

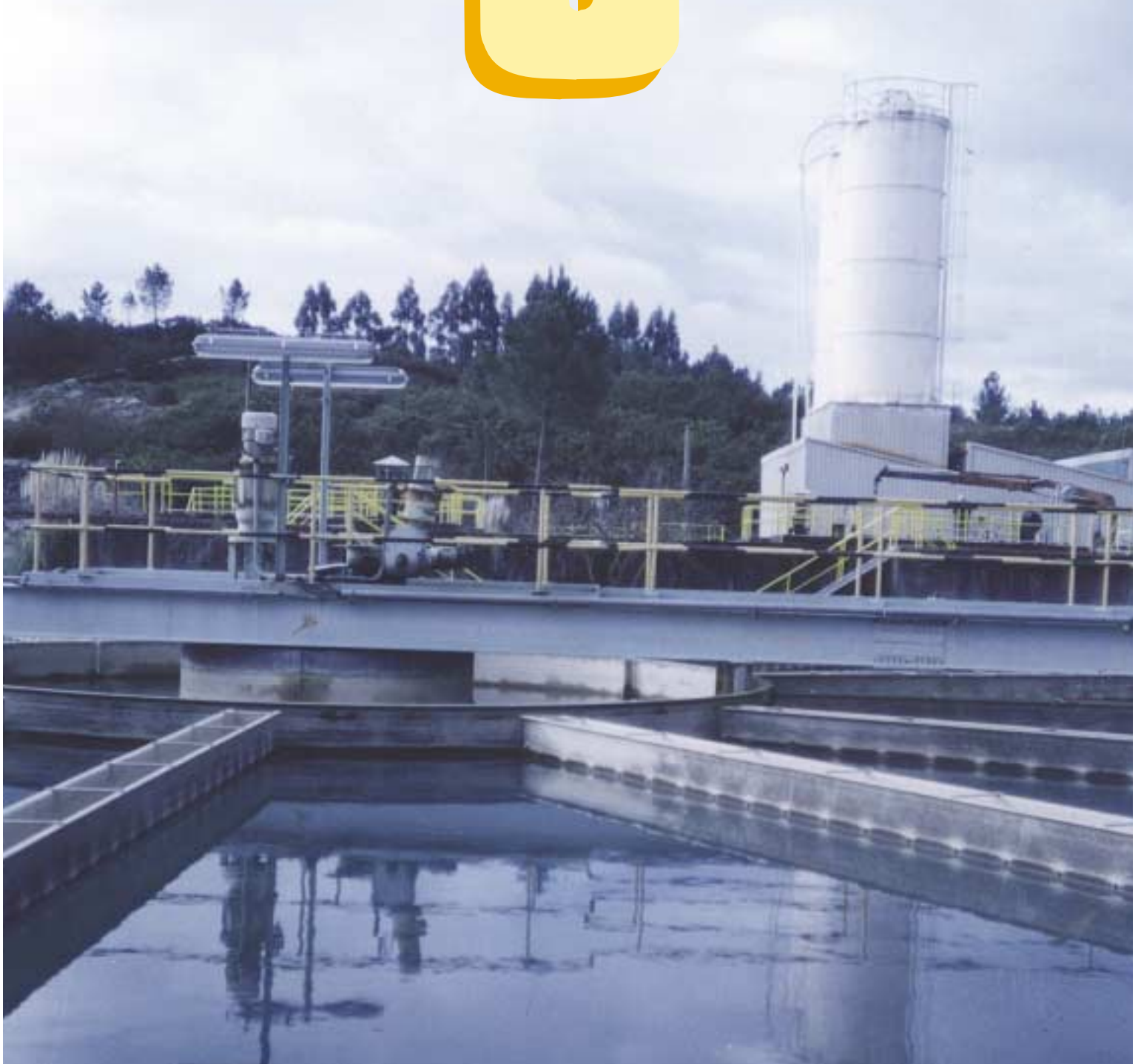
# M INERIA

# Y S MIDERURGIA

TERCERA ÉPOCA • AÑO X • Nº 25  
PRIMER SEMESTRE DE 2001



Revista Profesional Técnica y Cultural  
de los Ingenieros Técnicos de Minas



# S U M A R I O

<b>editorial</b>	<b>5</b>
<b>entrevista</b>	Alfonso Perianes Valle, gerente del INTROMAC <b>6</b>
<b>tecnología</b>	Cogeneración: aplicaciones <b>8</b> Sondeos geotécnicos para construcciones mineras Presente y futuro de las voladuras especiales
<b>patrimonio</b>	Patrimonio minero de Castilla-La Mancha <b>23</b>
<b>boletín del collegiado</b>	Portada <b>31</b> Consejo INITE Colegio de Almadén Colegio de Asturias Colegio de Barcelona Colegio de Cartagena Colegio de Galicia Colegio de Linares Colegio de Madrid
<b>actualidad</b>	IV Simposio: la piedra natural, presente y futuro <b>47</b>
<b>economía y empresa</b>	Mármol 2001 <b>49</b> Una región cambiante
<b>energía y medio ambiente</b>	Carboeurope <b>52</b> El ciclo del carbono Aprovechando la fuerza ecológica del mar La central ecológica marina mayor de mundo V Congreso Nacional de Medio Ambiente
<b>ciencia y tecnología</b>	Residuos que pueden limpiar aguas contaminadas <b>58</b> Primer generador del mundo que aprovecha la fuerza de las olas
<b>comunicación</b>	Web's <b>61</b>
<b>escuelas universitarias</b>	E.U. I.T.Minera y Topográfica de Mieres <b>62</b> E.U. Politécnica de Ávila
<b>por España</b>	Museo de las Ciencias. Naturaleza, arte y diseño <b>66</b>
<b>por Europa</b>	Viajar por Amsterdam <b>67</b>
<b>legislación</b>	<b>69</b>
<b>pasatiempos</b>	<b>73</b>
<b>agenda</b>	<b>74</b>
<b>libros</b>	<b>75</b>



*Planta de tratamientos pasivos de aguas ácidas*



## MINERÍA Y SIDERURGIA

Revista profesional, Técnica y Cultural  
de los Ingenieros Técnicos de Minas

EDITA:

CONSEJO GENERAL DE LOS COLEGIOS DE  
LA INGENIERÍA TÉCNICA MINERA.

C/ D. Ramón de la Cruz, 88 - 28006 Madrid.  
Tels.: 91 402 50 25 / 63. Fax: 91 402 50 63.

### COMITÉ EDITORIAL

- Avelino Suárez Álvarez - *PRESIDENTE*
- Pedro Wert Vélez - *VICEPRESIDENTE*
- Emilio Fuentes Chacón - *DECANO DE ALMADEN*
- Alfredo Obeso Torices - *DECANO COL. ARAGÓN*
- Luis Carlos Pérez Vilaboa - *DECANO COL. ASTURIAS*
- Eugenio Corral Cuevas - *DECANO COL. BARCELONA*
- Enrique Areste Pardo - *DECANO COL. BILBAO*
- Francisco Alcaraz Bermúdez - *DECANO COL. CARTAGENA*
- Juan Pedro García de la Barrera - *DECANO COL. GALICIA*
- Román Bueno Gil - *DECANO COL. HUELVA*
- Eloy Algorri Suárez - *DECANO COL. LEÓN*
- Francisco Gutiérrez Guzmán - *DECANO COL. LINARES*
- Enrique Mota Romera - *DECANO COL. MADRID.*
- M<sup>a</sup> del Carmen García Ruiz - *DECANA DEL COL. PEÑARROYA.*
- Juan Manzanares García - *SECRETARIO GENERAL DEL CONSEJO.*

### DIRECTOR DE PUBLICACIÓN

- Julián Tresguerres Turrado.

### COLABORADORES

- Ana María del Hoyo Figaredo
- Arturo Farfán Martín.
- Juan Vila Ginestá
- Rafael Villar Moyo
- Natalia T. Fiallegas
- Salvador Ortiz Garcés de los Fayos

PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN: BTP, S.L.

### REALIZACIÓN:

ASTURLEADERS. C/Fray Ceferino, 4, 1<sup>ª</sup>A. 33001 Oviedo.

IMPRIME: Eujoa, S.A.

Prohibida la reproducción total o parcial del contenido de esta Revista sin previa autorización.

Los artículos e informaciones firmadas expresan la opinión de sus autores, con la que MINERÍA Y SIDERURGIA no se identifica necesariamente.

MINERÍA Y SIDERURGIA es propiedad del Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas del Principado de Asturias, registrada y patentada.

AÑO XXXIII · N° 119 · 1993

D.L.: 0-164-1959 ISSN: 0210-6467

## ENTREVISTA

INTROMAC es el último instituto tecnológico creado por la Junta de Extremadura. Su gerente, Alfonso Perianes Valle, nos resume el porqué del mismo y cómo su finalidad y gestión le hacen diferente de los que en su mismo campo operan en el país.

## COGENERACIÓN: APLICACIONES

El artículo nos introduce, empezando por los antecedentes de la cogeneración, y en él, el autor repasa los factores que contribuyeron a que la cogeneración iniciara una importante fase de expansión en España, además de los planes energéticos y leyes que los configuraron, dando un nuevo impulso a su desarrollo.

Repasa los distintos tipos de la misma y algunos conceptos relativamente recientes, como son los Sistemas de Energía Total, que constituyen una forma nueva de aplicación.

Hace una exposición explicativa de la compleja clasificación de las instalaciones y termina con las aplicaciones industriales, los sistemas de energía total, diversas formas de aplicación de la cogeneración y sus ventajas e inconvenientes.

## SONDEOS GEOTÉCNICOS PARA CONSTRUCCIONES MINERAS

Resalta la importancia de realizar un informe geotécnico del subsuelo para garantizar la seguridad estructural en las edificaciones a realizar en un grupo minero, tanto desde el punto de vista real como legal.

## EMPRESAS DE VOLADURAS ESPECIALES. PRESENTE Y FUTURO

Resumen y conclusiones de un estudio de las empresas del sector. Las perspectivas, problemática y necesidades del mismo, también son brevemente expuestas junto con la opinión del autor.

## PATRIMONIO MINERO EN CASTILLA-LA MANCHA

Detallado recorrido por el patrimonio minero de la región, expuesto según los diversos minerales explotados y las distintas instalaciones necesarias para ello.

## Nueva etapa. La primera del siglo XXI

---

El pasado sábado veintitrés del corriente mes de junio, se celebraron elecciones en nuestro Consejo Superior para los cargos de tesorero y decano-presidente.

Para el cargo de tesorero, resultó elegido Pepe Salvador y para presidente fui reelegido para un nuevo mandato. Por este motivo, y con la revista ya en imprenta, el responsable de la misma, nuestro buen amigo Julián Tresguerres, me pidió unas líneas para el espacio editorial de nuestra publicación.

Antes de nada quiero agradecer en nombre del Consejo y en el mío propio, la excelente labor desarrollada por el anterior tesorero del Consejo, Manolo Cano, por su dedicación, por su sentido de la responsabilidad, por su entusiasmo y por su buen hacer en fin.

Asimismo, deseo transmitir mi profunda gratitud a los presidentes de nuestros Colegios porque una vez más depositan su confianza en mí, que procuraré no defraudar.

A ellos y al resto de consejeros deseo también agradecer su colaboración por el trabajo efectuado en el Consejo en esta última etapa que ha culminado con el envío de los Estatutos al Ministerio, camino de su promulgación.

Respecto al nuevo período que ahora comienza, enviaré a los consejeros algunas ideas y reflexiones relacionadas con lo que yo creo debe ser nuestro trabajo profesional y también con la estructura organizativa necesaria para lograr resultados eficientes.

En primer lugar hemos de efectuar un análisis tanto desde el punto de vista interno como del entorno, para una vez situados los principales objetivos, rediseñar el planteamiento estratégico y el correspondiente plan de acción.

La necesaria reforma de las ingenierías, las nuevas tecnologías en el mundo económico, la sociedad de la información, la seguridad, la calidad, el medio ambiente, el futuro de la energía y de los combustibles fósiles, el desarrollo de la nueva minería, etc. son algunas de las cuestiones que habrá que analizar y enfocar adecuadamente.

Por supuesto, siempre desde la óptica profesional, aportando nuestros criterios, y nuestros puntos de vista.

La Universidad española tiene que cambiar, es más necesaria que nunca la colaboración universidad-empresa siempre pretendida y jamás lograda.

Situarnos en el umbral de ese objetivo supone mayor desarrollo tecnológico y humano y por consiguiente mejorar significativamente nuestra situación económica y social, como corresponde a una sociedad culta y moderna.

Hacen falta políticas eficaces que propicien, que estimulen, que interesen en resumen tanto a la universidad como a la empresa, para que esa colaboración sea verdaderamente cierta.

---



Avelino Suárez  
Presidente del Consejo Superior de  
Colegios de Ingenieros Técnicos de  
Minas.



