

**MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS  
PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA  
VICERRECTORADO DE INNOVACIÓN Y CALIDAD DOCENTE  
CURSO ACADÉMICO 2012-2013**

**DATOS IDENTIFICATIVOS:**

**1. Título del Proyecto:**

ESTRATEGIAS DOCENTES APLICADAS A TECNOLOGÍAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA: DEL AULA A LA REALIDAD

**2. Código del Proyecto**

125067

**3. Resumen del Proyecto**

El proyecto se basa en la adaptación de las asignaturas “Contaminación Atmosférica” y “Gestión Energética y Ecoeficiencia” del Grado de CCAA a la metodología propuesta por el EEES. En dicha propuesta, el estudiante toma más importancia haciéndose parte activa de su propio aprendizaje.

El proyecto se basa en realizar un cambio en parte de las actividades formativas y evaluadoras de las asignaturas. Cambiar el temario, acercando al alumno/a los contenidos a través de casos prácticos junto con visitas técnicas a instalaciones a escala real ha constituido parte del cambio. El otro cambio metodológico importante se basa en la realización de un “ejercicio” integrador de los contenidos del curso. Este trabajo, realizado en equipo, permite al alumnado mostrar sus habilidades, ejercitar competencias genéricas y acercarse en parte a lo que en un futuro no muy lejano ha de realizar en el desempeño de su función laboral. En concreto, fomentando la adquisición de competencias genéricas como son: capacidad de síntesis, capacidad de trabajo en equipo, capacidad de liderazgo, capacidad de resolución de problemas, sentido crítico y capacidad de expresión oral y escrita tanto en castellano como en inglés.

El equilibrio entre amplitud en la materia y profundidad es muy importante, además de que el nuevo marco docente promulga que hay que enseñar al estudiante a “aprender a aprender”. Es por ello que no siempre es tan necesario abordar en las aulas todos los conceptos relacionados con la asignatura. En muchas ocasiones, es más sensato seleccionar qué cuestiones y de qué modo se van a transmitir y fomentar la capacidad de autoaprendizaje de los alumnos/as. El planteamiento y resolución de un problema real permite “aprender haciendo”.

Las actividades dirigidas imprimen al Sistema de Enseñanza Universitario un carácter de evaluación continua de la asignatura mediante la calificación de estas actividades. Se debe hacer mediante la calificación directa de las actividades propuestas, considerando competencias y habilidades. La mayor relación profesor-alumno en esta herramienta docente facilita la evaluación de competencias de habilidad y destreza. Al proponerse una actividad (trabajo o proyecto sobre un caso real) que integra distintas parcelas del conocimiento que componen la asignatura, también se evalúan las competencias cognoscitivas.

#### 4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
María de los Ángeles Martín Santos	Química Inorgánica e Ingeniería Química	UCO-076
José Ángel Siles López	Química Inorgánica e Ingeniería Química	UCO-076

#### 5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
José Luís Aranda Hidalgo	--	--	Externo UCO

#### 6. Asignaturas afectadas

Nombre de la asignatura	Área de conocimiento	Titulación/es
Contaminación Atmosférica	Ingeniería Química	Ciencias Ambientales
Gestión Energética y Ecoeficiencia	Ingeniería Química Química Inorgánica	Ciencias Ambientales

## 1. Introducción

Muchos de los problemas que por contaminación padecemos son resultado de acciones que eran aceptadas en el pasado por el poco conocimiento que se tenía entonces de sus efectos en el ambiente. Sin embargo, para evitar que este tipo de problemas se sigan presentando y que en un futuro se tornen incontrolables, en diversos países desde hace ya algunos años se han comenzado a aplicar políticas que tienen como finalidad la protección del entorno natural. Paralelamente se han desarrollado tecnologías encaminadas a prevenir, controlar y evitar la generación y emisión de sustancias nocivas en el ambiente y éste es el campo que compete a la Ingeniería Ambiental.

La Ingeniería Ambiental definida por Corbitt<sup>1</sup> (1990) “...es la rama de la ingeniería que se encarga del diseño de tecnologías encaminadas a evitar y controlar la contaminación del medio ambiente provocada por las actividades del hombre, así como a revertir sus efectos”. Así, se puede definir la contaminación como: “... un cambio indeseable en las características físicas, químicas o biológicas del aire, el agua o el suelo que puede afectar de manera adversa la salud, la supervivencia o las actividades de los humanos o de otros organismos vivientes”. Por lo tanto, la Ingeniería Química se transforma en Ingeniería Ambiental cuando el proceso o sistema a estudio interacciona de algún modo con el medio ambiente.

La actual preocupación por el medio ambiente y la necesaria consideración de cualquier actividad ocasiona alteraciones del mismo, se está traduciendo en la inclusión de asignaturas de temática ambiental en los planes de estudio de las titulaciones de carácter técnico, científico y en muchas de enfoque socioeconómico. El estudio de los problemas ambientales ocasionados por la acción humana tiene, sin duda, un carácter multidisciplinar. Por ello, los Ingenieros Químicos, Químicos, Ambientólogos, etc. que desempeñen su función laboral en el campo de la Ingeniería Ambiental deben ser profesionales capaces de desarrollar soluciones ambientales que contribuyan al crecimiento del país en el marco del desarrollo sostenible. En su desempeño profesional tendrán que diagnosticar, diseñar, implementar, investigar, administrar y emprender las posibles soluciones a necesidades que se presentan en la sociedad en la respectiva área de trabajo o esfera de actuación.

La profesión del Graduado/a en Ciencias Ambientales no es una profesión regulada, por lo que no tiene claramente definidas las competencias profesionales. El hecho de que legalmente no se encuentren reguladas las competencias profesionales, en muchas ocasiones es motivo de conflicto entre profesionales de distintos campos. Para intentar subsanar este problema o, al menos, orientar a los Graduados/as en Ciencias Ambientales hacia una labor profesional bien definida, el Grado en Ciencias Ambientales en la Universidad de Córdoba se haya confeccionado en función de cinco perfiles profesionales que se agrupan en los siguientes campos: Evaluación Ambiental, Planificación Ambiental, Gestión Ambiental, Comunicación y Formación y, finalmente, **Tecnología Ambiental** (perfil en el que se encuadra la asignatura objeto de este proyecto dedicado a la Gestión Energética y de Residuos con orientación a la Tecnología

<sup>1</sup> Corbitt Robert A. Standard handbook of environmental engineering. (1990). McGraw-Hill. New York.

Ambiental Industrial). En este contexto, desde las asignaturas “Contaminación Atmosférica” y Gestión Energética y Ecoeficiencia” ambas impartidas en tercero de Grado de CCAA, como profesorado responsable de la misma hemos realizado un cambio en parte de las actividades formativas y evaluadoras de la asignatura. En concreto, fomentando la adquisición de competencias genéricas como son: capacidad de síntesis, capacidad de trabajo en equipo, capacidad de liderazgo, capacidad de resolución de problemas, sentido crítico y capacidad de expresión oral y escrita en castellano e inglés.



**Figura 1.** Asignaturas del Grado en CCAA con competencias transversales de conocimiento con Contaminación Atmosférica.

