físico según los parámetros conceptuales del pedagogo Fritz Karsen y el diseño urbanístico y arquitectónico de Leopoldo Rother en 1936, pero a través de los años estas ideas fueron olvidadas, generándose construcciones que respondían a una necesidad funcional o a requerimientos de nuevos espacios, sin un criterio u orden espacial.

Aunque se mantiene la estructura vial determinada por el anillo perimetral, al no existir criterios claros de ubicación de los edificios nuevos, cada facultad construyó sus ampliaciones sin muchas otras consideraciones, incluso generando una serie de espacios residuales, inútiles y desarticulados; los peatones marcaron en el césped senderos que acortaban camino hacia su destino y el crecimiento de la cantidad de vehículos convirtió en sitios de parqueo las vías internas.

Igualmente, la universidad, en su autonomía, construyó los edificios que necesitó, sin que se le haya exigido aprobación o permiso por parte de las autoridades correspondientes.

Como se anotó durante la ponencia, la universidad estaba abierta a la ciudad hasta 1976, cuando se encierra con la reja perimetral, como símbolo de una época difícil, con la cual manifestó su desacuerdo con el gobierno de turno.

La universidad aprovecha el Plan de Regularización y Manejo como una oportunidad para reconocer la falta de una concepción integral del campus, como organización de sus espacios construidos, espacios públicos y zonas libres, también como una oportunidad de adecuar el campus a los cambios urbanísticos de la ciudad, determinantes en la forma urbana, como son el Transmilenio, la red de ciclorrutas, la propuesta de la ciudad para desarrollar un corredor cultural y tecnológico

en cercanías del campus, y de manera destacada, el reconocimiento del campus como una pieza ambiental importante en la construcción del corredor ecológico que podrá relacionar los cerros orientales con el occidente de la ciudad hasta el río Bogotá.

Así, la Universidad Nacional se integra a los procesos de planeación y ordenamiento del territorio del Distrito Capital, y con un criterio pedagógico y de reforzamiento de su relación con la ciudad y sus ciudadanos, genera espacios que integran, que invitan a participar de las actividades culturales, de formación, capacitación y recreación que la universidad ofrece.

Bibliografía

- Reseña histórica de la Universidad Nacional de Colombia. Documentos oficiales.
- Plan de Regularización y Manejo del Campus sede Bogotá. Oficina de Planeación de la sede, director Arq. Nelson Lugo. Director del PRM, Arq. Juan Manuel Robayo, 2004.
- Componente ambiental del PRM, Instituto de Estudios Ambientales, coordinación Arq. Laura C. Osorio M. 2003.
- Modelo de gestión del Plan de Regularización y Manejo del Campus de la Universidad Nacional. Leonel Alberto Miranda Ruiz. OPS 1016 –2004.

ANÁLISIS Y REFLEXIONES

Gestión Ambiental y ordenamiento de Campus Universitarios. Análisis y reflexiones a partir de algunas experiencias relevantes

Orlando Sáenz[1]

Introducción

Desde el primer Seminario Internacional Universidad y Ambiente, celebrado en Bogotá en 1985, hasta el tercero de esta serie que nos reunió en esta misma ciudad hace dos años, el análisis y la reflexión académica han estado centrados básicamente en la incorporación de la dimensión ambiental en la formación, la investigación y la extensión que en el campo ambiental adelantan las instituciones de educación superior. Sin embargo, en los últimos años se ha desarrollado también, tanto a escala nacional como internacional, un interés creciente de las universidades por su propio desempeño ambiental.

Conscientes de la importancia estratégica de esta positiva tendencia, los organizadores del Seminario Internacional Universidad y Ambiente decidimos dedicar su cuarta versión al tema de la Gestión Ambiental Institucional y el Ordenamiento de los Campus Universitarios. Tal como se indicaba en el folleto promocional de este evento, nuestro primer objetivo era conocer las más importantes experiencias universitarias internacionales y los avances de las universidades colombianas en torno a la Gestión Ambiental Institucional.

Con este propósito formulamos una convocatoria abierta y ampliamente difundida a través de varias redes universitarias nacionales e internacionales, para que las instituciones de educación superior de Colombia y de otros países de América Latina presentaran en este seminario internacional ponencias oficiales con una descripción detallada de sus experiencias en gestión ambiental y ordenamiento ecourbanístico de sus campus y sedes universitarias. Adicionalmente, con el fin de conocer experiencias relevantes de diversas partes del mundo, adelantamos un proceso sistemático de búsqueda y contactos con universidades de tres continentes que de alguna manera se destacan o son reconocidas por sus esfuerzos en esta materia.

Aunque la respuesta a nuestro llamado no fue masiva ni el número de casos notables que encontramos tampoco resultó muy elevado, las ponencias institucionales que nos llegaron, espontáneamente o en atención a las invitaciones que formulamos, sí reflejan en buena medida lo que están haciendo las universidades del mundo y del país para responder a los retos de la sostenibilidad de sus propias actividades y de su compromiso con el desarrollo sostenible. Como resultado general de la convocatoria y las invitaciones, recibimos un total de ocho ponencias internacionales y seis

1. Sociólogo y Msc. en Desarrollo Urbano. Decano de la Facultad de Ciencias Ambientales de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, U.D.C.A.

nacionales, todas las cuales se publican y se analizan en estas Memorias del IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente.

Un aspecto por destacar de la gran mayoría de las ponencias es su carácter oficial. Desde la versión anterior de este seminario internacional, adoptamos la política de privilegiar las ponencias institucionales por sobre las personales. Sólo en los casos excepcionales de algunas personalidades bien conocidas del pensamiento ambiental, hemos aceptado presentaciones individuales, con ideas de responsabilidad exclusiva de su autor. En general, solicitamos a los conferencistas y ponentes que presenten las posiciones oficiales de las instituciones de educación superior que representan.

Con el fin de facilitar el análisis y la reflexión sistemática sobre las experiencias de gestión ambiental universitaria que se presentan en ellas, desde la primera convocatoria para este evento planteamos explícitamente una serie de contenidos mínimos esperados por los organizadores del evento. Como se podrá apreciar, todas las ponencias recogidas en estas Memorias respondieron bastante bien a nuestras expectativas.

Según se divulgó ampliamente en la convocatoria, e insistimos de manera particular en las comunicaciones personales con los conferencistas y ponentes, de todas las ponencias esperábamos que, al describir y explicar la experiencia de sus universidades en la gestión y el ordenamiento de sus campus en relación con su entorno ecológico y urbano, presentaran por lo menos tres de los siguientes elementos: a) la política ambiental institucional; b) la unidad administrativa responsable de la gestión ambiental interna; c) el modelo adoptado para la organización de sus acciones ambientales; d) los programas, proyectos o acciones ambientales más importantes realizados en los últimos años; e) el reordenamiento ambiental y urbanístico del campus universitario, y f) los reconocimientos externos a su desempeño ambiental.

En una demostración de que las experiencias reportadas son bastante desarrolladas, la gran mayoría de las ponencias recibidas superaron ampliamente las condiciones mínimas exigidas. En su conjunto, los casos que se presentan en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente constituyen un indicador bien interesante de los avances de las universidades que, a escala del país y del mundo, están poniendo seriamente en práctica sus principios y compromisos con la conservación del medio natural y el desarrollo sostenible.

Siendo estas ponencias un material especialmente rico en información primaria sobre un proceso de enorme importancia en el quehacer universitario nacional e internacional, no podemos perder esta excelente oportunidad para hacer un análisis y reflexión sistemáticos que nos suministren una visión de conjunto de lo que está sucediendo con la gestión y el ordenamiento ambiental en las instituciones de educación superior. Es obvio que las experiencias presentadas no constituyen una muestra rigurosamente representativa del campo de la gestión ambiental institucional en las universidades, pero sí son ejemplos bastante significativos que, sin duda, nos permiten tener una buena idea acerca de este nuevo ámbito de acción ambiental de las instituciones de educación superior.

Para darle una base empírica más amplia y sólida a este análisis, la información disponible en las ponencias recibidas se complementó con los datos que obtuvimos sobre las experiencias en gestión ambiental y ordenamiento de campus de otras universidades y redes académicas a través de sus páginas web. También fueron de mucha utilidad algunos resúmenes y presentaciones que nos enviaron algunas universidades, pero que no se concretaron en ponencias que pudieran ser incluidas en estas Memorias.

Adicionalmente, esta recolección de información primaria sobre lo que se constituye en un nuevo objeto de estudio, se complementó con una amplia revisión de la bibliografía especializada en el tema de la incorporación de la dimensión ambiental en las instituciones de educación superior. De los diferentes documentos, artículos, guías, manuales y libros consultados se tomaron algunas propuestas para la descripción, análisis e interpretación iniciales de esta práctica social emergente de institucionalización de la Gestión Ambiental en las universidades.

El análisis de todos estos casos particulares de gestión ambiental y ordenamiento ecourbanístico de los campus universitarios se estructuró, esencialmente, con base en los aspectos o elementos de la gestión institucional sobre los que solicitamos información desde un comienzo. Este análisis nos ha permitido establecer semejanzas y diferencias entre las diversas experiencias, adelantar algunas reflexiones y obtener conclusiones iniciales sobre el desarrollo y las perspectivas de este nuevo campo de acción ambiental y de responsabilidad social de las instituciones de educación superior.

Tales análisis, reflexiones y conclusiones preliminares se presentan a continuación en esta ponencia, con la que se espera dar una visión de conjunto sobre el tema central del IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Para proporcionar el contexto adecuado, comienza con una revisión general del reciente y creciente interés de las universidades de Colombia y del mundo entero por responder adecuadamente a los retos que les plantean la protección del ambiente y el desarrollo sostenible.

1.Interés reciente de las universidades por la gestión ambiental institucional

Aunque la incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior comienza a plantearse desde la década del setenta, con la celebración de la Conferencia de Estocolmo en 1972 y de la Conferencia de Tbilisi sobre Educación Ambiental en 1977, un compromiso explícito de las universidades con la conservación del medio natural y el desarrollo sostenible sólo se tiene en 1990 en la Declaración de Taillores. Este documento fue firmado inicialmente por 22 representantes de alto nivel de universidades de todo el mundo reunidos en octubre de 1990, en la ciudad de Talloires, Francia, en respuesta a la convocatoria de la Universidad de Tufts. Desde entonces, muchas más instituciones de educación superior se ha sumado a este compromiso, hasta el punto que en la lista de instituciones firmantes en marzo de 2006 estaban registradas 328 universidades, de las cuales 29 son de Colombia.

En la Declaración de Taillores, los líderes universitarios plantean su preocupación por los graves problemas ambientales que enfrentamos tanto a escala global como local y se comprometen a realizar una serie de acciones que contribuyan a revertir estas alarmantes tendencias. Según afirman, las instituciones de educación superior deben responder a este urgente desafío porque “las universidades tienen un papel importante en la educación, investigación, formación de políticas, y en el intercambio de información necesaria para alcanzar estos objetivos”. (ULSF, 1995)

Desde el punto de vista del tema central de este seminario, entre las diez acciones a que se comprometen los líderes universitarios y expertos que firmaron la declaración, se puede destacar en particular la número 5, en la que se fijan como meta "ser un ejemplo de responsabilidad ambiental estableciendo programas de conservación de los recursos, reciclaje y reducción de desechos dentro de la universidad". También es de resaltar el numeral 8 de la declaración, en el que asumen el compromiso de "asociarse con colegios de educación básica y media para capacitar a sus profesores en la enseñanza de problemas relacionados con población, medio ambiente y desarrollo sostenible". (Ibíd)

Este tipo de compromisos públicos de las universidades con la protección del ambiente y el desarrollo sostenible se multiplicó muy rápidamente. En 1993 se firmó la Carta Universitaria sobre Desarrollo Sostenible, también conocida como Carta Copernicus, por parte de los integrantes de una red europea de universidades para la sostenibilidad, de la cual toma su nombre, que, a su vez, fue promovida originalmente por la Conferencia Europea de Rectores. Este documento ha sido firmado hasta ahora por más de 320 universidades de 38 países de Europa.

En dicha Carta sobre Desarrollo Sostenible, los miembros de la Red Copernicus plantean que las universidades están llamadas a cumplir un rol de liderazgo para desarrollar una educación interdisciplinaria y éticamente orientada hacia el desarrollo sostenible. Por lo tanto, se comprometen a implementar 10 "Principios de acción", que brevemente definen como: Compromiso institucional, Ética ambiental, Educación de los empleados universitarios, Programas en educación ambiental, Interdisciplinariedad, Diseminación del conocimiento, Trabajo en red, Asociación, Programas de educación continua y Transferencia de tecnología.

Igualmente, en 1993 se firmó la Declaración de Kyoto sobre Desarrollo Sostenible, en el marco de la novena reunión de la Asociación Internacional de Universidades (conocida como IAU, por su sigla en inglés), que se realizó en Tokio en noviembre de ese año. En el sexto punto de esta declaración se convoca a "alentar a las universidades a revisar sus propias operaciones para reflejar las mejores prácticas de desarrollo sostenible". (IAU, 1993)

Adicionalmente, en la Declaración de Kyoto, se recomienda a cada universidad formular su "Plan de acción", en el que organice sus actividades orientadas a la protección del ambiente y la construcción del desarrollo sostenible. Para este Plan de Acción Ambiental Institucional sugieren 10 puntos relacionados con todas las funciones sustantivas de las universidades. Tales acciones van desde la formulación de su política ambiental hasta la promoción de prácticas de consumo sustentable en sus propias prácticas.

En esta misma línea, en el año 2000, la Asociación Internacional de Presidentes de Universidades –IAUP– formuló la Declaración de Bangkok, en la que reafirmó su papel en la búsqueda de soluciones de los problemas ambientales y se comprometió a presentar "a las universidades, ante la comunidad, y en particular ante su estudiantado, como modelos de instituciones que adoptan principios de desarrollo sostenible".

Más recientemente, en diciembre de 2002, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible, comprendida entre 2005 y 2014, y designó a la Unesco como organización responsable de su promoción. Su objetivo global de este decenio es "integrar los principios, valores y prácticas del desarrollo sostenible en todos los aspectos de la educación y la enseñanza" (Unesco, 2004), particularmente de la educación superior y de sus instituciones.

Según la Unesco, las universidades pueden contribuir al desarrollo sostenible en tres formas básicas: a) otorgando al desarrollo sostenible un lugar en todos los currículos y en los programas de formación e investigación; b) desempeñando un rol importante como centros de conocimiento local para el desarrollo sostenible, y c) haciendo del desarrollo sostenible un principio orientador de sus propios procesos logísticos y gerenciales. Para dicha organización de las Naciones Unidas, "estas tres dimensiones forman el núcleo de varias de las declaraciones de redes universitarias en las décadas pasadas" (Unesco, 2003: 2), que hemos recordado.

Por nuestra parte, las universidades de América Latina hemos participado desde un comienzo en todos los procesos internacionales de toma de conciencia colectiva sobre la crisis ambiental y de adopción del principio de desarrollo sostenible. Esta participación se ha dado en reuniones internacionales tan importantes como la Conferencia de Estocolmo (1972), el Seminario de Belgrado (1975) y la Conferencia de Tbilisi (1977). De hecho, ya desde 1976 se celebró en Bogotá un Seminario sobre Educación Ambiental, preparatorio de la Conferencia de Tbilisi, promovido por la Unesco y el PNUMA. (Icfes, 1988: 17)

Pero el hito más importante en la historia de la incorporación ambiental en la educación superior en esta región es, sin duda, el primer Seminario sobre Universidad y Ambiente para América Latina y el Caribe, que se celebró en Bogotá a finales de 1985. Los objetivos centrales de este seminario eran examinar la situación de los estudios superiores de estos países en relación con el medio ambiente y formular un plan de acción para promover la incorporación de la dimensión ambiental en dichos estudios.

En el marco de este seminario se firmó la llamada "Carta de Bogotá sobre Universidad y Medio Ambiente", por parte de los representantes de 59 universidades e instituciones ambientales de 22 países de la región. Esta carta comienza afirmando que "la introducción de la dimensión ambiental en el nivel de la educación superior obliga a replantear el papel de la universidad en la sociedad, y en el marco del orden mundial contemporáneo, en el cual se configura la realidad latinoamericana y del Caribe". Por ello, se insistía "en la significación y función de la universidad como laboratorio de la realidad contemporánea dentro de las condiciones concretas de la región en el contexto mundial". (Icfes, 1988: 17)

Los principios formulados en esta carta, así como las conclusiones y recomendaciones del seminario para la puesta en marcha de un "Plan de Acción Regional sobre Universidad y Medio Ambiente", han orientado durante más de 15 años las actividades encaminadas a la promover la incorporación de la dimensión ambiental en las universidades de América Latina y el Caribe. Estas acciones son desarrolladas principalmente, en el ámbito regional, por la Red de Formación Ambiental del PNUMA y, en Colombia, por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior y el Ministerio de Medio Ambiente. (Narváez, 2005 y Sarmiento, 2005)

A estos esfuerzos se sumó, en septiembre de 1999, la Unión de Universidades de América Latina y del Caribe cuando hizo pública su declaración sobre "La Universidad Latinoamericana en el Siglo XXI". En ella, 170 universidades de 22 países de la región, afiliadas a la Udual, se comprometieron a ejercer su liderazgo "en el cuidado y preservación de las múltiples dimensiones de nuestro entorno natural". (Udual, 1999) Esta convocatoria se ratificó en los últimos años cuando, al sumarse a la "Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible, la Udual propuso una agenda de trabajo con la que se busca comprometer a las universidades de América Latina y el Caribe en una reflexión sobre el desarrollo sostenible y las acciones que se deben realizar para alcanzarlo, entre las cuales estaría el control de sus propios impactos ambientales.

Todos estos llamados internacionales a un mayor compromiso ambiental de las universidades vienen siendo respondidos positivamente por muchas instituciones de educación superior de las más diversas regiones del mundo. No contamos con un registro o inventarios de las universidades que adelantan esfuerzos significativos para mejorar su desempeño ambiental, pero las experiencias que se presentan en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente, y que se analizan en este artículo, constituyen una muy buena muestra de la forma en que las universidades asumen su responsabilidad social, específicamente en el ámbito de la Gestión Ambiental Institucional y el Ordenamiento de sus Campus.

2.Conceptos básicos de la Gestión Ambiental Universitaria

Para analizar distintos casos de Gestión Ambiental Institucional en las universidades, conviene precisar lo que entendemos por Gestión Ambiental en general. Una vez definido este concepto, podremos evaluar las experiencias presentadas en este seminario, determinar en qué medida se ajustan a la definición adoptada y aprender las lecciones correspondientes.

La literatura sobre Gestión Ambiental es cada vez más amplia y con ella crece también el número de definiciones disponible. Con el fin de no extendernos demasiado, tendremos en cuenta sólo unas pocas de ellas, que consideramos las más pertinentes y útiles para este análisis. Como se podrá apreciar en lo que sigue, estas definiciones se mueven entre un nivel relativamente simple, que facilita su entendimiento para cualquier persona interesada en el tema, y niveles bastante más complejos, con conceptos comprensibles sólo para expertos en las áreas de conocimiento especializadas desde las que se formulan.

Una primera definición de Gestión Ambiental es la que proponen Rodríguez y Espinoza en un estudio comparado sobre la "Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe". De manera muy sencilla, entienden por Gestión Ambiental el "conjunto de acciones emprendidas por la sociedad, o parte de ella, con el fin de proteger el medio ambiente". (Rodríguez y Espinoza, 2002: 7) También ofrecen una definición más elaborada al plantear que "en su concepción más amplia, la Gestión Ambiental es un proceso permanente y de aproximaciones sucesivas, en el cual diversos actores públicos y privados y de la sociedad civil desarrollan un conjunto de esfuerzos específicos con el propósito de preservar, restaurar, conservar y utilizar de manera sustentable el medio ambiente". (Ibíd)

Concepciones igualmente simples y elaboradas de la Gestión Ambiental encontramos en Leonel Vega. En una parte de su libro presenta la gestión medioambiental como "la tarea de conservar, mejorar y, en general, proteger el medio ambiente en todas sus dimensiones". (Vega, 1999: 1) En otra, con la pretensión mucho más teórica de asumirla en tanto objeto de estudio científico, se apoya en la Norma ISO 14001:2004 para definirla como "el conjunto de elementos de la función general de la gestión que determinan y aplican una política medioambiental". (Ibíd: xv)

Por su parte, Roberto Fernández, al proponer una Teoría de la Gestión Ambiental Urbana, define la Gestión Ambiental como "el conjunto de acciones de manejo para la solución de problemas ambientales". (Fernández, 1996:V1-32) En el mismo sentido, considera la Gestión Ambiental como "unas prácticas ligadas a la actuación en la solución de problemas" o, más precisamente, a la "actuación de reconocimiento y solución de problemas ambientales". (Fernández, 2000: 5) Al respecto, explica que su "concepto de gestión" se apoya en "la llamada sociología de la acción, que enlaza la aportaciones de Weber con las de Luhmann y Habermas (...) para dar cuenta de la naturaleza empírica del conjunto de actos o acciones que definen el campo global de la gestión y, particularmente, el de la Gestión Ambiental". (Ibíd: 14)

A su vez, Ernesto Guhl y sus colaboradores, refiriéndose a la Gestión Ambiental Regional, la entienden como "el manejo participativo de los elementos y problemas ambientales de una región determinada, por parte de los diversos actores sociales, mediante el uso selectivo y combinado de herramientas jurídicas, de planeación, técnicas, económicas, financieras y administrativas, para lograr el funcionamiento adecuado de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida de la población dentro de un marco de sostenibilidad". (Guhl y otros, 1998: 30) Al igual que Rodríguez y Espinoza, estos autores enfatizan que la Gestión Ambiental es "un proceso de mejoramiento continuo, al que se puede acceder en cualquier punto, que se va desarrollando a lo largo del tiempo y que se va modificando de acuerdo con las circunstancias que se vayan encontrando y los resultados que se vayan alcanzando". (Ibíd)

Por último, desde un enfoque ecosistémico, Germán Camargo define la Gestión Ambiental en general como "un campo de la administración pública o privada en el cual intervienen distintos actores con sendos roles en la percepción, representación, planeación y manejo del entorno humano y del modo como las relaciones humanas lo transforman". (Camargo, 2005: 27) Este autor resalta que "la Gestión Ambiental es un campo netamente administrativo y, como tal, está permanentemente ocupada en la organización de las acciones conjuntas de las personas en torno a propósitos comunes" (Ibíd: 28) relacionados con la mejora y la transformación del ambiente humano.

Un primer análisis de estas distintas definiciones permite señalar que algunas de ellas son de carácter general y relativamente simple, que permite calificar como Gestión Ambiental a todas las acciones individuales y colectivas que se realicen para resolver problemas ambientales o mejorar las condiciones del entorno natural. Todo lo que exige esta concepción de la Gestión Ambiental es que dichas acciones sociales se orienten por estos propósitos y no se espera de ellas que cumplan requisitos adicionales.