# INTROMAC

*El Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción, INTROMAC, en cuyas instalaciones se han celebrado recientemente las jornadas sobre "la nueva norma ISO 9000:2000 en el sector de la construcción" acaba de cumplir dos años, lo que le convierte en uno de los centros tecnológicos más jóvenes del país y el tercero de los extremeños. En tan poco tiempo INTROMAC ha logrado abrirse paso y colocarse en un puesto muy respetable a base de empeño, motivación y sobre todo fe férrea en su proyecto de apoyo y servicio al sector, como ha venido demostrando desde su creación en abril de 1999. Un amplio abanico de prestaciones, una fuente inagotable de iniciativas, tesón recompensado en la consecución de sus objetivos son algunos de los resultados de este primer balance. A la cabeza de su gestión figura D. Alfonso Perianes Valle, Gerente de INTROMAC y Director General de Ordenación Industrial Energía y Minas de la Junta de Extremadura.*

**P: Es pronto aún, quizás, para hablar de objetivos cumplidos. Pero ya ha habido logros importantes.**

R: Iniciamos nuestra andadura estableciendo unos objetivos generales, muy definidos y básicos, como es potenciar el área I+D, poniendo en marcha en primer lugar los laboratorios de ensayos; potenciando la formación tanto interna como externa; impulsando la implantación de Sistemas de Calidad en las empresas extremeñas como Sistemas de Gestión... en tan sólo dos años ya se han dado pasos importantes. Sin ir más lejos en mayo de 2000 nuestro laboratorio de ensayo obtenía la primera acreditación en nuestra Comunidad Autónoma de la ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) en el área de hormigón y sus componentes, lo que nos confiere competencia

técnica y reconocimiento nacional e internacional a la hora de satisfacer el derecho de los empresarios de la Construcción de disponer de centros de Calidad donde someter sus productos a ensayos.

La dirección del Centro, está basada en una dirección por objetivos, cada área los suyos propios, por ejemplo: para el área de gestión y administración es pasar una auditoría limpia y como gran reto para este año elaborar un Plan Estratégico del Centro. Los Objetivos específicos de cada área están complementados con los Objetivos Generales, comunes para todo el personal ( conseguir una autofinanciación del 40%, etc) Además hemos implantado un sistema de gestión de contabilidad analítica y un sistema de gestión integral de laboratorios (Lims).

**P: ¿Qué hace de INTROMAC un Centro Tecnológico distinto a los demás?**



R: Este centro tiene una orientación clara hacia la empresa, con el objetivo de dar soluciones a las necesidades de los empresarios. Por ejemplo nuestro servicio de formación externo se diseña para necesidades concretas, no orientado a su impartición sistemática como área de negocio. Estamos en contacto



Alfonso Perianes Valle, gerente del INTROMAC.

permanente con las empresas de los sectores a los que se orienta INTROMAC, para detectar sus necesidades y poder proponerles soluciones concretas y es esa situación la que nos hace útiles para las empresas y nos da ese carácter dinámico que tenemos.

**P: ¿INTROMAC contó con algún respaldo importante desde el principio?**

R: La idea surgió con el programa STRIDE de la unión Europea para la construcción de un Parque Tecnológico en Extremadura. Dentro de los planes de la Junta de Extremadura estaba ampliar los centros tecnológicos, por entonces ya existían el de Mérida y el de Badajoz, este proyecto se orientó a la potenciación de los existentes y la construcción de INTROMAC, ampliando su actividad prevista inicialmente para el sector de la construcción.

**P: A nivel interno, ¿Cómo se desarrolló el proceso de equipamiento?**

Desde que empezó la actividad se han invertido 60 millones de pesetas. Se partió con un equipamiento inicial importante que se contemplaba en el proyecto de construcción del centro y las nuevas inversiones se han dirigido a equipos que completan los nuevas áreas de actuación. De todas formas, para comprar cualquier equipo tenemos que saber primero que va a tener una utilidad. Así, por ejemplo, desde un principio nos habíamos planteado la compra de herramientas de análisis de mecánica de suelos, ensayos para cimentaciones, etc, pero analizando el sector per-

cibimos que no teníamos ese mercado potencial medio, por lo que lo tuvimos que retrasar. Poco más tarde y ante una necesidad inmediata, debido al conocimiento que ya teníamos sobre el tipo de mercado, la adquisición de un penetrómetro fue muy rápida.

**P: ¿Son la Calidad y la Formación dos apuestas básicas de INTROMAC?**

R: INTROMAC, como centro tecnológico comparte con los demás centros el objetivo fundamental de lograr hacer más competitivos los sectores a los que se orienta, mediante la investigación aplicada, la promoción, el fomento de la calidad y la mejora de los procesos y productos. Las actuales exigencias del mercado suponen hacer un especial hincapié en materia de Calidad y Formación. En INTROMAC se han creado dos áreas específicas entorno a estos conceptos que ya son una realidad tangible y un elemento clave que decide la competitividad de una empresa en el mercado. Las principales actividades del Centro en cada una de estas áreas son, por un lado, la elaboración de todo el sistema de calidad de los laboratorios y por otro, la puesta en marcha de acciones de formación: cursos, jornadas, etc sobre diversas materias claves para la competitividad de una empresa (comercial, gestión, técnica, etc), además de contar con un plan interno de formación del personal en manejo de equipos, técnicas de análisis, normativa aplicable y habitual de cada puesto. A nivel externo, en materia de calidad, INTROMAC ofrece orientación en todo lo que pueda impulsar y facilitar la implantación en las empresas extremeñas de los modernos Sistemas de Calidad y Planes de Formación a distintos niveles, gerencial, técnico, operario y universitario, desde el nivel regional hacia el nacional.

INTROMAC como tal también da respuesta a las exigencias del mercado potenciando sus sistemas de calidad a nivel interno. La concesión de la acreditación del ENAC para nuestro laboratorio de ensayo ha supuesto la aplicación interna de los conceptos que estamos defendiendo y promocionando, esto es, la implantación de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad bajo los requisitos más exigentes vigentes en la



Técnicos del INTROMAC.

Unión Europea a través de la norma que los regula y la formación de nuestro equipo humano. Esto hecho, unido al período de un año empleado en la consecución de la acreditación, hace, si cabe aún, más valorable el éxito alcanzado.

**P: ¿Cuál es su balance personal de la actividad de INTROMAC en estos dos años de existencia?**

R: La preocupación natural de los comienzos se disipó una vez tomada la determinación de afrontarla poniendo los laboratorios operativos y empezando a vender servicios. En este tiempo hemos realizado convenios de colaboración con entidades afines y complementarias a nivel estatal, como el departamento de Petrología y Geoquímica de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid o el Labora-

torio Oficial de Ensayo de Materiales de la Construcción y otros Centros Tecnológicos: AIDICO, AITEMIN, FUNDACIÓN LBEIN, etc. Además nuestros laboratorios han conseguido otras acreditaciones importantes como la de laboratorio de ensayo para control de calidad de la edificación y obras públicas en el área de hormigón en masa, cemento, áridos y agua.

Esta actividad como laboratorio de ensayo fomenta el contacto con las empresas y este siempre es el primer paso para avanzar en esos otros trabajos de I+D e implantación de los sistemas de calidad en ellas, sin que el área de ensayos sea un fin de INTROMAC, sino el acercamiento a las empresas para a través de ellas potenciar la innovación, calidad y formación.

**P: Hace unos días ha tenido celebración en INTROMAC el IV Simposio Nacional de la Piedra Natural: Presente y Futuro. ¿Qué valoración haría del mismo para el sector de las rocas ornamentales?**

El IV Simposio Nacional de la Piedra Natural tuvo una asistencia de 115 profesionales con una gran presencia de empresarios del sector de la roca ornamental, tanto extremeños como nacionales, por lo que lo calificaría como un éxito, un éxito basado en la alta participación empresarial. Su objetivo era debatir y exponer los temas más importantes desde distintos puntos de vista (administración, empresarios, sindicatos, prescriptores, etc) para el sector, pero siempre contando con un agente principal como es el empresario. INTROMAC dentro de sus objetivos potenciará todos los foros donde se compartan experiencias y conocimientos de los sectores a los que nos dirigimos, como ha sido este simposio.

Redacción.

# COGENERACIÓN: APLICACIONES

## RESUMEN

En los EEUU la palabra cogeneración fue acuñada por el presidente Carter en su mensaje del 20 de Abril de 1977 sobre la energía. El presidente Carter definió la cogeneración como la producción de electricidad y otras formas de energía útil (calor o vapor de proceso) en la misma instalación.

Posteriormente, en Junio de 1980, la Federal Energy Regulatory Commission en sus "Rulmaking on Cogeneration ald Small Power Production" nos define la cogeneración como la producción secuencial de energía eléctrica o mecánica y energía térmica útil, a partir de la misma fuente primaria.

El objetivo de la cogeneración es producir electricidad o energía mecánica de manera que se utilice la mayor parte de la energía contenida en un combustible, en lugar de una pequeña frac-ción de la misma.

La autoproducción o autogeneración eléctrica también llamada producción eléctrica en ré-gimen especial, en España, como en la mayoría de los países de su entorno está constituida por las energías renovables y la cogeneración.

La autoproducción generó 6.267 Gwh eléctricos en el año 1990, representando el 4,5% de la demanda peninsular eléctrica. Tras unos últimos años de gran desarrollo, generó en 1997 unos 21.850 Gwh, representando el 13% de la demanda peninsular y superando la cantidad prevista por el Plan Energético Nacional para el año 2000, cifrada en 19.965 Gwh.



Ana María  
del Hoyo Figaredo

## ABSTRACT

The concept of "cogeneration" was used for the first time in USA by president Carter in his discourse about energy in April 1977. President Carter defined cogeneration as the production of electricity and other forms of useful energy (heat or vapour of process) at the same installation.

Later, in June 1980, the Federal

Energy Regulatory Commission defined cogeneration at its "Rumalking Cogeneration and Small Power Production" as the continued production of electrical energy or mechanics and useful thermal energy up to the same primary source.

The objective of cogeneration is to produce electricity or mechanical

energy in a way that the most of the energy contained in a fuel can be used, instead of a little part of it.

In Spain, as well as in other countries around, selfproduction or electrical self-generation, also known as electrical energy in a special regimen, is constituted by all the renewable energies and cogeneration.

## INTRODUCCIÓN

La cogeneración es la generación combinada de calor (vapor) y electricidad, y emplea en general combustibles fósiles, aunque puede asimismo emplear biomasa o combustibles derivados de ella y calores residuales. Desarrolla ciclos térmicos de Rankine, Brayton, Diesel o similares, y combinados.

La autoproducción eléctrica comenzó en nuestro país a partir de 1981, con la aparición de la Ley 82/1980 sobre el fomento de la autogeneración de energía eléctrica.

El objetivo de la cogeneración es producir electricidad o energía mecánica de manera que se utilice la mayor parte de la energía contenida en un combustible, en lugar de una pequeña fracción de la misma.

Definiremos la cogeneración como la producción conjunta, en proceso secuencial, de electricidad (o energía mecánica) y energía térmica útil. Es el aprovechamiento de la energía térmica lo que hace posible un rendimiento global muy elevado y por tanto un ahorro de energía primaria.

## ANTECEDENTES

Antes de 1980, los autogeneradores no podían conectarse a la red pública, no pudiendo verter sus excedentes de energía eléctrica. No fue hasta el 30 de Noviembre de 1980, con la aprobación de la Ley 82/1980 sobre Conservación de la Energía cuando se estableció por primera vez un marco jurídico y económico para la generación, obligando a las compañías eléctricas a adquirir los excedentes eléctricos de los cogeneradores y fijando el precio del kw/h vertido a la red. Esta Ley y su desarrollo (R.D. 907/1982 de fomento de la autogeneración de energía eléctrica) tenía por objeto promocionar e incentivar la instalación de sistemas de cogeneración, subvencionando incluso, el precio de la energía eléctrica inyectada en la red que se abonaba a un precio supe-

rior al de la energía eléctrica que los industriales demandaban de la compañía eléctrica.

La firma del Protocolo del Gas de 1985 impulsó el desarrollo de la industria del gas. La cogeneración en España, tal y como la vemos hoy en día, comenzó en 1986.

Entre los factores que contribuyeron a que la cogeneración iniciara una importante fase de expansión en España se deben citar:

1. La existencia de un marco regulador favorable. La legislación española permite la cogeneración autorizando a los titulares de las instalaciones a autoproducir total o parcialmente sus necesidades, pudiéndose ceder los posibles excedentes solamente a las compañías eléctricas. Las compañías eléctricas están obligadas a absorber los posibles vertidos de electricidad excedentaria, debiendo pagar al autoprodutor la energía comprada según establece en las tarifas.

### LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

#### TAMBIÉN

### INCREMENTA LA COGENERACIÓN

2. El desarrollo de la red de gasoductos. En la actualidad, las compañías suministradoras de gas natural están en disposición de asegurar su aprovisionamiento, calidad y precio.

3. El desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a las turbinas de gas y los motores alternativos de combustión interna,... con lo que se obtienen gamas más completas, mejor rendimiento y más altas fiabilidades.

4. La diferencia existente entre los precios de la energía eléctrica y el gas. La rentabilidad de este tipo de proyectos se basa en la diferencia de precios energéticos, precio de la electricidad-precio de los combustibles. La diferencia entre ellos permite que las inversiones correspondientes alcancen una rentabili-

dad elevada. Los sistemas de cogeneración que se implantan, en el peor de los casos, tienen una rentabilidad mínima asegurada basada en un consumo específico que es la mitad del equivalente al de la central convencional, rentabilidad mínima que los mantendría operativos ante una coyuntura desfavorable.

5. La actuación de la Administración Pública que a través del IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía) participó en la realización de las primeras instalaciones en sectores hasta entonces ajenos a la cogeneración: cerámico, automóvil, lácteo, fabricación de tableros,... Existen en la actualidad múltiples formulas de financiación, cada una de ellas con sus particularidades (banca oficial, privada, ahorros compartidos,...) que facilitan la realización de los proyectos de cogeneración.

Con la aparición del Plan Energético Nacional en el año 1990, y más concretamente el Anexo I: Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE) se da un nuevo impulso al desarrollo de la cogeneración. Los objetivos para el año 2000, expuestos en el PAEE para el programa de cogeneración (2222 MW), fueron superados en 1995.