Para dicho cambio, es necesario que el alumnado tenga conocimientos de otras disciplinas del Grado, que sustenten un nivel básico de competencias de conocimiento. Así, se recomienda haber cursado la asignatura obligatoria Bases de la Ingeniería Ambiental, ya que es muy frecuente la alusión a conceptos previos tales como Balances de Materia y Balances de Energía. Adicionalmente se ha debido cursar la disciplina Fundamentos Matemáticos para el estudio del Medio Ambiente, ya que se manejan algunos conceptos como son: la resolución numérica de ecuaciones, integración y derivación numérica, manejo de ecuaciones empíricas etc. Es necesario que el alumno/a conozca los Fundamentos Físicos, posea algunas nociones de química y de conceptos termodinámicos ya que se requiere un mínimo de conocimiento; contaminantes químicos, reacción química, expresión de concentraciones, etc. por lo que los estudiantes deben haber cursado, al menos, la asignatura Fundamentos Químicos. Por último, para la observación de la evolución de la contaminación ambiental se requieren nociones sobre estabilidad atmosférica, los cuales se puede adquirir en la asignatura Meteorología y Climatología. En el plan docente del Grado en Ciencias Ambientales se ha contemplado cronológicamente la impartición de dichas disciplinas de forma previa a las asignaturas “Contaminación Atmosférica” y “Gestión Energética y Ecoeficiencia”.

Cualquier programa tiene como objetivo la formación del alumnado. Para ello, una vez que se han seleccionado los contenidos apropiados, se deben ordenar y secuenciar de una forma didáctica. Esto no siempre es fácil puesto que la enseñanza de cualquier disciplina no debe centrarse en la mera transmisión de conocimiento, sino que debe estimular un aprendizaje activo por parte del alumnado. Clásicamente la asignatura Contaminación Atmosférica se ha impartido siguiendo la vertebración de una programación de contenidos, apoyándose en la resolución de problemas. En la nueva planificación se ha tenido en cuenta el rigor científico y tecnológico en la actualización de conocimientos huyendo de la exposición rutinaria del programa. Así, el fundamento del cambio se basa en acercar a los estudiantes los conocimientos teóricos a partir de casos prácticos y no al revés como se ha venido haciendo. Los tres casos prácticos se titulan “**Central térmica alimentada con gas natural**”, “**Central térmica alimentada con carbón**” y “**Emisiones de compuestos orgánicos volátiles**”. Cada caso práctico integra conocimientos

transversales con otras asignaturas aplicándolos de forma conjunta y/o consecutiva a una situación con problemática ambiental real.

El equilibrio entre amplitud en la materia y profundidad es muy importante, además de que el nuevo marco docente promulga que hay que enseñar al estudiante a “aprender a aprender”. Es por ello que no siempre es tan necesario abordar en las aulas todos los conceptos relacionados con la asignatura. En muchas ocasiones, es más sensato seleccionar qué cuestiones y de qué modo se van a transmitir y fomentar la capacidad de autoaprendizaje de los alumnos. El planteamiento y resolución de un problema real permite “aprender haciendo”. Los estudiantes son parte activa en el problema y por lo tanto, finalmente, son capaces de integrar lo aprendido en un entorno social que demanda profesionales competentes que resuelvan problemas reales.

## 2. Objetivos

Se debe de tener en cuenta que el concepto de aprender implica tanto el asimilar y reconstruir conocimientos, como adquirir y usar destrezas y desarrollar actitudes y aptitudes. Si bien el fin es que el estudiante adquiera las competencias de conocimiento, habilidades y destrezas. Traducido a resultados de aprendizaje, **el estudiante debe ser capaz de integrar los conocimientos teóricos de ésta y otras asignaturas** que contienen competencias transversales de la disciplina Ingeniería Química, a la vez que desarrollar capacidades comunes a otras materias y que son imprescindibles para el desempeño de su función como profesional: capacidad de aprendizaje autónomo, resolución de problemas, correcta expresión oral y escrita en castellano y en un **segundo idioma** (inglés), capacidad de análisis y síntesis, capacidad de trabajo en grupo y liderazgo, etc.

Así, en las asignaturas “Contaminación Atmosférica” y “Gestión Energética y Ecoeficiencia”, **el aprendizaje a partir de ejemplos (casos reales)** es una buena estrategia para abordar la temática de la materia aplicando competencias de conocimiento específicas transversales y comunes a las asignaturas: **Bases de la Ingeniería Ambiental y Contaminación Atmosférica** (Ser capaz de interpretar datos de forma cualitativa y cuantitativa. Tener conciencia de las dimensiones temporales y espaciales de los procesos ambientales. Saber evaluar la calidad del aire y proponer técnicas/tecnologías para la depuración de emisiones a la atmósfera. Saber gestionar y optimizar la energía. Desarrollo de la capacidad de autoaprendizaje, disposición al trabajo en equipo, capacidad de análisis y síntesis sumado a la capacidad de evaluación crítica de resultados, etc).

## 3. Descripción de la experiencia

El planteamiento del problema ambiental, objeto del proyecto, se formula de forma individualizada a cada grupo (con un máximo de 5 o 6 componentes), teniendo los alumnos que resolver las diferentes cuestiones propuestas, siempre con el auxilio de las tutorías específicas programadas a este efecto. Cada grupo de alumnos ha de asistir al menos a tres tutorías para realizar el seguimiento y asesoramiento del trabajo. Además este tipo de contacto profesor-alumno, permite realizar una evaluación más individualizada de los componentes de cada equipo de trabajo.

El proyecto se basa en la adaptación de la asignatura Contaminación Atmosférica de 3º de Grado a la metodología propuesta por el EEES. En dicha propuesta, el estudiante toma más importancia haciéndose parte activa de su propio aprendizaje.

Cambiar el temario, acercando al alumno/a los contenidos a través de casos prácticos junto con visitas técnicas a instalaciones a escala real ha constituido parte del cambio. El otro cambio metodológico importante se basa en la realización de un “ejercicio” integrador de los contenidos del curso. Este trabajo, realizado en equipo permite al alumno mostrar sus habilidades, ejercitar competencias genéricas y acercarse en parte a lo que en un futuro no muy lejano han de realizar en el desempeño de su función laboral.

#### **4. Materiales y métodos**

De forma específica, las herramientas metodológicas han sido: acercamiento de los contenidos teóricos a partir de casos prácticos, identificación de contaminantes en el laboratorio, visitas a explotaciones posibles focos emisores de contaminación y resolución de un proyecto integrador de contenidos.

La docencia práctica de una asignatura no tiene que realizarse forzosamente en el aula, laboratorio o en prácticas sobre el terreno, también puede realizarse de forma guiada en modalidad semi-presencial; el concepto de Actividad Académicamente Dirigida (AADD) así lo contempla. La realización de actividades prácticas en grupos, tutorizadas periódicamente por el profesor, constituye una parte importante de la docencia de esta asignatura: con el objetivo de cumplir los objetivos fijados

Las visitas técnicas a instalaciones industriales realizadas han sido el complemento indispensable de una disciplina de carácter aplicado, ya que permiten entrar en contacto con aparatos e instalaciones que se han visto de forma esquemática y se han dimensionado pero que, muchas veces, el alumno/a no imagina cómo es su forma real, sus dimensiones relativas y sus problemas de operación. Una de las ventajas adicionales de este tipo de actividad es que permite al estudiante tener una visión global de la temática sobre la que versa la asignatura “Contaminación Ambiental”, integrando los contenidos de los temas teóricos y generando un punto de vista de aplicabilidad de lo estudiado en el aula.