En cambio, las definiciones más elaboradas o complejas sí plantean características especiales para que un conjunto de acciones determinadas puedan ser consideradas como Gestión Ambiental. Según se ha visto, para algunos de los autores citados, la Gestión Ambiental debe ser participativa o sistémica para ser clasificada como tal. Seguramente una revisión más amplia de la bibliografía especializada en este tema, aportaría muchas más condiciones para que una acción social dirigida a manejar en algún sentido las relaciones de los seres humanos con su entorno natural, pudiera reconocerse como Gestión Ambiental.

Un claro ejemplo de estas posiciones académicas más exigentes es la de Leonel Vega, cuando considera las prácticas ambientales de algunas empresas, que también podrían ser las de cualquier otro tipo de organización, como las universidades. En su opinión, "muchas empresas pueden decir que han emprendido acciones concretas para mejorar su entorno –un poco de reciclaje aquí, un poco de cuidado del paisaje allá, carteles alusivos a la protección del medio ambiente en cada recinto, etc.– lo cual (...) no constituye una gestión medioambiental seria, completa y eficaz, ya que al ser realizada de manera aislada y sin un tratamiento ordenado y sistemático de sus aspectos medioambientales es bastante limitada y, mucho más, si se está fuera del contexto y lineamientos de una política medioambiental armonizada a nivel global". (Vega, 1999: 134)

Esta descalificación parece justa si dichas prácticas pretendieran presentarse como un Sistema de Gestión Ambiental. Sin duda, un conjunto de acciones aisladas para intervenir sobre los aspectos ambientales significativos de una empresa u organización en general, no pueden considerarse como un Sistema de Gestión Ambiental en el sentido que la define la Norma ISO 14001:2004. Según las definiciones en las que se basa esta norma técnica internacional, un SGA es la "parte del sistema de gestión de una organización empleada para desarrollar e implementar su política

ambiental y gestionar sus aspectos ambientales". En su sentido más amplio, para tener un verdadero "Sistema de Gestión", toda organización debe contar con "un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer una política y los objetivos y para cumplir esos objetivos". Entre tales elementos deben estar, necesariamente, "la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos". (Icontec, 2004: 3)

Sin embargo, el tema central del seminario son las prácticas de Gestión Ambiental de las universidades, y no sólo los Sistemas de Gestión Ambiental de estas instituciones de educación superior. Por esta razón, preferimos tomar como referencia conceptual básica las definiciones más simples de gestión ambiental planteadas por algunos de los autores citados.

Resumiendo las formulaciones más sencillas, puede considerarse como Gestión Ambiental, en general, cualquier conjunto de acciones individuales o colectivas orientadas a intervenir o manejar situaciones ambientales en distintas escalas o ámbitos de actuación. Cuando esas acciones se realizan en el ámbito de las instituciones de educación superior, y en particular en las universidades, hablamos de Gestión Ambiental Universitaria.

Esta definición coincide, en buena medida, con la que plantean Benayas y Alba. Para estos autores, "como gestión sostenible en la universidad entendemos las actuaciones de corrección de los impactos y prevención de los mismos, que se derivan de las actividades humanas que existen en las universidades". (Benayas y Alba, 2007: 8)[2] Evidentemente, este es un concepto simple, sin ninguna pretensión de complejidad, pero describe bastante bien aquellas prácticas a las que nos referimos cuando hablamos de Gestión Ambiental Universitaria.

Por esta razón, los mismos autores reconocen que "no estamos inventando la pólvora y que, por tanto, de una forma u otra, se hace gestión ambiental en las universidades desde, casi, su creación. Son muchos los centros que deciden sobre cómo ahorrar energía y agua o cómo gestionar sus residuos, aunque a menudo, es en estos temas de gestión en los que es más necesaria la concertación de distintos actores". (Ibíd)

Aunque intentemos asumir una definición los más simple posible, una precisión necesaria al tratar sobre la Gestión Ambiental es el concepto mismo de ambiente que la especifica. Existe pleno consenso en afirmar que la Gestión Ambiental se ocupa del manejo del ambiente y esto convierte su enunciado en una verdad de Perogrullo, esto es, obvia, superflua y redundante. Sobre lo que no hay acuerdo alguno es en la definición de ambiente. Este término altamente polisémico remite a una gran variedad de significados, como se puede comprobar fácilmente en cualquier revisión bibliográfíca sobre temas ambientales.

Sin embargo, prácticamente en todos los casos, la noción o el concepto de ambiente remiten a alguna forma de relación de los seres humanos y sus organizaciones sociales con la naturaleza, asumida en los más diversos sentidos. Así, cuando se habla de ambiente se hace referencia a la naturaleza tomada como entorno, recurso, hábitat, medio, ecosistema, biosfera, territorio, paisaje, soporte, amenaza, sumidero o atractivo, por mencionar sólo las categorías (la mayoría de ellas acompañadas con el adjetivo "natural") a las que recurrimos actualmente con más frecuencia.

2. El número de página que se indica en todas las citas de las ponencias presentadas al IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente es el de los documentos originales. Es clara la imposibilidad de remitir a las páginas correspondientes en estas Memorias.

En general, el ambiente es el conjunto de funciones de todo orden que cumple la naturaleza para las sociedades humanas. Y la Gestión Ambiental se encarga de asegurar que la naturaleza pueda seguir cumpliendo todas esas funciones en nuestro beneficio.

Por último, conviene destacar que las acciones que constituyen la Gestión Ambiental se pueden realizar en ámbitos territoriales o espaciales más o menos delimitados con distintas escalas. Los criterios para la delimitación también son muy variados en la práctica. En escalas macro, esos ámbitos se pueden determinar como el propio planeta o sus continentes, países, regiones, áreas naturales, municipios y ciudades. A escalas más micro, la Gestión Ambiental tiene como ámbitos de acción más reducidos las fábricas, talleres, oficinas, almacenes, centros comerciales, escuelas, colegios, hospitales y hasta las mismas viviendas.

El tema que nos ocupa en este seminario es específicamente el de la Gestión Ambiental en las instalaciones o sedes administrativas y académicas de instituciones de educación superior. Por lo tanto, los casos particulares que estamos considerando son exclusivamente experiencias de Gestión Ambiental Institucional en universidades y, específicamente, en sus campus e instalaciones educativas. De acuerdo con la definición más simple adoptada, analizaremos a continuación las distintas acciones que adelantan las instituciones universitarias para manejar las relaciones con su entorno natural y construido.

3.Política ambiental en las instituciones de educación superior

Todas las guías, manuales y modelos para la Gestión Ambiental en las organizaciones coinciden en señalar que ella debe comenzar por la formulación explícita de su Política Ambiental Institucional. Esta idea es también planteada explícitamente por la mayoría de las declaraciones, cartas y demás compromisos públicos firmados por grupos de universidades de todo el mundo con respecto a sus responsabilidades ambientales.

Así, por ejemplo, la bien conocida norma internacional ISO 14001 plantea que el primer requisito para establecer un Sistema de Gestión Institucional es que “la alta dirección debe definir la Política Ambiental de la organización”. A su vez, la política institucional debe tener una serie de características, entre las cuales se destacan: a) ser “apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios”; b) incluir “un compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación”; c) asumir “el compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables y con otros compromisos que la organización suscriba, relacionados con sus aspectos ambientales, y d) proporcionar “el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales. (Icontec, 2004: 5)

De igual manera, la “Guía para la Gestión Integrada en un Centro de Enseñanza Superior” propone cuatro etapas para la implantación de un Sistema de Gestión Integrada en este tipo de instituciones y señala como la primera de ellas el “Compromiso Decanal”. Entre las tareas iniciales de esta primera etapa del proceso, incluye precisamente el “Acto de firma de la Política de Gestión Integrada”. Al respecto, explica que “la política constituye un documento público que la organización redacta para hacer constar ante terceros su compromiso de mejora continua y de los grandes objetivos que desean conseguir en materia de gestión ambiental, calidad y prevención de riesgos”. Y para destacar la importancia de este documento, afirma que la “política debería suponer el máximo exponente del compromiso de la dirección en estas materias”. (UGR-OIUDSMA, 2007: 41)

Entre los manifiestos con los que universidades de todas las regiones del mundo se comprometen a adelantar acciones ambientales, comenzando por la formulación de una política institucional en esta materia, se encuentra la Carta Copernicus. Como ya se ha visto, el primer punto de sus "Principios de acción" es precisamente el "Compromiso institucional". Según este principio, "las universidades deben demostrar un verdadero compromiso con la práctica de la protección ambiental y el desarrollo sostenible en el medio académico". (Copernicus-Campus, 1993)

Esta misma recomendación se hace a las universidades de todo el mundo en la Declaración de Kyoto sobre el Desarrollo Sostenible. Como ya se indicó, en esta declaración, la Asociación Internacional de Universidades sugiere que cada universidad formule su propio Plan de acción y que su primera acción debe ser la expresión pública de su "compromiso institucional con el principio y la práctica del desarrollo sostenible en el medio académico y comunicar este compromiso a sus estudiantes, sus empleados y al público en general". (IAU, 1993)

En coincidencia con estas orientaciones, la gran mayoría de las universidades cuyas experiencias se presentan en este seminario, ya han formulado su Política Ambiental Institucional o están en proceso de adoptarla formalmente. Sólo en dos casos no reporta la ponencia que se cuente con un documento de política explícita que oriente sus acciones de Gestión Ambiental Institucional. Lo más probable es que, dado el alto grado de institucionalización que ya tiene la Gestión Ambiental en ellas, la política ambiental de estas universidades sí exista bajo alguna forma no comentada.

Sin embargo, en la práctica muchas organizaciones, y específicamente las instituciones de educación superior, desarrollan importantes acciones de Gestión Ambiental sin contar con una política ambiental explícita que las oriente. Esta circunstancia no corresponde a lo indicado por las guías, manuales y normas técnicas en materia de Gestión Ambiental, pero es también la más común en la vida cotidiana de las universidades actualmente.

La situación más frecuente es que, aunque efectivamente cuentan con proyectos y programas de Gestión Ambiental Institucional, las instituciones de educación superior aún no han firmado un documento formal que exprese su compromiso ambiental con los principios de la protección del ambiente y el desarrollo sostenible. Un buen ejemplo de esto, entre los casos presentados en las ponencias, podría ser el de la Universidad Autónoma de Morelos con su Programa de Gestión Ambiental Universitario. Según reportan sus autores, "el Progau busca impulsar una política ambiental de cuidado y preservación del entorno universitario", pero no informan con claridad si la UAEM cuenta con un documento de Política Ambiental Institucional, específicamente identificado como tal.

Seguramente muchas de las universidades representadas en el seminario se encuentran en condiciones similares. Es muy probable que un buen número de ellas adelanten actividades de manejo de algunos de sus aspectos ambientales, sin que hasta el momento hayan formulado una declaración pública de su política ambiental institucional.

Otro hecho del que dan cuenta los casos presentados en las ponencias es que no siempre la expresión oficial del compromiso ambiental de las instituciones de educación superior asume la forma específica de una Política Ambiental. En la tabla 1 se puede observar que la mayor parte de las universidades reportadas tienen una Política Ambiental Institucional explícita pero, en algunas de ellas, se la denomina de diferentes maneras y asume la forma de documentos de distinto tipo.

En el caso de la Universidad Autónoma de Madrid, su documento de política ambiental se llama "Carta de Compromiso Ambiental", y para la Universidad Autónoma de San Luís Potosí es su "Agenda Ambiental". En la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, su compromiso am-

biental se expresa con toda claridad en una Política Ambiental, pero también en su Misión y Visión Institucionales; adicionalmente, ha firmado las Declaraciones de Taillores y de Bangkok y cuenta con su Proyecto Ambiental Institucional –PAI–, concebido como parte de su Proyecto Educativo Institucional –PEI–, que deben tener todas las universidades colombianas.

Tabla 1

Políticas que orientan la Gestión Ambiental en las universidades
Experiencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente
Bogotá, Colombia. 25 y 26 de octubre de 2007

Universidad	Política Ambiental Institucional	Compromisos ambientales asumidos
United Nations University –UNU–. Tokio, Japón	**The Environment Management Policy of the EMS**	The United Nations University is committed to the ideals and practices of environmental sustainability and has established four goals for the continual improvement of the University's environmental performance and for the prevention of pollution.
Universidad de Granada –UGR–. Granada, España	**Política Ambiental de la UGR** Documento firmado por el rector Su fin último es que la Universidad de Granada llegue a ser una institución modelo de excelencia medioambiental y sostenibilidad	1. Prevenir, reducir y eliminar la afección ambiental 2. Cumplir las disposiciones legales en materia ambiental 3. Informar, formar y sensibilizar a todo el personal de la universidad 4. Promover un creciente nivel de eficiencia en la utilización de recursos 5. Promover el reciclaje, la recuperación y la reutilización de materiales 6. Establecer anualmente los objetivos y metas ambientales 7. Adecuar su política ambiental a las nuevas exigencias del entorno
Universidad Autónoma del Estado de Morelos –UAEM–. Cuernavaca, México	**Programa de Gestión Ambiental Universitario (Progau)** Aprobado por el Consejo en 2002 Además de consolidarse como un modelo de desarrollo, ha sido replicado en diversas Instituciones públicas y privadas	El Progau busca impulsar una **política ambiental** de cuidado y preservación del entorno universitario, aplicando un enfoque que va de lo correctivo a lo preventivo Así mismo, el Progau asume un doble **compromiso**: por un lado, prepara a los futuros profesionales que tomarán decisiones con posibles efectos sobre el ambiente, y por el otro, desempeña una importante labor de investigación en el campo de las ciencias ambientales.
Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas –Instec–, La Habana, Cuba	**La política y estrategia ambiental** Aprobada por el Consejo de Dirección del Instec	• Fortalecer la cultura del cuidado del medio ambiente • Introducir los enfoques de la sustentabilidad • Considerar los impactos no deseados de las actividades • Incorporar los conceptos de campus verdes y de buenas prácticas ambientales
Universidad Autónoma de San Luis Potosí –UASLP–. San Luís Potosí, México	**Agenda ambiental**	Misión de la Agenda: Integrar la perspectiva ambiental y del desarrollo sostenible en todo el quehacer de la universidad, con la participación de las comunidades universitaria, estudiantil, académica y administrativa, de manera que tenga un profundo impacto tanto en el interior como en el exterior de la institución
Universidad Autónoma de Madrid –UAM–. Madrid, España	En 1997 se firmó la **Carta de Compromiso Ambiental de la UAM con la Agenda 21**	
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – U.D.C.A – Bogotá, Colombia	**Misión y Visión Institucionales** **Política Ambiental de la U.D.C.A** Aprobada el 5 de junio de 2000 Firma de la Declaración de Bangkok en 2000 **Proyecto Ambiental Institucional** Aprobado en noviembre de 2002	**General:** con el **Desarrollo Humano Sostenible** en beneficio de la sociedad colombiana **Específicos:** • Asumir la educación como el eje de los procesos de desarrollo sostenible • Obligatoriedad en el cumplimiento de la constitución, la ley y las normas • Participación y concertación a fin de promover la integración de la comunidad • Valoración e internalización de los costos ambientales • Permanencia, continuidad y transparencia en los procesos • Descentralización de responsabilidades y roles • Interdisciplinariedad en la universalización, generación y difusión del conocimiento

	Firma de la Declaración de Taillores en 2006	• Formación integral de ciudadanos ambientalmente responsables • Desarrollo de procedimientos de trabajo tendientes a prevenir, reducir y eliminar, siempre que sea posible, el impacto ambiental de sus actividades • Búsqueda del mayor grado de eficiencia de los recursos naturales, energéticos e institucionales • Mejoramiento continuo en todos los aspectos
Politécnico Grancolombiano. –Poligran–. Bogotá, Colombia	**Política Ambiental Institucional** Suscrita a principios de 2006 por el rector y el vicerrector académico y por la directora del proyecto de desarrollo sostenible La institución está en la búsqueda de funcionar en sí misma como un ejemplo de comunidad sostenible	• Velar por la conservación de los recursos naturales • Incorporar los temas del desarrollo en todas las actividades de la institución • Promover la educación ambiental como estrategia fundamental de cambio cultural • Desarrollar proyectos que contribuyan al desarrollo humano sostenible • Generar políticas e iniciativas orientadas a mejorar la calidad del medio ambiente • Promover el trabajo ambiental conjunto de la institución con otras entidades • Generar espacios para el análisis y la reflexión sobre los problemas ambientales • Motivar a la comunidad estudiantil a la búsqueda de solución a la crisis ambiental • Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental,. implementarlo y actualizarlo • Obtener la Certificación de Calidad Ambiental Internacional (ISO) 14000
Universidad Distrital. Bogotá, Colombia	**Política ambiental** Adoptada por la rectoria mediante resolución 147 del 30 de mayo de 2007	• Reducir, prevenir, mitigar los impactos medioambientales derivados de las actividades • Promover el ahorro y uso eficiente de agua y energía • Desarrollar e implementar un modelo de gestión integral de residuos sólidos • Cumplir las disposiciones legales que afecten en materia ambiental • Informar, capacitar y sensibilizar a la comunidad universitaria • Establecer anualmente los objetivos y metas ambientales y evaluar el grado de avance • Adecuar la política ambiental a las nuevas exigencias del entorno y los avances logrados • Evaluar la calidad del aire, incluido el componente ruido
Universidad Autónoma de Occidente –UAO–. Cali, Colombia	Se tiene una propuesta de la **Política Ambiental de la Universidad**, la cual será evaluada por un comité ambiental integrado por representantes de las diferentes dependencias que conforman la institución	• Implementar un Plan de Gestión Ambiental, que le permita hacer un uso adecuado de sus recursos y, a la vez, un manejo apropiado de sus residuos • Futura implementación de un Sistema de Gestión Ambiental, según la Norma NTC ISO 14001
Universidad Tecnológica de Pereira –UTP–. Pereira, Colombia	En 2005, la vicerrectoría de la Universidad Tecnológica de Pereira recibió de una comisión especial, la propuesta de **Política:** Hacia una cultura ambiental para el desarrollo sostenible	

4.Unidades administrativas responsables de la Gestión Ambiental Universitaria

El segundo aspecto de la Gestión Ambiental Institucional sobre el que se les solicitó a las universidades informar en sus ponencias, fue el de las unidades administrativas encargadas de orientar sus acciones hacia la protección del medio natural y al control de sus impactos ambientales. Este

es otro requisito clave para la institucionalización de la Gestión Ambiental Universitaria, sobre el que se insiste con particular énfasis en las guías, manuales y modelos especializados en el tema.

Contar con una sólida base administrativa es un requisito indispensable para el éxito de la Gestión Ambiental en las universidades. Así lo plantea la "Guía para la Gestión Integrada de un Centro de Enseñanza Superior", en la que, al enumerar las premisas para esta gestión, comienza precisamente por señalar la necesidad de una unidad administrativa especializada. Igual importancia le reconocen Benayas y Alba, para quienes "pretender llevar a cabo una política de sostenibilidad en una universidad, sin que exista esta en el organigrama político de la misma, sería una contradicción en sí misma. Se necesita un responsable de dicha política". (2007: 6)

De esta necesidad comienzan a ser conscientes muchas universidades en el mundo. Así lo demuestra la gran mayoría de los casos presentados en el seminario y una revisión más amplia de las experiencias en Gestión Ambiental Universitaria que se pueden conocer a través de una revisión de la bibliografía especializada y de la consulta a las páginas web de muchas universidades.

Pero, como es apenas lógico, el tipo, el nivel jerárquico y las funciones de las unidades administrativas encargadas de la Gestión Ambiental en las instituciones de educación superior son muy variados. A esta característica se suma la multiplicidad, pues con frecuencia, las universidades tienen varias dependencias encargadas de distintos aspectos del manejo ambiental, que no siempre trabajan de manera coordinada. "En las universidades existen diferentes servicios técnicos encargados de muchos asuntos relacionados, principalmente, con el impacto ambiental que estas instituciones provocan". (Benayas y Alba, 2007: 7)

En muchas de ellas la tarea pendiente no es crear las unidades administrativas que deben encargarse de la Gestión Ambiental Institucional, sino organizarlas para que puedan cumplir mejor sus funciones. Por ello, Benayas y Alba plantean que "reunirlos bajo un marco común de cooperación es necesario, a la par que se crea un servicio concreto que vigile el seguimiento de dicho plan". Consecuentemente, "servicios de calidad ambiental, oficinas verdes, ecocampus o de medio ambiente, están extendiéndose por las universidades". (Ibíd)

Según la Guía de la UGR-OIUDSMA, en la organización de las unidades administrativas responsables del manejo de la problemática ambiental de los centros universitarios se observan básicamente dos tendencias. "Por lo general, existen dos modelos organizativos respecto a quién organiza las labores de gestión ambiental en cada una de ellas; las universidades más avanzadas independizan la gestión ambiental del resto de las funciones de gestión, constituyen vicerrectorados, gabinetes o unidades ambientales, mientras que universidades generalmente con menos camino recorrido, asumen estas competencias desde servicios ya creados, siendo el más habitual el de Prevención de Riesgos Laborales". (UGR-OIUDSMA, 2007: 22)

La situación recomendada por los manuales y guías, que implica la existencia de una unidad administrativa específicamente responsable de la Gestión Ambiental en la institución universitaria, es la más común entre los casos presentados en el seminario porque, en general, tienen un nivel de desarrollo más avanzado en esta materia. Sin embargo, la mayoría de las universidades no cuentan con oficinas especializadas de este tipo.

A su vez, las unidades administrativas ambientales pueden tener niveles muy diferentes de importancia jerárquica en el contexto de la organización político-administrativa de su respectiva uni-

versidad. Algunas son de muy alto nivel, pues "en distintas universidades están estableciéndose como vicerrectores o delegados del rector de calidad ambiental o sostenibilidad, pero asociados a otras competencias como la de planificación o, incluso, la de estudiantes o extensión universitaria". (Benayas y Alba, 2007: 6) Entre los casos presentados en el seminario, sólo dos universidades reportan tener o haber tenido un vicerrectorado directa y expresamente responsable del manejo ambiental de sus instalaciones y campus.

El caso con la unidad administrativa del más alto nivel, con funciones explícitamente relacionadas con la Gestión Ambiental, es el de la Universidad Autónoma de Madrid, que cuenta con un Vicerrectorado de Campus y Calidad Ambiental. Entre otras competencias, este vicerrectorado es responsable del "medio ambiente y la calidad ambiental del campus universitario", así como de la "planificación y coordinación de la política de inversiones en obras de construcción, adecuación y de infraestructuras del campus universitario". (UAM, 2007)

La dependencia de este vicerrectorado específicamente dedicada a esta área de trabajo es la llamada "Oficina Ecocampus". Esta oficina se encarga de "promover nuevos comportamientos ambientalmente más sostenibles entre la comunidad universitaria, mediante la realización de campañas y actividades de sensibilización, la promoción de actividades complementarias de formación en temas ambientales y la integración de criterios ambientales en las directrices de gestión de los campus de la UAM". Así mismo, "desde esta oficina se centraliza la información ambiental disponible y se coordinan los diferentes proyectos para la mejora de la calidad ambiental de sus campus". (Ibíd)

Un vicerrectorado con el mismo nombre creó la Universidad Autónoma de Barcelona en 1994 y luego lo denominó Vicerrectorado de Campus y de Estudiantes. Sin embargo, en 2002, una reforma político-administrativa de la UAB, pasó las funciones relacionadas con la calidad ambiental del campus a un asesor del Rector en temas ambientales, apoyado por la Oficina de Medio Ambiente, OMA. De esta manera, se redujo significativamente el peso político de la unidad administrativa encargada de la Gestión Ambiental en el contexto de la estructura organizacional de la UAB.