A finales de 1994, se publicó la Ley de Ordenación del Sector Eléctrico Nacional (LOSEN) y el R.D. 2366/1994 sobre producción eléctrica en régimen especial, el cual establece unas tarifas especiales para la venta de la electricidad a la red por parte de los autoprodutores.

El 27 de Noviembre de 1997 se publicó la Ley 54/1997, Ley del Sector Eléctrico, cuyo fin básico es establecer la regularización del sector eléctrico con el triple y tradicional objetivo de garantizar el suministro eléctrico, su calidad y al menor coste posible, todo ello sin olvidar la protección del medio ambiente.

La producción en régimen especial se rige por sus disposiciones específicas y



para ello se publicó el R.D. sobre el Régimen Especial de producción de Energía Eléctrica por Instalaciones Abastecidas por Recursos o Fuentes de Energías Renovables, Residuos o Cogeneración. Dicho Real Decreto establece los procedimientos para acogerse al Régimen Especial, a las condiciones de entrega de la energía y al régimen económico y establecerá, asimismo un régimen transitorio para las instalaciones acogidas al Real Decreto 2366/94 del 9 de Diciembre de 1994.

**TIPOS**

La doble finalidad de la cogeneración, producir energía eléctrica y calor útil, no es un concepto nuevo, sin embargo, se presenta en los últimos años algunos conceptos relativamente recientes, como son los Sistemas de Energía Total, que constituyen una forma nueva de aplicación de la cogeneración.

Los sistemas de cogeneración se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios (orden de realización de la generación, tipo de máquina empleada, etc.).

Orden de realización de la generación:

1. Ciclos superiores (topping cycles o de cabeza): la energía primaria se emplea para crear un fluido caliente y a presión, del cual se deriva energía mecánica y calor residual para el proceso industrial. Es con diferencia el tipo más frecuente de cogeneración.

2. Ciclos inferiores (bottoming cycles o de cola): la energía primaria se emplea en el proceso industrial, luego se genera energía mecánica utilizando el calor no aprovechado.

Los ciclos de cabecera pueden ser aplicados a procesos que requieren temperaturas moderadas o bajas, por lo que tienen un campo de aplicación más amplio y permiten una mayor versatilidad en la selección del equipo. Además, los calores residuales que son utilizados en los ciclos de cola son, en muchas ocasiones, efluentes corrosivos,

por lo que se requiere el uso de intercambiadores de calor muy costosos.

Elemento motor empleado:

1. Motores rotativos.

\* Turbinas de gas.

\* Turbinas de vapor.

2. Motores alternativos.

Existen gran variedad de equipos y tecnologías que pueden ser considerados para una aplicación específica de cogeneración. Cada tecnología tiene sus características propias, que deberán ser consideradas en el contexto de los requerimientos específicos del lugar.

**INSTALACIONES DE COGENERACIÓN**

La clasificación de las instalaciones de cogeneración es compleja ya que cada planta debe adaptarse a las características del centro consumidor al cual está asociada, podría decirse que las plantas de cogeneración deben diseñarse a medida.

Si clasificamos las plantas de cogeneración en función de su ciclo termodinámico tendremos:

Ciclo simple: en el que existe un único tipo de motor y un aprovechamiento térmico no directo del calor residual, según sea el tipo de motor considerado tendremos:

1. Ciclo simple con turbina de gas, con generación de vapor en una caldera de recuperación. Esta caldera puede tener un sistema de combustión adicional (postcombustión) que permita producir una mayor cantidad de vapor que con la simple recuperación del calor con los gases de escape.

2. Ciclo simple con motor alternativo de gas natural, con generación de vapor en una caldera de recuperación (como sin postcombustión) y recuperación del agua caliente de refrigeración del motor.

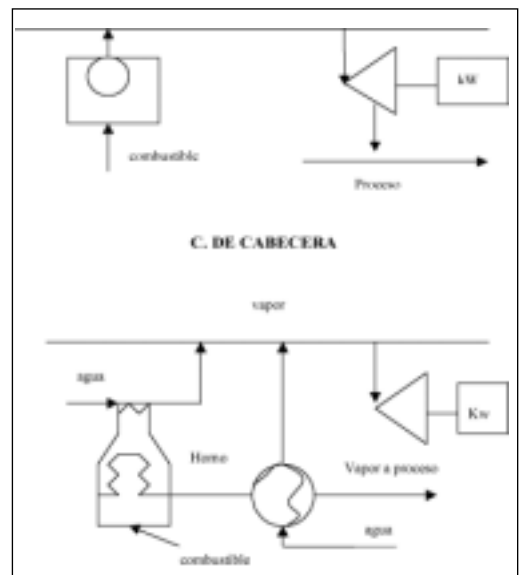
3. Ciclo simple con motor alternativo de fuel-oil, con generación de vapor en una caldera de recu-

peración (sin postcombustión) y recuperación del agua caliente de refrigeración del motor.

Ciclo combinado: es una optimización de la de ciclo simple con la instalación de una turbina de vapor de contrapresión, ya que los gases de la turbina se encuentran a una temperatura suficientemente elevada para poder producir vapor sobrecalentado a alta presión. El ciclo combinado consiste en la asociación de una turbina de gas y una turbina de vapor, produciendo ambas energía eléctrica.

Ciclo de secado, consiste en el aprovechamiento directo de los gases de escape para procesos de secado o atomización. En función de la calidad del producto a secar y de la cantidad de energía térmica demandada pueden utilizarse turbinas de gas o motores de combustión interna.

Ciclo de turbina de vapor, este tipo fue el más extendido antes de los años ochenta. Permite a las primeras centrales de cogeneración aprovechar el salto de temperatura que podían obtener del combustible para la generación de electricidad a través del vapor sobrecalentado (a 400 – 500 °C) que era



TIPO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
TURBINA DE GAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Amplia gama de aplicaciones</li> <li>⊙ Muy fiable</li> <li>⊙ Elevada temperatura de la energía térmica</li> <li>⊙ Rango desde 0,5 a 100 MW</li> <li>⊙ Gases con alto contenido en oxígeno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Limitaciones en los combustibles</li> <li>⊙ Tiempo de vida relativamente corto</li> </ul>
TURBINA DE VAPOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Rendimiento global muy alto</li> <li>⊙ Extremadamente segura</li> <li>⊙ altas potencias eléctricas</li> <li>⊙ Posibilidad de emplear todo tipo de combustibles</li> <li>⊙ Larga vida de servicio</li> <li>⊙ Amplia gama de potencias</li> <li>⊙ Coste elevado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Baja relación electricidad/calor</li> <li>⊙ No es posible alcanzar</li> <li>⊙ Puesta en marcha lenta</li> </ul>
MOTOR ALTERNATIVO	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Elevada relación electricidad/calor</li> <li>⊙ Alto rendimiento eléctrico</li> <li>⊙ Bajo coste</li> <li>⊙ Tiempo de vida largo</li> <li>⊙ Capacidad de adaptación a variaciones de la demanda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⊙ Alto coste de mantenimiento</li> <li>⊙ Energía térmica muy distribuida y a baja temperatura</li> </ul>

expansionado hasta la presión del proceso (a temperatura de unos 150 °C). Hoy en día los ciclos únicamente con turbina de vapor suelen realizarse con combustibles residuales.

A estos ciclos se les pueden realizar algunas optimizaciones, como puede ser la instalación de un enfriador evaporativo del aire de combustión de la turbina de gas, especialmente recomendado para lugares calurosos y secos y que permite trabajar a una temperatura menor y por lo tanto obtener mejores prestaciones. En los ciclos simples con turbina se les puede aplicar otra serie de modificaciones como puede ser la inyección de parte del vapor producido en la misma. Esta inyección además de una reducción de las emisiones de NO<sub>2</sub> produce un aumento de potencia.

Algunas centrales de cogeneración en lugar de aprovechar el calor residual para la generación de vapor lo aprovecha para generar otro tipo de fluidos térmicos, como puede ser agua sobrecalentada o el aceite térmico.

#### COGENERACIÓN INDUSTRIAL

Los usuarios potenciales de la cogeneración son industrias que reúnan alguna/s de las siguientes características:

1. Demandas de calor y electricidad simultáneas y continuas.
2. Disponibilidad de combustible de calidad
3. Calendario laboral de, al menos 4500-5000 h. anuales.
4. Espacio suficiente y localización adecuada para la ubicación de los nuevos equipos.
5. Efluentes térmicos de calidad.

La demanda de calor para proceso se suministra a través de fluidos termoportadores, como vapor, agua caliente, gases calientes para procesos de secado,...

Los centros industriales requieren energía eléctrica que se transforma en diversas utilidades: iluminación, climatización y, principalmente, fuerza motriz para el accionamiento de la maquinaria.

Atendiendo a la relación electricidad/calor de un centro industrial podemos ver cuales son las tecnologías de cogeneración más adecuadas.

#### APLICACIONES INDUSTRIALES

A finales del siglo XIX, el vapor era producido en las industrias para accionar las máquinas de vapor y generar así energía mecánica o electricidad. En aquellos años, lo innovador era utilizar vapor residual con fines de calefacción.

Los primeros años del siglo XX trajeron consigo una rápida electrificación dentro de las industrias, de forma que los motores eléctricos eran cada vez más utilizados dentro de las industrias para el accionamiento de las máquinas. En aquella época, la autogeneración de la electricidad era la práctica habitual.

No obstante, en los años posteriores se produce una disminución progresiva de la autogeneración en las industrias y ello se puede explicar como consecuencia de dos razones fundamentales que anteriormente hemos apuntado. Por una parte, los costes progresivamente decrecientes de la electricidad comprada de las compañías eléctricas, como consecuencia del bajo precio de los combustibles fósiles y de la economía de escala que se lograba al generarse la electricidad en las grandes centrales. A este bajo precio se unía la fiabilidad cada vez mayor en el suministro eléctrico.

La otra razón fundamental fue la aparición en el mercado de las calderas que, una vez montadas en fábrica, eran vendidas como un package, de forma que el tiempo de instalación y el coste final se reducía de forma notable. Estas unidades fueron diseñadas para generar vapor a unas presiones demasiado bajas como para ser utilizado ese vapor en la generación de electricidad de una manera eficiente.

Como consecuencia de todo ello, la tendencia en la industria se dirigió hacia la instalación de calderas para generar el vapor necesario para procesos y la compra a la red de la electricidad que anteriormente había sido autogenerada.

No obstante, estos mismos factores de coste que llevaron a los usuarios a sustituir la cogeneración por la electricidad de la red, son los que han impulsado el incremento de las instalaciones de cogeneración en los últimos años. En efecto, el coste de la energía eléctrica suministrada por la red pública ha experimentado un

incremento muy significativo.

En la actualidad, el coste medio de una central nuclear es de unas 500.000 Pts/kW, mientras que en una central convencional es de 400.000 Pts/kW. Por otra parte, la construcción de nuevas centrales se ha visto recortada de forma sustancial en los últimos años, por razones de tipo ecológico y por las nuevas exigencias de seguridad, mientras que el coste de los combustibles ha mostrado una clara tendencia a la inestabilidad, sobre todo a partir del año 1973.



Ante la necesidad de la diversificación y mejora de los rendimientos de la producción eléctrica, los órganos legislativos de numerosos países (USA, Holanda, Alemania, España, etc.) han aprobado leyes dirigidas a potenciar la instalación de plantas de cogeneración. Estas leyes regulan las relaciones entre los cogeneradores y las grandes compañías eléctricas, previendo los supuestos de venta de energía a la red por parte del cogenerador y de compra de energía en régimen de puntas o emergencia.

Todo lo anteriormente expuesto, unido a la cada vez mayor importancia que se concede a la protección del medio ambiente, esta suponiendo un notable incremento de la cogeneración en las instalaciones industriales.

Dentro de la industria, los sectores donde la cogeneración tiene mayores posibilidades son:

#### SECTOR QUÍMICO

Este sector engloba un elevado número de diferentes industrias, siendo un gran consumidor de energía térmica en forma de vapor, el cual es utilizado prin-

cipalmente para procesos de calentamiento y ebullición. La mayor parte de los usos térmicos son a temperatura baja (vapor de agua, aire, agua caliente, fluidos térmicos) y 8.000 h/a de operación. La relación eléctrica/calor requeridos se sitúa alrededor de 0,4. Estas características de la demanda energética hacen la cogeneración muy viable para este tipo de industria, con unos elevados rendimientos globales de aprovechamiento energético, aunque la gran variedad de industrias en el sector químico no permite generalizar acerca de cual es la alternativa más rentable, existiendo numerosas instalaciones, tanto de turbinas de gas en ciclo simple y ciclo combinado, como de turbinas de vapor. En Europa existen abundantes ejemplos en este sector, cubriendo un amplio espectro del mismo (sector farmacéutico, inorgánico, caucho, etc.)

#### SECTOR PAPEL Y CARTÓN

La industria papelera es un importante consumidor de energía eléctrica y térmica, con una relación eléctrica/calor demandado de alrededor de 0,4. Los usos térmicos son de alta temperatura: vapor y secado, con un calendario de funcionamiento elevado de 7.500 h/a de utilización. En la industria papelera

que utiliza como materia prima pasta celulósica o papel recuperado, el consumo térmico principal, vapor a 5-10 bar, tiene lugar en las máquinas de secado de papel mientras que la energía eléctrica es necesaria para el funcionamiento de las diferentes máquinas que integran el proceso productivo y para alumbrado. Por otra parte, estas industrias presentan una gran continuidad en la producción y los consumos energéticos a lo largo de todo el año, todo lo cual tiene como consecuencia la elevada rentabilidad de las instalaciones de cogeneración en este sector, que cuenta ya con un elevado número de instalaciones en Europa.