#### **5. Resultados obtenidos y disponibilidad de uso**

La evaluación de la experiencia, como docente, ha sido globalmente satisfactoria, ya que a la finalización de la misma los alumnos han demandado que este tipo de actividad no sólo debe realizarse en los últimos cursos del Grado, sino que debe diversificarse la forma en la que se vehicula la información recopilada mediante proyectos, búsquedas bibliográficas o presentación de conceptos del programa de cada asignatura, incluyendo este tipo de formato. La exposición de resultados en formato póster ha sido un éxito entre los alumnos, valorando positivamente la iniciativa. A continuación se muestran dos tablas con los avances conseguidos gracias al proyecto, así como la identificación de necesidades y expectativas docentes.

## Avances conseguidos gracias al proyecto

1. Mejora en la adquisición de competencias	Es importante resaltar que los alumnos que se han acogido a cursar la asignatura en este tipo de formato han aprobado casi en su totalidad la materia (95%) y las calificaciones obtenidas han sido más elevadas que las que se observaban en años precedentes cuando la evaluación se realizaba mediante un examen único.
2. Ampliación de los conocimientos del alumnado	El hecho de tener que aplicar los conocimientos a un caso concreto y particular para cada equipo, hace que finalmente el alumno recuerde lo aprendido para poder posteriormente aplicarlo. El estudiar "con alfileres" no es válido en el desarrollo de la metodología de impartición y evaluación de la asignatura.
3. Trabajar contenidos transversales genéricos.	Dada la naturaleza del trabajo-proyecto es necesario aplicar conocimientos, habilidades y herramientas informáticas de cálculo (Excel, MathCad, etc.)
4. Trabajar la capacidad de síntesis y practicar la expresión oral	Es importante que fomentemos la adquisición de este tipo de competencia debido a que, actualmente, nuestros alumnos denotan cierta carencia de fluidez y corrección en la expresión oral y escrita. No obstante, la defensa del trabajo en formato póster no elimina la presentación de los cálculos, resultados y conclusiones en formato escrito.

## Identificación de la/s necesidades y/o expectativas docentes a las que da cobertura el proyecto. Adaptación al proceso de convergencia

1. Detección de multitud de carencias que los alumnos poseen en cuanto a habilidades relacionadas con la ejecución de la actividad y que son básicas a la hora de desempeñar una actividad laboral.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No entienden que hay que hacer atractiva la exposición de los resultados, máxime cuando se compite por la atención del público. Alguno de ellos incluso reconoció que un empresario nunca los contrataría basándose en la exposición de resultados realizada.</li> <li>2. No conocen la estructura básica en la que se puede distribuir la exposición de resultados. Este problema deriva de las sucesivas y repetidas exposiciones en PowerPoint que realizan los alumnos, en las que copian y pegan de forma consecutiva toda la información que encuentran, frecuentemente de forma poco estructurada.</li> <li>3. No saben citar la bibliografía empleada.</li> </ol>
2. El acercamiento de la formación a las necesidades de la sociedad.	Con esta actividad, se pretendía, entre otros objetivos, que un futuro ambientólogo pudiera comparar distintas materias primas empleadas en la actualidad para la generación de energía mediante combustión, evaluando la problemática asociada a cada una de ellas y proponiendo soluciones al respecto. La sorpresa del profesorado fue que, muchos de ellos, no sabían relacionar algunos tipos de residuos con una fuente de energía renovable. Nuevamente, intentamos inculcar al alumnado la competencia de sensibilidad ambiental, intentando ejemplificar procesos sostenibles para que cuando defiendan ideas "ecologistas" lleven asociados los fundamentos científicos suficientes para defender su postura.
3. El aprendizaje de competencias transversales y mejora de la empleabilidad del alumnado	La práctica reiterada de habilidades, integrándolas con conocimientos apropiados, facilita la posterior obtención de un empleo. El alumno no compartimenta el conocimiento sino que lo integra.
4. El impulso del espíritu emprendedor y la capacidad de trabajo en equipo	La solicitud de que dentro de un equipo de trabajo cada estudiante se identifique con un rol concreto (preferiblemente el que mejor se adapte a sus cualidades) facilita el trabajo en equipo y la capacidad de liderazgo.
5. Multitud de carencias en el dominio del Inglés	Se han detectado multitud de dificultades por parte del alumnado para la expresión de las principales conclusiones extraídas del trabajo en inglés tanto de forma escrita como oral, a pesar de que se ha potenciado el bilingüismo en las clases teórico-prácticas impartidas mediante la introducción de terminología científica en inglés. Este hecho ha condicionado que tanto la elaboración como la defensa del mismo haya tenido que realizarse en castellano.

A modo de ejemplo se muestra uno de los pósters presentados por un grupo de alumnos para su exposición pública, en el que se evalúa el impacto medioambiental, en concreto sobre la calidad atmosférica, de una central de obtención de energía eléctrica que emplea gas natural como combustible.



# Estudio de una Planta Térmica de gas natural



A. López Bascón, F. Martínez Belloso y J. Ríos Gómez  
Universidad de Córdoba (Campus de Rabanales), Licenciatura Ciencias Ambientales

## INTRODUCCIÓN

El aumento de la demanda energética ha sido exponencial en los últimos años, razón por la cual se hace cada vez más necesario el uso de nuevas energías para satisfacer dicha demanda.

El consumo de gas natural es cada vez más importante debido a tres ventajas principales:  
-Es menos contaminante que el carbón y el petróleo, emite un 65% menos de CO<sub>2</sub> y un 20% de NO<sub>x</sub>, el porcentaje de SO<sub>x</sub> es nulo.  
-Su extracción y transporte es relativamente fácil.  
-Su precio es menor que el del petróleo, aunque el aumento de la demanda esta provocando el aumento de su precio.



## OBJETIVOS

El objetivo principal fue el estudio de la viabilidad del gas natural como combustible. Para ello se realizaron varios cálculos:  
- Poder calorífico superior e inferior del gas natural.  
- Composición de los gases de salida y temperatura de llama.  
- Razón másica aire/combustible.

Una vez calculada la temperatura de llama posteriormente se estimó la concentración de NO<sub>x</sub> y la variación de dicha concentración con la distancia. Tras ello se procedió a comparar los resultados con la legislación vigente (Directiva Europea 2001/80/CE).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La composición del gas natural (%) del estudio es la que se muestra en la Tabla 1. Para el cálculo de la temperatura de llama se ha realizado un balance de energía que posteriormente se ha resuelto utilizando el programa Mathcad versión 15.0.