En la gran mayoría de universidades, la unidad político-administrativa ambiental no alcanza un nivel tan alto en sus estructuras organizacionales. De todas maneras, cualquiera que sea la denominación y el sitio que ocupe en la organización administrativa de la universidad, es importante que tenga suficiente poder de decisión interna para incidir sobre las prácticas ambientales de todas las dependencias de la institución educativa. Con este propósito, según la Guía de la UGR-OIUDSMA, se debe "conseguir una fuerte decisión y apoyo del equipo rectoral o de dirección que debe materializarse en la creación de estructuras tanto a nivel central (vicerrectorado, etc.) como a nivel de centro (área o servicio), que quede constituido de forma permanente y que sea inalterable a los cambios políticos". (2007: 33)

Aunque no tienen la categoría o nivel de una vicerrectoría, esta parece ser la situación más común entre las universidades que presentan su experiencia en el seminario. La forma frecuente que asume la unidad administrativa correspondiente es la de un comité que orienta la Gestión Ambiental y recibe distintas denominaciones en cada caso. Así, en la Universidad de las Naciones Unidas de Tokio es el "Comité Directivo o Grupo de Trabajo" del Sistema de Gestión Ambiental; en la Universidad de Granada es la "Comisión para la Coordinación del Plan Estratégico de Ambientalización"; en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí es el "Coordinador de la Agenda Ambiental", apoyado por varios "Comités Técnicos"; en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales es el "Comité de Asuntos Ambientales", soportado por la "Unidad de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible"; en la Universidad Distrital es su "Comité Ambiental"; en la Universidad

Autónoma de Occidente es el "Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria", que se apoya en los Departamentos de Planta Física, Infraestructura y Servicios Generales, y en la Universidad Tecnológica de Pereira es también el "Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria –Gagas–, respaldado por la Oficina de Planeación".

El segundo tipo de unidades administrativas responsables de la Gestión Ambiental Universitaria, según la Guía de la UGR-OIUDSMA, es el de aquellas dependencias ya existentes que asumen competencias ambientales. Como este es el tipo de organización que corresponde más a las instituciones educativas que tiene un menor nivel de desarrollo en la Gestión Ambiental, ninguno de los casos presentados en el seminario lo representa estrictamente. De todas maneras, es una situación a tener en cuenta pues predomina en las universidades que apenas comienzan a asumir seriamente sus responsabilidades ambientales.

Entre las experiencias presentadas en el seminario puede identificarse un tercer de nivel organizativo para la Gestión Ambiental Universitaria, no contemplado en la tipología de unidades administrativas propuesta por la Guía de la UGR-OIUDSMA. Aunque su caracterización requiere un análisis más cuidadoso, puede decirse en principio que es un tipo de organización de las actividades ambientales institucionales más descentralizado y participativo. Este parece ser el caso del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, en La Habana, con su "Red de Gestores Ambientales".

Este caso particular del INSTEC es una buena demostración de que sobre el tipo de unidades administrativas para la Gestión Ambiental Universitaria tampoco está dicha la última palabra. Aunque, a partir de las experiencias de muchas universidades ya se pueden identificar algunos de estas categorías administrativas que tienen ventajas sobre otras, siempre será posible diseñar, implementar y probar nuevas alternativas de estructura y unidades administrativas que contribuyan a un mejor desempeño ambiental de las universidades.

Lo que hasta ahora sabemos es que "dependiendo del modelo organizativo de las diferentes universidades difiere la potencialidad para desarrollar actividades ambientales. A priori, en aquellas universidades en las que existe una base administrativa fuerte, en forma de vicerrectorado, secretariado, gabinete, etc., que desarrolla los temas ambientales, será más fácil desarrollar tareas de gestión ambiental que en aquellas universidades en las que no está creada la estructura administrativa que pueda darles soporte". (UGR-OIUDSMA, 2007: 22)

Tabla 2

Organización administrativa para la Gestión Ambiental en las universidades
Experiencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente
Bogotá, Colombia. 25 y 26 de octubre de 2007

Universidad	Organización administrativa para la Gestión Ambiental	Competencias y funciones
United Nations University – UNU–. Tokio, Japón	**The Steering Committee or Working Group** under the guidance of Vice-Rector. The UNU Rector directly involved as key decision makers of the system, one of the Vice Rectors is assigned to be the EMS Coordinator who supervises the Implementation Officer dealing with daily activities.	The Steering Committee or Working Group is the main body to discuss the implementation of the EMS, and comprised of administration members including the procurement officer as well as the building management contractor. The implementation plan is approved every year by Senior Officer Meeting which is the highest decision body of the organization, and the Implementation Officer is responsible for the actual implementation of the plan.
Universidad de Granada – UGR–. Granada, España	**Comisión para la Coordinación del Plan Estratégico de Ambientalización**	• Definición de líneas estratégicas de ambientalización de la UGR • Control del cumplimiento de los indicadores ambientales • Presentación de una memoria anual de las actuaciones ambientales de la UGR
Universidad Autónoma de Barcelona –UAB–. Barcelona, España	• En 1994 se creó el **Vicerrectorado de Campus y de Calidad Ambiental** • En 2002 pasa a ser Vicerrectorado de Campus y de Estudiantes • En 1995 se creó la Oficina de Seguridad y de Higiene Ambiental • En 2002 pasa a ser Servicio de Prevención y de Medio Ambiente (Sepma) • Actualmente se tiene la **Oficina de Medio Ambiente, OMA**	**Ámbitos de trabajo de la OMA** • Gestión del entorno agroforestal del campus • Energías renovables • Gestión de los residuos de laboratorio • Gestión de los residuos sólidos urbanos • Ambientalización de concursos públicos • Ambientalización de los eventos festivos • Educación, comunicación y cooperación ambiental • Apoyo ambiental a la investigación • Colaboración en proyectos ambientales con instituciones y empresas del entorno
Universidad Autónoma del Estado de Morelos –UAEM–. Cuernavaca, México	**Grupo multidisciplinario**	
Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas –Instec–. La Habana, Cuba	**Red de Gestores Ambientales** y Brigadas Estudiantiles La red constituye un equipo de trabajo que debe conformarse siempre con la estructura de brigadas mixtas Incorpora a docentes, investigadores, trabajadores auxiliares, así como a alumnos voluntarios	a) Establecer sus objetivos específicos b) Establecer el calendario de actividades c) Fijar dónde se realizarán las actividades d) Realizar las tareas de forma voluntaria e) Señalar el tipo de actividades f) Emplear la pagina web y otros medios g) Especificar los responsables h) Establecer las actividades de evaluación i) Adecuar y proponer indicadores
Universidad Autónoma de Madrid –UAM–. Madrid, España	En 1992 se estableció la **Comisión de Medio Ambiente,** y en 1997 se creó la **Oficina Ecocampus** **Vicerrectorado de Campus y Calidad Ambiental**	**Competencias de la Vicerrectoría** • Medio ambiente y calidad ambiental del campus universitario • Planificación y coordinación de la política de inversiones en obras de construcción, adecuación y de infraestructuras del campus universitario **Líneas de actuación de Ecocampus** • Promover nuevos comportamientos ambientalmente más sostenibles entre la comunidad universitaria • Promoción de actividades complementarias de formación en temas ambientales • Integración de criterios ambientales en las directrices de gestión de los campus • Centralizar la información ambiental disponible • Coordinar los diferentes proyectos para la mejora de la calidad ambiental

Universidad Autónoma de San Luis Potosí –UASLP–. San Luis Potosí, México	**Coordinador de la Agenda Ambiental** Un **Comité Técnico** por cada uno de los 12 módulos del SMA	**Objetivos de la Agenda** • Incorporar la perspectiva ambiental a los currículos de licenciatura y posgrados • Formar y actualizar profesores en investigadores en tópicos ambientales, ecológicos y de desarrollo sostenible • Incrementar las investigaciones y estudios aplicados en el tema • Desarrollar estrategias innovadoras de comunicación y producción didáctica • Diversificar la prestación de servicios técnicos de laboratorio y consultoría • Enriquecer el acervo didáctico, bibliográfico, gráfico e informático en materia ambiental • Lograr el desempeño ambiental del funcionamiento y vida institucional
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – U.D.C.A. Bogotá, Colombia	**Comité de Asuntos Ambientales** Creado en 2004 **Unidad de Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible** Creada en 2003 y adscrita al Departamento de Planeación Apoyo de la Coordinación de Servicios Generales y Manejo Ambiental, adscrita a la Dirección Administrativa	Traza las políticas institucionales para incorporar la dimensión ambiental en el currículo, garantizando así el manejo eficiente de los recursos de la institución en función del eje estratégico "Desarrollo Humano Sostenible"
Politécnico Grancolombiano. –Poligran. Bogotá, Colombia	Se cuenta con un representante de la dirección de la universidad para el SGA con capacidad ejecutiva, funciones, responsabilidades y autoridad para implantar y mantener al día el SGA	
Universidad Distrital. Bogotá, Colombia	**Comité Ambiental** Reglamentado según resolución 346 del 22 de septiembre de 2006 Conformado por: Rectoría, Vicerrectoría Administrativa y financiera, Oficina Asesora de	• Coordinar y dirigir el PIGA • Coordinar el desarrollo de los procesos de gestión ambiental en la universidad • Coordinar la ejecución de las directrices y pautas para la Gestión Ambiental • Impulsar y coordinar la ejecución oportuna de las obras y acciones que se requieran para la prevención, control, corrección y
	Planeación y Control, Recursos Físicos, Profesional en salud ocupacional y Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales	mitigación ambiental • Coordinar el manejo de recursos técnicos, humanos, económicos, de información, conocimiento, físicos y naturales para la optimización de la gestión ambiental • Cumplir con las normas ambientales en lo referido al uso del espacio público, el control del ruido, la contaminación visual y cualquier otro tipo de contaminación
Universidad Autónoma de Occidente –UAO. Cali, Colombia	**Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria** **Departamento de Planta Física e Infraestructura:** PTAR, Mantenimiento de infraestructura y jardines **Departamento de Servicios Generales:** cafeterías, laboratorios, enfermería	• Cumplimientos de requisitos legales y normatividad colombiana en Sistemas de Gestión Ambiental • El Plan Integral de Residuos, que está a cargo del Departamento de Servicios Generales
Universidad Tecnológica de Pereira –UTP. Pereira, Colombia	**Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria –Gagas** **Oficina de Planeación**	

5.Estrategias o modelos de organización para la Gestión Ambiental Universitaria

Un tercer aspecto clave en la Gestión Ambiental Universitaria es el de las estrategias o modelos de organización que adoptan las instituciones de educación superior. Estos modelos organizativos pueden ser muy variados, aunque las experiencias de las universidades permiten ya identificar varios tipos específicos, que algunos analistas asocian con niveles de organización de la gestión ambiental.

Básicamente, "las estrategias de actuación universitaria para la universidad se pueden asimilar, con las salvedades y peculiaridades universitarias, a los procesos que suponen tanto los Sistemas de Gestión Ambiental, según las normas ISO-14001 o EMAS, como a las Agendas 21 Locales, emanadas del capítulo 28 del Programa 21 y establecidas metodológicamente por la Carta de Aalborg de 1994". Según se plantea en la ponencia de la Universidad Autónoma de Madrid, "los primeros, más utilizados en empresas, se preocupan de procedimentar las actuaciones universitarias, documentar dichos procedimientos y evaluar y corregir sus impactos en un proceso de mejora continua. Los segundos, más propios de entidades locales y administraciones, se preocupan por planificar participadamente el futuro del municipio, haciendo especial hincapié en el proceso participativo y educativo de diseño y ejecución de esa planificación para la sostenibilidad". (Benayas y Alba, 2007: 5)

Para estos autores, "ambas metodologías, en aparente oposición o competencia, son realmente complementarias en el mundo universitario: los SGMAS son de mejor aplicación a la mejora ambiental de los edificios universitarios o de actividades concretas, sobre todo en universidades politécnicas, en las que se forman, principalmente, futuros profesionales que pueden trasvasar estas experiencias a las empresas a las que se incorporarán tras su paso por la universidad. Las Agendas 21 Locales, sin embargo, son mejor destinadas para universidades con campus externos, con verdaderas ciudades universitarias y, por el marcado carácter participativo que conllevan, se pueden destinar mejor a la educación ambiental de la comunidad universitaria". (Ibíd)

Por su parte, en la ponencia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí se considera que los Sistemas de Gestión Ambiental o SMA (EMS por su sigla en inglés) "surgen en el mundo como una respuesta a la necesidad de inserción de los propios campus universitarios al desafío y la urgencia de la sostenibilidad. Más allá de México, se detectaron experiencias sistemáticas en Australia, Canadá, EUA y Europa. Estas iniciativas pueden ser esfuerzos puntuales o iniciativas tipo EMS dentro de las universidades, y se pueden manejar al margen de la enseñanza, vinculación e investigación, o integradas a las funciones sustantivas". (Medellín y Nieto, 2007: 4)

Pero las estrategias o modelos para la organización de la Gestión Ambiental Universitaria no se limitan a los dos mencionados. En un artículo sobre el caso de la Universidad Politécnica de Cataluña, se hace referencia a un "método AISHE" que identifica cinco "fases de la integración de la sostenibilidad en las universidades". El autor considera que, en general, estas fases describen "la evolución del proceso de introducción de la sostenibilidad en organizaciones educativas", las cuales van "desde las actividades puntuales independientes (fase 1) a la integración total (fase 5) de la sostenibilidad en la organización". (Ferrer, 2004:2)

Según dicha tipología, la fase 1 se caracteriza por la "Orientación en actividades", pues en ella "diversos profesores empiezan actividades independientes, los objetivos educativos están relacionados con los conceptos y los procesos se basan en acciones individuales del profesorado". En el sentido estricto, durante esta fase del proceso de introducción de la sostenibilidad en organizaciones educativas no se puede hablar de nivel de "organización" de la Gestión Ambiental, pues

es justamente lo que no tiene. De todas maneras, sí representa una fase importante del proceso de incorporación de la dimensión ambiental en las universidades, esto es, su fase inicial, así sea bastante desorganizada y espontánea.

Aunque no la identifica como la primera fase del proceso de institucionalización del compromiso ambiental de las instituciones de educación superior, la Guía de la UGR-OIUDSMA también define este "nivel de organización" (más exactamente de no organización), de las "prácticas ambientales llevadas a cabo en las universidades como el 'ámbito' de las 'actividades puntuales'. En este nivel se encuentran las organizaciones educativas 'que no disponen de una estructura administrativa capaz de dar respuesta a las inquietudes ambientales de la comunidad universitaria y, por tanto, realizan actividades puntuales y, en ocasiones, individuales de concienciación y sensibilización ambiental, campañas de retiradas de residuos, etc." (UGR-OIUDSMA, 2007: 23)

En Colombia, esta es una situación o "fase" que hemos conocido bastante bien desde hace más de una década en algunas universidades. Las acciones de Gestión Ambiental que en ellas se realizan son iniciativas espontáneas y aisladas que dependen sólo del esfuerzo de unos pocos profesores, estudiantes o funcionarios, conscientes de la necesidad de poner en práctica en su institución lo que tanto se predica hacia afuera de los muros universitarios. Por lo general, estos esfuerzos individuales no cuentan con un claro respaldo de las autoridades de la universidad, son vistos por el resto de la comunidad profesoral y estudiantil como acciones extravagantes de personajes raros, apenas tolerados. Es muy probable que algo muy similar suceda en las instituciones de educación superior de otros países.

Puesto que se trata de la fase inicial del "proceso de introducción de la sostenibilidad en organizaciones educativas", esta situación no se encuentra estrictamente representada en el conjunto de experiencias de Gestión Ambiental Universitaria que se exponen en el seminario. Todos los casos presentados tienen un nivel de avance superior en sus esfuerzos por desarrollar y organizar las actividades orientadas al manejo de sus impactos ambientales y a la protección del medio natural.

En el mencionado "método AISHE", a la Fase 2 la denominan "orientación en procesos". En ella, "los objetivos educativos se relacionan con el proceso educativo global y las decisiones son tomadas por grupos expertos en vez de individuos". (Ferrer, 2004:3) Por su parte, la Guía UGR-OIUSMA considera que el segundo nivel de organización de la Gestión Ambiental Universitaria corresponde a "Agenda 21 y Planes y Programas Ambientales". (2007: 23) Así pues, en esta guía se equipan las llamadas "Agendas 21" con los Planes y Programas Ambientales que han adoptado algunas universidades.

Sin embargo, no en todos los ámbitos territoriales de la Gestión Ambiental se identifican las Agendas con los Planes y Programas Ambientales. Por el contrario, en la Gestión Ambiental Urbana es más común que se reconozcan diferencias importantes en los dos niveles de organización de la Gestión Ambiental representados por las Agendas 21, por un lado, y los Planes y Programas Ambientales, por el otro.

Específicamente, en Colombia estamos acostumbrados a considerar que las "Agendas 21 Locales" constituyen un modelo relativamente simple e incipiente de organización de las acciones de Gestión Ambiental que se adelantan en las ciudades, municipios o localidades del país. Quienes trabajan con ellas coinciden en que su origen se remonta al capítulo 28 del Plan de Acción, conocido indistintamente como "Programa 21" o "Agenda 21", aprobado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, o Cumbre de Río, en junio de 1992. Este capítulo estaba dedicado a las "Iniciativas de las autoridades locales en apoyo al Programa 21" y, entre

otras recomendaciones, invitaba a estas autoridades a "llevar a cabo un proceso de consulta con sus respectivas poblaciones" para elaborar su propia "Agenda 21 Local".

Esta concepción de las "Agendas 21 Locales" no es exclusiva de Colombia; de hecho, forma parte de un amplio movimiento internacional que tuvo su mayor impulso a mediados de la década de los noventa. Una de las organizaciones líderes de este movimiento ha sido el Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales –ICLEI, que elaboró precisamente un "Manual de Planificación para la Agenda 21 Local". En la presentación de este manual, sus autores indicaban que en 1996, "cientos de gobiernos locales" estaban comprometidos con las iniciativas de planificación de la Agenda 21 Local". Para indicar la importancia de este movimiento, informaban que "existen en la actualidad campañas nacionales para la Agenda 21 Local en Brasil, Colombia, Finlandia, Suecia, Dinamarca, Alemania, Reino Unido, Países Bajos, China, Japón, Australia y Nueva Zelanda". (ICLEI-UNEP, 1996: 4)

La campaña nacional en Colombia para promover las Agendas Locales 21 fue liderada por el Ministerio del Medio Ambiente, que publicó numerosos documentos, guías y cartillas para orientar a las autoridades de los municipios del país en la elaboración de estos instrumentos de planificación de la gestión ambiental local. De hecho, se desarrolló todo un "Programa de Asistencia Técnica y Capacitación para la Aplicación de la Agenda 21 en Colombia", que fue ejecutado por la Federación Colombiana de Municipios con asistencia técnica del ICLEI . (Minambiente, 1999)

Básicamente, las Agendas Locales 21 consisten en ejercicios de planificación participativa de la Gestión Ambiental en ámbitos territoriales de escala local, tales como municipios, ciudades, localidades, comunas o zonas urbanas de mediana extensión. Por lo tanto, se desarrollan a través de un proceso que sigue prácticamente las mismas fases de todo proceso de planificación. En el manual del ICLEI-UNEP y en las cartillas del Minambiente, a estas fases se las denomina "elementos de planificación", de los cuales identifican los siguientes cinco: "Asociaciones, Análisis de temas a nivel de comunidad, Planificación para la acción, Implementación y seguimiento, Evaluación y retroalimentación". (ICLEI-UNEP, 1996: 8)

En la práctica, las Agendas Locales 21 se han reducido principalmente a dos de estos elementos, más conocidos como "Perfil Ambiental Local" y "Plan de Acción Ambiental Local –PAAL–". El Perfil "permite identificar los aspectos positivos que presenta la localidad y también las dificultades y problemas ambientales"; por su parte, el PAAL "determina el conjunto de estrategias, programas y proyectos que (...) se encaminan hacia la ejecución de obras y servicios que buscan modificar las condiciones ambientales de la localidad o la ciudad". (MINAMBIENTE – CIDER, 1999: 145 y 155) Estos "elementos" corresponden a las fases clásicas de diagnóstico y planificación, pero su característica distintiva esencial es que son realizados casi exclusivamente con base en procesos participativos de consulta y concertación con las comunidades y ciudadanos.

Este modelo de Agenda Local 21 ha sido adoptado y adaptado por algunas universidades como la estrategia de organización de sus acciones de Gestión Ambiental Institucional. Como se señala en la Guía de la UGR-OIUDSMA, "este modelo ha tenido especial acogida en aquellas universidades que se organizan en un único campus". (2007: 23)

Entre las experiencias que se presentan en el seminario, el caso más representativo de esta estrategia de organización de la Gestión Ambiental Universitaria, tomando como modelo las Agendas 21 Locales, es el de la Universidad Autónoma de Barcelona, que tiene un campus con una extensión de 262 hectáreas. "La UAB inició, en 1999, el proceso de elaboración de la Agenda 21 Local (A21L) siguiendo la metodología aplicada en el ámbito municipal, pero considerando las particula-

ridades de la vida universitaria". Como explícitamente lo reconocen en la UAB, "la elaboración de la A21L ha supuesto un significativo punto de inflexión en el camino de nuestra universidad hacia la sostenibilidad". (UAB, 2003: 80)

Siguiendo la metodología típica de las Agendas 21 Locales, la implementación de este modelo en la Universidad Autónoma de Barcelona se realizó principalmente a través de dos de sus instrumentos más característicos: la elaboración participativa del perfil o diagnóstico ambiental, y la formulación concertada del Plan de Acción. Según reportan en la Memoria 2000-2001, el primer paso consistió en "la elaboración de un análisis integral de la problemática ambiental del campus como un instrumento para mejorar la gestión sostenible de este y la ambientalización de los estudios y la investigación". En la fase siguiente, "después de un proceso participativo coordinado por el equipo de análisis político de la UAB, que consistió en la realización de sesiones de discusión, encuestas y consejos de participación universitaria (integrados por representantes de la comunidad universitaria), se llevó a cabo la redacción del Plan de Acción de la A21L". Según lo definen, "este documento recoge las acciones que nuestra universidad tendrá que ir implementando para continuar avanzando en el camino hacia la sostenibilidad". (Ibíd)

Cuando las Agendas 21 de las universidades alcanzan un alto grado de elaboración, con diagnósticos apoyados en estudios técnicos de impacto ambiental y expresados en Planes de Acción relativamente complejos, llegan a confundirse con el nivel de organización que la Guía de la UGR-OIUDSMA califica como la Fase 2. De acuerdo con dicha tipología, esta es la fase que corresponde tanto a las Agendas 21 como a los "Planes y Programas Ambientales".