Las alternativas de cogeneración más rentables son generalmente, la turbina de gas simple y el ciclo combinado, aunque también es interesante la opción con turbina de vapor. La rentabilidad de las mismas depende del consumo de vapor de la fábrica, siendo en general más rentable el ciclo combinado para consumos superiores a las 15 t/h de vapor. Los periodos de retorno de estas inversiones se sitúan entre los 2 y 3 años.

En el caso de la industria de pasta de papel, la cogeneración ha sido utilizada durante muchos años, siendo nor-

malmente la alternativa utilizada la turbina de vapor.

## SECTOR PETROQUÍMICO

El sector petroquímico es un importante consumidor de energía térmica, con una relación electricidad/calor consumidos del orden de 0,1, muy desplazada al consumo de calor. Este aporte calorífico se efectúa habitualmente en forma de vapor a unos 20 bar, el cual es consumido principalmente en los procesos de craqueo y separación de los productos petrolíferos.

Por otra parte, este proceso productivo conlleva la generación de un gas residual, el cual, se quema en antorchas con la consiguiente pérdida de su energía calorífica.

Este gas puede ser aprovechado como combustible para una planta de cogeneración con turbina de gas en ciclo simple, con obtención de energía eléctrica (o mecánica) para su consumo en la factoría, y energía térmica en forma de vapor a la presión adecuada para el proceso.

La utilización de gas residual como combustible hace muy rentable este tipo de medida, con unos periodos de retorno de la inversión de 1,5 años.

## SECTOR ALIMENTARIO

Esta industria se encuentra subdividida en gran número de subsectores, efectuándose los consumos térmicos generalmente en forma de vapor a baja presión, agua caliente, y aire caliente para procesos de secado. La relación electricidad/calor requeridos oscila alrededor del 0,3. Además, presenta también necesidades de frío, las cuales pueden ser también cubiertas por una instalación de cogeneración combinada con el uso de máquinas de absorción. En cuanto a horas de utilización, su número es elevado, sobretodo si se genera frío aquellas aumentan por encima de las de producción. Se puede considerar un valor de 7.300 horas/año.

Este es uno de los sectores donde

más se ha implantado la tecnología de la cogeneración, siendo las alternativas preferidas las turbinas de gas en ciclo simple y el motor alternativo. En general se prefiere la alternativa de la turbina de gas en ciclo simple en los sistemas que operan de forma continua, con elevadas necesidades de vapor a media y alta presión y que no presentan excesivas oscilaciones a lo largo del día. En el caso de no disponer de gas natural, puede ser interesante económicamente la opción con turbina de vapor.

Los periodos de retorno de las inversiones requeridas se sitúan entre 1 y 3 años.

## LOS GASES RESIDUALES DE PROCESOS PRODUCTIVOS PETROQUÍMICOS TAMBIÉN SON APROVECHADOS

## SECTOR TEXTIL

Dentro de la industria textil, el sector de tintes y acabados es un gran consumidor de agua caliente, la cual es utilizada en las etapas de tintado y lavado, y de aire caliente para el secado del tejido en los rames. Por otra parte, en este sector con características las variaciones de las cargas eléctrica y térmica, con unas puntas de consumo importantes.

El parámetro E/V es de 0,41 y las horas de utilización son de 6.500 h/a.

Todo ello, unido a que la mayoría de empresas del sector de acabados son de pequeño y mediano tamaño, con consumos térmicos insuficientes como para rentabilizar una turbina de gas, hace que sean los motores la opción generalmente más rentable económicamente, con periodos de retorno entre 2 y 3 años.

Sin embargo, para empresas de mayor envergadura e importante consumo térmico, puede resultar también viable la cogeneración con turbinas de gas.

## SECTOR CERAMICO

La industria azulejera consume ener-

gía térmica en atomizadores, secaderos y hornos, y energía eléctrica principalmente en molinos y prensas. Este es un sector donde el consumo energético presenta una elevada repercusión en el coste del producto final, por lo que la cogeneración está permitiendo un considerable ahorro en la factura energética y un aumento de la competitividad de las empresas.

Las alternativas más utilizadas en este campo son las turbinas de gas con recuperación térmica a los atomizadores, y los motores alternativos acoplados a los secaderos. El elevado consumo térmico de los atomizadores, en forma de gases calientes, y su temperatura, alrededor de 500 °C, los hacen muy apropiados para la cogeneración con turbina de gas con recuperación directa de los gases de escape, siempre que trabajen las 24 h/día, ya que no es conveniente que las turbinas de gas tengan un funcionamiento discontinuo.

Los bajos consumos térmicos de los secaderos y la baja temperatura de entrada de los gases, 200-250 °C, los hacen más apropiados para la instalación de motores alternativos. Con estos sistemas, se recuperan los gases calientes del motor, junto con el calor de refrigeración en forma de aire caliente. Generalmente es necesario un aporte térmico adicional para elevar la temperatura de la mezcla hasta la temperatura de secado.

El número de horas de funcionamiento anual es de 7.700 horas. En cuanto al valor E/V es de 0,12. El periodo de retorno de estas instalaciones oscila alrededor de 2 y 2,5 años.

## SECTOR LADRILLOS Y TEJAS

Este sector consume energía térmica en las etapas de cocción y de secado y energía eléctrica principalmente en los molinos y la extrusora.

El aporte térmico para secado se realiza, generalmente, en forma de gases calientes a baja temperatura (100-200 °C),

lo que hace que sean las instalaciones a base de motores alternativos la opción más ampliamente utilizada, obteniéndose una elevada recuperación térmica y un importante ahorro económico.

Para el caso de instalaciones con producciones y consumos de calor elevados, es también interesante la opción con turbina de gas. En ambos casos son instalaciones muy sencillas, ya que, generalmente, es posible introducir directamente en los secaderos los gases calientes de recuperación. Los periodos de retorno de la inversión están entre 1,5 y 2,5 años.

#### SECTOR AUTOMOCIÓN

El empleo del combustible es, en este sector, para la producción de vapor y gases calientes, para calefacción, estufas desecado, baños de decapado, etc. Las industrias pertenecientes a este sector con, generalmente, de gran tamaño, con elevados consumos eléctricos y térmicos, y de funcionamiento continuo a lo largo del año.

El consumo térmico se efectúa en forma de vapor a presión de 10-12 bar, y aunque es variable a lo largo del día, se mantiene siempre un consumo mínimo suficiente como para hacer viable una instalación de cogeneración, siendo las alternativas preferidas la turbina de gas en ciclo simple y el ciclo combinado.

La demanda energética es muy grande y, aunque variable durante el día, presenta un consumo mínimo constante a lo largo del año, con una media de 6.500 horas de utilización. Tiene un valor del parámetro  $E/V=0,61$

#### INDUSTRIA DE LA MADERA

En los procesos de fabricación de productos semielaborados de la madera, el consumo eléctrico está distribuido en multitud de motores para la preparación de la materia prima, así como para la conformación final del tablero en prensa, en donde está apoyado con aporte calorífico.

El consumo térmico más importante

es el que tiene lugar en etapas desecado. El calor puede suministrarse directamente mediante gases calientes, o bien indirectamente mediante un fluido térmico. El proceso supera las 6.000 h/a de funcionamiento. En cuanto  $E/V$  su valor es elevado si se considera el combustible externo, porque este sector consume mucho combustible de recuperación se toma  $E/V=1,26$ .

La alternativa generalmente más apropiada para estas industrias es la turbina de gas, ya sea con recuperación directa de gases o bien en ciclo simple, dependiendo de la forma en que se realice el consumo térmico. Los periodos de retorno varían entre unos 2 años para la opción de recuperación directa y alrededor de 3 para ciclo simple.

#### SECTOR EXTRACTIVO Y MINERO

En estos sectores, el combustible se utiliza para las etapas de secado por atomización y otros, por lo que el calor cogenerable es elevado, con 7.500 h/a de utilización. También el valor de  $E/V$  es similar, iguala 0,67.

Cuando la demanda térmica, en forma de gases calientes, es elevada la tecnología empleada es la turbina de gas, mientras que cuando el tamaño de la instalación no es relativamente grande se emplean motores alternativos en ciclo de secado.

#### SISTEMAS DE ENERGÍA TOTAL

La cogeneración es un concepto que puede aplicarse de formas muy diversas. En el sector terciario, a diferencia del industrial, la demanda energética depende especialmente de las condiciones climatológicas y de las costumbres en la utilización de la energía. Además el consumo energético presenta grandes fluctuaciones horarias y estacionales.

En efecto, la curva de demanda térmica tiene unas características muy específicas: un valor elevado durante pocas horas al año y una base, de gran utilización, con poca demanda térmica. No obstante, los consumos eléctricos se pro-

ducen principalmente en horas punta y llanas, siendo el coste de la electricidad muy superior al del sector industrial. Además la cogeneración permite mejorar la curva monótona de demanda térmica, por la posibilidad de simultanearla con la producción de refrigeración basándose en máquinas de absorción. Todo ello hace muy atractiva la aplicación de la cogeneración en este sector.

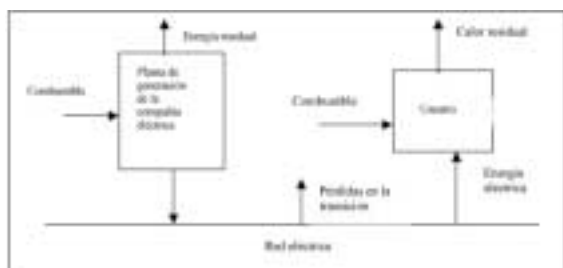
Los denominados Sistemas de Energía Total utilizan generalmente plantas de generación pequeñas. Están ubicadas en un edificio, proporcionando electricidad, calefacción, refrigeración y ACS a ese edificio solamente o a un conjunto reducido, perteneciente al sector residencial, comercial o terciario en general.

Conforme el número de edificios a los que sirven ese sistema vaya siendo mayor, la capacidad de generación será también mayor y nos encontraremos ya en el tipo de sistemas anteriormente descritos. Esto quiere decir que no existe un límite preciso entre estos sistemas y los que denominamos calefacción de distrito. No obstante, con el objeto de establecer una separación, nos referiremos con este nombre a sistemas cuya potencia de generación es inferior a 10 MW.

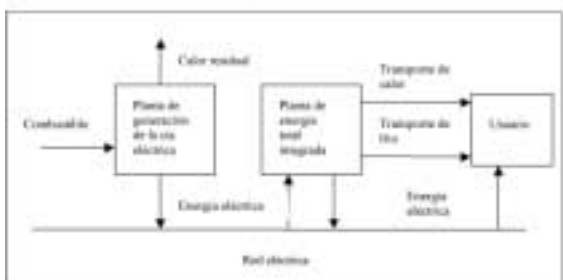
En la terminología americana, sistema de energía total generalmente significa una planta de cogeneración que, en funcionamiento normal, está totalmente aislada de la red eléctrica. Así pues, la planta suministra la totalidad de la demanda eléctrica y funciona siguiendo a la carga eléctrica. El calor residual recuperado se puede considerar como un subproducto, que permite suministrar parte de las demandas de calefacción y refrigeración de la comunidad. Trabajan en combinación con calderas de combustibles fósiles, que proporcionan así el total de la demanda de calefacción.

Por su parte, el concepto de sistemas

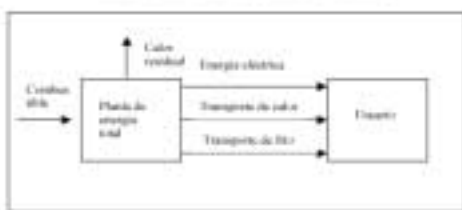




SISTEMA CONVENCIONAL



SISTEMA ENERGÍA TOTAL INTEGRADO



SISTEMA ENERGÍA TOTAL

de energía total integrado se diferencia de energía total en que la producción eléctrica de la planta de cogeneración va directamente a la red eléctrica, en lugar de al usuario. Este recibe electricidad de la red, como en un sistema convencional, pero además calor y frío como un subproducto de la planta. Este planteamiento permite que la planta opere respondiendo instantáneamente a la demanda térmica, en lugar de a la eléctrica.

En esta situación, la planta de generación no tiene que ser dimensionada para satisfacer la demanda eléctrica, puesto que rara vez la producción varía según las fluctuaciones de la demanda. El dimensionamiento de la potencia eléctrica depende únicamente de la rentabilidad económica y de la demanda de energía térmica.

En la siguiente figura se representa un diagrama conceptual, donde se muestra claramente la diferencia entre el sistema convencional, el de energía total y el de energía total integrado.

La alternativa que mejor se adapta a este tipo de instalaciones es general-

mente el motor alternativo, aunque para grandes consumidores, como hospitales de gran tamaño, puede ser preferible el empleo de turbinas de gas en ciclo simple

## SISTEMAS DE CALEFACCIÓN DE DISTRITO

El término de calefacción de distrito se aplica de una forma general a un tipo de sistemas, en los que a partir de una central de generación, se distribuye el servicio de calefacción y ACS (e incluso refrigeración) a un cierto número de diferentes usuarios.

Los sistemas de calefacción de distrito que utilizan la cogeneración pueden clasificarse en dos grupos:

- Grandes sistemas que proporcionan calefacción a ciudades enteras
- Calefacción de urbanizaciones y distritos residenciales, hospitales, universidades, etc.

Las ciudades escandinavas tienen prácticamente todas ellas este tipo de sistemas. En Dinamarca, aproximadamente un tercio de sus dos millones de viviendas están conectadas a alguna red de calefacción, mientras que en Suecia la proporción es de un sexto. Igualmente, Finlandia ha desarrollado de forma notable sus redes urbanas de calefacción.