Metano	Etano	Propano	Butano	Sulfuro de hidrógeno
85,5	13	0,7	0,2	0,6

Tabla 1. Composición del gas natural.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Poder calorífico

Los poderes caloríficos superior e inferior son los siguientes:

- Poder calorífico superior = 44148 kJ/Nm<sup>3</sup>
- Poder calorífico inferior = 39955 kJ/Nm<sup>3</sup>

### Razón másica aire/combustible.

Estableciendo una base de cálculo para el combustible, mediante un balance de materia se determina el consumo de aire lo que permite determinar la razón aire/combustible

Razón másica aire/combustible (kg/kg) = 15,4

### Composición de los gases de salida

La composición de los gases de salida se muestra en la Tabla 2. Se ha considerado una base de cálculo de 100 moles.

COMPUESTO	COMPOSICIÓN (%) Base húmeda	COMPOSICIÓN (%) Base seca
CO <sub>2</sub>	8,6	10,32
H <sub>2</sub> O	16,27	-
O <sub>2</sub>	2,5	3
N <sub>2</sub>	72,6	86,67
SO <sub>2</sub>	4,53 · 10 <sup>-2</sup>	0,054
TOTAL	100	100

Tabla 2. Composición de los gases de salida en base húmeda y en base seca.

## REFERENCIAS

1. United States National Library of Medicine, Toxicology Data Network (TOXNET). Visitada por última vez 11/11/2012.
2. Directiva Europea 2001/80/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO del 23 de octubre de 2001.

### Temperatura de llama

La temperatura de llama obtenida con un 15% de aire en exceso fue de 2280 K.



### Estimación de los NO<sub>x</sub> a la salida de la cámara de combustión

En función del tiempo de reacción la concentración de NO<sub>x</sub> varía. En la Tabla 3 y en la Figura 1 se muestran los resultados obtenidos.

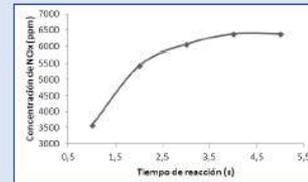


Figura 1. Representación gráfica de la variación de los NO<sub>x</sub> con el tiempo de reacción.

### Comparación con la legislación

La concentración de NO<sub>x</sub> con un tiempo de reacción de 1s es de 48 mg/Nm<sup>3</sup>. En la Tabla 3 se establecen los límites máximos permitidos por la Directiva Europea 2001/80/CE para la emisión de NO<sub>x</sub>.