La mayoría de las experiencias de Gestión Ambiental Universitaria que se presentan en el seminario pueden ubicarse en esta Fase 2 de organización de las acciones ambientales. En la Universidad Autónoma de Morelos trabajan con base en el "Programa de Gestión Ambiental Universitario (Progau)"; la Universidad Iberoamericana de Puebla tiene un "Plan de Gestión Ambiental del Campus"; la Universidad Autónoma de Madrid su "Proyecto Ecocampus"; en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales operamos en paralelo el "Programa de Incorporación del Saber Ambiental (PISA) y el Programa Integral de Manejo Ambiental (PIMA)"; en la Universidad Distrital se orientan por el "Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA)"; en la Universidad Autónoma de Occidente han elaborado el "Plan de Manejo Ambiental", y en la Universidad Tecnológica de Pereira orientan la gestión ambiental a partir del "Plan de Ordenamiento Territorial del Campus" y preparan, además, un "Plan de Manejo Ambiental".

Continuando con la tipología propuesta por el "Método AISHE", el siguiente nivel de organización de la Gestión Ambiental Universitaria corresponde a la Fase 3, que denominan de "Orientación sistémica". En dicha tipología se caracteriza esta etapa de la siguiente manera: "Los objetivos educativos están pensados para los estudiantes en vez de para los profesores. Se formula una estrategia institucional de largo plazo. Los objetivos se formulan, miden y evalúan. Se informa de los resultados". (Ferrer, 2004:3)

De manera mucho más sencilla y clara, se puede decir que este nivel o modelo de organización de las acciones de las universidades para el manejo de sus impactos ambientales es el que corresponde a la adopción del modelo de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA). Por esta razón, en la Guía de la UGR-OIDUSMA, el tercer "ámbito" de las "prácticas ambientales llevadas a cabo por las universidades es precisamente el de los "Sistemas de Gestión Ambiental". Para sus autores, en este "ámbito" de la Gestión Ambiental Institucional se encuentran las "universidades que optan por un sistema estructurado para minimizar los impactos ambientales derivados de sus actividades, equiparándolas a empresas". Según afirman, "este modelo es adoptado por universidades

que representan una distribución espacial aleatoria y en las que cada centro se constituye como un ente independiente". (UGR-OIUDSMA, 2007: 24)

Las ponencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente muestran que este modelo de organización de sus acciones en "Sistemas de Gestión Ambiental" es una tendencia importante entre las instituciones de educación superior. Aunque la mayoría de las universidades que presentan sus experiencias no se encuentra en esta fase de desarrollo de su Gestión Ambiental Institucional, algunas de ellas se proponen implementar o ya están implementando sus propios Sistemas de Gestión Ambiental, siguiendo el modelo de la norma o estándar internacional conocido como ISO 14001, en su versión 2004.

El caso más representativo de esta fase, entre todos los que se presentan en el seminario, es el de la sede de la Universidad de las Naciones Unidas en Tokio. Esta universidad no sólo tiene implementado su EMS desde 1999, sino que ya logró su certificación ISO 14001 en 2001. De esta manera, se convierte en un ejemplo a seguir para muchas de las universidades del mundo, que han asumido el modelo de los Sistemas de Gestión Ambiental como la estrategia para la organización de las actividades orientadas a la protección de su entorno natural y al control de sus impactos ambientales.

Según reportan en sus ponencias, las universidades que ya están implementando o se proponen implementar un Sistema de Gestión Ambiental según la Norma ISO 14001:2004, además de la UNU de Tokio, son: la Universidad de Granada, el Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (Instec), la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, el Politécnico Grancolombiano y la Universidad Tecnológica de Pereira. Sin embargo, ninguna de estas instituciones de educación superior parece estar cerca todavía de lograr la correspondiente certificación de su SGA. Al respecto, vale la pena señalar que, hasta el momento, ninguna universidad colombiana ha logrado obtener esta certificación internacional de calidad ambiental.

También hasta el momento, este es el nivel más alto de organización de la Gestión Ambiental Institucional alcanzado por las universidades que presentan sus experiencias en el seminario. De acuerdo con el "Método AISHE", citado en el artículo de la Universidad Politécnica de Cataluña, todavía sería posible y deseable avanzar hacia fases superiores de la Gestión Ambiental Universitaria.

Estos niveles avanzados de la Gestión Ambiental Interna en las instituciones de educación superior, serían los que denominan "Fase 4" o de "Orientación en cadena" y "Fase 5" o de "Calidad total". Tal como se describen en el mencionado artículo, en la primera de estas fases, "el proceso educativo se ve como un eslabón de una cadena. Se crea una red de contactos con otras organizaciones educativas y empresas a las que los estudiantes irán a trabajar. La formación se basa en las cualidades que deben poseer los profesionales". Por su parte, en el último nivel o fase de la organización de la Gestión Ambiental Universitaria, "se formula una estrategia a largo plazo para la sostenibilidad. La estrategia se revisa continuamente. Se establecen y se mantienen contactos, no únicamente con los "clientes" sino también con otros grupos de interés (stakeholders): la organización adquiere un rol social prominente". (Ferrer, 2004: 3)

De manera similar, la "Guía para la Gestión Integrada en un Centro de Enseñanza Superior" identifica otros dos "ámbitos" de las "prácticas ambientales llevadas a cabo por las universidades": la "Ambientalización curricular" y el "Voluntariado ambiental". Sin embargo, estos "ámbitos" no se pueden equiparar a las últimas fases de la Gestión Ambiental Universitaria que propone el "método AISHE".

En síntesis, a partir del análisis de las experiencias de las instituciones universitarias podemos identificar varios niveles, fases, estrategias o modelos de organización de sus acciones de Gestión Ambiental Interna, con grados crecientes de complejidad: un primer nivel es aquel en el que la Gestión Ambiental se desarrolla a través acciones o proyectos espontáneos y aislados; en la segunda fase, las acciones y proyectos se organizan en Agendas 21 Locales; la tercera estrategia posible es la de estructurar un Plan o Programa Ambiental con proyectos y actividades ejecutables en un determinado período; la cuarta y más avanzada de las estrategias es la de articular de manera permanente, normalizada y en proceso de mejoramiento continuo, las acciones de control de la contaminación y protección del entorno natural que constituyen un Sistema de Gestión Ambiental. Siguiendo una tendencia que toma cada vez más fuerza, la Guía de la UGR-OIUDSMA propone un paso adicional y más complejo: integrar los Sistemas de Gestión Ambiental a la Gestión de la Calidad y la Prevención de Riesgos Laborales en las organizaciones de enseñanza superior.

Estas distintas estrategias de organización de la Gestión Ambiental Institucional no resultan necesariamente excluyentes; por el contrario, varias de ellas son complementarias. En la práctica, las universidades no se limitan a adoptar uno solo de estos modelos organizativos sino que, con frecuencia, los combinan de diferentes maneras y les dan distintas denominaciones.

La situación más común entre las experiencias reportadas en el seminario es aquella en la que las instituciones de educación superior trabajan con base en un Plan o Programa de Gestión Ambiental, en la perspectiva de establecer un Sistema de Gestión Ambiental. Estos dos modelos de Plan y Sistema son perfectamente compatibles, pues la propia Norma ISO 14001: 2004 define la planificación como uno de los "requisitos" esenciales de todo SGA. Aunque esta norma internacional no menciona explícitamente un Plan de Gestión Ambiental, sí establece que, además de determinar sus aspectos e impactos ambientales y establecer sus objetivos y metas en esta materia, toda organización interesada en implementar un SGA "debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos y metas". (Icontec, 2004: 6) El paso siguiente de organizar coherentemente estos programas en un Plan de Gestión Ambiental es apenas lógico y casi necesario.

Una combinación interesante de los distintos modelos de organización de la Gestión Ambiental Universitaria es la que se presenta en el caso de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. En esta universidad, el conjunto de acciones ambientales de distinto tipo que se realizan en sus diversos campus o sedes administrativas y académicas se estructuran en una "Agenda Ambiental", concebida de manera diferente de las más tradicionales Agendas 21 Locales. Según explican, "el concepto de 'agenda' indica que no es una oficina central especializada en temas ambientales, sino una forma de organización flexible y horizontal que busca articular el conjunto de programas, proyectos y tareas que la UASLP realiza para cumplir su misión a través de todas sus entidades académicas". (UASLP, 2006)

La "Agenda Ambiental" de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí comprende "tres "programas estratégicos": la "Academia Universitaria de Medio Ambiente" (AUMA); el "Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales" (PMPCA), y el "Sistema de Manejo Ambiental" (SGA). A su vez, el Sistema de Gestión Ambiental "consta de tres componentes que, como en cualquier proceso de planeación, se retroalimentan: la Auditoría Ambiental o Diagnóstico, el Plan de Gestión Ambiental y el Sistema de Indicadores de Desempeño". (Medellín y Nieto, 2007: 2) Así, en la organización que se ha dado la UASLP se combinan de forma particular los tres modelos más comunes de Agenda, Plan y Sistema de Gestión Ambiental, conformando una estructura bastante coherente.

Pero esta es sólo una estructura organizativa entre otras posibles. En la práctica, cada universidad adopta el modelo de organización de la Gestión Ambiental Institucional que mejor le parezca. "Es evidente que la estrategia a seguir en cada universidad vendrá determinada por las propias características de la misma y su contexto. No es lo mismo una universidad cuyos estudios mayoritarios sean los de humanidades, que una universidad politécnica pues, simplemente, sus impactos sobre el entorno son muy distintos, sin olvidarnos de las distintas características de los propios miembros de la comunidad universitaria". (Benayas y Alba, 2007: 5) Por ello, la Guía de la UGR-OIDSMA recomienda "a la hora de implantar el modelo de gestión integrada, optar en cada Centro de Enseñanza Superior por aquel que más le convenga o le sea de más interés (llámese herramienta estandarizada o en cambio modelo propio)". (UGR-OIUDSMA, 2007: 33)

Tabla 3

Modelos de organización para la Gestión Ambiental en las universidades
Experiencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente
Bogotá, Colombia. 25 y 26 de octubre de 2007

Universidad	Modelo de organización para la Gestión Ambiental	Modelo complementario
United Nations University –UNU– Tokyo, Japan	In May 1999, the UNU set up a steering group under the guidance of Vice-Rector **to develop an ISO14001 certified environmental management system** that would enable the UNU campus at Tokyo to reduce its impact on the environment through a process of continuous improvement.	
Universidad de Granada UGR. Granada - España	La UGR ha optado por implantar **un Sistema de Gestión Ambiental, definido conforme a los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 14001**, que integrará de forma *efectiva en su sistema de gestión*	**Plan Estratégico** para la Mejora de la Calidad Ambiental de la Universidad de Granada (2004-2008) Organizado en programas y líneas estratégicas.
Universidad Autónoma de Barcelona, UAB. Barcelona - España	**La Agenda 21 de la UAB** La universidad inició, en 1999, el proceso de elaboración de la Agenda 21 Local siguiendo la metodología aplicada en el ámbito municipal, pero considerando las particularidades de la vida universitaria	• Memoria Ambiental. 1999 • Diagnóstico Ambiental. 2000 • **Plan de Acción. 2001-2002** • **Plan de Seguimiento. 2002-2010** • Revisión de Planes. 2007-2010
Universidad Autónoma del Estado de Morelos –UAEM. Cuernavaca, México	**El Programa de Gestión Ambiental Universitario (Progau)**	Para el manejo de RSU la universidad ha adoptado la **Agenda 21 local** y la Ley General para la Gestión Integral de Residuos como modelos a seguir
Universidad Iberoamericana de Puebla. Puebla, México	**Plan de Gestión Ambiental del Campus**	
Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas – INSTEC . La Habana, Cuba	**Red de Gestores Ambientales** y Brigadas Estudiantiles	
Universidad Autónoma de Madrid –UAM. Madrid, España	**Proyecto Ecocampus**	

Universidad Autónoma de San Luis Potosí – UASLP. San Luis Potosí, México	**Agenda Ambiental**
	
	Creada en 1998 como una instancia dependiente de la Rectoría
		Programas estratégicos de la Agenda Ambiental::
		• Academia Universitaria de Medio Ambiente
		• **Sistema de Manejo Ambiental –SMA**
		  ▪ Auditorias Ambientales
		  ▪ **Plan de Gestión Ambiental**
		  ▪ Indicadores de Desempeño
		• Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – U.D.C.A. Bogotá, Colombia	**Proyecto Ambiental Institucional –PAI–** con dos grandes programas: **Programa de Incorporación del Saber Ambiental –PISA–** **Programa Integral de Manejo Ambiental – PIMA**	Desde 2005 la U.D.C.A se comprometió en la implantación de un **Sistema de Gestión Ambiental –SGA–**, según la Norma ISO 14.001
Politécnico Grancolombiano. –POLIGRAN. Bogotá, Colombia	**Sistema de Gestión Ambiental SGA** universitario que se ajuste a los requisitos de la Norma ISO 14000	Se tiene como meta implementar el **Sistema de Gestión Ambiental** en la universidad según los lineamientos de la Norma NTC-ISO 14001:2004
Universidad Distrital. Bogotá, Colombia	**Plan Institucional de Gestión Ambiental – PIGA**	
Universidad Autónoma de Occidente –UAO. Cali, Colombia	**Plan de Manejo Ambiental**	
Universidad Tecnológica de Pereira –UTP. Pereira, Colombia	**Plan de Ordenamiento Territorial del Campus** Un equipo de trabajo coordinado por el Instituto de Investigaciones Ambientales de la Facultad de Ciencias Ambientales presentó a consideración de las directivas de la universidad un documento que contiene la propuesta para la formulación del **Plan de Manejo Ambiental**	La implementación del **Sistema de Gestión Ambiental** para el Jardín Botánico a la luz de la NTC-ISO 14001:2004 Presentó, así mismo, un documento a consideración de las directivas de la institución, en el cual propone un modelo para la formulación **del Sistema de Gestión Ambiental** en la Universidad Tecnológica de Pereira con base en la **Norma** NTC ISO 14.001

6. Campos de acción de la Gestión Ambiental en las instituciones universitarias

Otro aspecto sobre el que se solicitó informar en las ponencias a presentar en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente, es el de los proyectos o programas ambientales que adelantan las instituciones de educación superior. El propósito de esta solicitud era obtener información sobre el tipo de actividades más comunes o características de la Gestión Ambiental Universitaria. A partir de ellas esperamos identificar y caracterizar los campos de acción propios de la Gestión Ambiental en las organizaciones educativas de este tipo.

Como se podrá deducir de la observación de la tabla 4, y verificar con una revisión detallada de las ponencias publicadas en estas Memorias, resulta imposible elaborar un listado exhaustivo de las acciones particulares que se realizan en las instituciones de educación superior y se consideran como parte constitutiva de su Gestión Ambiental Interna. De hecho, esta es una práctica en continua expansión y en la que se innova continuamente. De todas maneras, sí se puede intentar agruparlas en líneas o campos de acción generales que nos permitan tener una visión de conjunto y sistematizarlas para comprenderlas mejor.

La gran mayoría de los ponentes, no se limitaron a informar sólo sobre las acciones estrictamente de Gestión Ambiental Universitaria, sino que contextualizaron su presentación en el marco más general del proceso de incorporación de la dimensión ambiental en todas las funciones sustantivas propias de las instituciones de educación superior. Esto se debe a que en la organización

de las actuaciones ambientales de las universidades, no se pueden separar radicalmente las acciones de Gestión Ambiental propiamente dichas de las acciones ambientales de orden más académico.

Sin embargo, tampoco se deben confundir estas dos grandes clases de acciones ambientales en las organizaciones universitarias. Para efectos de su administración, siempre conviene distinguir entre las actividades correspondientes a la Gestión Ambiental Interna y las otras acciones ambientales relacionadas con la docencia, la investigación y la extensión. En el primer tipo de actuaciones ambientales, las universidades se equiparan con las demás organizaciones obligadas a manejar sus impactos ambientales; con la segunda clase de acciones ambientales de orden académico, las instituciones universitarias realizan y ratifican su particular naturaleza de instituciones del conocimiento.

Tal distinción es explícita en varias de las ponencias incluidas en estas Memorias del IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Así, por ejemplo, en la presentación de la experiencia de la Universidad Autónoma de Madrid se parte, precisamente, del reconocimiento de que la Gestión Ambiental Institucional es sólo una parte de la "actuación universitaria para la sostenibilidad". Sus autores plantean que los centros universitarios son entes híbridos en su estructura, por ser lugar de encuentro de estos distintos grupos, pero también en su función, pues no sólo tienen que enseñar e investigar para encaminarnos a la sostenibilidad, sino también encaminarse ellos mismos a lograr su propia sostenibilidad". En consecuencia, "las actuaciones de la universidad han de enfocarse de forma dual: a la gestión ambiental de sus impactos y a la educación para la sostenibilidad de los miembros de su comunidad universitaria". (Benayas y Alba, 2007: 7)

Esta misma distinción se formula en la ponencia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Sus autores proponen también "diferenciar el SMA de cuestiones de otra índole que son vitales en la ambientalización de la universidad, tales como la incorporación de la perspectiva ambiental al currículo". (Medellín y Nieto, 2007: 4) En idéntica lógica se basa la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales para establecer los dos grandes programas en los que se despliega su Proyecto Educativo Institucional (PAI): el Programa de Incorporación del Saber Ambiental (PISA) y el Programa Integral de Manejo Ambiental (PIMA). En el marco de este último programa se plantea el objetivo de establecer el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la U.D.C.A. (Anzola y Espinosa, 2007: 11)

Desde la perspectiva adoptada en estas ponencias, la Gestión Ambiental Universitaria es sólo una de las dos grandes esferas de actuación de las organizaciones de educación superior en su proceso de incorporación e institucionalización de la dimensión ambiental. La otra gran esfera de actividad ambiental es la representada por el conjunto de acciones más tradicionales que realizan las universidades para lograr la incorporación de lo ambiental en sus funciones sustantivas de formación, investigación y extensión. "Ambas dimensiones se encuentran estrechamente relacionadas y difícilmente se puede plantear hacer una buena educación ambiental en la universidad si no se ve reforzada por una correcta gestión de los aspectos ambientales". (Benayas y Alba, 2007: 13)

Con una visión ligeramente diferente, en otras ponencias se asume la Gestión Ambiental Institucional como una nueva función, que se suma a las tres clásicas funciones sustantivas de las instituciones de educación superior. Así, la Gestión Ambiental se entiende como una cuarta función universitaria, al lado de las más tradicionales funciones de formación, investigación y extensión. Este es el caso del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (Instec), en donde las acciones ambientales se organizan alrededor de "cuatro funciones principales", que se denominan, respectivamente: "Mantenimiento sustentable del campus", "Agenda académica", "Agenda ambiental en investigación" y "Extensión universitaria y colaboración". (Ruiz, 2007: 2)

Una concepción similar, aunque no exactamente igual, se tiene en la Universidad de Granada. Su "Plan Estratégico de Ambientalización" está organizado en cuatro áreas de actuación asociadas a la "Formación académica y sensibilización", la "Investigación", la "Infraestructura" y la "Cooperación internacional". (Rosúa, Espinosa y Serrano, 2007: 9) Así, en esta institución de educación superior, las acciones de Gestión Ambiental relacionadas con la "Infraestructura" se equiparan a la ambientalización de sus actividades docentes e investigativas.

Tanto si se considera como una segunda esfera de actuación ambiental de las instituciones de educación superior o como la cuarta función sustantiva de las universidades, todos coincidimos en reconocer que se trata de un conjunto de acciones ambientales relativamente nuevas en la vida universitaria. Si bien algunas de esas actividades se realizaban en las universidades desde hace bastante tiempo, la mayoría de las acciones que ahora consideramos como Gestión Ambiental Institucional tienen un origen muy reciente o apenas comienzan a desarrollarse en algunas organizaciones de enseñanza superior.

En cambio, las acciones relativas a la "ambientalización de los currículos" y, en general, de todas las actividades académicas de las instituciones de educación superior, comenzaron a desarrollarse desde la década del ochenta y a hacerse más visibles en los años posteriores. Así se reconoce en la "Guía para la Gestión Integrada en un Centro de Enseñanza Superior" cuando se refiere a la "ambientalización curricular". Según sus autores, "el proceso de educación para la sostenibilidad en el ámbito universitario comienza a dar sus frutos en los años noventa. Son muchas las universidades que desde esa década han comenzado un proceso de ambientalización estructural y curricular. Algunas de ellas han creado estudios específicos y programas de dimensión ambiental". (UGR-OIUDSMA, 2007: 24)

En América Latina, y en Colombia en particular, este proceso se inició en la década de los ochenta, siendo su referente histórico más importante el primer Seminario Internacional Universidad y Ambiente, realizado en Bogotá a finales de 1985. Desde entonces, muchas universidades latinoamericanas han venido trabajando de manera continua y sistemática para lograr una plena incorporación de la dimensión ambiental en todas actividades que desarrollan en cumplimiento de sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión. Un primer balance de los resultados de este proceso fue, precisamente, el que quisimos hacer en 2005 durante el III Seminario Internacional Universidad y Ambiente, al conmemorar los 20 años del primero de los eventos académicos de esta serie.

Esta es la razón por la que, para continuar avanzando en este proceso de evaluación y reflexión sobre la incorporación de la dimensión ambiental en las instituciones de educación superior, en este IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente tomamos como tema central la Gestión Ambiental Institucional y el Ordenamiento de Campus Universitarios. Lo que aquí nos interesa de manera especial es el registro y análisis de las "actuaciones de gestión ambiental que podemos encontrar en los centros universitarios". (Benayas y Alba, 2007: 8)

Consecuentemente, el tema central del que se ocupan todas las ponencias incluidas en este libro de Memorias es la Gestión Ambiental Universitaria, desarrollado a través de la presentación de las experiencias de las instituciones de educación superior en esta nueva esfera de actuación o función institucional. Tal como se indicó desde el primer párrafo de este apartado, específicamente nos proponemos identificar y sistematizar, si es posible, los diferentes campos de acción de la Gestión Ambiental Institucional.

Esto es exactamente lo que se hace en la ponencia de la Universidad Autónoma de Madrid. Sus autores formulan una propuesta explícita en la que "se agrupan las actuaciones de gestión ambiental que podemos encontrar en los centros universitarios, si bien, la problemática particular de cada universidad hará que sea más importante trabajar en unos u otros temas". Desde su perspectiva, la Gestión Ambiental Universitaria se concreta en los siguientes campos de acción: "Gestión y minimización de residuos", "Gestión del agua", "Gestión energética", "Gestión de la movilidad y el transporte", "Diseño, ordenación urbana y construcción sostenible", y "Compra verde y criterios ambientales en contrataciones". (Benayas y Alba, 2007: 8 y 9)

Aunque no se proponen definir de manera general los campos de acción de la Gestión Ambiental Universitaria, casi todas las demás ponencias también plantean su propia clasificación. Así, encontramos diferentes esquemas que simplemente resultan, en cada caso, de la necesidad de organizar de alguna manera coherente el conjunto de acciones que realizan las universidades para mejorar su desempeño ambiental.