En estos países nórdicos, la mayor parte de esta energía térmica para calefacción tiene su origen en el calor residual de las centrales térmicas con turbinas de contrapresión o extracción, o bien de turbinas de gas en ciclo combinado.

Asimismo, Alemania ha sido siempre considerada como un país líder en el desarrollo y la instalación de calefacción de distrito. La normativa elaborada en este país ha sido utilizada en otros países europeos como base para la con-

fección de sus propias normas y estándares. El objetivo actual es interrelacionar en un futuro próximo todas las redes, grandes o pequeñas, con el fin de crear una red nacional, que suministre agua caliente a 100 °C a todas las regiones del país.

Las primeras redes de calefacción utilizaban vapor a baja presión. Así, en Alemania, el vapor era generado a 1,4 – 1,5 bar. Este vapor a baja presión presenta una elevada entalpía de vaporización, que era empleada en la calefacción. Sin embargo, en la práctica, la necesidad de tubería de gran diámetro y por consiguiente de alto precio, como consecuencia del elevado volumen específico de vapor, así como los costosos equipos auxiliares necesarios, además de otros problemas inherentes a su utilización, anulaban esa ventaja que teóricamente el vapor podía presentar.

En la actualidad, no existen razones económicas ni operatorias que justifiquen la utilización del vapor como fluido calefactor. Los sistemas de agua presurizada a la temperatura apropiada presentan muchos menos problemas y son, con diferencia, menos costosos y más eficientes.

Por último señalaremos que, con el fin de conseguir la máxima rentabilidad económica así como la máxima eficiencia en la utilización de la energía, estas redes de calefacción pueden complementarse. En efecto, el que una red de calefacción pueda proporcionar en los meses de verano frío para el suministro de aire acondicionado, aumenta la utilidad del sistema, lo que redundará en un coste unitario menor para el cliente y mayores beneficios potenciales para la compañía suministradora.

Desgraciadamente, los países que disponen de extensas redes de calefacción tienen unos veranos suaves y en consecuencia, la tecnología de refrigeración de distrito no ha sido desarrollada al mismo nivel que la de calefacción.

**DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES**

La depuración de aguas residuales constituye uno de los aspectos más importantes de la lucha contra la contaminación del medio ambiente. El sistema generalmente empleado es el mixto, el cual utiliza sucesivamente la depuradora mecánica y la clarificación biológica. Los lodos activos resultantes del proceso de clarificación biológica pueden ser empleados para producir el llamado " gas de cloaca" o " gas de fermentación" en torres de fermentación. El poder calorífico de este gas puede ser utilizado para satisfacer, total o parcialmente, las necesidades de la planta.

La alternativa preferida en estas instalaciones es la de motores de gas alimentados con este biogas, tratado previamente, con utilización de la energía mecánica producida para el accionamiento directo de las soplantes de aireación o para producción eléctrica, y con recuperación de la energía térmica fundamentalmente para el calentamiento del lodo primario en los digestores. El elevado nivel de aprovechamiento de la energía así como el hecho de utilizar biogas como combustible para este tipo de inversión, especialmente a partir de tratamientos de una carga contaminante diaria equivalente a 30.000 habitantes.

**VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA COGENERACIÓN**

Al comparar la cogeneración con los sistemas convencionales de generación de energía térmica y eléctrica, es necesario tener presente la óptica desde la que se efectúa esa comparación.

**PARA UN PAIS**

La implantación de instalaciones de cogeneración presenta ventajas e inconvenientes

**Ventajas:** Ahorro de energía primaria. Este ahorro es consecuencia, en los ciclos de cabecera, de la menor cantidad de combustible atribuible a la elec-

tricidad (valores típicos son 1400 Kcal/kwh frente a 2500 Kcal/kwh en un sistema convencional) en los ciclos de cola, debido al aprovechamiento de los calores residuales.

**Mayor diversificación energética.** Esto es debido a que la cogeneración permite aprovechar calores residuales y combustibles derivados del proceso

**Disminución de la contaminación.** Es el resultado del menor consumo global de combustible, como consecuencia del mejor aprovechamiento de la energía en la generación de electricidad, al no disiparse directamente en el ambiente grandes cantidades de calor (como

**LA COGENERACIÓN:  
CONCEPTO QUE PUEDE APLICARSE  
DE FORMAS MUY DIVERSAS**

ocurre en los condensadores de las centrales termoeléctricas o nucleares)

**Ahorro económico.** Es imputable al menor coste en la generación y distribución de electricidad, respecto al de los sistemas convencionales

**Inconvenientes:** Normativa. Es necesaria una reglamentación adecuada, para regular y resolver los numerosos posibles puntos conflictivos que pueden presentarse en las relaciones cogenerador compañía eléctrica.

**Infraestructura.** Se requiere una infraestructura adecuada para el mantenimiento de las instalaciones.

**PARA LAS COMPAÑIAS ELECTRICAS**

**Ventajas:** Incremento en la garantía del suministro eléctrico

**Posibilidad de rebajar la potencia de reserva,** como consecuencia del aumento de las instalaciones generadoras.

**Utilización más económica de sus medios de producción,** al sustituir la cogeneración a aquellas centrales con costes de generación más altos

**Inconvenientes**

**Problemas de regulación de la red.** La conexión en paralelo de los equipos del cogenerador con la red de distribución puede crear problemas de regulación de la red, debido a intercambios de energía entre ambos y como consecuencia de los posibles fallos de suministro de los equipos del autogenerador.

**Menor mercado.** El cogenerador reduce el suministro de la compañía eléctrica con su propio autoabastecimiento y con la posible venta la red o a terceros.

**PARA EL USUARIO**

**Ventajas:** Ahorro económico, como consecuencia del menor coste de la electricidad autoconsumida y el beneficio adicional por la vendida

**Mayor garantía de suministro.** Ante un posible fallo de la red, puede seguir suministrando electricidad, al menos a los equipos considerados como críticos.

**Inconvenientes:** Inversión adicional y además, en una actividad apartada de las líneas normales de actuación de la empresa. Por otra parte, el empresario se enfrenta con riesgos poco conocidos para él, como evolución de los precios de la electricidad, etc.

**Aumento de la contaminación local,** como consecuencia del mayor consumo de combustibles en la propia factoría (se entiende, para los ciclos de cabecera).

**BIBLIOGRAFIA**

M. Lucini "Turbomáquinas de vapor y de gas" Editorial Labor S.A: 1960  
 Jose Aguera Soriano "Termodinámica lógica y motores térmicos" Editorial Ciencia 3 1993.  
 Lluis Jutllgar i Banyeras "Cogeneración de calor y electricidad" Edi. Angel Luis Miranda Barreras "Turbomáquinas de gas" Ediciones CEAC 1996 y 1998  
 Jose Mº Sala Lizarraga "Cogeneración aspectos termodinámicos, tecnológicos y económicos" X Congreso Internacional de Minería y Metalurgia. Asociación de Ingenieros de Minas de España 1998. Servicio Editorial Universidad del País Vasco.  
 Claudio Malaix "Turbomáquinas térmicas" Editorial Dossat S.A. 1998

# SONDEOS GEOTÉCNICOS PARA CONSTRUCCIONES MINERAS

## RESUMEN

Con el fin de garantizar la seguridad estructural en las edificaciones a realizar en el grupo minero, y previamente a su ejecución se debe realizar un informe geotécnico del subsuelo. Dentro de los trabajos de campo a realizar para este informe, se pueden realizar dos tipos de Sondeos: Rotación con extracción de testigo continuo y D.P.S.H.

## ABSTRACT

With the purpose of guarantee the structural security in the building of the mining group, and before its carrying out, it must prepare a geotechnical report of the underground. About the works that we have to realice for this report, we can choose two types of subsidence: Rotation with extraction of continue witness and D.P.S.H.



Arturo Farfán Martín  
Ingeniero Técnico de Minas  
Profesor Titular de Ingeniería  
Técnica Minera.  
E.U. Politécnica Superior de Ávila



## INTRODUCCION

La Ley de Ordenación de la Edificación (BOE 6-11-1999, núm. 266), es de aplicación al proceso de edificación., (Art.2), entendiendo como tal la acción el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado.

El grupo minero queda afectado por dicha Ley.

En su Art.3, se redacta que: "Con el fin de garantizar la seguridad, los edificios deberán proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse" de manera que se satisfaga entre otros el requisito de "Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los

soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio." (Apdo. b, b1).

Esto justifica la necesidad de realización de un Informe Geotécnico del Subsuelo, informe que entre otros trabajos de campo puede contemplar, la realización de dos tipos de Sondeos:

- Sondeos a rotación con extracción de testigo continuo.
- Prueba de Penetración Dinámica Superpesada.

### **Sondeos a rotación con extracción de testigo continuo**

Actualmente se emplean equipos de sondeos montados sobre camión, con



Normalmente, durante la ejecución del sondeo y cada 3 m de perforación, se tomarán muestras y realizarán ensayos S.P.T., por los medios siguientes:

a) Hincando un tomamuestras de pared gruesa, diseñado especialmente para que la muestra se recupere en el interior de un tubo de plástico, que cerrado herméticamente con parafina, mantenga inalterada la densidad y humedad del terreno, para su envío a laboratorio. (Tipo II según NTE-CEG, Estudios Geotécnicos).

b) Testigo parafinado, obtenido durante la rotación.

c) Ensayos tipo S.P.T; indicados en la UNE-103800 (Geotécnia. Ensayos "in

mástil despegable, y diámetros de perforación comprendidos entre 101 y 86mm.

Las coronas de perforación a emplear, dependerán de la naturaleza de los materiales encontrados, pudiendo ser usadas las de Widia o las de diamante.

Durante la perforación deberán ser refrigeradas por agua.

Esta técnica de perforación permite obtener una testificación de los distintos horizontes geotécnicos atravesados, de

tipo continuo, testigos que se dispondrán en cajas indicándose en ellas las profundidades de las distintas maniobras desarrolladas durante el sondeo.

La extracción del testigo en las distintas maniobras, se realiza inyectando agua a través de la tubería hueca empleada en la perforación.



situ". Ensayo de penetración Estándar. S.P.T.), bien con tomamuestras tipo bipartido (caso de suelos cohesivos), bien con puntaza tipo cerrado (caso de materiales tipo gravas), según se indica en la citada norma.

Este ensayo consiste en la obtención del índice.N, (Resistencia a la penetración Estándar), que se define como el número de golpes, necesario para que al golpear con una maza de 63.5 Kg. (+0.5 Kg.) de masa en la cabeza del varillaje desde una altura de 760 mm(+/- 10 mm) en caída libre, se consiga que el tomamuestras penetre 300 mm . En este ensayo se considerará rechazo R, cuando el número de golpes requerido para la penetración de asien-







# VOLADURAS ESPECIALES. PRESENTE Y FUTURO

Durante el año 1999 la Asociación Nacional de Empresas de Voladuras Especiales (ANEVE) realizó, mediante una financiación vía FORCEM, un estudio del sector de la Perforación y Voladura, desde el punto de vista empresarial, de las perspectivas de mercado, problemática del sector y necesidades tanto desde el punto de vista de la formación-información como laboral económicas y sectoriales.

Dicho estudio se basó en un laborioso trabajo de campo en el cual se recogieron respuestas a un formulario realizadas mediante entrevistas personales a los responsables de 120 empresas representativas del sector, cubriendo un total de 17 Comunidades Autónomas.

Esta muestra la consideramos suficientemente representativa de todo el sector, al cubrir mas del 50% de las empresas que realmente están trabajando, la elección de las empresas chequeadas se hizo al azar dentro de la distribución provincial previamente elegida según los porcentajes de empresa existentes en cada provincia.

De las encuestas realizadas y ciondonos exclusivamente a las grandes cifras se pueden deducir los siguientes datos:

Facturación media en mill.. pts.(Ejercicio 1999) 353,7 Mpts.

Nº de Equipos en uso (Media 1999)  
Neumáticos: 1,6 Udes.; ;Hidráulicos: 2,4 Udes.; Total: 4 Udes.

Inversión media realizada en el año 1999: 27 Mpts.

Inversión media prevista para el año 2000: 40 Mpts.

Consideramos que está cifra está ligeramente por debajo de las inversiones realmente realizadas en el año 2000.

Nº medio de trabajadores en el año 1999: 17,9 Pers.

También se chequearon las perspectivas para los próximos tres años, de los cuales se ha cumplido ya uno, y que de posteriores estudios consideramos no hay desviaciones apreciables a las previ-

siones aquí reflejadas

Perspectivas empresariales para el trienio 2000-2002

Desde el punto de vista de facturación: Alza: 55%; Mantenimiento: 36%; Baja: 9%

Variación en nº empresas: Alza: 30%; Mantenimiento: 58%; Baja: 12%

Variación laboral.Alaza: 49%; Mantenimiento: 44%; Baja. 5%

Se ha detectado un ligero aumento, muy poco representativo.

Si analizamos estos datos se pueden asumir ciertas conclusiones:

1ª) El sector de perforación y voladura está fuertemente atomizado, con una media de aproximadamente 18 Trabajadores por empresa y de 4 equipos de perforación, y una facturación media de 352 Millones de pts.

2ª) El ambiente es optimista con respecto a los próximos tres años, con una ligerísima tendencia a crecer. Cuando aparezca este artículo se habrá ya consumido uno de los tres años, concretamente el 2000, lo cual nos permite confirmar esta tendencia ligeramente alcista del sector.

Esta tendencia está latente en la encuesta, y queda confirmada por los datos del año 2000.