Tipo de combustible	Limitación
SNM (C213)	800
SO a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub>7</sub> ) (M <sub>8</sub> ) (M <sub>9</sub> ) (M <sub>10</sub> ) (M <sub>11</sub> ) (M <sub>12</sub> ) (M <sub>13</sub> ) (M <sub>14</sub> ) (M <sub>15</sub> ) (M <sub>16</sub> ) (M <sub>17</sub> ) (M <sub>18</sub> ) (M <sub>19</sub> ) (M <sub>20</sub> ) (M <sub>21</sub> ) (M <sub>22</sub> ) (M <sub>23</sub> ) (M <sub>24</sub> ) (M <sub>25</sub> ) (M <sub>26</sub> ) (M <sub>27</sub> ) (M <sub>28</sub> ) (M <sub>29</sub> ) (M <sub>30</sub> ) (M <sub>31</sub> ) (M <sub>32</sub> ) (M <sub>33</sub> ) (M <sub>34</sub> ) (M <sub>35</sub> ) (M <sub>36</sub> ) (M <sub>37</sub> ) (M <sub>38</sub> ) (M <sub>39</sub> ) (M <sub>40</sub> ) (M <sub>41</sub> ) (M <sub>42</sub> ) (M <sub>43</sub> ) (M <sub>44</sub> ) (M <sub>45</sub> ) (M <sub>46</sub> ) (M <sub>47</sub> ) (M <sub>48</sub> ) (M <sub>49</sub> ) (M <sub>50</sub> ) (M <sub>51</sub> ) (M <sub>52</sub> ) (M <sub>53</sub> ) (M <sub>54</sub> ) (M <sub>55</sub> ) (M <sub>56</sub> ) (M <sub>57</sub> ) (M <sub>58</sub> ) (M <sub>59</sub> ) (M <sub>60</sub> ) (M <sub>61</sub> ) (M <sub>62</sub> ) (M <sub>63</sub> ) (M <sub>64</sub> ) (M <sub>65</sub> ) (M <sub>66</sub> ) (M <sub>67</sub> ) (M <sub>68</sub> ) (M <sub>69</sub> ) (M <sub>70</sub> ) (M <sub>71</sub> ) (M <sub>72</sub> ) (M <sub>73</sub> ) (M <sub>74</sub> ) (M <sub>75</sub> ) (M <sub>76</sub> ) (M <sub>77</sub> ) (M <sub>78</sub> ) (M <sub>79</sub> ) (M <sub>80</sub> ) (M <sub>81</sub> ) (M <sub>82</sub> ) (M <sub>83</sub> ) (M <sub>84</sub> ) (M <sub>85</sub> ) (M <sub>86</sub> ) (M <sub>87</sub> ) (M <sub>88</sub> ) (M <sub>89</sub> ) (M <sub>90</sub> ) (M <sub>91</sub> ) (M <sub>92</sub> ) (M <sub>93</sub> ) (M <sub>94</sub> ) (M <sub>95</sub> ) (M <sub>96</sub> ) (M <sub>97</sub> ) (M <sub>98</sub> ) (M <sub>99</sub> ) (M <sub>100</sub> )	800
A partir del 1 de enero de 2010:	200
SO <sub>2</sub> a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub>7</sub> ) (M <sub>8</sub> ) (M <sub>9</sub> ) (M <sub>10</sub> ) (M <sub>11</sub> ) (M <sub>12</sub> ) (M <sub>13</sub> ) (M <sub>14</sub> ) (M <sub>15</sub> ) (M <sub>16</sub> ) (M <sub>17</sub> ) (M <sub>18</sub> ) (M <sub>19</sub> ) (M <sub>20</sub> ) (M <sub>21</sub> ) (M <sub>22</sub> ) (M <sub>23</sub> ) (M <sub>24</sub> ) (M <sub>25</sub> ) (M <sub>26</sub> ) (M <sub>27</sub> ) (M <sub>28</sub> ) (M <sub>29</sub> ) (M <sub>30</sub> ) (M <sub>31</sub> ) (M <sub>32</sub> ) (M <sub>33</sub> ) (M <sub>34</sub> ) (M <sub>35</sub> ) (M <sub>36</sub> ) (M <sub>37</sub> ) (M <sub>38</sub> ) (M <sub>39</sub> ) (M <sub>40</sub> ) (M <sub>41</sub> ) (M <sub>42</sub> ) (M <sub>43</sub> ) (M <sub>44</sub> ) (M <sub>45</sub> ) (M <sub>46</sub> ) (M <sub>47</sub> ) (M <sub>48</sub> ) (M <sub>49</sub> ) (M <sub>50</sub> ) (M <sub>51</sub> ) (M <sub>52</sub> ) (M <sub>53</sub> ) (M <sub>54</sub> ) (M <sub>55</sub> ) (M <sub>56</sub> ) (M <sub>57</sub> ) (M <sub>58</sub> ) (M <sub>59</sub> ) (M <sub>60</sub> ) (M <sub>61</sub> ) (M <sub>62</sub> ) (M <sub>63</sub> ) (M <sub>64</sub> ) (M <sub>65</sub> ) (M <sub>66</sub> ) (M <sub>67</sub> ) (M <sub>68</sub> ) (M <sub>69</sub> ) (M <sub>70</sub> ) (M <sub>71</sub> ) (M <sub>72</sub> ) (M <sub>73</sub> ) (M <sub>74</sub> ) (M <sub>75</sub> ) (M <sub>76</sub> ) (M <sub>77</sub> ) (M <sub>78</sub> ) (M <sub>79</sub> ) (M <sub>80</sub> ) (M <sub>81</sub> ) (M <sub>82</sub> ) (M <sub>83</sub> ) (M <sub>84</sub> ) (M <sub>85</sub> ) (M <sub>86</sub> ) (M <sub>87</sub> ) (M <sub>88</sub> ) (M <sub>89</sub> ) (M <sub>90</sub> ) (M <sub>91</sub> ) (M <sub>92</sub> ) (M <sub>93</sub> ) (M <sub>94</sub> ) (M <sub>95</sub> ) (M <sub>96</sub> ) (M <sub>97</sub> ) (M <sub>98</sub> ) (M <sub>99</sub> ) (M <sub>100</sub> )	800
SO <sub>2</sub> a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub>7</sub> ) (M <sub>8</sub> ) (M <sub>9</sub> ) (M <sub>10</sub> ) (M <sub>11</sub> ) (M <sub>12</sub> ) (M <sub>13</sub> ) (M <sub>14</sub> ) (M <sub>15</sub> ) (M <sub>16</sub> ) (M <sub>17</sub> ) (M <sub>18</sub> ) (M <sub>19</sub> ) (M <sub>20</sub> ) (M <sub>21</sub> ) (M <sub>22</sub> ) (M <sub>23</sub> ) (M <sub>24</sub> ) (M <sub>25</sub> ) (M <sub>26</sub> ) (M <sub>27</sub> ) (M <sub>28</sub> ) (M <sub>29</sub> ) (M <sub>30</sub> ) (M <sub>31</sub> ) (M <sub>32</sub> ) (M <sub>33</sub> ) (M <sub>34</sub> ) (M <sub>35</sub> ) (M <sub>36</sub> ) (M <sub>37</sub> ) (M <sub>38</sub> ) (M <sub>39</sub> ) (M <sub>40</sub> ) (M <sub>41</sub> ) (M <sub>42</sub> ) (M <sub>43</sub> ) (M <sub>44</sub> ) (M <sub>45</sub> ) (M <sub>46</sub> ) (M <sub>47</sub> ) (M <sub>48</sub> ) (M <sub>49</sub> ) (M <sub>50</sub> ) (M <sub>51</sub> ) (M <sub>52</sub> ) (M <sub>53</sub> ) (M <sub>54</sub> ) (M <sub>55</sub> ) (M <sub>56</sub> ) (M <sub>57</sub> ) (M <sub>58</sub> ) (M <sub>59</sub> ) (M <sub>60</sub> ) (M <sub>61</sub> ) (M <sub>62</sub> ) (M <sub>63</sub> ) (M <sub>64</sub> ) (M <sub>65</sub> ) (M <sub>66</sub> ) (M <sub>67</sub> ) (M <sub>68</sub> ) (M <sub>69</sub> ) (M <sub>70</sub> ) (M <sub>71</sub> ) (M <sub>72</sub> ) (M <sub>73</sub> ) (M <sub>74</sub> ) (M <sub>75</sub> ) (M <sub>76</sub> ) (M <sub>77</sub> ) (M <sub>78</sub> ) (M <sub>79</sub> ) (M <sub>80</sub> ) (M <sub>81</sub> ) (M <sub>82</sub> ) (M <sub>83</sub> ) (M <sub>84</sub> ) (M <sub>85</sub> ) (M <sub>86</sub> ) (M <sub>87</sub> ) (M <sub>88</sub> ) (M <sub>89</sub> ) (M <sub>90</sub> ) (M <sub>91</sub> ) (M <sub>92</sub> ) (M <sub>93</sub> ) (M <sub>94</sub> ) (M <sub>95</sub> ) (M <sub>96</sub> ) (M <sub>97</sub> ) (M <sub>98</sub> ) (M <sub>99</sub> ) (M <sub>100</sub> )	800