Una de estas clasificaciones de las actividades de Gestión Ambiental Institucional, es la que se plantea a partir de los "Objetivos de la Política de Gestión Ambiental" de la Universidad de las Naciones Unidas en Tokio. Estos objetivos se pueden traducir como "Ambientalizar las prácticas de trabajo", "Ambientalizar el lugar de trabajo", "Contribuir a la comunidad global" y "Contribuir a la comunidad local". Más específicamente, los "aspectos ambientales" de los que se ocupa su Sistema de Gestión Ambiental son: "Consumo de electricidad y gas", "Consumo de agua", "Residuos y reciclaje" y "Gestión de edificaciones". (Fukuya, 2007: 5)

Otro esquema de organización es el que utiliza la Universidad de Granada en su "Plan Estratégico de Ambientalización". Las "Líneas Estratégicas de Organización y Gestión" en este plan, se definen como: "Gestión de la energía", "Gestión del agua", "Gestión de residuos", "Contaminación atmosférica", "Contaminación acústica" y "Movilidad-transporte". Adicionalmente, han definido otras tres líneas estratégicas de gestión, que corresponden más a la que hemos preferido entender como la esfera académica de actuación ambiental de las universidades. En el caso de la UGR, estas líneas estratégicas adicionales se denominan "Información y sensibilización", "Formación e investigación" y "Difusión y comunicación". (Rosúa, Espinosa y Serrano, 2007)

Por su parte, la Universidad Autónoma de Barcelona define cinco "Líneas Estratégicas del Plan de Acción para la Sostenibilidad". Estas líneas estratégicas de acción ambiental son las siguientes: "Territorio y medio natural", "Gestión de la energía y el agua", "Transporte, movilidad y accesibilidad", "Gestión de residuos y ambientalización", y "Participación y sensibilización ambiental". (Florensa, 2007: 6)

Clasificaciones muy similares de los campos de acción de la Gestión Ambiental Institucional encontramos en las universidades colombianas. Así, en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, también organizamos las actividades orientadas a mejorar nuestro desempeño ambiental en cinco "Proyectos del Programa Integral de Manejo Ambiental (PIMA)". Estos proyectos se denominan: "Manejo integral de residuos", "Manejo forestal y paisajístico", "Manejo del recurso hídrico", "Manejo eficiente de recursos" y "Atención y prevención de desastres". (Anzola y Espinosa, 2007: 12)

A su vez, en el Politécnico Grancolombiano, las actividades que se desarrollan en el marco de su Sistema de Gestión Ambiental, están organizadas en los siguientes seis programas: "Manejo de residuos sólidos", "Manejo del campus", "Manejo de aguas", "Manejo de energía", "Disminución y control de emisiones" y "Comunicación". (Camacho, 2007: 13) Uno menos tienen los "Programas y Estrategias Ambientales" del Plan Institucional de Gestión Ambiental (PIGA) en la Universidad Distrital. Ellos son: "Mejoramiento de las condiciones ambientales internas", "Gestión integral de

residuos sólidos", "Ahorro y uso eficiente de recursos: agua y energía", "Calidad del aire" y "Criterios ambientales para compra de insumos y servicios". (Sánchez, 2007: 7)

Como se puede apreciar en el recuento anterior, y más ampliamente en la tabla 4 que se presenta a continuación, es alta la variedad de esquemas propuestos, o simplemente aplicados, para la organización de las acciones más características de la Gestión Ambiental Universitaria.

Tabla 4

Líneas y campos de acción de la Gestión Ambiental de las universidades
Experiencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente
Bogotá, Colombia. 25 y 26 de octubre de 2007

Universidad	Líneas generales de acción en la Gestión Ambiental	Campos específicos de acción en la Gestión Ambiental
United Nations University –UNU–. Tokyo, Japan	**Goals for the environmental performance:** 1. Greening Our Work Practices 2. Greening Our Work Place 3. Contribute to the Global Community 4. Contribute to the Local Community	**Environmental management aspects** • Electricity and gas consumption • Water consumption • Waste and Recycling • Building management • Goods purchased
Universidad de Granada –UGR. Granada, España	**Líneas Estratégicas del Plan** • Gestión de la energía • Gestión del agua • Gestión de residuos • Contaminación atmosférica • Contaminación acústica • Movilidad-transporte • Información y sensibilización • Formación e investigación • Difusión y comunicación	**Programas del plan** • Eficiencia energética • Uso de energías renovables • Uso responsable del agua • Reducción de residuos en origen • Recogida selectiva de residuos • Valorización de residuos • Control de fuentes de emisión • Masas de alto ambiental • Uso del transporte público • Promoción conductas sostenibles • Ambientalización áreas públicas • Ambientalización curricular • Fomento investigación ambiental • Sostenibilidad de la investigación • Difusión actuaciones ambientales
Universidad Autónoma de Barcelona –UAB. Barcelona, España	**Líneas Estratégicas del Plan de Acción:** • Territorio y medio natural • Gestión de la energía y el agua • Transporte, movilidad y accesibilidad • Gestión de residuos y ambientalización • Participación y sensibilización ambiental	**Programas y Acciones del Plan** • Corrección de fugas de agua • Uso de calderas de alto rendimiento • Control de la calefacción y la climatización • Instalación solar fotovoltaica • Instalación de colectores solares térmicos • Utilización de biodiesel en surtidores • Reciclaje de aceite de cocina para biodiesel • Promoción del acceso en bicicleta a la universidad • Uso de vehículos eléctricos para desplazamientos internos • Gestión de los residuos peligrosos de laboratorio • Recogida selectiva de residuos • Sustitución de los envases de un solo uso por envases reutilizables • Uso de papel reciclado y a doble cara para fotocopias • Ambientalización de eventos festivos
Universidad Autónoma del Estado de Morelos –UAEM. Cuernavaca. Mexico	**Áreas fundamentales del Progau** • Manejo integral de residuos • Manejo eficiente de agua y energía • Riesgo y seguridad • Entorno natural y arquitectura del paisaje • Educación ambiental	**Acciones implementadas por área** • Acopio de papel y cartón • Manejo de residuos peligrosos • Acopio de cartuchos de toner y tinta • Tratamiento de aguas residuales • Realización de análisis de riesgo
Universidad Iberoamericana Puebla, México	**Acciones principales del Plan de Gestión Ambiental del Campus**	• Reciclado de agua • Reciclaje y consumo sustentable de materiales • Manejo de los residuos tóxicos • Ahorro de energía eléctrica • Reforestación del campus • Manejo de transportes colectivos

Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas INSTEC La Habana, Cuba	**Funciones principales** • Mantenimiento sustentable del campus • Agenda académica • Agenda ambiental en investigación • Extensión universitaria y colaboración	• Manejo integrado de los desechos sólidos • Desechos líquidos • Consumo sustentable • Ahorro de energía, agua y materiales • Introducción de energías solar y eólica • Compras verdes • Áreas exteriores, parques, plazas y jardines. • Rehabilitación del patrimonio histórico y cultural y rescate de tradiciones
Universidad Autónoma de Madrid –UAM Madrid, España	• Eficiencia energética • Gestión del agua • Gestión de residuos peligrosos • Gestión y minimización de los residuos sólidos urbanos • Ambientalización de los servicios universitarios	• Sustitución de luminarias exteriores y tubos fluorescentes por fuentes luminosas más eficientes • Instalación de temporizadores en cuartos de baño • Instalación de interruptores de luz individualizados • Eliminación de los sistemas de iluminación generalizados por plantas en cada edificio • Creación de una marquesina fotovoltaica sobre un aparcamiento • Instalaciones fototérmicas en las instalaciones deportivas • Instalación de grifos con temporizador • Utilización, cuando es posible, del agua de pozo para el riego de las zonas verdes • Instalación de un sistema automático de riego, en algunos casos, por goteo • Estación depuradora de aguas residuales reutilizadas en el riego de zonas verdes • Sistema eficiente de recogida de estos residuos, de forma puntual en cada laboratorio • Separación de cada tipo de productos químicos y otros residuos peligrosos • Recogida selectiva de papel, vidrio, envases, pilas, tóners y cartuchos de impresora y equipos informáticos • Obligación del reciclaje del papel • Incorporación de criterios ambientales en las compras de las cafeterías
Universidad Autónoma de San Luis Potosí – UASLP San Luis Potosí, México	**Componentes del Sistema de Manejo Ambiental –SMA** • Auditoría Ambiental (AA) • Plan de Gestión Ambiental (PGA) • Indicadores de Desempeño (D)	**Módulos de la Agenda Ambiental** • Manejo de sustancias y materiales • Residuos, descargas y emisiones • Uso apropiado y eficiente de energía • Uso apropiado y eficiente de agua • Uso apropiado y eficiente de materiales de oficina • Administración y compras • Vegetación y arquitectura del paisaje • Biohimiales y construcciones • Riesgo y contingencias • Mantenimiento • Normas, estándares y certificación • Comunicación y educación ambiental
Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Bogotá, Colombia	**Programas del Proyecto Ambiental Institucional –PAI** • Programa de Incorporación del Saber Ambiental - PISA • Programa Integral de Manejo Ambiental - PIMA	**Programa PISA** • Dimensión ambiental en el currículo • Incorporación del Saber Ambiental en los cursos • Fomento a la investigación • Proyección a la comunidad • Fortalecimiento interno **Proyectos del Programa PIMA** • Manejo integral de residuos • Manejo forestal y paisajístico • Manejo del recurso hídrico • Manejo eficiente de recursos • Atención y prevención de desastres

Politécnico Grancolombiano – POLIGRAN. Bogotá. Colombia	**Programas del SGA** • Manejo de residuos sólidos • Manejo de campus • Manejo de aguas • Manejo de energía • Disminución y control de emisiones • Comunicación	• Disminución en la generación de residuos sólidos • Reutilización y disminución de materiales • Almacenamiento y disposición adecuada de residuos específicos • Disminución en el consumo de agua • Mantenimiento de redes y equipos • Tratamiento de aguas residuales • Disminución de consumo de energía • Control de emisiones de las plantas de energía • Control de emisiones de gases de buses
Universidad Distrital. Bogotá. Colombia	**Programas y Estrategias Ambientales** • Mejoramiento de las condiciones ambientales internas • Gestión integral de residuos sólidos • Ahorro y uso eficiente de recursos: agua y energía • Calidad del aire • Criterios ambientales para compra de insumos y servicios	
Universidad Autónoma de Occidente –UAO– Cali. Colombia	**Programas más representativos** • Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIR • Planta de tratamiento de aguas residuales, PTAR • Programa para la salud ocupacional, OADSS • Programa de Eficiencia Energética	**Procedimientos de gestión ambiental** • Regulación y manejo de residuos orgánicos • Control de saneamiento • Labores de limpieza y desinfección • Tratamiento de residuos sólidos y líquidos producidos por la enfermería, cafetería, laboratorios y planta en general • Potabilización del agua tomada de un pozo
Universidad Tecnológica de Pereira –UTP. Pereira, Colombia	**Líneas de acción y Objetivos Estratégicos** • Manejo de residuos sólidos • Optimización en uso de la energía eléctrica • Consumo planificado de materias primas y otros materiales	**Programas** • Producción limpia y reducción de contaminación ambiental • Modelo saludable de ocupación del campus • Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS • Gestión integral de residuos hospitalarios y similares

No obstante la diversidad de campos de acción de la Gestión Ambiental Universitaria que se observa en la tabla anterior, las diferencias entre todas las clasificaciones propuestas o usadas no son muy significativas. Esto se puede demostrar fácilmente con otra tabla comparativa de las categorías que en ellas se proponen, con la denominación de Líneas generales y Campos específicos de Acción.

Puesto que se quiere contar con una tipología general de los campos de acción de la Gestión Ambiental Institucional en las universidades, que logre incluir y hacer compatibles la mayoría de los esquemas que se utilizan en las ponencias presentadas en este seminario, conviene tomar como referente de comparación un esquema con validez internacional. Para este propósito, la alternativa con mejores posibilidades de éxito es apoyarse en las orientaciones que ofrece la Norma ISO 14001:2004, ya que se trata, precisamente, de una norma técnica aceptada a escala mundial, que la mayoría de las universidades con ponencias en el seminario han adoptado como referencia para organizar e implementar sus Sistemas de Gestión Ambiental.

Para avanzar en esta dirección conviene comenzar teniendo en cuenta que “las primeras acciones de gestión ambiental, generalmente se realizan sobre el axioma de prevención de la contaminación”. (UGR-OIUDSMA, 2007: 23) Este axioma es muy claro para todas las organizaciones (incluidas las instituciones universitarias) que adoptan el modelo de los Sistemas de Gestión Ambiental propuesto en dicha norma técnica internacional.

Uno de los primeros "requisitos" que establece la Norma ISO 14001:2004 para establecer un SGA, es la determinación de "aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente" y sobre los cuales debe actuar la organización. Según la metodología que se propone en esta norma técnica internacional, a partir de los aspectos ambientales significativos se pueden definir los programas del Sistema de Gestión Ambiental de cada organización. Tal como establece dicha norma, "la organización debe asegurarse de que los aspectos ambientales significativos se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su Sistema de Gestión Ambiental". (Icontec, 2004. 5)

La norma técnica internacional define "aspecto ambiental" como todo "elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente". Cada "aspecto ambiental significativo tiene o puede tener un impacto ambiental significativo", entendiendo por esto "cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de la organización". A su vez, medio ambiente es "el entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones". (Ibíd: 2)

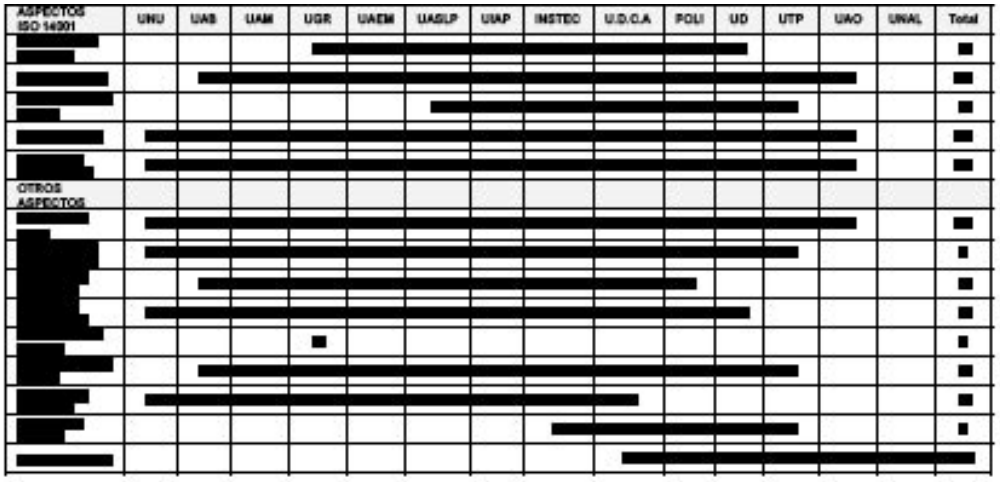
La Norma ISO 14001:2004 reconoce que "no hay un único método para la determinación de los aspectos ambientales significativos". Sin embargo, derivado de su propia definición de medio ambiente, sugiere que "el enfoque seleccionado podría considerar, por ejemplo: a) emisiones a la atmósfera; b) vertidos al agua; c) descargas al suelo; d) uso de materias primas y recursos naturales; e) uso de energía; f) energía emitida; g) residuos y subproductos, y h) propiedades físicas". (Ibíd: 14)

Con el objeto de identificar los campos de acción más comunes en la práctica de la Gestión Ambiental Universitaria, podemos tomar estos "aspectos ambientales" propuestos por la Norma ISO 14001:2004 y adicionarles los aspectos ambientales específicos de las organizaciones de educación superior, que se reportan en varias de las ponencias presentadas en el seminario. El conjunto de estos "aspectos ambientales" generales y específicos nos puede servir como referencia para comparar los esquemas propuestos o asumidos por cada una de las universidades al clasificar los campos de acción de la Gestión Ambiental Institucional.

El resultado de esta comparación se presenta en la siguiente tabla: (Ver página siguiente)

Tabla 5

Campos de acción de la Gestión Ambiental más frecuentes en las universidades según aspectos ambientales de la Norma ISO 14001:2004 y otros planteados en las ponencias Experiencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente Bogotá, Colombia. 25 y 26 de octubre de 2007



Nota: En esta tabla no se pretende "evaluar" o "comparar entre sí" las diferentes experiencias de Gestión Ambiental Institucional y Ordenamiento de Campus Universitarios que se presentan en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Su propósito práctico es establecer las acciones de Gestión Ambiental y de Ordenamiento Territorial más frecuentes en las universidades. Entendemos que ninguna de las ponencias pretende ser exhaustiva y dar cuenta de todas las actividades que desarrolla la respectiva universidad en estas áreas de actuación institucional. Por tal razón, es muy probable que en esta tabla no se registren algunas de las acciones ambientales o de ordenamiento territorial de las instituciones de educación superior que nos informan sobre su experiencia en este seminario. También es posible que no esté incluida una u otra actividad reportada, pero que hayamos pasado por alto.

Como puede verse a primera vista, los tres aspectos ambientales de los que se ocupa la Gestión Ambiental Universitaria en todos los casos presentados en el seminario son el consumo o "Uso de energía", el manejo de "Residuos y subproductos" y el "Consumo de agua". Los dos primeros hacen parte de la lista de aspectos ambientales de las organizaciones que sugiere la Norma ISO 14001:2004, y el último de ellos es uno de los aspectos ambientales planteados en todas las ponencias. De este primer hallazgo, sólo sorprende que un tema o "aspecto ambiental" de tan evidente importancia como del uso de agua, no haya sido incluido en el listado de la norma internacional.

Con una frecuencia bastante alta, aunque no está presente en todos los casos, aparece el aspecto ambiental relativo a los "Vertidos al agua". La gran mayoría (11 entre 13) de las universidades que presentan su experiencia de Gestión Ambiental Institucional en el seminario, reportan el control de vertimientos como un campo de acción ambiental igualmente importante. Al respecto conviene anotar que, en varios de los casos presentados, este aspecto se suma al de "Consumo de agua" para hablar de "Gestión del Agua".

Después de estos primeros cuatro aspectos ambientales, en la práctica de la Gestión Ambiental Universitaria las acciones con una frecuencia intermedia (entre 6 y 9 de 13 casos) se ocupan, en su orden, de los siguientes asuntos: "Ordenación y construcción", "Movilidad y transporte" y "Paisaje y medio natural". Menores frecuencias (4 y 5 de 13 universidades) tienen: "Uso de materias primas", "Compras y contratación", "Emisiones a la atmósfera" y "Seguridad y desastres".

Finalmente, encontramos dos aspectos ambientales específicos de los que se ocupa la Gestión Ambiental Institucional de muy pocas de las instituciones de educación superior con ponencias en el seminario. Dos de ellas se refieren a la conservación del "Patrimonio cultural" en sus campus y una sola a la "Contaminación acústica".

Con estos resultados puede hacerse una generalización, a la manera como lo hacen Benayas y Alba al definir las categorías o grupos de "actuaciones de gestión ambiental que podemos encontrar en los centros universitarios". De hecho, la tipología que proponen estos autores coincide bastante (aunque no exactamente) con las conclusiones de la comparación realizada. En consecuencia, podemos coincidir con ellos en afirmar que, de acuerdo con las experiencias que hemos conocido en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente, los tres principales campos de acción de la Gestión Ambiental Universitaria corresponden a la "Gestión de residuos", la "Gestión del agua" y la "Gestión energética".

Evidentemente, esta afirmación no se deduce de ninguna reflexión teórica sobre la Gestión Ambiental en las instituciones de educación superior. Más simplemente es el resultado del análisis que hemos realizado de las experiencias de Gestión Ambiental Universitaria presentadas en el seminario. De ninguna manera se propone como un modelo ideal a seguir.

7. Ordenamiento ambiental y urbanístico de los campus universitarios

Además de los tres grandes campos de acción de la Gestión Ambiental Universitaria que acabamos de destacar, en la tipología propuesta por Benayas y Alba se incluyen otros tres grupos de actuaciones ambientales predominantes en las organizaciones de enseñanza superior: "Gestión de la movilidad y el transporte", "Diseño, ordenación urbana y construcción sostenible" y "Compra verde y criterios ambientales en contrataciones". (Benayas y Alba, 2007: 8 y 9)

Este último debería acompañar a los tres primeros en el listado con el que concluimos la sección anterior. Sin embargo, no está incluido en él porque los casos analizados no lo muestran como un campo de acción de la Gestión Ambiental muy desarrollado en las universidades. Como se puede ver en la tabla 5, sólo 5 de las 13 instituciones de educación superior que presentaron su experiencia en el seminario, reportan estar adelantando acciones de este tipo.

Los otros dos tipos o grupos de "actuaciones de gestión ambiental" que Benayas y Alba identifican como predominantes en los centros universitarios, tienen un particular interés para este análisis. El tema central con el que se convocó al IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente fue "Gestión Ambiental Institucional y Ordenamiento de Campus Universitarios".

De hecho, dos de los aspectos específicos sobre los que se solicitó informar a las universidades convocadas e invitadas, son sus experiencias en Gestión Ambiental y en el "reordenamiento ambiental y urbanístico del campus universitario". Claramente, desde un comienzo distinguimos entre estos dos campos de acción de la gestión universitaria, aunque también somos conscientes

de que están estrechamente relacionados y en la práctica se llegan a confundir muchas veces. Esta situación no es, en absoluto, específica de la Gestión Ambiental Universitaria. De la misma manera, en las modalidades particulares de Gestión Ambiental Municipal, Urbana y Regional (y, en general, en toda práctica de Gestión Ambiental que se realice en ámbitos territoriales de escala media, como cuencas, áreas protegidas, ecosistemas, etc.) se presentan con frecuencia confusiones entre Gestión Ambiental y ordenamiento territorial.

En la Gestión Ambiental Empresarial no es común esta confusión porque, habitualmente, su ámbito espacial o territorial de realización es de escala mucho menor. Esto parece una buena explicación al hecho de que en la Norma ISO 14001: 2004 no estén considerados "aspectos ambientales" explícitamente relacionados con el ordenamiento territorial de los espacios físicos, construidos o naturales, que ocupan, usan y transforman las organizaciones económicas en desarrollo de sus actividades productivas y de servicios.

En cambio, en la Gestión Ambiental Universitaria la dimensión espacial o territorial sí es muy importante, especialmente en aquellas instituciones de educación superior que cuentan con campus o sedes universitarias con predios de extensión grande o mediana. Esto se refleja claramente en el alto número de "aspectos ambientales específicos" u "otros aspectos ambientales" de las universidades, que fue necesario incluir en la tabla 5, como adicionales a los que se tomaron del listado de la Norma ISO 14001: 2004.