Básicamente obedece al momento especialmente bueno de la construcción en sus dos ramas clásicas; obra civil y edificación, lo cual nos hace prever que mientras no haya una importante recesión en estos sectores, el nuestro como sector auxiliar seguirá en fase de mantenimiento y/o expansión.

3ª) Sin embargo no hay concordancia entre las perspectivas, bastante buenas y las previsiones de inversión, la situación actual y el moderado optimismo harían presumir un notable incremento de las inversiones sobre todo en maquinaria de perforación cuyas exigencias



de modernización son acuciantes, sin embargo la cifra media de inversión consolidada en el año 1999 y la media prevista para el 2000, de 40 Mpts. Nos parece baja en las actuales circunstancias, y creemos es claramente insuficiente para proceder a una renovación del parque en general muy antiguo y amortizado.

Desde aquí queremos hacer hincapié en la necesidad perentoria del sector hacia una renovación de equipos, la mayoría muy antiguos e incluso obsoletos.

4ª) Los motivos de este recelo en cuanto a la inversión prevista, hay que buscarlos en tres causas fundamentales: Por una parte el alto coste de estos equipos, lo cual implica a su vez una fuerte dificultad para su amortización, por otra parte la competencia de los martillos picadores y grandes maquinas excavadoras, cada vez de mayor potencia y tamaño, con la ventaja añadida a su favor de no precisar autorizaciones administrativas, con el consiguiente ahorro de dinero y tiempo, por otra parte la incertidumbre legal, están en trámite las revisiones de algunas ITCs relativas al uso de explosivos con una clara incidencia en el desarrollo y actuaciones del sector, por otra parte la conversión de "Empresas Autorizadas para la Realización de Voladuras

Especiales” en “consumidores Habituales de Explosivos” puede crear un nuevo marco de actuación con influencia sobre todo el sector, la trascendencia de esta última situación, cuya evolución se ha desarrollado en los años 1999 y 2000, es decir actualmente en fase de consolidación, hace que considere importante unas reflexiones sobre esta nueva situación.

La aplicación de los artículos 207, 208, 209, 210 y 211 del vigente Reglamento de Explosivos, aprobado por el Real Decreto 230/1998 de 16 de Febrero, permite a las empresas de voladuras la clasificación como Consumidor Habitual de Explosivos y su inscripción en el Registro correspondiente, esta consideración aparentemente simple, un Registro mas de los muchos a los que el ejercicio de nuestra actividad nos tiene acostumbrados, representa, sin embargo, a mi juicio, un punto de inflexión importante y de consecuencias todavía no valoradas dentro del ejercicio de nuestra actividad.

Hasta el momento actual y procediendo a una clasificación no homologada en las leyes, había tres clases de empresas que utilizaban explosivos:

Empresas mineras con gran consumo de explosivos, cuya clasificación como consumidores habituales era casi implícita en la estructura del sector.

Empresas inscritas en el Registro Especial de Empresas Autorizadas para la realización de Voladuras Especiales (Empresas inscritas en el REVE), que básicamente son las auditadas en el informe inicialmente mencionado.

Empresas de perforación y voladura en su acepción mas amplia.

Quede claro que esta es una clasificación personal, no marcada por la legislación, aunque evidentemente concordante con ella.

Realmente a parte de las grandes empresas mineras, existen una gran cantidad de empresas cuyo campo de activi-

dad son las voladuras, que por razones puramente practicas estaban inscritas en el REVE, sin que ni por medios ni por actividades su inscripción mereciera ningún tipo de confianza de cara al cliente.

Existen además un numero importante de empresas, básicamente grandes constructoras que aunque utilizan explosivos para sus obras, obras publicas, en la practica no utilizan ellas directamente el explosivo, sino que prácticamente subcontratan cualquier uso del mismo a empresas especializadas, pero con el fin de mantener el control están a su vez inscritas en el REVE.

La creación del REVE por la Orden Ministerial de 29 de Julio de 1994



(Modificación de la I.T.C. 10.3.01) creo ciertas expectativas en el sector de que por fin iba a haber una regulación efectiva de empresas eliminando las que no cumplieran los requisitos mínimos y aceptando solamente aquellas que presentaran unas características, medios humanos y técnicos que las hicieran idóneas para un trabajo tan delicado, pero la experiencia de estos años nos ha enseñado que estas expectativas eran falsas, pues han terminado inscribiendo en el REVE prácticamente a cualquier empresa que lo solicitara.

¿Cuáles pueden ser las consecuencias de la aparición de la figura del “Consumidor habitual de explosivos”?

Por una parte la desaparición del REVE, aunque en este aspecto hay que tener en cuenta las reticencias de algunas administraciones a esta desaparición, por otra parte, si realmente se respeta la clasificación de “Consumidor Habitual” una notable agilización de los trámites administrativos en el momento de obtener un permiso de voladuras, al no precisar el informe de la Intervención de Armas para cada autorización.

Pero de momento no está clara la desaparición del REVE, por otra parte la denominación de Voladuras Especiales, o su cambio por el de Voladuras Específicas como se ha propuesto desde algunos ámbitos, parece bastante obsoleto, puesto que desde un punto de vista de aplicación estricta del Reglamento de Explosivos y de las Normas Básicas de Seguridad Minera, prácticamente todas las voladuras actuales serían especiales, incluidas las que se dan en la mayoría de las canteras, por lo cual considero que la figura del Consumidor Habitual engloba totalmente a las empresas inscritas en el REVE.

Corresponde ahora a las Administraciones el exigir con todo rigor el cumplimiento de las normas a las empresas adscritas a la figura de Consumidor Habitual, tratando de evitar el perder una nueva oportunidad de clarificar el sector y conseguir la tecnificación en medios tanto materiales como humanos, exigiendo la presencia efectiva de personal especializado, artilleros e Ingenieros de Minas, y de medios materiales, equipos y maquinaria que aseguren un perfecto desarrollo de las actividades propias del sector, evitando el intrusismo y la existencia de empresas “fantasmas”, cuyas características, grandes contratos, o dos cuñados con un carro perforador que no aportan mas que problemas en el normal desarrollo de nuestras actividades.

Juan Vila Ginestá. Ing. de Minas.  
Presidente de A.N.E.V.E.

# PATRIMONIO MINERO EN CASTILLA-LA MANCHA (PRIMERA PARTE)

## RESUMEN :

En este número de "Minería y Siderurgia", se presenta la primera parte del resumen del artículo "Instalaciones mineras", publicado por el autor en el libro "Arquitectura para la industria en Castilla La Mancha"(1).

Dado el interés que el Patrimonio Minero está despertando en la sociedad, la Redacción de la revista ha estimado conveniente su publicación para que el artículo pueda llegar a nuestro colectivo.

En él se hace un recorrido por la minería en la región castellano - manchega, estudiando los diversos minerales explotados y las instalaciones necesarias para ello.

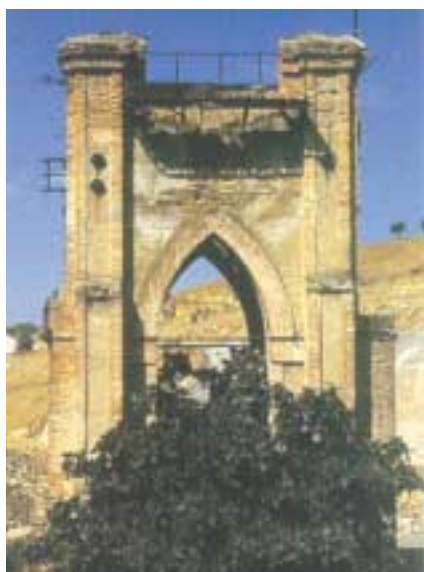


Rafael M. Villar Moyo  
Ingeniero Técnico de Minas  
Colegio de Almadén

## INTRODUCCIÓN

La minería en Castilla-La Mancha ha tenido una evolución similar a la del resto de la Península, existiendo explotaciones para la obtención de muy diversas sustancias.

Fenicios, Cartagineses y Romanos laborearon y beneficiaron oro, plata, plomo, mercurio y otros metales



(Hiendelaencina, mina Diógenes, Almadén, etc.). La caída del Imperio

Romano llevó pareja la de su eficaz minería, quedando prácticamente paralizada por siglos. Durante el dominio visigodo y árabe la actividad minera fue muy escasa, y así lo demuestran los pocos restos arqueológicos y documentales existentes. En la época árabe, una de las pocas minas que se explotaron fue la de Almadén, según atestiguan diversas fuentes documentales.

La reactivación iniciada durante la Edad Moderna, se vio truncada tras el descubrimiento de América con los hallazgos de oro y plata, que motivaron la paralización de la minería hispana. Salvo casos aislados, como nuevamente el de Almadén, que mantuvo una actividad floreciente durante el siglo XVIII, no es hasta mediados del XIX cuando se inicia una intensa actividad minera, en la que el capital extranjero, francés fundamentalmente, juega un papel preponderante(2). Esta época de apogeo finaliza, para gran parte de las explotaciones de la región, en la primera mitad del presente siglo.

El espacio ocupado por la región castellano-manchega se halla incluido en una de las áreas mineralógicas de mayor interés de la Península, especialmente en su extremo meridional que for-

ma parte de la franja que desde Riotinto hasta Cartagena ha centrado la mayoría de la actividad minera desde la Prehistoria hasta el siglo XX. En ella, la cuenca hullera de Puertollano, rodeada por la galena argentífera del Valle de Alcudia, se ve flanqueada en su extremo occidental por el criadero de cinabrio de Almadén, y en el oriental por los depósitos de azufre de Hellín, durante mucho tiempo la única fuente de aprovisionamiento peninsular de un producto estratégico(3).

Pero los puntos de interés no se limitan a la zona meridional. Desperdigados por el resto de la región, aparecen pequeños yacimientos de oro, plata, plomo, cinc, hierro, etc., en diversos puntos de los Montes de Toledo y Sierras de Guadalajara y Albacete. A parte de estas sustancias se han explotado, persistiendo su laboreo en algunas zonas, multitud de salinas en casi toda la geografía castellano-manchega, destacando las de la provincia de Guadalajara, y entre éstas, básicamente

(1) VV. AA. "Arquitectura para la industria en Castilla La Mancha". Pags. 101-148. Servicio de Publicaciones de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.

(2) VAZQUEZ GUZMÁN, Fernando. "Depósitos minerales de España". pág. 3. IGME. Madrid 1.978.

(3) SANCHEZ GOMEZ, Julio. "La actividad extractiva en Castilla-La Mancha en el siglo XVI". Primer Congreso de Historia de Castilla-La Mancha. Actas T. VII, pag. 79. Talavera 1.988.



te las de Imón.

Desde 1950 se viene explotando en Villarrubia de Santiago (Toledo), una mina de sulfato sódico que tiene como peculiaridad la de ser la única mina subterránea de este tipo en España, y tal vez en el mundo (4).

## 1. LA MINERÍA METÁLICA

### 1.1.- Oro - Plata

El mayor exponente de explotación de plata lo tenemos en la provincia de Guadalajara, habiendo sido también importante su producción de oro. La zona de explotación de estos metales fue la definida por las poblaciones de Hiedelaencina - La Bodera - La Nava de Jadraque.

En Hiedelaencina, situado a 50 kilómetros al Norte de Guadalajara, la explotación principal ha sido de plata, remontándose su laboreo a la época romana, como atestiguan numerosos indicios. Su producción llegó a tener importancia mundial en el siglo XIX, tanto por la cantidad de minas en explotación, como por la riqueza de sus filones. Su periodo de apogeo se sitúa entre 1840 y 1914, año en el que se paralizan la mayoría de las minas. Desde entonces se han ido sucediendo intentos de explotación sin resultados satisfactorios. Hasta hace pocos años ha existido en funcionamiento un lavadero que beneficiaba las escombreras. Existen multitud de pozos en los alrededores del pueblo, especialmente al sur,

debido a que las labores solían ser reducidas a pesar de la profundidad que llegaron a alcanzar algunos pozos. Los edificios y estructuras asociadas a esta minería están casi en su totalidad en ruinas, siendo los que mejor se mantienen los anejos a la mina "Santa Teresa", en la que se aprecian los restos de la fundición.

En la zona de La Bodera (plata) y la Nava de Jadraque (oro), el aspecto es parecido al existente en Hiedelaencina, a menor escala, con multitud de pozos e instalaciones anejas derruidas. También desde muy antiguo se explotó oro en la Nava de Ricomalillo (Toledo), no existiendo actualmente en la zona restos de instalaciones mineras. En "El Horcajo" (Ciudad Real) y otras explotaciones que veremos a continuación, también se obtuvieron interesantes producciones de oro.

### 1.2.-Plomo - Cinc

La actividad minera en el sector del plomo es muy antigua en Castilla-La Mancha, remontándose, como casi toda la minería metálica, a la época romana o prerromana. La abundancia de mineral y la relativa facilidad de su laboreo hizo posible el trabajo con pequeños capitales y en forma técnicamente muy irregular. Reflejo de ello fue la fragmentación de la propiedad minera, la multiplicación de pozos y el raquitismo de las instalaciones(5), teniendo como efecto continuos cierres y reaperturas de minas.

Los yacimientos de plomo más importantes de la región, productores al mismo tiempo y en la mayoría de los casos de cinc, plata e incluso oro, se encuentran en la provincia de Ciudad Real, en las zonas que denominaremos a efecto de trabajo Valle de Alcudia y Zona Sur. También han existido explotaciones de cierta entidad en Mazarambroz y en la Comarca de La

Jara, ambos en la provincia de Toledo.

En el término municipal de Mazarambroz, a unos 15 kilómetros al sur de Toledo, se han venido explotando desde el siglo pasado hasta su abandono en 1976, las llamadas minas del "Guajaraz". Las instalaciones, así como los edificios que daban servicio a la mina, se encuentran en ruinas. Únicamente existe, como elemento arquitectónico de interés, un castillete de extracción metálica que se mantiene en perfecto estado de conservación, situado en el pozo llamado "La Unión".