SO <sub>2</sub> a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub>7</sub> ) (M <sub>8</sub> ) (M <sub>9</sub> ) (M <sub>10</sub> ) (M <sub>11</sub> ) (M <sub>12</sub> ) (M <sub>13</sub> ) (M <sub>14</sub> ) (M <sub>15</sub> ) (M <sub>16</sub> ) (M <sub>17</sub> ) (M <sub>18</sub> ) (M <sub>19</sub> ) (M <sub>20</sub> ) (M <sub>21</sub> ) (M <sub>22</sub> ) (M <sub>23</sub> ) (M <sub>24</sub> ) (M <sub>25</sub> ) (M <sub>26</sub> ) (M <sub>27</sub> ) (M <sub>28</sub> ) (M <sub>29</sub> ) (M <sub>30</sub> ) (M <sub>31</sub> ) (M <sub>32</sub> ) (M <sub>33</sub> ) (M <sub>34</sub> ) (M <sub>35</sub> ) (M <sub>36</sub> ) (M <sub>37</sub> ) (M <sub>38</sub> ) (M <sub>39</sub> ) (M <sub>40</sub> ) (M <sub>41</sub> ) (M <sub>42</sub> ) (M <sub>43</sub> ) (M <sub>44</sub> ) (M <sub>45</sub> ) (M <sub>46</sub> ) (M <sub>47</sub> ) (M <sub>48</sub> ) (M <sub>49</sub> ) (M <sub>50</sub> ) (M <sub>51</sub> ) (M <sub>52</sub> ) (M <sub>53</sub> ) (M <sub>54</sub> ) (M <sub>55</sub> ) (M <sub>56</sub> ) (M <sub>57</sub> ) (M <sub>58</sub> ) (M <sub>59</sub> ) (M <sub>60</sub> ) (M <sub>61</sub> ) (M <sub>62</sub> ) (M <sub>63</sub> ) (M <sub>64</sub> ) (M <sub>65</sub> ) (M <sub>66</sub> ) (M <sub>67</sub> ) (M <sub>68</sub> ) (M <sub>69</sub> ) (M <sub>70</sub> ) (M <sub>71</sub> ) (M <sub>72</sub> ) (M <sub>73</sub> ) (M <sub>74</sub> ) (M <sub>75</sub> ) (M <sub>76</sub> ) (M <sub>77</sub> ) (M <sub>78</sub> ) (M <sub>79</sub> ) (M <sub>80</sub> ) (M <sub>81</sub> ) (M <sub>82</sub> ) (M <sub>83</sub> ) (M <sub>84</sub> ) (M <sub>85</sub> ) (M <sub>86</sub> ) (M <sub>87</sub> ) (M <sub>88</sub> ) (M <sub>89</sub> ) (M <sub>90</sub> ) (M <sub>91</sub> ) (M <sub>92</sub> ) (M <sub>93</sub> ) (M <sub>94</sub> ) (M <sub>95</sub> ) (M <sub>96</sub> ) (M <sub>97</sub> ) (M <sub>98</sub> ) (M <sub>99</sub> ) (M <sub>100</sub> )	800
SO <sub>2</sub> a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub>7</sub> ) (M <sub>8</sub> ) (M <sub>9</sub> ) (M <sub>10</sub> ) (M <sub>11</sub> ) (M <sub>12</sub> ) (M <sub>13</sub> ) (M <sub>14</sub> ) (M <sub>15</sub> ) (M <sub>16</sub> ) (M <sub>17</sub> ) (M <sub>18</sub> ) (M <sub>19</sub> ) (M <sub>20</sub> ) (M <sub>21</sub> ) (M <sub>22</sub> ) (M <sub>23</sub> ) (M <sub>24</sub> ) (M <sub>25</sub> ) (M <sub>26</sub> ) (M <sub>27</sub> ) (M <sub>28</sub> ) (M <sub>29</sub> ) (M <sub>30</sub> ) (M <sub>31</sub> ) (M <sub>32</sub> ) (M <sub>33</sub> ) (M <sub>34</sub> ) (M <sub>35</sub> ) (M <sub>36</sub> ) (M <sub>37</sub> ) (M <sub>38</sub> ) (M <sub>39</sub> ) (M <sub>40</sub> ) (M <sub>41</sub> ) (M <sub>42</sub> ) (M <sub>43</sub> ) (M <sub>44</sub> ) (M <sub>45</sub> ) (M <sub>46</sub> ) (M <sub>47</sub> ) (M <sub>48</sub> ) (M <sub>49</sub> ) (M <sub>50</sub> ) (M <sub>51</sub> ) (M <sub>52</sub> ) (M <sub>53</sub> ) (M <sub>54</sub> ) (M <sub>55</sub> ) (M <sub>56</sub> ) (M <sub>57</sub> ) (M <sub>58</sub> ) (M <sub>59</sub> ) (M <sub>60</sub> ) (M <sub>61</sub> ) (M <sub>62</sub> ) (M <sub>63</sub> ) (M <sub>64</sub> ) (M <sub>65</sub> ) (M <sub>66</sub> ) (M <sub>67</sub> ) (M <sub>68</sub> ) (M <sub>69</sub> ) (M <sub>70</sub> ) (M <sub>71</sub> ) (M <sub>72</sub> ) (M <sub>73</sub> ) (M <sub>74</sub> ) (M <sub>75</sub> ) (M <sub>76</sub> ) (M <sub>77</sub> ) (M <sub>78</sub> ) (M <sub>79</sub> ) (M <sub>80</sub> ) (M <sub>81</sub> ) (M <sub>82</sub> ) (M <sub>83</sub> ) (M <sub>84</sub> ) (M <sub>85</sub> ) (M <sub>86</sub> ) (M <sub>87</sub> ) (M <sub>88</sub> ) (M <sub>89</sub> ) (M <sub>90</sub> ) (M <sub>91</sub> ) (M <sub>92</sub> ) (M <sub>93</sub> ) (M <sub>94</sub> ) (M <sub>95</sub> ) (M <sub>96</sub> ) (M <sub>97</sub> ) (M <sub>98</sub> ) (M <sub>99</sub> ) (M <sub>100</sub> )	800
SO <sub>2</sub> a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub>7</sub> ) (M <sub>8</sub> ) (M <sub>9</sub> ) (M <sub>10</sub> ) (M <sub>11</sub> ) (M <sub>12</sub> ) (M <sub>13</sub> ) (M <sub>14</sub> ) (M <sub>15</sub> ) (M <sub>16</sub> ) (M <sub>17</sub> ) (M <sub>18</sub> ) (M <sub>19</sub> ) (M <sub>20</sub> ) (M <sub>21</sub> ) (M <sub>22</sub> ) (M <sub>23</sub> ) (M <sub>24</sub> ) (M <sub>25</sub> ) (M <sub>26</sub> ) (M <sub>27</sub> ) (M <sub>28</sub> ) (M <sub>29</sub> ) (M <sub>30</sub> ) (M <sub>31</sub> ) (M <sub>32</sub> ) (M <sub>33</sub> ) (M <sub>34</sub> ) (M <sub>35</sub> ) (M <sub>36</sub> ) (M <sub>37</sub> ) (M <sub>38</sub> ) (M <sub>39</sub> ) (M <sub>40</sub> ) (M <sub>41</sub> ) (M <sub>42</sub> ) (M <sub>43</sub> ) (M <sub>44</sub> ) (M <sub>45</sub> ) (M <sub>46</sub> ) (M <sub>47</sub> ) (M <sub>48</sub> ) (M <sub>49</sub> ) (M <sub>50</sub> ) (M <sub>51</sub> ) (M <sub>52</sub> ) (M <sub>53</sub> ) (M <sub>54</sub> ) (M <sub>55</sub> ) (M <sub>56</sub> ) (M <sub>57</sub> ) (M <sub>58</sub> ) (M <sub>59</sub> ) (M <sub>60</sub> ) (M <sub>61</sub> ) (M <sub>62</sub> ) (M <sub>63</sub> ) (M <sub>64</sub> ) (M <sub>65</sub> ) (M <sub>66</sub> ) (M <sub>67</sub> ) (M <sub>68</sub> ) (M <sub>69</sub> ) (M <sub>70</sub> ) (M <sub>71</sub> ) (M <sub>72</sub> ) (M <sub>73</sub> ) (M <sub>74</sub> ) (M <sub>75</sub> ) (M <sub>76</sub> ) (M <sub>77</sub> ) (M <sub>78</sub> ) (M <sub>79</sub> ) (M <sub>80</sub> ) (M <sub>81</sub> ) (M <sub>82</sub> ) (M <sub>83</sub> ) (M <sub>84</sub> ) (M <sub>85</sub> ) (M <sub>86</sub> ) (M <sub>87</sub> ) (M <sub>88</sub> ) (M <sub>89</sub> ) (M <sub>90</sub> ) (M <sub>91</sub> ) (M <sub>92</sub> ) (M <sub>93</sub> ) (M <sub>94</sub> ) (M <sub>95</sub> ) (M <sub>96</sub> ) (M <sub>97</sub> ) (M <sub>98</sub> ) (M <sub>99</sub> ) (M <sub>100</sub> )	800