La importancia del "ordenamiento territorial" en las organizaciones universitarias con campus o grandes sedes académicas y administrativas es explícitamente reconocida en la "Guía para la Gestión Integrada en un Centro de Enseñanza Superior". En ella se plantea que "las universidades se estructuran espacialmente en campus o siguiendo un modelo aleatorio, es decir, diseminados por el centro urbano de la ciudad que las acoge. Sin lugar a dudas, el campus es el modelo de ordenación territorial idóneo desde el punto de vista de planificar y desarrollar actividades ambientales, debido a que funciona como una pequeña ciudad". (UGR-OIUDSMA, 2007: 22) En el mismo sentido, los autores de la ponencia de la Universidad Autónoma de Madrid consideran que "los centros superiores son espacios relativamente reducidos, microcosmos de la realidad, donde se pueden identificar las mismas problemáticas ambientales que acontecen en ámbitos territoriales más amplios, como pueden ser los municipios" (Benayas y Alba, 2007: 2)

Esta analogía de los campus universitarios con pequeñas ciudades y municipios no tiene nada de nuevo. De hecho, desde hace mucho tiempo, en el lenguaje cotidiano, se hace referencia a estos campus como "ciudades universitarias". Con base en esta analogía, algunas universidades han preferido el modelo de Agendas 21 Locales para organizar las acciones de Gestión Ambiental Institucional que adelantan en sus campus y grandes sedes administrativas y académicas.

Como se podrá apreciar en una nueva revisión de la tabla 5, la mitad de los "otros aspectos ambientales", que tomamos de las ponencias presentadas en el seminario para incluirlos en él, se refieren básicamente a aspectos relacionados con el ordenamiento ambiental y urbanístico de los campus y sedes universitarias. Los cuatro "aspectos espaciales" de los que se ocupa el "Ordenamiento ambiental y urbanístico" de las universidades son, en su orden de frecuencia, los siguientes: "Ordenación y construcción", "Movilidad y transporte", "Paisaje y medio natural" y "Patrimonio cultural".

Los dos primeros de estos cuatro aspectos del ordenamiento ambiental y urbanístico de los campus universitarios también coinciden, esencialmente, con dos de los tipos o grupos de "actuación

ambiental" de los centros universitarios que establecen Benayas y Alba: "Diseño, ordenación urbana y construcción sostenible" y "Gestión de la movilidad y el transporte". (2007: 9) Además, es notable su alta frecuencia entre las universidades que reportan sus experiencias en el seminario: 9 y 6, respectivamente, entre los 13 casos analizados en la tabla 5.

De acuerdo con las experiencias en Ordenamiento Ambiental y Urbanístico de los Campus Universitarios que se presentan en este seminario internacional, en la tipología propuesta por dichos colegas podrían hacerse algunos ajustes. Inicialmente, limitar el primer campo de acción a la ordenación "urbanística" interna de los espacios universitarios. La diferencia con otro tipo de acciones de ordenamiento "urbano" del campus, esto es, en su relación con la ciudad en su conjunto, se explicará más adelante. Luego, a dicha tipología se le podrían agregar los otros tres grupos de actuación ambiental y urbanística de las organizaciones de educación superior que se ocupan, respectivamente, de la "Gestión del paisaje y medio natural", de la "Gestión del patrimonio cultural" y del "Ordenamiento urbano del campus".

Con respecto al "Diseño, ordenación urbanística y construcción sostenible", los mencionados autores plantean que "este aspecto es importante en la medida en que es estructural, e influye en todos los anteriores. Por poner algunos ejemplos: de la distancia y accesibilidad desde zonas urbanas a la universidad en campus externos, o entre edificios de una misma universidad, dependerá la utilización de medios de transporte; del diseño de zonas ajardinadas dependerá el consumo de agua; del diseño arquitectónico dependerá el consumo energético de los edificios y de su situación en el campus y, o, en la ciudad, el impacto acústico (si está cerca de infraestructuras de transporte y no está convenientemente aislado)". (Ibíd)

Varias de las ponencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente reportan experiencias importantes en el "Diseño, ordenación urbanística y construcción sostenible". Así, por ejemplo, en el marco de su Plan Estratégico de Ambientalización, la Universidad de Granada ha definido una serie de "directrices respetuosas con el medio ambiente en las actuaciones de diseño, construcciones y mantenimiento en los campus". (Rosúa, Espinoza y Serrano, 2007: 20)

Por su parte, otras instituciones de educación superior disponen de planes específicos para el ordenamiento ambiental y urbanístico de sus campus: la Universidad Autónoma de Barcelona, "en lo que respecta a planificación territorial, el campus dispone desde 1981 de un "Plan Especial de Reforma Interior (PERI), que regula una superficie de 230 hectáreas"; (Florensa, 2007: 7) La Universidad Tecnológica de Pereira cuenta, desde 2005, con un "Plan de Ordenamiento Territorial del Campus"; la Universidad Nacional de Colombia, en su sede principal de Bogotá, está comenzando a implementar el "Plan de Regularización y Manejo del Campus UNAL".

Las actuaciones ecourbanísticas de las universidades en el campo del "Diseño, ordenación urbana y construcción sostenible" se organizan en programas y proyectos que se denominan de muy diversas maneras y comprenden una gama muy amplia de acciones específicas. Entre ellas se pueden mencionar los proyectos de urbanización, construcción de nuevos edificios y equipamientos, y conversión de aparcamientos en zonas verdes que reporta la Universidad Autónoma de Madrid.

Para desarrollar la "Construcción sostenible", en algunas universidades comienzan utilizarse nuevas técnicas de "arquitectura bioclimática" y "ecodiseño". Así, por ejemplo, en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí están iniciando "un esfuerzo de diseño, construcción y climatización del entorno y de los edificios, que obedezcan conceptos de congruencia ecológica con los biomas

y ecosistemas de las regiones donde se ubican los campus". Más concretamente, la "bioclimatización en edificios" implica el cuidado del "sombreado y humedad externos, orientación y aprovechamiento de incidencia solar, sombras y vientos; aislamiento de paredes al calentamiento por soleado en verano hacia el norte y poniente, particularmente, y en algunos casos también del oriente; protección y aislamiento de techos al sol de todo el día, particularmente las horas centrales del día y en el verano". Adicionalmente, "en los grandes espacios que requieran ventilación y acondicionamiento (o que lo requieran aunque sea temporalmente por mal diseño) se deben usar el sistemas de enfriamiento apropiados (por humectación en zonas áridas y por ciclo de compresión-expansión en zonas húmedas)". (Medellín y Nieto, 2007: 12)

Otra área de actuación característica del Ordenamiento Ambiental y Urbanístico de los Campus Universitarios es la que Benayas y Alba denominan "Gestión de la movilidad y el transporte". Estos autores consideran que "las universidades deben fomentar la utilización de modos de transporte sostenible dentro de su institución por medio de vehículos eléctricos o, simplemente, favoreciendo un diseño urbano agradable para el paseo o la utilización de la bicicleta; pero también demandando a los organismos competentes un transporte público (tren, autobús, metro) de calidad, y que cumpla con un servicio que un gran público cautivo utiliza durante más de nueve meses al año. En relación con el vehículo privado, intentar desincentivar su uso (por medio, por ejemplo, del cobro por el aparcamiento)". (Benayas y Alba, 2007: 9)

Poniendo en práctica lo que recomiendan, en la Universidad Autónoma de Madrid adelantan las siguientes actividades relacionadas con la "Gestión de tráfico y fomento del transporte público: acciones para controlar los vehículos mal estacionados (la colocación de pegatinas en el cristal delantero ha tenido unos resultados excelentes hasta la fecha), la instalación de lomos para calmar el tráfico, la gestión del tiempo lectivo, campaña de fomento del uso del transporte público, convenio con empresas de transporte y los organismos competentes para mejorar el servicio de acceso a la UAM". (Ibíd)

Otro buen ejemplo de las actividades que se desarrollan en el marco de la "Gestión de la movilidad y el transporte" lo encontramos en la Agenda 21 de la Universidad Autónoma de Barcelona, en la que se ha definido como una de sus líneas estratégicas de acción la de "Transporte, movilidad y accesibilidad". Entre las acciones que reportan están el "uso biodiesel como combustible en todos los autobuses y coches diesel de su flota interna", el "fomento de un uso más racional del vehículo privado" por parte de la comunidad universitaria, la promoción del "acceso en bicicleta a la universidad", la utilización de "vehículos eléctricos para desplazamientos internos del campus", estudios técnicos sobre "hábitos de movilidad de la comunidad universitaria de la UAB", y la "potenciación de los desplazamientos a pie" dentro del campus universitario. (Florensa, 2007: 9)

Para ejecutar todas estas acciones se creó desde 2005 la "Unidad de Movilidad", encargada de poner en marcha una "nueva línea de gestión enfocada a promover una movilidad más sostenible a la UAB". Además, se aprobó el "Plan Estratégico de Accesibilidad de la UAB", que "establece los principios, objetivos y líneas estratégicas básicas para la gestión de la movilidad de forma integral con la finalidad de maximizar la accesibilidad en los campus de la UAB según parámetros de eficiencia, sostenibilidad, seguridad y equidad". (Ibíd)

A partir de las experiencias presentadas en IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente, identificamos un tercer campo de acción propio del Ordenamiento Ambiental y Urbanístico de los Campus Universitarios. Para complementar la propuesta de Benayas y Alba podemos designarlo como "Gestión del paisaje y el medio natural". En el análisis que realizamos de todas las ponen-

cias que se ocupan del tema de Gestión Ambiental Institucional, y que se resume en la tabla 5, encontramos que tiene la misma frecuencia (6 de 13) del área de actuación ya comentada de "Gestión de la movilidad y el transporte".

Este nuevo campo de actuación ambiental universitaria, correspondiente a la "Gestión del paisaje y el medio natural" se desarrolla en varias de las universidades que presentan sus casos en el seminario. De esta tendencia también es un buen ejemplo lo que se está haciendo en la Universidad Autónoma de Barcelona, puesto que cuenta con un campus de 230 hectáreas, en el que los espacios urbanizados representan apenas 33% del área, frente a 67% de zonas agrícolas, forestales y ajardinadas; su Agenda 21 tiene una "Línea Estratégica" dedicada al "Territorio y paisaje natural". En desarrollo de esta línea de acción adelantan actividades como: "Conservación y restauración de espacios agroforestales", "mantenimiento de la conectividad ecológica", "gestión sostenible de los bosques", construcción de senderos ecológicos o "itinerarios de naturaleza", instalación de "cajas nido para aves", "seguimiento de poblaciones de mariposas", "restauración ambiental de torrentes", y "plantación de árboles y plantas autóctonas". (Florensa, 2007: 7)

Actividades parecidas se desarrollan en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, en el marco de una de las "áreas" de actuación definidas por su "Programa de Gestión Ambiental Universitario", que se denomina, justamente, "Entorno natural y arquitectura del paisaje". En aproximadamente 35 hectáreas de bosque con que cuenta su campus (de 100 hectáreas en total) en la ciudad de Cuernavaca, "se han iniciado los trabajos para realizar un diagnóstico florístico y faunístico", se construyó un "sendero ecológico demostrativo y educativo", se adelantan actividades de "prevención de incendios forestales" y se han realizado masivas "campañas de reforestación" del campus con la siembra de cerca de 15 mil árboles. (Ortiz, Sánchez y Lara, 2007: 11) Importantes campañas de reforestación de su campus reporta también la Universidad Iberoamericana de Puebla, con "la siembra a la fecha de aproximadamente 3000 árboles, con un manejo de 13,19 hectáreas de áreas verdes" (Ortiz, Ayala y Guadarrama, 2007: 5)

Las universidades colombianas también comienzan a desarrollar acciones significativas de "Gestión del paisaje y el medio natural". Una de ellas es la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, que cuenta con un campus de más de 17 hectáreas, en el que un porcentaje muy significativo corresponde a zonas verdes y áreas libres. Por esta razón, uno de los proyectos de su "Plan Integral de Manejo Ambiental (PIMA)" se ocupa específicamente del "Manejo forestal y paisajístico" del campus. En desarrollo de este proyecto se "ha dado un ordenamiento al manejo de las especies vegetales del campus universitario, sustituyendo las que han cumplido su ciclo de vida, por especies propias de la sabana de Bogotá"; se elaboró "un inventario de especies e individuos plantados, y un plano topográfico con su ubicación"; también se proyectan un jardín botánico y un arboreto. (Anzola y Espinosa, 2007: 15)

Igualmente, el Politécnico Grancolombiano, en el marco de su Sistema de Gestión Ambiental, ha establecido un programa de "Manejo del campus" que contempla acciones como: riego por goteo de jardines y zonas verdes, "fertilización orgánica y control biológico de plagas", "sustitución de árboles eucaliptos por especies nativas", y "control de erosión" por medio de una serie de "obras de remediación para evitar el aumento de cárcavas". (Camacho, 2007: 8)

Por su parte, la Universidad Tecnológica de Pereira cuenta con un campus bastante amplio, del que 60% está constituido por "bosques de gran valor ecológico, ambiental y cultural". Trece hectáreas del campus de la UTP están destinadas a su Jardín Botánico y posee 20 hectáreas más en bosques. Con su Jardín Botánico, la universidad se propone "contribuir a la conservación de

la diversidad biológica del bosque andino, mediante el manejo y establecimiento de un banco de germoplasma, que permita la generación, promoción y difusión de conocimiento, así como el ofrecimiento de espacios naturales para el disfrute y el esparcimiento ambiental". (Aguirre, 2005: 3) Además, el Jardín Botánico de la UTP se propone implementar su propio Sistema de Gestión Ambiental.

El cuarto campo de acción en el Ordenamiento Ambiental y Urbanístico de los Campus Universitarios, que hemos identificado a partir de las experiencias presentadas en el seminario, se puede denominar, para sumarlo a la tipología propuesta por Benayas y Alba, como "Gestión del Patrimonio Cultural". Las actividades correspondientes a esta nueva área de actuación universitaria son, hasta ahora, menos frecuentes que las relativas a las otras áreas del ordenamiento territorial en las instituciones de educación superior. Empero, se puede esperar que esta clase de actuaciones de ordenamiento territorial en los campus educativos aumente paulatinamente, ya que no son pocas las universidades que cuentan con edificios o lugares que se hayan calificado oficialmente, o se podrían calificar, como patrimonio cultural.

Entre las ponencias incluidas en estas Memorias se reportan sólo dos casos de acciones de universidades explícitamente dedicadas a la conservación de edificios o lugares de patrimonio cultural. Uno de ellos es el Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, de La Habana, que cuenta con "un patrimonio histórico que data de la época colonial, como es la casa museo y el primer jardín botánico de la Universidad de La Habana", Por lo tanto, como parte de su "función" de "Mantenimiento sustentable del campus", el Instec adelanta acciones de "Rehabilitación del patrimonio histórico y cultural y rescate de tradiciones". (Ruiz, 2007: 9)

La otra ponencia en la que se informa sobre acciones propias de la "Gestión del Patrimonio Cultural" en una de las universidades colombianas es la de la UTP. Allí se proponen "elaborar y ejecutar un plan de patrimonio cultural (arquitectónico –edificio administrativo–; arqueológico –vestigios arqueológicos y articulación con El Salado de Consota–; artístico –murales, esculturas–, y ambiental –relictos boscosos–). (Aguirre, 2007: 6)

En la ponencia de la Universidad Tecnológica de Pereira también se menciona de manera destacada una serie de acciones de ordenamiento urbano de su campus, que se deben considerar como otra área de actuación específica en el ejercicio de esta función operativa. En este campo especializado del ordenamiento universitario, la UTP desarrolla acciones orientadas al "adecuado manejo de bordes del campus", en concertación con las autoridades municipales "para definir aspectos relacionados con obras viales inmediatas en el entorno del campus". En general, con estas actuaciones de ordenamiento territorial, la Universidad Tecnológica de Pereira busca "reducir la presión de la urbanización sobre el campus, a la vez que se desarrolla un alcance social de la universidad en su entorno inmediato". (Ibíd: 5)

Este otro campo de acciones de ordenamiento urbano del campus universitario no es, en absoluto, exclusivo de la UTP. Algunas universidades adelantan efectivamente actividades muy importantes orientadas a la ordenación de sus espacios naturales y construidos, en función de establecer una relación armónica con su entorno urbano más próximo. Se puede afirmar que este nuevo campo de acción urbanística universitaria se ocupa, prioritariamente, del manejo de la "articulación del campus al contexto urbano" inmediato y, en general, a la ciudad de la que hace parte.

En este sentido se diferencia claramente del primer campo de acción del Ordenamiento Ambiental y Urbanístico de las Universidades que se definió como "Diseño, ordenación urbanística y cons-

trucción sostenible". Las actuaciones características de este primer campo de acción están dirigidas al ordenamiento interno del campus universitario, con la definición de los usos del suelo y la localización espacial de sus edificaciones, equipamientos e infraestructuras. En cambio, en este otro campo de acción, que podemos llamar "Ordenamiento urbano del campus" universitario, las acciones ejecutadas se relacionan más con el ordenamiento territorial de toda la ciudad.

En Colombia, esta diferenciación es relativamente fácil de hacer porque desde 1997 contamos con una legislación nacional que obliga a todos los municipios y ciudades del país a elaborar y poner en ejecución sus Planes de Ordenamiento Territorial. Así mismo, todas las actividades y usos del suelo que tengan lugar en una determinada ciudad están reguladas por el respectivo POT. Con mayor razón, las actividades e instalaciones educativas de las instituciones de educación superior, especialmente las que se concentran en los campus universitarios, deben ordenarse en función de las normas establecidas por el Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad.

El desarrollo normativo y técnico del ordenamiento territorial en Bogotá, durante los últimos diez años, ha sido particularmente detallado y complejo. De hecho, ha generado una amplia serie de "instrumentos de planeamiento" en la ciudad, que se comienzan a poner en práctica y se deben tener en cuenta en el "Ordenamiento Urbano de los Campus Universitarios". Una simple enumeración de todos estos "instrumentos de planeación", ordenados jerárquicamente en tres niveles, nos puede dar una buena idea de la enorme complejidad de las normas urbanísticas a las que están sometidas las instalaciones educativas, de mediana y gran escala, en las que las universidades desarrollan sus actividades más características.

En el primer nivel encontramos los "Planes Maestros de Servicios Públicos Domiciliarios" y los "Planes Maestros de Equipamientos". En el segundo nivel, los "Planes Zonales", los "Planes de Ordenamiento Zonal", las "Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ)", los "Planes Parciales" y los "Planes de Reordenamiento". En el tercer nivel, los "Planes de Implantación", los "Planes de Regularización y Manejo de Usos Dotacionales" y los "Planes de Recuperación Morfológica". Adicionalmente, en el Ordenamiento Urbano de los Campus Universitarios se deben tener en cuenta los "Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (Pomca)", los "Planes de Manejo Ambiental del Sistema de Áreas Protegidas" y los "Planes Directores de Parques". (Cuello, 2007)

Otro concepto de la mayor importancia, que incide de manera directa en el "ordenamiento urbano" de muchas universidades de Bogotá, es el de "Estructura Ecológica Principal". Esta categoría urbanística es uno de los determinantes fundamentales del Ordenamiento Territorial en la ciudad y de todos los usos urbanos que tienen lugar en el territorio correspondiente a esta estructura. El POT de Bogotá define la "Estructura Ecológica Principal" como la "red de espacios y corredores que sostienen y conducen la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio, en las diferentes formas e intensidades de ocupación, dotando a la ciudad de servicios ambientales para su desarrollo sostenible". (Art. 72. del decreto 190 de 2004)

La Estructura Ecológica Principal de Bogotá está constituida básicamente por el "Sistema de Áreas Protegidas del Distrito, los Parque Urbanos, los Corredores Ecológicos y el Área de Manejo Especial del Río Bogotá". (Cuello, 2007) A su vez, de estos elementos hacen parte los más importantes ecosistemas o áreas naturales de la ciudad, como los Cerros Orientales, los humedales, las rondas de las principales corrientes hídricas y los "Corredores Ecológicos de Borde".

Varias universidades de Bogotá tenemos localizados nuestras instalaciones académicas y administrativas en alguno de estos elementos naturales constitutivos de la "Estructura Ecológica Prin-

cipal" de la ciudad. De hecho, las cuatro universidades de Bogotá que presentamos experiencias de Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial en este seminario, ubicamos nuestros campus y otras implantaciones educativas importantes en el territorio correspondiente a esta parte del territorio urbano, dedicado a la "conservación de ecosistemas". Consecuentemente, esta situación constituye un determinante fundamental del "ordenamiento urbano" de nuestros campus universitarios y sede educativas.

Así, por ejemplo, la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales está ubicada a lado y lado de la carrera 222, de tal manera que una parte de su campus se encuentra en el área urbana y la otra en el área rural del Distrito de Bogotá. Además, la zona en la que se localizan sus predios hace parte de la "Reserva Forestal Regional del Norte de la ciudad y, dentro de ella, del denominado Corredor Ecológico de Borde Norte, definido por el Plan de Ordenamiento Territorial". Un ecosistema fundamental de este Corredor Ecológico es el humedal Torca-Guaymaral, aledaño al campus de la U.D.C.A. Por esta razón, uno de los componentes principales de nuestro "Programa Integral de Manejo Ambiental" es el llamado "Proyecto del Corredor Ecológico de Borde". (Anzola y Espinosa, 2007: 33) En este proyecto se reúnen todas las acciones de ordenamiento ambiental y urbanístico que la universidad adelanta para manejar sus relaciones con el entorno natural y construido inmediato, definido legalmente por el POT de Bogotá en los términos ya indicados.

De igual forma, el Politécnico Grancolombiano tiene una relación directa con los cerros tutelares de la ciudad de Bogotá, conocidos como Cerros Orientales. Su campus principal se localiza precisamente "en esta zona de características especiales para la ciudad", lo cual se ha tenido muy en cuenta en su Sistema de Gestión Ambiental. Consecuentemente, en el marco de este SGA, el Politécnico Grancolombiano desarrolla "una serie de acciones dirigidas a mejorar el campus universitario, y a su vez, a contribuir con la preservación de los Cerros Orientales, siguiendo los lineamientos establecidos por las entidades de control de esta zona de Bogotá". Con este propósito adelanta "una investigación conjunta con el Jardín Botánico para el manejo del campus del Politécnico Grancolombiano", que podría servir como "plan piloto para la recuperación de parte de los Cerros Orientales de Bogotá". (Camacho, 2007: 4 y 9)

El caso más ilustrativo, y la descripción más amplia y detallada de las actividades que las instituciones de educación superior pueden desarrollar en este nuevo campo de acción del "Ordenamiento Urbano del Campus" lo ofrece la presentación de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Esta es una ponencia muy particular en las Memorias del IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente porque, a diferencia de todas las demás, se ocupa básicamente del tema del ordenamiento urbanístico, urbano y ambiental del campus universitario. Puesto que no trata de manera directa las otras acciones de Gestión Ambiental Institucional que adelanta la UNAL, no la incluimos en los análisis que presentamos en los apartados anteriores y dejamos los comentarios sobre su caso para esta sección.