El Castillete, considerado como distintivo minero, constituye la evolución tecnológica de los malacates o bariles, como consecuencia de la aplicación práctica de la máquina de vapor a la minería, al utilizarse como dispositivo de accionamiento de las máquinas de extracción. Es un armazón metálico vertical, de planta normalmente cuadrada y de muy diversas tipologías, que se instala sobre un pozo con objeto de soportar las poleas por las que pasan los cables de extracción.



(4) CORDOBA BRAVO, Francisco de Sales. "Geología y minería en la provincia de Toledo". Temas Toledanos. T. 10, pág.24. Toledo 1981.

(5) TAMAMES, Ramón. "Introducción a la economía española" pág. 221. Madrid 1989



Esencialmente están constituidos por los puntales o vigas, dispuesto oblicuamente para resistir la tracción de la máquina de extracción; y por la torre, que se levanta sobre el pozo hasta las poleas, las cuales guían el acceso alternativo de las jaulas al exterior.

El amaine, o zona de retirada del mineral extraído, se ubica normalmente sobre una plataforma situada a cierta altura sobre la superficie del suelo, evacuándose el mineral sobre silos, vehículos o cualquier otro medio.

Están contruidos a base de perfiles de hierro (en la actualidad de acero u otras aleaciones altamente resistentes), y vigas de celosía del mismo material. Los pilares de la torre van montados en varios tramos mediante piezas de unión roblonadas y, entre estos, una serie de perfiles (elementos resistentes) a modo de enrejado. Normalmente, la torre y los puntales van unidos por una o varias vigas. La estructura, en conjunto, está conferida de una gran resistencia contra acciones de tracción y compresión.

Cuando el castillete lleva la máquina de extracción en su parte alta, se llama torre de extracción y suele ser de pare-



des verticales y sección rectangular.

Otra zona de explotación en esta provincia es la Comarca de la Jara, donde existen profusión de indicios de laboreo de plomo, así como de plata, cinc, cobre, estaño y oro por orden de importancia. Las labores mineras consisten fundamentalmente en pozos, pocillos y socavones, con escaso desarrollo.

En la mayoría de los casos los trabajos son muy antiguos. Las explotaciones de mayor importancia se ubicaron en los alrededores de Sevilleja de la Jara, Campillo de la Jara, Minas de Santa Quiteria, etc. Actualmente los pocos restos de instalaciones que quedan están destruidos.

El cinc ha tenido su mayor foco de explotación en Riopar (Albacete), donde su laboreo era exclusivo. Esta minería, presente en el siglo XIX, y a principios del XX, dio lugar a una industria de fabricación de latones y bronce que aún perdura, habiéndose quedado reducida a los aspectos puramente manufactureros de chapas y chatarras importados de otras provincias y orientados a los productos de decoración y artesanía.

## 1.2.1.- Zona Sur de Ciudad Real y Valle de Alcuía.

El Sur de la provincia de Ciudad Real, zona en la que está incluido el Valle de Alcuía pero que diferenciamos a efectos del desarrollo del trabajo, forma parte de la región metalífera de Sierra Morena.

Como ya se ha indicado, el laboreo de gran parte de las minas allí existentes se inició, probablemente, en época prerromana, alcanzando durante la dominación romana una cierta entidad, fundamentalmente durante la



República(6). Al igual que ocurre con el resto de la minería de la Península, una vez finalizada la dominación romana se pierden los vestigios sobre su laboreo, volviendo a tener noticias de su explotación a finales del XVI y principios del XVII, época en la que se reinicia la explotación de las minas de "Villagutiérrez" (Abenójar)(7). A mediados del XIX se produce la reactivación definitiva de la minería en la región, iniciándose una etapa de gran actividad: sirva de ejemplo el que en 1844 se denunciaron 28 minas de plomo, dos de plomo argentífero, dos de hierro y seis escoriales de plomo(8).

A partir de este momento las explotaciones van a sufrir serios altibajos en sus producciones, debido principalmente a que las minas son explotadas en su mayoría por sociedades con pequeños capitales, lo que obliga a un laboreo con pocos medios técnicos y como consecuencia bajas producciones, todo ello agravado por las pésimas comunicaciones existentes en la región, esto llevaba al cierre de explotaciones y a la reapertura, casi inmediata, por nuevas sociedades o particulares que probaban fortuna. Estas circunstancias fue-

(6) QUIRÓS LINARES, Francisco. "La minería en el valle de Alcuía y el Campo de Calatrava". Revista de Estudios Geográficos, nº 117, pág. 506. Madrid 1.969.

(7) - GONZÁLEZ, Tomás. "Registro y Relación General de Minas de la Corona de Castilla". Tomo 1, págs. 4 - 24. Madrid 1.832.



ron superadas por aquellas minas que, dada la riqueza en plata de sus minerales, podían soportar grandes gastos de transporte.

El problema comienza a solucionarse en 1886 con la apertura al tráfico de la línea de ferrocarril Ciudad Real-Badajoz, a la que posteriormente seguirán otras de vía estrecha que darán servicio a las más importantes explotaciones mineras. No obstante, el transporte de los minerales para su embarque en el ferrocarril, debía hacerse a lomo de caballerías(9). El período de auge y máxima explotación corresponde al comprendido entre los años 1888 y 1910 en el que se abren nuevas minas y se intensifica a explotación de las existentes, alcanzando las máximas producciones de su historia. Este incremento en la producción se ve favorecido por inversiones de capital extranjero, fundamentalmente francés y belga, que desde la promulgación de la Ley de Minas de 1869 invierte en la minería española(10).

A partir de 1910 comienza el período de decadencia, bien por el empobrecimiento de los filones o porque la

continúa baja de los cambios y de la cotización del plomo hacía imposible una explotación rentable. Entre esta fecha y principios de los años treinta habían cerrado la gran mayoría de las minas de la región. A partir de 1942 se observa una relativa recuperación, fundada en las minas con alto contenido en plata. El abandono definitivo de la minería del plomo se produce con el cierre en 1979 de mina "Diógenes", cerrándose con ella una época de importante actividad en esta zona de la provincia de Ciudad Real durante algo más de un siglo.

Los castilletes de extracción de esta minería presentan la característica, en algunos casos, de estar totalmente contruidos en obra de fábrica, a base de mampostería y ladrillo visto. Su funcionamiento es igual al de las torres metálicas, con poleas en su parte superior y sala de máquinas en edificio anejo. Desde el punto de vista arquitectónico, es interesante resaltar el hecho del gran número de castilletes de éstas características de los que se mantienen restos, sobre todo comparando su estado de conservación con el de las instalaciones a las que normalmente acompaña, totalmente desoladas. La causa es debida a que se construían con gran robustez para soportar las presiones a las que le sometía la máquina de extracción, mientras que el resto de edificaciones se obraban a la ligera, utilizando materiales de escasa calidad. De los castilletes de extracción metálicos no quedan restos "in situ", habiendo sido desmantelados. Sólo tenemos noticia de uno perteneciente a mina

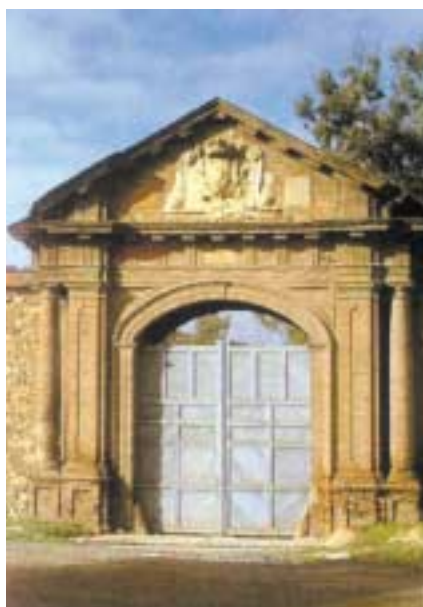


"Diógenes" y otro a la Mina de las Pozas (Mestanza).

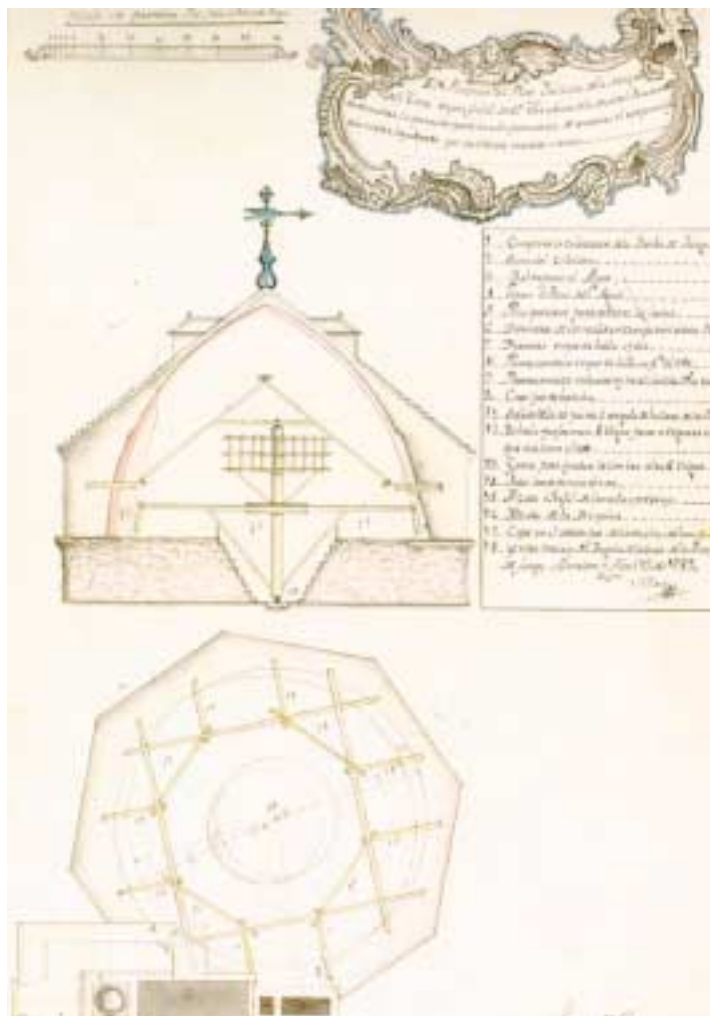
Dentro de lo que se ha denominado Zona Sur de Ciudad Real, las explotaciones más interesantes y que más restos arquitectónicos proporcionan son: "El Quinto del Hierro" (Almadenejos); "San Quintín" (Cabezarados); "Villagutiérrez" (Abenójar); "La Victoria" (junto a Navacerrada, término municipal de Almodóvar del Campo) y "El Horcajo" (Almodóvar del Campo). La explotación de mayor interés, al mantenerse en pie un interesante edificio de castillete de extracción, es la de las minas de "El Horcajo". Las primeras noticias de explotación de estas minas, en época contemporánea, datan de 1858, año en el que comienzan a registrarse las primeras. Entre 1903 y 1906 obtiene sus mayores producciones. Se cierra en 1911, reiniciándose su explotación en 1951, es definitivamente abandonada en 1963. Junto con "San Quintín", ha constituido la base de la producción del plomo de Ciudad Real.

En el valle de Alcudia, las explotaciones que proporcionan mayor interés para este estudio son: "La Romana", "La Romanilla", "El General", "Panadera" y "Jarosa" en el término municipal de Almodóvar del Campo; "La Gitana" y "Las Pozas" en Mestanza; las minas de "El Hoyo" en Navas de Riofrío y "Diógenes" en Solana del Pino.

La mina "Diógenes" y la mina "Las Pozas" disponen de los únicos castilletes de extracción metálico que hemos



(8) -QUIRÓS LINARES, F. Ob. cit. pág. 512.  
(9) Sobre el ferrocarril en la región puede verse el estudio -LOPEZ BUSTOS, C.: "Los ferrocarriles en la provincia de Ciudad Real". Cuadernos de Estudios Manchegos. 1.984. págs 91-104.  
(10) Esta Ley estableció el principio de la concesión de minas a perpetuidad tanto a nacionales como a extranjeros, siempre que se pagase el canon correspondiente al Estado. Para R. Tamames (Ob. cit. pág. 217), la Ley puso en manos del capital extranjero lo mejor de nuestra minería



El castillete es el que daba servicio al llamado Pozo número 5 de "Diógenes". Actualmente se encuentra instalado en el patio de la Escuela Universitaria Politécnica de Almadén.

### 1.3.- Mercurio

El mercurio es uno de los pocos metales beneficiados prácticamente sin interrupción desde la antigüedad. Los principales yacimientos de cinabrio (mena

entrar en la evolución histórica de las minas de Almadén ya que sería excesivamente arduo, remitiendo al interesado en su historia a las obras mencionadas en las notas bibliográficas de este artículo. Por el contrario hay que destacar la gran importancia que tuvieron estas minas para la economía española. Con la introducción en América del beneficio de la plata por amalgamación (o método de patio) en 1555, comienza una época de fuertes exportaciones de mercurio al Nuevo Mundo, que se intensifica a mediados del XVIII con el agotamiento de la mina de cinabrio de Huancavélica (Perú). La introducción del método de patio en la amalgamación de la plata hace que ésta llegue en mayores cantidades a la Metrópoli, manteniendo la maltrecha economía española. Por otra parte, los sucesivos arriendos que de la mina hace la Corona a los Fugger en parte de los siglos XVI y XVII, y más modernamente a los Rothschild (parte del XIX y las dos primeras décadas del XX), proporcionan a ésta saneados ingresos, representando uno de los pilares básicos que sustentan a la Real Hacienda(11).