SO <sub>2</sub> a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub>7</sub> ) (M <sub>8</sub> ) (M <sub>9</sub> ) (M <sub>10</sub> ) (M <sub>11</sub> ) (M <sub>12</sub> ) (M <sub>13</sub> ) (M <sub>14</sub> ) (M <sub>15</sub> ) (M <sub>16</sub> ) (M <sub>17</sub> ) (M <sub>18</sub> ) (M <sub>19</sub> ) (M <sub>20</sub> ) (M <sub>21</sub> ) (M <sub>22</sub> ) (M <sub>23</sub> ) (M <sub>24</sub> ) (M <sub>25</sub> ) (M <sub>26</sub> ) (M <sub>27</sub> ) (M <sub>28</sub> ) (M <sub>29</sub> ) (M <sub>30</sub> ) (M <sub>31</sub> ) (M <sub>32</sub> ) (M <sub>33</sub> ) (M <sub>34</sub> ) (M <sub>35</sub> ) (M <sub>36</sub> ) (M <sub>37</sub> ) (M <sub>38</sub> ) (M <sub>39</sub> ) (M <sub>40</sub> ) (M <sub>41</sub> ) (M <sub>42</sub> ) (M <sub>43</sub> ) (M <sub>44</sub> ) (M <sub>45</sub> ) (M <sub>46</sub> ) (M <sub>47</sub> ) (M <sub>48</sub> ) (M <sub>49</sub> ) (M <sub>50</sub> ) (M <sub>51</sub> ) (M <sub>52</sub> ) (M <sub>53</sub> ) (M <sub>54</sub> ) (M <sub>55</sub> ) (M <sub>56</sub> ) (M <sub>57</sub> ) (M <sub>58</sub> ) (M <sub>59</sub> ) (M <sub>60</sub> ) (M <sub>61</sub> ) (M <sub>62</sub> ) (M <sub>63</sub> ) (M <sub>64</sub> ) (M <sub>65</sub> ) (M <sub>66</sub> ) (M <sub>67</sub> ) (M <sub>68</sub> ) (M <sub>69</sub> ) (M <sub>70</sub> ) (M <sub>71</sub> ) (M <sub>72</sub> ) (M <sub>73</sub> ) (M <sub>74</sub> ) (M <sub>75</sub> ) (M <sub>76</sub> ) (M <sub>77</sub> ) (M <sub>78</sub> ) (M <sub>79</sub> ) (M <sub>80</sub> ) (M <sub>81</sub> ) (M <sub>82</sub> ) (M <sub>83</sub> ) (M <sub>84</sub> ) (M <sub>85</sub> ) (M <sub>86</sub> ) (M <sub>87</sub> ) (M <sub>88</sub> ) (M <sub>89</sub> ) (M <sub>90</sub> ) (M <sub>91</sub> ) (M <sub>92</sub> ) (M <sub>93</sub> ) (M <sub>94</sub> ) (M <sub>95</sub> ) (M <sub>96</sub> ) (M <sub>97</sub> ) (M <sub>98</sub> ) (M <sub>99</sub> ) (M <sub>100</sub> )	800
SO <sub>2</sub> a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub>7</sub> ) (M <sub>8</sub> ) (M <sub>9</sub> ) (M <sub>10</sub> ) (M <sub>11</sub> ) (M <sub>12</sub> ) (M <sub>13</sub> ) (M <sub>14</sub> ) (M <sub>15</sub> ) (M <sub>16</sub> ) (M <sub>17</sub> ) (M <sub>18</sub> ) (M <sub>19</sub> ) (M <sub>20</sub> ) (M <sub>21</sub> ) (M <sub>22</sub> ) (M <sub>23</sub> ) (M <sub>24</sub> ) (M <sub>25</sub> ) (M <sub>26</sub> ) (M <sub>27</sub> ) (M <sub>28</sub> ) (M <sub>29</sub> ) (M <sub>30</sub> ) (M <sub>31</sub> ) (M <sub>32</sub> ) (M <sub>33</sub> ) (M <sub>34</sub> ) (M <sub>35</sub> ) (M <sub>36</sub> ) (M <sub>37</sub> ) (M <sub>38</sub> ) (M <sub>39</sub> ) (M <sub>40</sub> ) (M <sub>41</sub> ) (M <sub>42</sub> ) (M <sub>43</sub> ) (M <sub>44</sub> ) (M <sub>45</sub> ) (M <sub>46</sub> ) (M <sub>47</sub> ) (M <sub>48</sub> ) (M <sub>49</sub> ) (M <sub>50</sub> ) (M <sub>51</sub> ) (M <sub>52</sub> ) (M <sub>53</sub> ) (M <sub>54</sub> ) (M <sub>55</sub> ) (M <sub>56</sub> ) (M <sub>57</sub> ) (M <sub>58</sub> ) (M <sub>59</sub> ) (M <sub>60</sub> ) (M <sub>61</sub> ) (M <sub>62</sub> ) (M <sub>63</sub> ) (M <sub>64</sub> ) (M <sub>65</sub> ) (M <sub>66</sub> ) (M <sub>67</sub> ) (M <sub>68</sub> ) (M <sub>69</sub> ) (M <sub>70</sub> ) (M <sub>71</sub> ) (M <sub>72</sub> ) (M <sub>73</sub> ) (M <sub>74</sub> ) (M <sub>75</sub> ) (M <sub>76</sub> ) (M <sub>77</sub> ) (M <sub>78</sub> ) (M <sub>79</sub> ) (M <sub>80</sub> ) (M <sub>81</sub> ) (M <sub>82</sub> ) (M <sub>83</sub> ) (M <sub>84</sub> ) (M <sub>85</sub> ) (M <sub>86</sub> ) (M <sub>87</sub> ) (M <sub>88</sub> ) (M <sub>89</sub> ) (M <sub>90</sub> ) (M <sub>91</sub> ) (M <sub>92</sub> ) (M <sub>93</sub> ) (M <sub>94</sub> ) (M <sub>95</sub> ) (M <sub>96</sub> ) (M <sub>97</sub> ) (M <sub>98</sub> ) (M <sub>99</sub> ) (M <sub>100</sub> )	800
SO <sub>2</sub> a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub>7</sub> ) (M <sub>8</sub> ) (M <sub>9</sub> ) (M <sub>10</sub> ) (M <sub>11</sub> ) (M <sub>12</sub> ) (M <sub>13</sub> ) (M <sub>14</sub> ) (M <sub>15</sub> ) (M <sub>16</sub> ) (M <sub>17</sub> ) (M <sub>18</sub> ) (M <sub>19</sub> ) (M <sub>20</sub> ) (M <sub>21</sub> ) (M <sub>22</sub> ) (M <sub>23</sub> ) (M <sub>24</sub> ) (M <sub>25</sub> ) (M <sub>26</sub> ) (M <sub>27</sub> ) (M <sub>28</sub> ) (M <sub>29</sub> ) (M <sub>30</sub> ) (M <sub>31</sub> ) (M <sub>32</sub> ) (M <sub>33</sub> ) (M <sub>34</sub> ) (M <sub>35</sub> ) (M <sub>36</sub> ) (M <sub>37</sub> ) (M <sub>38</sub> ) (M <sub>39</sub> ) (M <sub>40</sub> ) (M <sub>41</sub> ) (M <sub>42</sub> ) (M <sub>43</sub> ) (M <sub>44</sub> ) (M <sub>45</sub> ) (M <sub>46</sub> ) (M <sub>47</sub> ) (M <sub>48</sub> ) (M <sub>49</sub> ) (M <sub>50</sub> ) (M <sub>51</sub> ) (M <sub>52</sub> ) (M <sub>53</sub> ) (M <sub>54</sub> ) (M <sub>55</sub> ) (M <sub>56</sub> ) (M <sub>57</sub> ) (M <sub>58</sub> ) (M <sub>59</sub> ) (M <sub>60</sub> ) (M <sub>61</sub> ) (M <sub>62</sub> ) (M <sub>63</sub> ) (M <sub>64</sub> ) (M <sub>65</sub> ) (M <sub>66</sub> ) (M <sub>67</sub> ) (M <sub>68</sub> ) (M <sub>69</sub> ) (M <sub>70</sub> ) (M <sub>71</sub> ) (M <sub>72</sub> ) (M <sub>73</sub> ) (M <sub>74</sub> ) (M <sub>75</sub> ) (M <sub>76</sub> ) (M <sub>77</sub> ) (M <sub>78</sub> ) (M <sub>79</sub> ) (M <sub>80</sub> ) (M <sub>81</sub> ) (M <sub>82</sub> ) (M <sub>83</sub> ) (M <sub>84</sub> ) (M <sub>85</sub> ) (M <sub>86</sub> ) (M <sub>87</sub> ) (M <sub>88</sub> ) (M <sub>89</sub> ) (M <sub>90</sub> ) (M <sub>91</sub> ) (M <sub>92</sub> ) (M <sub>93</sub> ) (M <sub>94</sub> ) (M <sub>95</sub> ) (M <sub>96</sub> ) (M <sub>97</sub> ) (M <sub>98</sub> ) (M <sub>99</sub> ) (M <sub>100</sub> )	800
SO <sub>2</sub> a SO <sub>2</sub> (M <sub>1</sub> ) (M <sub>2</sub> ) (M <sub>3</sub> ) (M <sub>4</sub> ) (M <sub>5</sub> ) (M <sub>6</sub> ) (M <sub></sub>	