Específicamente, dicha ponencia describe en detalle el "Plan de Regularización y Manejo del Campus de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá". Con este plan, la UNAL, "no sólo cumple con los nuevos parámetros del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Capital, sino que realiza una propuesta de organización espacial interna y de relación con su entorno y la ciudad". Según lo define la Universidad Nacional, el PRM "es un instrumento de planeamiento a diez años, que busca armonizar el desarrollo de la universidad con la ciudad, adelantar la legalización de predios y facilitar la obtención de licencias de construcción de las futuras edificaciones o adecuaciones". Sus objetivos son: 1) mitigar los impactos urbanísticos negativos originados por el funcionamiento de la universidad, mediante un tratamiento especial de su entorno y mejoramien-

to de las edificaciones; 2) contribuir al equilibrio urbanístico del sector de influencia, mediante la programación y ejecución de proyectos que garanticen el buen desempeño, y 3) dar pautas generales para el reconocimiento, por parte de la ciudad, y la regularización del campus durante los próximos diez años". (Osorio, 2007: 1 y 3)

En tanto que plan de ordenamiento interno o urbanístico del campus universitario, el PRM de la UNAL se ocupa de temas como el plan de ocupación (usos, volumetrías, alturas y disposición de áreas libres); la integración con los sistemas generales del POT: estructura ecológica, vías, infraestructuras, etc.; el programa de áreas y usos; los índices de ocupación y construcción; los volúmenes previstos y aislamientos; el programa de servicios complementarios; las etapas de desarrollo previstas; el desarrollo de indicadores urbanos y arquitectónicos"; la viabilidad, accesibilidad y provisión de estacionamientos; la provisión de servicios complementarios; la infraestructura de servicios públicos; los instrumentos de gestión, y el programa de espacio público (generación, dotación, adecuación y recuperación)". (Ibíd: 4)

Por su parte, en tanto que ordenamiento externo o urbano del campus de la Universidad Nacional de Colombia, "el PRM propone la forma como se debe relacionar la universidad con su entorno y con la ciudad misma. Para ello propone el tratamiento de sus bordes, la definición de ejes peatonales, el mejoramiento de áreas peatonales y espacio público, la ubicación de parqueaderos internos, el mejoramiento de la estructura ecológica interna y la arborización". (Ibíd: 14)

En cuanto al ordenamiento urbano del campus, se debe recordar que, desde que se inició el proyecto de la "Ciudad Universitaria" en 1936, el campus de "la universidad ha desempeñado un papel fundamental en el proceso de urbanización de Bogotá hacia el occidente". En sus primeras décadas, el campus universitario tenía un claro carácter suburbano y periférico, pero el acelerado crecimiento demográfico y físico de Bogotá durante la segunda mitad del siglo XX determinó que, para fines de siglo, la Universidad Nacional quedara ubicada en el centro geográfico de la ciudad.

Considerando esta nueva situación, en la década del noventa se formuló la propuesta del "Parque Cultural Universidad Nacional", con el que "se buscaba que la universidad representara un parque para la ciudad, a través de la adecuación de las zonas verdes, de cultura y deporte, y de la construcción y mejora de los accesos, senderos, plazoletas y estacionamientos en beneficio de los peatones y de los usuarios de los vehículos. La propuesta significaba abrir las puertas a la ciudadanía". (Ibíd: 8)

La importancia del campus de la Universidad Nacional para la ciudad de Bogotá no sólo está determinada por su actual localización sino, también, por su extensión y la calidad arquitectónica de los edificios que allí se han construido durante más de medio siglo. Actualmente, la UNAL cuenta con un terreno de 108,55 hectáreas de área neta, de las cuales 83,9 corresponden a zonas verdes, 7,2 a zonas duras (calles, andenes, plazoletas), y 17,39 al área construida de primer piso. En este predio "se encuentra un núcleo histórico conocido como la Ciudad Universitaria o la Ciudad Blanca, con 17 construcciones que han sido declaradas monumento nacional y que son representativas de los últimos 60 años de la arquitectura colombiana". Por estas razones, "el campus es, además del soporte espacial de las actividades propias de la universidad, un referente urbano significativo en la memoria colectiva de la ciudad". (Ibíd)

Con el notable desarrollo urbanístico de Bogotá durante los últimos años, el importante papel que desarrolla el campus de la Universidad Nacional de Colombia en la estructura urbana se está consolidando aún más. Según afirma Leonel Miranda, "la relación universidad-ciudad está deter-

minada fuertemente por notables cambios en la infraestructura y normas públicas, como son el Plan de Ordenamiento Territorial, la implementación del sistema integral de transporte masivo, la inminente adopción del Plan Zonal del Centro, las redes de andenes y ciclorrutas, disposiciones sobre licencias y trámites para urbanización y construcción, el modelo ciudad-región, estatutos de financiamiento del desarrollo urbano como valorización y plusvalía. Todos estos generan cambios en la forma en que la universidad se relaciona con su entorno espacial y administrativo y presenta una oportunidad de armonizar e integrar el campus a la ciudad". (Citado por Osorio, 2007: 9)

De este tipo de aspectos particulares de la relación universidad-ciudad se ocupa el "Ordenamiento Urbano de los Campus Universitarios", que hemos identificado como el campo de acción más reciente de la función administrativa general de "Ordenamiento Ambiental y Urbanístico" de las instituciones de educación superior. De esta manera, continúa ampliándose y haciéndose cada vez más compleja la Gestión Ambiental Institucional y el Ordenamiento Territorial de los Campus Universitarios.

Tabla 6

Ordenamiento ambiental y urbanístico de los campus universitarios
Experiencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente
Bogotá, Colombia. 25 y 26 de octubre de 2007

Universidad	Líneas generales de acción para el ordenamiento de campus y sedes	Campos específicos de acción para el ordenamiento de campus
United Nations University UNU. Tokyo - Japan	**Greening Our Work Place.** Improve the quality of the working environment within the UNU buildings (internal air quality, drinking water quality, waste, lighting, health and safety, etc.)	
Universidad de Granada UGR. Granada, España	**Línea estratégica 1. Nuevo urbanizable con tratamiento paisajístico de los campus** existentes: Fuentenueva, Cartuja, Aynadamar, Centro, Ceuta y Melilla **Línea estratégica 3.** La extensión de la UGR y la **ordenación del territorio.** El campus universitario de las Ciencias Ambientales y las Ingenierías	1. Elaboración de guías y programas para la gestión ambiental de centros y sedes 2. Definición de directrices respetuosas con el medio ambiente en las actuaciones de diseño, construcciones y mantenimiento en los campus 3. Diseño y realización de campañas de comunicación periódicas de sensibilización con el medio ambiente
Universidad Autónoma de Barcelona –UAB. Barcelona, España	En lo que respecta a planificación territorial, el campus disfruta desde 1987 de un **Plan Especial de Reforma Interior (PERI)**, que regula una superficie de 238 hectáreas Los usos del suelo actuales del campus se distribuyen entre espacios urbanizados (33%), zonas agrícolas y forestales (30%) y zonas ajardinadas (7%)	• Conservación y restauración de los espacios agroforestales • Densificación de los espacios edificados • Mantenimiento de la conectividad ecológica • Gestión sostenible de los bosques • Senderos ecológicos o "itinerarios de naturaleza" • Cajas nido para aves • Seguimiento de poblaciones de mariposas • Restauración ambiental de torrentes • Plantación de árboles y plantas autóctonas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos –UAEM. Cuernavaca, México	**Área del Progeu: Entorno Natural y Arquitectura del Paisaje**	• La UAEM cuenta actualmente con 35 hectáreas de bosque • Se han iniciado los trabajos para realizar un diagnóstico florístico y faunístico • Creación de un sendero ecológico demostrativo y educativo • Prevención de incendios forestales • Campaña de reforestación

Universidad Iberoamericana Puebla, México	**Plan de Gestión Ambiental del Campus**	• Manejo de un sistema de reciclado de agua para riego de campos deportivos y alimentación de un lago recreativo • Manejo de un programa de reciclaje y consumo sustentable que separa plástico, metal, vidrio, papel y cartón • Manejo de los residuos tóxicos de laboratorios de ingeniería (metales), de fotografía (sales), de la enfermería (biológico infecciosos) y del área de mantenimiento (ácidos, solventes) • Manejo de un programa de lámparas ahorradoras de energía eléctrica • Reforestación del campus, con la siembra de 3000 árboles, y un manejo de 13,19 hectáreas de áreas verdes • Manejo de un sistema de 4 transportes colectivos de estudiantes que ahorra el uso
		de automóviles particulares. • Restricción en equipos de aire acondicionado, solucionando problemas climáticos con elementos naturales que no consumen energía. • Construcción de estacionamientos con materiales que permiten la infiltración de aguas lluvia, como adoquines, adoquines y pasto • Implementación de calentadores solares en los comedores de la universidad, para un ahorro de 40.000 kWh/hora al año
Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas –INSTEC–, La Habana, Cuba	**Mantenimiento Sustentable del Campus**	• Manejo integrado de los desechos sólidos • Desechos líquidos • Consumo sustentable • Ahorro de energía, agua y materiales • Introducción de la energía solar y eólica • Compras verdes • Áreas exteriores, parques, plazas y jardines. • Rehabilitación del patrimonio histórico y cultural y rescate de tradiciones
Universidad Autónoma de Madrid –UAM–, Madrid, España	**Gestión Sostenible del Campus** • Gestión de tráfico y fomento de transporte público • Diseño y orientación del campus • Jardinería y biodiversidad	• Control de vehículos mal estacionados • Instalación de lomos para el tráfico • Fomento del uso del transporte público • Convenio con empresas de transporte y otros organismos para mejorar el acceso • Proyectos de urbanización, nuevos edificios y equipamientos • Conversión de aparcamientos en zonas verdes • Vías peatonales para peatones • Diversificación del número de especies y ejemplares de árboles y arbustos • Introducción de especies de aves • Introducción de especies vegetales autóctonas y con bajos requerimientos de agua
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, UASLP, San Luis Potosí, México	**Sistema de Manejo Ambiental**	• Bioclimática y construcciones • Vegetación y arquitectura del paisaje • Revegetación del Campus • Diseño del paisaje acordes a características regionales • Bioclimatización de edificios y el campus

Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales – U.D.C.A. Bogotá, Colombia	**Plan de Ordenamiento Físico** Ordenación Predial Participativa, OPP	• Zonificación del campus • 26.4% de zonas verdes y 69.4% de áreas libres en el campus • Uso y aprovechamiento del suelo e instalaciones • Protección y recuperación de flora y fauna y manejo paisajístico • Proyectos de construcción de un jardín botánico y arboreto
Politécnico Grancolombiano – POLIGRAN. Bogotá, Colombia	**Manejo del campus**	• Manejo andenes y zonas verdes • Fertilización orgánica y control biológico de plagas • Sustitución de árboles eucaliptos por especies nativas • Capacitación del equipo de jardinería • Control de erosión
Universidad Tecnológica de Pereira –UTP. Pereira, Colombia	• La Oficina de Planeación de la Universidad Tecnológica de Pereira inició en diciembre del año 2005 la formulación del **Plan de Ordenamiento Territorial del Campus** • 60% del campus de la UTP está constituido por bosques de gran valor ecológico ambiental y cultural • Adicionales a Jardín Botánico (13 hectáreas), la UTP posee 17 hectáreas más en bosques que no cuentan con "manejo" alguno	**Lineamientos Estratégicos** • Eficiente articulación del campus al contexto urbano • Adecuado manejo de bordes del campus • Adecuado ordenamiento del espacio físico y tecnológico • Modelo saludable de ocupación del campus • Producción limpia en aguas, energía y residuos • Adecuados recursos financieros para inversión en planta física • Manejo eficiente de recursos
Universidad Nacional de Colombia –UNAL Sede de Bogotá. Colombia	**Plan de Regularización y Manejo del Campus**	• Plan de ocupación (usos, volumetrías, alturas y disposición de áreas libres) • Integración con los sistemas generales de POT: estructura ecológica, vías, infraestructuras, etc. • Programa de áreas y usos • Índices de ocupación y construcción • Volúmenes previstos y asentamientos • Programa de servicios complementarios • Etapas de desarrollo previstas • Desarrollo de indicadores urbanos y arquitectónicos

8. Conclusiones sobre la Gestión y la Ordenación Ambiental Universitaria

En el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente hemos tenido la oportunidad de conocer las ricas experiencias en Gestión Ambiental y Ordenamiento de los Campus y sedes académicas de catorce universidades de Japón, España, México, Cuba y Colombia. El análisis de todos estos casos, y una reflexión sistemática apoyada en la revisión de literatura especializada en el tema, nos permiten llegar a las siguientes conclusiones generales y síntesis de resultados sobre la Gestión Ambiental Institucional y el Ordenamiento de Campus Universitarios.

• Nueva fase del proceso de ambientalización de las universidades

Después de más de 20 años de avanzar en la incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior, tenemos evidencias crecientes de que estamos en el comienzo de una nueva etapa del proceso de ambientalización de las universidades. La característica esencial de esta nueva fase de ambientalización de las instituciones de educación superior es su paso "del dicho al hecho" con respecto a su responsabilidad social en materia ambiental.

Ahora las universidades no sólo hablan de la conciencia y el compromiso ambiental que todos debemos tener, sino que lo comienzan a poner en práctica en los más diversos campos de acción institucional. En la actual etapa del proceso de ambientalización, las organizaciones dedicadas a la enseñanza superior aplican lo que predican; ante todo, enseñan con el ejemplo del mejoramiento continuo de su propio desempeño ambiental.

En esta nueva fase de su ambientalización, los centros de enseñanza superior son conscientes de que deben "convertirse en centros de referencia donde aplicar políticas de gestión y de toma de decisiones que sirva de ejemplo y modelo para la sociedad, en general, o para empresas o instituciones públicas o privadas, en particular". Consecuentemente, las universidades están formulando una "clara apuesta de que educar ambientalmente pasa por educar a partir de la práctica cotidiana de asumir nuevos comportamientos y estilos de vida más sostenibles en los propios centros educativos". Según se define en la ponencia de la Universidad Autónoma de Madrid, los universitarios estamos ante el reto de "pasar de la conciencia del desarrollo sostenible a la práctica de desarrollar la sostenibilidad". (Benayas y Alba, 2007: 2 y 16)

• Institucionalización del compromiso ambiental de las universidades

Una denominación apropiada para esta nueva fase del proceso de ambientalización de las organizaciones de educación superior podría ser "Institucionalización del compromiso ambiental de las universidades". Este compromiso se está asumiendo formalmente en diversas declaraciones públicas, colectivas e individuales. Y, más importante aún, comienza a ponerse en práctica con una serie creciente de actuaciones ambientales, tanto en la esfera académica tradicional de la formación, la investigación y la extensión, como en la más innovadora de la gestión y el ordenamiento de los campus universitarios.

En lo colectivo, el compromiso ambiental de las universidades comienza con su expresión pública a través de las ya numerosas cartas y declaraciones de distintas redes y asociaciones de las instituciones de educación superior de todo el mundo. Al comentar sólo algunos de los más conocidos manifiestos universitarios internacionales de este tipo, hemos hecho referencia a la Carta de Bogotá (1985), la Declaración de Taillores (1990), la Carta Copernicus (1993), la Declaración de Kyoto (1993), la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (2005-2014) y la Declaración sobre la Universidad Latinoamericana en el Siglo XXI (1999). Pero no son las únicas; también se podrían señalar la Declaración de Halifax (1991), la Declaración de Salónica (1997), la Declaración de Bangkok (2000), la Declaración de Lüneburg (2001), la Declaración de Ubuntú (2002), y, seguramente, algunas otras declaraciones o cartas colectivas, igualmente importantes.

A escala particular, también cada vez más universidades de distintos países hacen público, y difunden ampliamente, su compromiso con la protección del entorno natural y con la sostenibilidad. Este compromiso público de las organizaciones educativas toma frecuentemente la forma de Política Ambiental Institucional, pero también aparece en algunas otras modalidades de documentos de planeación estratégica, como misión, visión y objetivos de cada institución de educación superior, o como Proyecto Ambiental Institucional.

Las experiencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente reflejan bastante bien el compromiso creciente de las universidades de todo el mundo con la protección del entorno natural y el desarrollo sostenible. Todos los casos que se expusieron en este encuentro académico, enfatizan la importancia de contar con una Política Ambiental Institucional que oriente

el conjunto de las acciones de Gestión Ambiental y Ordenamiento de los Campus de las instituciones de educación superior.

• Ampliación del proceso de ambientalización de las universidades

La primera etapa del proceso de ambientalización de las universidades estuvo centrada principalmente en la "incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior". Por esto se entendía, básicamente, la inclusión de los temas ambientales en todas las actividades académicas universitarias, es decir, aquellas correspondientes a sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión. En consecuencia, buena parte de los esfuerzos de los actores universitarios empeñados en sacar adelante este proceso se dedicaron a tareas como la "ambientalización de los currículos" y la orientación de las actividades de investigación y extensión hacia el estudio y solución de problemas ambientales.

Esta concepción predominó durante un buen tiempo y determinó que las manifestaciones esporádicas y aisladas a favor de extender el interés por los temas ambientales a otras esferas de la actividad universitaria, fueran muy marginales. Una buena prueba de ello se encuentra en las ponencias que presentaron 12 instituciones de educación superior en el III Seminario Internacional Universidad y Ambiente que celebramos hace dos años. (U.D.C.A, 2005) Al hacer un balance de esas experiencias, es evidente que casi todo su trabajo estuvo centrado durante mucho años en la incorporación de la dimensión ambiental a las actividades de formación de pregrado y posgrado, investigación y extensión.

Sin embargo, durante la última fase de este proceso se registra una importante y creciente tendencia a extender el compromiso por la protección del medio natural y el control de la contaminación, a la esfera administrativa de las organizaciones universitarias y, específicamente, a la Gestión Ambiental Institucional y al ordenamiento de los campus. Tenemos así que las universidades ya no sólo están ambientalizando sus tradicionales funciones sustantivas sino algunas de sus funciones operativas. De esta manera se está ampliando y profundizando el proceso de ambientalización o de "enverdecimiento" de las instituciones de educación superior.

Si para designar y caracterizar el proceso de ambientalización de las actividades académicas universitarias venimos utilizando desde hace tiempo la expresión "incorporación de la dimensión ambiental en la educación superior", para referirnos a la nueva fase de ambientalización de algunas de las funciones administrativas de las organizaciones educativas, podemos hablar de "incorporación de la dimensión ambiental en la Gestión Institucional Universitaria". Las ponencias de las 14 universidades que presentaron sus experiencias en este IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente son una muy buena muestra de este proceso de ampliación de la ambientalización de las universidades y de institucionalización de su compromiso ambiental. Además, prueban que estos procesos avanzan de manera significativa, aunque siguen siendo todavía incipientes en su desarrollo y marginales en el ámbito general de la educación superior.

• Diversidad de unidades administrativas para la Gestión Ambiental Institucional

Como la institucionalización de su compromiso ambiental se encuentra apenas en sus etapas iniciales, las universidades están en pleno proceso de ensayo-error en la definición del tipo, las funciones y el nivel jerárquico más adecuado para las unidades administrativas que deben encargarse de la Gestión Ambiental Institucional. Este no es un asunto de menor importancia, pues del acierto en la selección de la dependencia universitaria responsable de la ejecución de la política ambiental depende también, en buena medida, el éxito de la Gestión Ambiental Universitaria.

Básicamente se pueden identificar dos clases las unidades administrativas ambientales en las universidades. Las instituciones de educación superior que apenas comienzan a realizar algunas acciones ambientales, sin mayor complejidad en su organización, habitualmente encargan su ejecución a dependencias administrativas ya existentes, como Servicios Generales, Planeación Institucional, Riesgos Laborales u otras, las cuales simplemente asumen las nuevas funciones ambientales. En cambio, las universidades con un nivel de desarrollo más avanzado en la Gestión Ambiental tienden a crear nuevas unidades administrativas especializadas, responsables de orientar y organizar la implementación de las políticas ambientales de la institución en todos sus espacios y esferas de actuación. Con sólo dos excepciones, todas las ponencias presentadas en el seminario reportan que en sus respectivos centros de enseñanza superior cuentan con unidades administrativas ambientales de este segundo tipo.

Sin embargo, estas unidades ambientales especializadas son diferentes con respecto a su denominación, a las funciones que cumplen y a su nivel jerárquico dentro de la estructura político-administrativa de las universidades. El caso con la unidad ambiental del más alto nivel es el de la Universidad Autónoma de Madrid, que cuenta un Vicerrectorado de Campus y Calidad Ambiental. También la Universidad Autónoma de Barcelona tuvo un Vicerrectorado del mismo nombre, pero una reforma administrativa reasignó sus funciones a la Oficina Asesora del Rector en materia ambiental. Un nivel similar de rango jerárquico tiene el coordinador de la Agenda Ambiental en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

La mayoría de las universidades analizadas han optado por organizar comités de alto nivel para dirigir la Gestión Ambiental Institucional, los cuales cuentan con el apoyo operativo de diferentes oficinas o dependencias administrativas. Estos grupos de dirección colegiada del desempeño ambiental de las universidades reciben nombres como: “Comité Directivo o Grupo de Trabajo”, en la Universidad de las Naciones Unidas en Tokio; “Comisión para la Coordinación del Plan Estratégico de Ambientalización”, en la Universidad de Granada; “Comité de Asuntos Ambientales”, en la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales; “Comité Ambiental”, en la Universidad Distrital, o “Grupo Administrativo de Gestión Ambiental y Sanitaria”, en la Universidad Autónoma de Occidente, y en la Universidad Tecnológica de Pereira.

Pero no todas las instituciones de educación superior optan por alguna de las dos clases de unidades administrativas ambientales mencionadas. Siempre es posible la innovación para encontrar formas organizativas diferentes, con alguna ventaja sobre las alternativas posibles. Un caso interesante en este sentido es la “Red de Gestores Ambientales” del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, en La Habana.

• Múltiples modelos para la organización de la Gestión Ambiental Universitaria

De la misma manera que sucede con las unidades administrativas responsables de la orientación y ejecución de sus acciones ambientales, las universidades han adoptado diversas estrategias o modelos para la organización de la Gestión Ambiental Institucional. Los casos que se presentaron en el seminario demuestran que no existe el modelo ideal, o de uso generalizado, pero sí se observa cierta preferencia por uno de ellos.

Los distintos modelos de ordenación de las acciones de Gestión Ambiental Universitaria y ordenamiento de los Campus se pueden asociar a una escala o gradiente de niveles organizativos. La gran mayoría de las instituciones de educación superior que apenas comienzan a poner en práctica sus compromisos ambientales, se encuentran aún en una primera fase caracterizada por las

acciones espontáneas y aisladas de algunos actores de la comunidad universitaria. Varias de las universidades que han enviado a sus representantes como asistentes a este seminario, constituyen un buen ejemplo de esta fase inicial de acciones dispersas para el control de la contaminación y la protección del medio natural.

Todas las experiencias que se incluyen en las Memorias del IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente corresponden a universidades con un nivel más avanzado de organización de sus acciones de Gestión Ambiental. Sin embargo, han adoptado modelos diferentes de Gestión Ambiental Universitaria que se pueden agrupar en tres categorías o tipos, de una escala de complejidad creciente. Básicamente, estos niveles o modelos organizativos corresponden, en su orden, a las Agendas 21, los Planes Ambientales y los Sistemas de Gestión Ambiental.

El modelo de Agenda 21 es más común en universidades con grandes campus, cuyo manejo se puede asimilar al de una pequeña ciudad o municipio. De acuerdo con la metodología que internacionalmente se promueve, la elaboración de estas Agendas se hace a través procesos ampliamente participativos de la comunicad universitaria. Aunque no es exactamente simple, el caso más representativo de este modelo de organización de la Gestión Ambiental Institucional es la Agenda 21 de la Universidad Autónoma de Barcelona.

El siguiente nivel de complejidad en la organización de la Gestión Ambiental Universitaria está representado por los Planes Ambientales que, en teoría, deben tener un nivel de elaboración técnica mayor que las Agendas 21, tanto en sus diagnósticos como en la formulación de los Planes propiamente dichos. A pesar de que tienen distintas denominaciones, la mitad de los casos presentados en el seminario se pueden clasificar en este nivel de organización de las acciones ambientales en las instituciones de educación superior.

Como ejemplos de este tercer modelo de Gestión Ambiental Universitaria, entre los casos presentados en el seminario, se pueden señalar: el “Programa de Gestión Ambiental Universitario (Progau)”, de la Universidad Autónoma de Morelos; el “Plan de Gestión Ambiental del Campus”, de la Universidad Iberoamericana de Puebla; el “Proyecto Ecocampus”, de la Universidad Autónoma de Madrid; el “Proyecto Ambiental Institucional” (PAI), de la Universidad Distrital, y los “Planes de Manejo Ambiental” de la Universidad Autónoma de Occidente y de la Universidad Tecnológica de Pereira.

Según el esquema de clasificación propuesto, el nivel más avanzado y complejo en la organización de la Gestión Ambiental Institucional de las universidades corresponde a los Sistemas de Gestión Ambiental que se orientan por la Norma ISO 14001: 2004. Este es el modelo adoptado por la Universidad de las Naciones Unidas en Tokio (que ya tiene certificado su EMS), la Universidad de Granada, la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales y el Politécnico Grancolombiano. Otras universidades también han asumido como meta el establecimiento de sus SGA.

Obviamente, no todos los modelos de organización de la Gestión Ambiental Universitaria se ajustan a las categorías de la escala que estamos utilizando. Dos de las experiencias señaladas, aunque básicamente se podrían asimilar al último de ellos, son los casos de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí con su “Agenda Ambiental”, y del Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas con su “Red de Gestores Ambientales”.

• Principales campos de acción de la Gestión Ambiental Universitaria

Todas las ponencias incluidas en estas Memorias coinciden en reconocer que, en las universidades de cuyas experiencias dan cuenta, se viene desarrollando desde hace algún tiempo un conjunto crecientemente complejo de acciones de Gestión Ambiental Institucional. Algunos autores interpretan estas nuevas actividades ambientales como una segunda esfera de actuación ambiental de las instituciones de educación superior y otros como una cuarta función universitaria, que se suma a las tres tradicionales funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión. En realidad, ambas interpretaciones tienen razón; la Gestión Ambiental Institucional es una nueva función universitaria que se inscribe en el emergente proceso de ambientalización de la esfera administrativa de las universidades.

De todas maneras, cualquiera sea la interpretación que le demos, todos también coincidimos en reconocer la importancia de este conjunto de acciones, más o menos organizadas, con las que las universidades ponen en práctica su compromiso ambiental al interior de sus campus e instalaciones administrativas y académicas. De ahí la necesidad de sistematizar el conocimiento que tenemos sobre esta nueva práctica ambiental universitaria. Una mejor comprensión de esta recién asumida función de las organizaciones de educación superior puede ayudarnos a mejorar significativamente su desempeño ambiental.

Como puede apreciarse fácilmente en el conjunto de ponencias presentadas en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente, son innumerables las acciones específicas que realizan las universidades para manejar los impactos ambientales de sus actividades y proteger el medio natural. Además, esta es una esfera de la actividad universitaria en la que constantemente se está innovando y, por lo tanto, es cada vez más compleja. En estas circunstancias, cualquier intento de tener una visión de conjunto y de sistematización de la Gestión Ambiental Universitaria exige la identificación de sus principales campos de acción.

Ante la necesidad de organizar sus propias acciones ambientales, todas las instituciones de educación superior, de una u otra manera, definen los campos de acción de su Gestión Ambiental Institucional. Algunas, incluso, los presentan como esquemas que pueden servir de modelos a seguir por otras universidades. La ponencia de la Universidad Autónoma de Madrid va más allá e intenta hacer una generalización al proponer una clasificación de las “actuaciones de gestión ambiental que podemos encontrar en los centros universitarios”. En el análisis de los casos presentados en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente, nos apoyamos en esta propuesta de la UAM y en el listado de “aspectos ambientales” de los que se debe ocupar la Gestión Ambiental en todo tipo de organizaciones, según se recomienda en la Norma ISO 14001:2004.

Al comparar los distintos esquemas de organización de su acciones ambientales que utilizan las universidades analizadas, con los grupos de “actuaciones ambientales” que establecen Benayas y Alba (2007: 8) y con los “aspectos ambientales” sugeridos por la norma internacional, resultó básicamente que los cuatro principales campos de acción de la Gestión Ambiental Universitaria corresponden a lo que dichos autores denominan “Gestión de residuos”, “Gestión del agua”, “Gestión energética” y “Compra verde y criterios ambientales en contrataciones”. Mucho menos frecuentes son las acciones ambientales de los centros universitarios relacionadas con las “Emisiones a la atmósfera”, el “Uso de materias primas” y la “Contaminación acústica”.

• Principales campos de acción del Ordenamiento de Campus Universitarios

La misma metodología de análisis utilizamos para establecer los principales campos de acción en el Ordenamiento de los Campus Universitarios, de acuerdo con lo reportado por las instituciones de educación superior que presentaron sus experiencias en el seminario. Aquí también los resultados coinciden, en buena medida, con la tipología de "actuaciones ambientales" universitarias propuesta por Benayas y Alba. Utilizando, con algunos ajustes, las denominaciones que estos autores les dan, las acciones más frecuentes de ordenamiento de los campus universitarios se ocupan, en su orden, del "Diseño, ordenación urbanística y construcción sostenible" y de la "Gestión de la movilidad y el transporte".

Adicionalmente, la práctica del Ordenamiento Ambiental y Urbanístico de las Universidades comienza a mostrar otros campos de acción de igual importancia, como la "Gestión del paisaje y el medio natural" al interior de sus campus y la, aún incipiente, "Gestión del patrimonio cultural". Las actividades de ordenamiento ambiental dirigidas a la protección del medio natural y el manejo paisajístico de los campus, ya tienen importantes desarrollos en varias de las instituciones de educación que presentaron sus experiencias en el seminario. En cambio, las acciones orientadas a la conservación del patrimonio cultural presente en los campus universitarios son poco comunes. Sin embargo, es de esperar que este tipo de actuaciones de ordenamiento se incrementen significativamente, puesto que no pocas universidades tienen a cargo edificaciones o lugares declarados oficialmente como patrimonio cultural o que pueden llegar a serlo.

Las posibilidades de desarrollo de nuevos campos de acción en el Ordenamiento Ambiental y Urbanístico de los Campus Universitarios son aún más amplias. Como lo demuestran ya varios casos notables de universidades que están reordenando sus antiguos campus, o diseñando los nuevos que van a construir, es mucho todavía lo que las instituciones de educación superior pueden y deben hacer para buscar una más armónica articulación de sus grandes sedes administrativas y académicas con su entorno urbano, ambiental y social inmediato y con el conjunto de la ciudad de la que hacen parte tan importante. A este emergente campo de actuaciones de ordenamiento de los espacios físicos de las instituciones de educación superior, en función de sus relaciones con la ciudad que las acoge, proponemos denominarlo "Ordenamiento Urbano de los Campus Universitarios".

El Ordenamiento Ambiental, Urbanístico y Urbano de los Campus Universitarios es una nueva práctica que comienza a surgir y a desarrollarse con fuerza en los centros de enseñanza superior. Así, viene a sumarse a la, también reciente, Gestión Ambiental Institucional y a las más tradicionales acciones con las que se busca la incorporación de la dimensión ambiental en las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión. Este creciente y complejo conjunto de acciones constituye el proceso general de ambientalización de todas esferas de actividad académica y administrativa de las instituciones de educación superior. El desarrollo e institucionalización de este proceso es, justamente, lo que buscamos promover con esta serie de seminarios internacionales Universidad y Ambiente, de la cual hace parte el cuarto evento que nos ha reunido en esta oportunidad.

Bibliografía

AGUIRRE, Diego. 2005

Génesis y Proyección Ambiental 1990-2005. Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias Ambientales. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 65-112

AGUIRRE, Diego. 2007

La Gestión Ambiental Institucional en la Universidad Tecnológica de Pereira. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 21 pp.

ÁNGEL, Augusto. 1985

Universidad y Medio Ambiente. Documento presentado en el primer Seminario Universidad y Medio Ambiente. En. Ángel, Augusto. 2003. La Diosa Némesis. Desarrollo Sostenible o Cambio Cultural. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Cali. pp. 389-407

ÁNGEL, Augusto. 1989

Programas Ambientales Universitarios. Diagnóstico. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES e Instituto Nacional de Recursos Naturales y Ambiente, Inderena. Bogotá. 357 pp.

ÁNGEL, Augusto. 1989

Universidad, Medio Ambiente y Desarrollo. En: Ángel, Augusto. Desarrollo Sostenible o Cambio Cultural. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Cali. pp. 150-161

ANZOLA, Germán, y CABRERA, Luz Marina. 2005

Contribuciones de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales al Desarrollo Humano Sostenible. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 47-57

ANZOLA, Germán, y Espinosa, Marco Tulio. 2007

Gestión Ambiental de la U.D.C.A: Hacia el Desarrollo Humano Sostenible. Ponencia presentadaen el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 28 pp.

AYALA, Iliana, y ORTIZ, Benjamín. 2001

Informe sobre la Reunión Nacional: Desempeño Ambiental en los Campus Universitarios de México: Retos, Acciones y Alternativas. Universidad Iberoamericana de Puebla. Véase en: http://www.COMPLEXUS.org.mx

BORBA, Vitor Hugo. 2005

Acciones Ambientales: Compromiso Social de la Universidad Federal de Pelotas con la Región. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 237-246

BENAYAS, Javier, y ALBA, David. 2007

La Universidad como referente social del cambio hacia un futuro sostenible. Universidad Autónoma de Madrid. Vicerrectorado de Campus y Calidad Ambiental. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 18 pp.

CALDER, Wynn, y CLUGSTON, Richard. 2003

Progress toward Sustainability in Higher Education. News & Analysis. Environmental Law Institute. Washington D.C. 21 pp. Véase en: http://www.eli.org

CAMACHO, Clemencia. 2005

El Compromiso del Politécnico Grancolombiano con el Desarrollo Sostenible. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 187-213

CAMACHO, Clemencia. 2007

El Sistema de Gestión Ambiental en el Politécnico Grancolombiano. Un Modelo Universitario. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 13 pp.

CAMARGO, Germán. 2005

Ciudad Ecosistema. Introducción a la Ecología Urbana. Universidad Piloto de Colombia y Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente (DAMA). Bogotá. 340 pp.

CARRIZOSA, Julio. 2005.

Universidad y Medio Ambiente en Colombia. Notas sobre la experiencia cercana. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 15-46

CLUGSTON, Richard, y CALDER, Wynn. 1999

Critical Dimensions of Sustainability in Higher Education. In: Filho, Walter. Sustainability and University Life. Published by Peter Land.

COMPLEXUS-UIAP. 2001

Desempeño Ambiental en los Campus Universitarios de México: Retos, Acciones y Alternativas. Reunión realizada el 22, 23 y 24 de octubre de 2001. Universidad Iberoamericana de Puebla. Véanse presentaciones en: http://www.COMPLEXUS.org.mx

CRE, 1993

University Charter for Sustainable Development. Association of European Universities. Véase en: http://www.copernicus-campus.org

COPERNICUS-CAMPUS, 2001

Lüneburg Declaration on Higher Education for Sustainable Development. Copernicus University Network for Sustainability. Véase en: http://www.copernicus-campus.org

COPERNICUS-CAMPUS, 2005

Further challenges and priorities for the European Higher Education Area: How the Bologna Process should address the principle of Sustainable Development. Copernicus University Network for Sustainability. Véase en: http://www.copernicus-campus.org

CUAO, 2001

Memorias del II Seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. Realizado el 24, 25 y 26 de noviembre de 1999. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Cali. 477 pp.

CUELLO, José Fernando. 2007

Lineamientos de la Secretaría Distrital de Ambiente para la implantación de campus universitarios. Secretaría Distrital de Ambiente. Presentación en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá.

DÍAZ, Carolina, y BERNAL, Mauricio. 2004

Educación Ambiental en Universidades de Bogotá. Trabajo de grado. Especialización en Gestión Ambiental Urbana. Universidad Piloto de Colombia. Bogotá. 65 pp.

ESCOLANO, Agustín. (Editor). 2006

Educación Superior y Desarrollo Sostenible. Discursos y prácticas. Editorial Biblioteca Nueva. Madrid.

FERNÁNDEZ, Roberto. 1996

Teoría de la Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. Volumen 1. Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata. 100 pp.

FERNÁNDEZ, Roberto. 2000

La Ciudad Verde. Teoría de la Gestión Ambiental Urbana. Centro de Investigaciones Ambientales y Editorial Espacio. Buenos Aires. 521 pp.

FERRER, Didac. 2004

Formación de Tecnólogos para afrontar el reto del Desarrollo Sostenible como parte de su Formación Integral. Universidad Politécnica de Cataluña. 5 pp.

FIERRO, María Cristina. 2005

La Universidad Piloto y el Medio Ambiente. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 215-230

FILHO, Walter. 1999

Sustainability and University Life: Some European Perspectives. In: Filho, Walter. Sustainability and University Life. Published by Peter Land.

FILHO, Walter. 2002

Teaching Sustainability at Universities. Peter Land Editor.

FLORENSA, Anna. 2007.

La Gestión Ambiental en la Universidad Autónoma de Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 14 pp.

FUKUYA, Iino. 2007

Environmental Management System (EMS) in the UNU. United Nations University, at Tokyo - Japan. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 11 pp.

GARCÍA, Eduardo, y RÍOS, Alicia. 2005

La Universidad Tecnológica del Chocó. Una Institución que articula la excelencia académica e investigativa para estar a la vanguardia del siglo XXI. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 113-127

GONZÁLEZ, Édgar. 1997

La Educación Ambiental en el Nivel Superior. En: González, Édgar. Educación Ambiental. Sistemas Técnicos de Edición, México D.F. pp. 181-214

GONZÁLEZ, Francisco. 2005

El Reto Ambiental en la Pontificia Universidad Javeriana. En; U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 59-63

GUHL, Ernesto, y otros. 1998

Guía para la Gestión Ambiental Regional y Local. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. 287 pp.

IAU, 1993

Kyoto Declaration on Sustainable Development. International Association of Universities. Ninth IAU Round Table in Tokyo.

ICLEI-UNEP. 1996

Manual de Planificación para la Agenda 21 Local. Una introducción a la Planificación para el Desarrollo Sostenible. International Council for Local Environmental Initiatives and United Nations Environmente Programme. Toronto. 216 pp.

ICFES-UNESCO-PNUMA. 1988

Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. Seminario de Bogotá. 28 octubre-1 noviembre 1985. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior y Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Bogotá. 127 pp.

ICFES - UNAL.1989

Incorporación de la Dimensión Ambiental en la Educación Superior. Memorias del I Seminario Nacional sobre Universidad y Medio Ambiente. Realizado en Bogotá, 27, 28 y 29 de abril de 1988. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior y Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 70 pp.

ICONTEC, 2004

Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001. Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con Orientación para su Uso. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. Bogotá.

IINO, Fukuya. 2007

Environmental Management System (EMS) in the UNU. United Nations University in Tokyo. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 25 y 26 de octubre. 12 pp.

LEFF, Enrique. 1993
Ambiente e Interdisciplinariedad en la Educación Superior.

LEFF, Enrique. (Coordinador). 2000
La Complejidad Ambiental. Siglo Veintiuno, México D.F. 314 pp.

LEFF, Enrique. 2001
Informe Final. En: Memorias del II Seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. Realizado el 24, 25 y 26 de noviembre de 1999. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Cali. pp. 270-477

LEFF, Enrique. 2002
Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible. En: Leff, Enrique. Saber Ambiental: Sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo Veintiuno, México D.F. pp. 257-270

LEFF, Enrique. 2002
Universidad, Interdisciplina y Formación Ambiental. En: Leff, Enrique. Saber Ambiental: Sustentabilidad, Racionalidad, Complejidad, Poder. Siglo Veintiuno, México D.F. pp. 225-244

LÓPEZ, Carlos Eduardo. 2005
El abordaje de la temática ambiental desde la Universidad de Medellín En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 129-163

MATEO, José Manuel. 2001
La Dimensión Ambiental en la Universidad de La Habana. 13 años después del primer Seminario de Bogotá. En: Memorias del II Seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. Realizado el 24, 25 y 26 de noviembre de 1999. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Cali. pp. 247-252

MEDELLÍN, Pedro; NIETO, Luz María; URÍZAR, María Guadalupe. 2003
Sistema de Manejo Ambiental en la UASLP. En: Memoria del I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, 9 al 13 de junio. 24 pp.

MEDELLÍN, Pedro, y NIETO, Luz María. 2007
El Sistema de Manejo Ambiental de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 16 pp.

MINAMBIENTE. 1999
¿Qué es la Agenda Local 21? Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 24 pp.

MINAMBIENTE-CIDER. 1999
Plan de Acción Ambiental Local –PAAL–. Módulos de Capacitación y Guía Metodológica. Ministerio del Medio Ambiente y Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales, de la Universidad de los Andes. Bogotá. 173 pp.

NARVÁEZ, Ana Lucía. 2005
Evaluación de la Red de Formación Ambiental, durante su etapa en el ICFES 1985-1995. En; U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 273-262

NOGUERA, Patricia. 2001
El IDEA en la Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. En: Memorias del II Seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. Realizado el 24, 25 y 26 de noviembre de 1999. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Cali. pp. 253-265

ORTIZ, María Laura; SÁNCHEZ, Enrique, y LARA, Julio. 2007
La Gestión Ambiental en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, UAEM. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 16 pp.

ORTIZ, Benjamín; AYALA, Iliana, y GUADARRAMA, Salvador. 2007
Gestión ambiental universitaria: hacia un campus sustentable. Universidad Iberoamericana, Puebla, México. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 6 pp.

OSORIO, Laura. 2007

El Plan de Regularización y Manejo de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 25 pp.

PARRA, Álvaro del Campo, y otros. 2007

Plan de Manejo Ambiental en la Universidad Autónoma de Occidente. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 12 pp.

PNUMA. 1985

La Incorporación de la Dimensión Ambiental en América Latina y el Caribe. Primer Seminario sobre Universidad y Medio Ambiente para América Latina y el Caribe. Bogotá, 28 de octubre a 2 de noviembre. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Documento UNEP/WG 138-2. México D.F. 51 pp.

PONCE, José Luís. 2005

Experiencia Curricular de la Unincca en la Incorporación de la Dimensión Ambiental en la Formación Profesional. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 283-292

PULIDO, Rosalía, y otros. 2005

Educación Ambiental en la Universidad Pedagógica Nacional. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 165-185

RAVELLA, Olga y ROSENFELD, Elías. 2005

Universidad-Ambiente: El Desafío del Siglo XXI. Una experiencia realizada en el ámbito de la Universidad de La Plata (Argentina) En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 263-272

RIOJAS, Javier. 2000

La Complejidad Ambiental en la Universidad. Leff, Enrique. (Coordinador). La Complejidad Ambiental. Siglo Veintiuno, México D.F. pp. 193-215

RODRÍGUEZ, Manuel, y ESPINOZA, Guillermo. 2002

Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe. Evolución, tendencias y principales prácticas. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, 285 pp.

ROQUE, Martha. 2001

Experiencia de la Red Cubana de Formación Ambiental orientada a la Introducción de la Dimensión Ambiental en la Educación Superior Cubana. En: Memorias del II Seminario Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe. Realizado el 24, 25 y 26 de noviembre de 1999. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente. Cali. pp. 288-309

ROSÚA, José Luis. 2005

Perspectivas de la Formación e Investigación Interdisciplinar Universitaria en Medio Ambiente. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 247- 262

ROSÚA, José Luis; ESPINOSA, Pedro, y SERRANO, Francisco. 2007

Gestión Ambiental en la Universidad de Granada. Universidad de Granada. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 20 pp.

ROWE. D. (2002)

Environmental Literacy and Sustainability as core requirements: success stories and models. In: Teaching Sustainability in Universities. Peter Land Editor. pp 79-103

RUIZ, Lourdes. 2007

Experiencias en la Gestión Ambiental Institucional y el Ordenamiento del Campus en el Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (Instec). Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 21 pp.

SÁNCHEZ, Fernando. 2007

Experiencia en la formulación y puesta en marcha del Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA– en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Ponencia presentada en el IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Bogotá. 21 pp.

SARMIENTO, Mario. 2005

Programa de la Red de Formación Ambiental. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. En: U.D.C.A. Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. pp. 283-292

VEGA, Leonel. 1999

Gestión Medioambiental. Un Enfoque Sistémico para la Protección Global e Integral del Medio Ambiente. Tercer Mundo Editores y Departamento Nacional de Planeación. Bogotá. 231 pp.

UAB. 2003

La Gestió Ambiental a la Universitat Autònoma de Barcelona. Memoria 2000-2001. Universitat Autònoma de Barcelona, UAB. Barcelona. 91 pp.

UAM, 2007

Vicerrectorado de Campus y Calidad Ambiental. Universidad Autónoma de Madrid. Véase en: http://www.uam.es

UASLP. 2006

¿Por qué obtiene el premio la UASLP? Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Véase en: http://www.ambiental.uaslp.mx

U.D.C.A, 2005

Memorias del III Seminario Internacional Universidad y Ambiente. Realizado en Bogotá, el 8, 9 y 10 de noviembre. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá. 301 pp.

UDUAL, 1999

Declaración la Universidad Latinoamericana en el siglo XXI. Unión de Universidades de América Latina. México. Véase en: http://www.UDUAL.org

ULSF. 1995

Declaración de Taillores. University Leaders for a Sustainable Future. Véase en: http://www.ulsf.org

UGR-OIUDSMA. 2007

Guía para la Gestión Integrada de un Centro de Enseñanza Superior. Universidad de Granada y Organización Internacional de Universidades por el Desarrollo Sostenible y el Medio Ambiente. Granada. 161 pp.

UNESCO-PNUMA-ICFES. 1988

Universidad y Medio Ambiente en América Latina. Seminario de Bogotá. Realizado del 28 de octubre al 1 de noviembre de 1985. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente e Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. México. D.F. 127 pp.

UNESCO, 2003

Higher Education for Sustainable Development. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Véase en: http://www.UNESCO.org

UNESCO, 2004

United Nations Decade of Education for Sustainable Development. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Véase en: http://www.UNESCO.org

VAN HINKEL, Hans. 1988

La Educación Superior y el Desarrollo Humano Sostenible. Universidad de las Naciones Unidas, UNU. Tokio. 25 pp.