## 6. Utilidad

La utilidad fundamental de esta experiencia ha sido mejorar las competencias genéricas del alumnado, de forma que su perfil profesional pueda ser más atractivo para los posibles empleadores. El planteamiento del problema ambiental, objeto del proyecto, se formula de forma individualizada a cada grupo, teniendo los alumnos que resolver las diferentes cuestiones propuestas, siempre con el auxilio de las tutorías específicas programadas a este efecto. Ello permite realizar una evaluación más individualizada de los componentes de cada equipo de trabajo, permitiendo determinar el rol que cada uno de ellos desempeña en el equipo (semejante a un equipo real de trabajo).

La profesión del Graduado/a en Ciencias Ambientales no es una profesión regulada, por lo que no tiene claramente definidas las competencias profesionales, lo que en ocasiones es motivo de conflicto entre profesionales de distintos campos. Para intentar subsanar este problema o, al menos, orientar a los alumnos/as en Ciencias Ambientales hacia una labor profesional bien definida, se han confeccionado perfiles profesionales. Este proyecto se enmarca en el perfil de Tecnología Ambiental dedicado a la Gestión Energética y de Residuos con orientación a la Tecnología Ambiental Industrial. El papel de los estudiantes: como constructores activos que descubren y transforman su propio conocimiento, mientras que el propósito de los profesionales se define como: desarrollar habilidades y capacidades profesionales de los estudiantes. Lo anterior pone de manifiesto la importancia de que el profesor conozca los aspectos básicos del desarrollo humano en general y del desarrollo intelectual en particular; que conozca también diversas estrategias de aprendizaje, de modo que sea capaz de construir ambientes y diseñar actividades que conduzcan a sus alumnos a convertirse realmente en activos constructores de su conocimiento.

## 7. Observaciones y comentarios

La valoración de la labor docente es que requiere un enorme trabajo de tutorización ya que un inconveniente en la organización de la actividad es consecuencia de la demora de los estudiantes en la realización y entrega de los cálculos del proyecto. Por ello, se decidió fijar fechas para las tutorías, tres al menos, y no dejarlas a libre demanda. De este modo, la atención que el profesor puede prestar al alumnado es mayor al estar más organizada y al alumno no se le acumula la carga de trabajo en fechas próximas a los exámenes.

Con esta actividad, se pretendía, entre otros objetivos, que un futuro ambientólogo pudiera comparar distintas materias primas empleadas en la actualidad para la generación de energía mediante combustión, evaluando la problemática asociada a cada una de ellas y proponiendo soluciones al respecto. La sorpresa del profesorado fue que, muchos de ellos, no sabían relacionar algunos tipos de residuos con una fuente de energía renovable. Nuevamente, intentamos inculcar al alumnado la competencia de sensibilidad ambiental, intentando ejemplificar procesos sostenibles para que cuando defiendan ideas “ecologistas” lleven asociados los fundamentos científicos suficientes para defender su postura. Adicionalmente, se ha observado una deficiencia importante en el dominio del inglés, lo que obligó a redirigir las expectativas del proyecto, de modo que tanto la elaboración como defensa de los trabajos fue en castellano.

Es importante resaltar que los alumnos/as cursando la asignatura en este tipo de formato han aprobado casi en su totalidad la materia (95%) y las calificaciones obtenidas han sido más

elevadas que las que se observaban en años precedentes (en licenciatura), ya que en Grado es el primer curso en el que se imparte, cuando la evaluación se realizaba mediante un examen único.

## 8. Bibliografía.

### General

Hayes K.D, Devitt A.A. Classroom discussions with student-led feedback: a useful activity to enhance development of critical thinking skills. Journal of Food Science Education, (2008) 7:65-68.

Johnson D.W., Johnson R.T. y Smith K.A. Active Learning: Cooperation in the Collage Clasroom, Interaction Book Company, U.S.A. , Edina (1991).

Miguel M. Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias (2006). Ed. Alianza. Madrid.

Moore G.E. Defensa del Sentido Común y otros ensayos. Ediciones Orbis, Barcelona, (1983) 61.

Vidal J., Diez G., Vieira M.J. La oferta de los servicios de orientación en las Universidades españolas, innovación y ajuste a las necesidades de la comunidad universitaria (2001). Informe final del proyecto realizado con la ayuda EA-7107 del MECED.

### Específica

Bueno, J.L., Sastre, H. y Lavin, A.G. “Contaminación e Ingeniería Ambiental. Contaminación Atmosférica”. Publicación de la Fundación para el Fomento en Asturias de la Investigación Científica Aplicada y la Tecnología. Oviedo (1997).

Font Tullot, I. “El hombre y su ambiente atmosférico” Editado por el Instituto Nacional de Meteorología. Madrid. (1991).

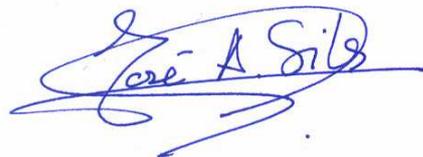
Nevers N. “Ingeniería de control de la contaminación del aire” Editorial McGraw-Hill. Madrid (1997).

Wark, K. y Warner C.F. “Contaminación del aire. Origen y control” Editorial Limusa. México (1994)

Lugar y fecha de la redacción de esta memoria:



Fdo.: Mª Ángeles Martín Santos



Fdo.: José Ángel Siles López

**Córdoba, 30 de Septiembre de 2013**