Actualmente la minería del mercurio está en franca recesión, por lo que la comarca de Almadén se encuentra en situación crítica al depender básica-

localizado en la zona. El laboreo de mina "Diógenes" se remonta a la época prerromana, sufriendo una importante explotación en época romana, debido al alto contenido en plata de la galena (entre 2 y 4 kilogramos por tonelada de plomo). Finalizada la explotación romana no vuelve a tenerse testimonio documental ni arqueológico de actividad hasta finales del XVI. A finales del XVIII o principios del XIX se volvió a iniciar la explotación, siendo a partir de 1892 cuando la actividad comienza a ser continua. La crisis de los precios del plomo obliga a su paralización en 1932, reanudándose la explotación en 1939. Definitivamente es abandonada en 1979, siendo la última en explotación de toda la zona.

del mercurio), se encuentran en la zona de Almadén-Almadenejos, al suroeste de la provincia de Ciudad Real, siendo, con mucho, las minas más ricas del mundo, con una ley media de su mineral de casi un 3%. Su explotación se remonta al siglo IV antes de J.C., existiendo datos concretos sobre su producción desde 1499 (siete millones de frascos, con un peso por frasco de 34,5 kilogramos de mercurio).

No vamos a



(11) RELANZON, M- Soledad. "La Minería española en la Edad Moderna. Una aproximación a su estudio." Boletín Geológico Minero. Enero-Febrero 1.987, pág. 115. Madrid 1.987.



mente de la minería y no disponer de industrias que absorban la mano de obra existente.

Las ciudades de Almadén y Almadenejos forman un importante conjunto de arquitectura industrial, tanto de la derivada de la tecnología minera, como de la actividad social con ella relacionada.

Refiriéndonos al aspecto meramente social, existen en Almadén una serie de edificios ligados íntimamente a la actividad minera, entre los que destacan la Escuela de Capataces de Minas y el Real Hospital de Mineros.

La antigua Escuela o Academia de Capataces de Minas es uno de los edificios más nobles de la ciudad. Fue la primera escuela de Ingenieros de Minas que hubo en España, creada el 14 de julio de 1777. Con el paso del tiempo ha ido recibiendo distintas denominaciones, siendo en la actualidad Escuela Universitaria Politécnica, habiéndose ubicado su sede en un edificio nuevo construido en el solar que ocupaba la antigua cárcel de forzados. La Academia es un edificio de sólida fábrica, construido sobre un solar pendiente de forma que su parte posterior tiene varios pisos con bodegas y plantas subterráneas. A la calle tiene un fachada de dos plantas, de orden clásico con aparejos en rústica(12).

El Real Hospital de Mineros de San Rafael Fue construido entre los años 1765 y 1775. Arquitectónicamente el mayor interés lo tiene su fachada, con

una portada central en la que domina una sobria ordenación rematada por una espadaña. Coronando la totalidad, y en una hornacina, hay un arcángel San Rafael, de

proporciones poco esbeltas y de iconografía rococó. Los laterales son de fábrica común o mampostería de cal y piedra, enfoscado en cemento y enjalbegada con cal viva. La parte central está construida de ladrillo rojo; la puerta adintelada. Todo de estilo neoclásico. Al edificio se accede por una escalinata de granito que conduce al amplio vestíbulo que domina la planta baja. Según hemos podido apreciar en fotografías antiguas, las ventanas de la fachada principal estaban flanqueadas por pequeñas columnas de ladrillo rojo adosadas a la pared, y coronadas por un dintel del mismo material que, en la actualidad, han desaparecido.

En cuanto a los edificios asociados a



la tecnología minera, presenta Almadén un gran número de ellos. En el Cerco de San Teodoro se encuentran el castillete de extracción del pozo de San Aquilino, el edificio de la sala de máquinas del mismo pozo; el castillete de extracción del pozo San Teodoro y los edificios de talleres y almacenes.

Dando entrada a este Cerco existió una puerta de ladrillo de tres arcos, obra de gran valor arquitectónico, desgraciadamente desaparecida.

El Cerco de Buitrones o de Destilación alberga la pareja de Hornos Bustamante, el Almacén de Azogue y otros edificios industriales. De este Cerco es magnífica la Puerta de Carlos IV. Realizada en ladrillo es obra de espíritu neoclásico. En el frontón hay un escudo que remata en una cruz, y a su lado dos cartelas que denuncian el comienzo de la obra. La primera dice : "Reinando la Magestad de". Y la segunda : "Don Carlos, Rey Cuarto, año 1786". Encima del arco, y en el friso, se deja leer en una pequeña lápida la inscripción: "Cerco de Buitrones"(13).

Otro cerco existente hasta fechas recientes, era el Cerco de la Mina del Pozo, el cuál tenía una interesante puerta de acceso al mismo, siendo arrasada a principios de los años noventa del pasado siglo.

La población de Almadenejos, también de larga tradición minera, aporta a este trabajo el edificio más excepcional de los estudiados. Se trata del Baritel de San Carlos, una auténtica obra de arte y singular elemento tecnológico. También cabe destacar el Cerco de Buitrones, homónimo del ya citado de Almadén, con algunas instalaciones de interés y la muralla y puertas que lo contienen. La muralla se construyó entre los años 1755 y 1757 a raíz del segundo gran incendio ocurrido en la mina de Almadén y con el objeto de proporcionar trabajo a los obreros(14).

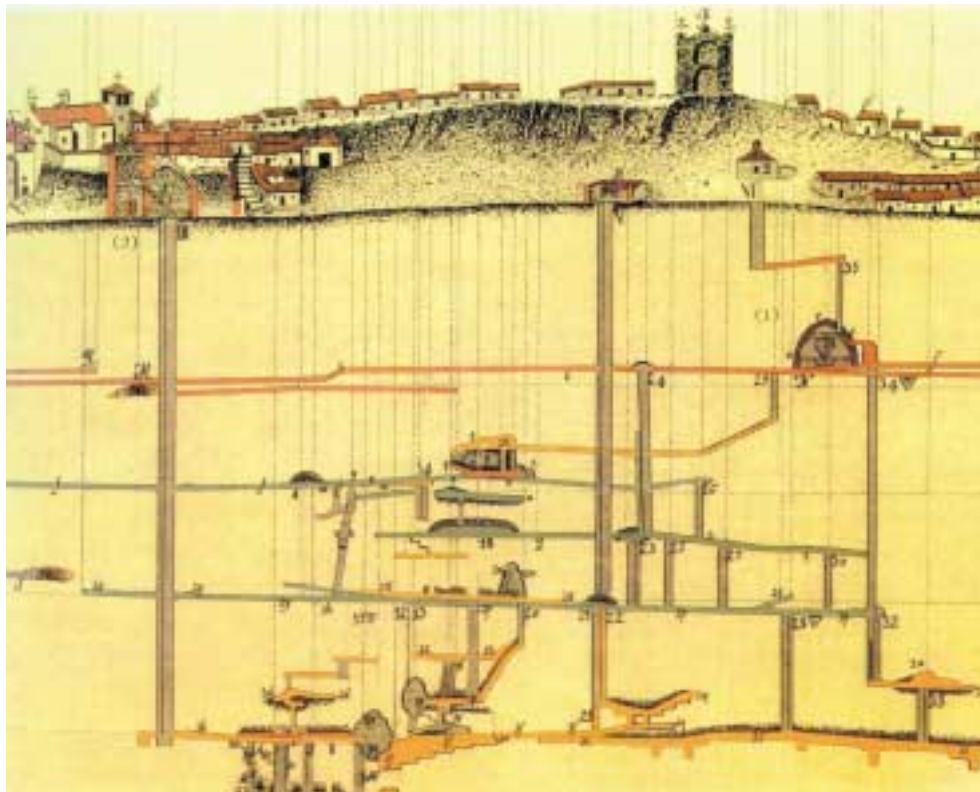
No podemos terminar este apartado, ya que de arquitectura minera hablamos, sin hacer referencia a la fortificación de mampostería que se realizaba en estas minas. Son incontables los

(12) FERNANDEZ MARTÍNEZ, Jesús. "Arquitectura y Urbanismo en Almadén". Inédito

(13) Datos proporcionados por D. FRANCISCO HOLGADO SAGRA. Erudito de Almadén.

(14) EZQUERRA DEL BAYO, Joaquín. "Datos y observaciones sobre la industria minera", pág. 117. Madrid 1.844.





metros de muros y arcos de mampostería que se han levantado en el interior de las explotaciones, existiendo arcos con cuerdas de hasta 14 metros de longitud, lo que da idea de su grandiosidad.

### 1.3.1.- Hornos de Aludeles o Bustamante

Existen en Almadén dos hornos de aludeles, aún cuando por su aspecto parezca un único horno al ser construidos por parejas, según una placa existente junto a los hornos se trata de los llamados "San Julián" y "San Eugenio", que funcionaron entre los años 1720 y 1928, es decir algo más de dos siglos, lo que demuestra la gran calidad de su construcción y le supone unos buenos resultados metalúrgicos, al menos para la época en que estuvieron en producción. Los hornos se encuentran situados en el denominado "Cerco de Buitrones". Su estado de conservación es bueno, pero están muy abandonados necesitando trabajos de limpieza y mantenimiento, con un especial cuidado en los aludeles. Este de horno fue inventado por Lope Saavedra Barba, mé-

dico de Huancavélica (Perú), dedicado también a la investigación de yacimientos minerales.

En 1643, después de observar la imperfecta destilación que del cinabrio se hacía en las minas de Huancavélica, ideó y puso en funcionamiento los hornos, allí llamados "busconiles", en razón de llamar "buscones" a los prospectores de minas. Fueron introducidos en Almadén, con algunas variantes, por Juan Alonso de Bustamante en 1646.

El primer horno que se instala fue cargado por primera vez el 25 de Octubre de 1646, recibiendo el nombre de "Nuestra Señora de la Concepción".

En Almadenejos, en el año 1850, había instalados en el Cerco de Buitrones cinco parejas, en la actualidad existen los restos de seis pares de hornos Bustamante en este Cerco, en los que se pueden apreciar perfectamente distintas características de los mismos, estando todavía reconocibles partes de su estructura arquitectónica. Los hornos Bustamante funcionaron sin

interrupción durante más de dos siglos y medio, aún cuando otros sistemas de hornos alternaron con ellos en la producción de mercurio, tales como los de reverbero, Idria, Livermoor, y al final de su dilatada trayectoria los Spirek y Cermak-Spirek.

En la década de los años veinte del pasado siglo, comienza a ponerse en duda la productividad de estos hornos. Después de una serie de estudios técnicos y económicos se llega a la conclusión de que los hornos Bustamante deben ser sustituidos por otros que obtengan mayor rendimiento, ya que su pérdida en el beneficio es muy alta, desperdiándose gran cantidad de mercurio. Son sustituidos por los hornos Spirek, tam-

bién llamados Almadén, y por los Cermak-Spirek, que habían sido introducidos en 1905 y alternaban con los Bustamante en el tratamiento; éstos calcinaban los minerales gruesos de mayor riqueza, los Spirek los minerales gruesos de mediana riqueza, y los Cermak-Spirek eran destinados a la calcinación de los minerales menudos.

Excusando lo expuesto sobre sus resultados técnicos y económicos, no cabe duda que nos encontramos ante un hito de la metalurgia del cinabrio en Almadén, y por tanto en el mundo, con una trayectoria impresionante en el tiempo, que les confiere un alto valor histórico y técnico.

Por cuestiones de espacio no se realiza la descripción del horno, remitiendo al lector interesado a la publicación referida en la nota bibliográfica número (1).

### 1.3.2.- Bariteles

El baritel, también llamado malacate, es una máquina que consta de un árbol vertical provisto de una o varias palancas horizontales, en cuyo extremo

se enganchan las caballerías que dan vueltas en torno al árbol. Por extensión se denomina baritel al edificio que sirve para albergarlo. Su función en minería era la de máquina de extracción y desagüe, ubicándose junto al pozo al que daba servicio. Nacen como evolución de los tornos de extracción a mano, y como consecuencia de las importantes profundidades que comienzan a tener los pozos, siendo necesaria la tracción animal para un mayor rendimiento.

Su funcionamiento puede fecharse en el periodo comprendido entre mediados del siglo XVIII y finales del XIX, siendo desplazados por los castilletes metálicos de extracción como consecuencia de la aplicación de la máquina de vapor a la minería(15).

Son dos los bariteles existentes en la comarca de Almadén: el del pozo "San Carlos", en la mina "Nueva Concepción", en Almadenejos; y el del pozo "San Andrés", en el primer piso de la "Mina del Castillo", en Almadén. El baritel del pozo "San Carlos" se encuentra ubicado en una pequeña depresión al pie de unas colinas, muy próximo a Almadenejos, existiendo en la zona restos de otras instalaciones industriales.

La fecha de su construcción data de finales del siglo XVIII, ya que la mina "Nueva Concepción" no se pone en explotación sistemática hasta 1794, pese a que había sido descubierta en 1779.

El baritel de "San Andrés" está en el interior de la "mina del Castillo", en su primer nivel(16). Tiene su acceso por el Socavón del Castillo, antiguamente lla-

mado "carrera de los tirantes", excelente galería fabricada con bóveda de ladrillo macizo. Su construcción puede ser datada en el segundo tercio del XVIII.

Para su instalación se había excavado y fortificado un amplio anchurón ya existente en el lugar. Se consideró una de las obras más atrevidas y notables de las llevadas a cabo en las minas de Almadén por aquella época. En la actualidad existe un proyecto de apertura al público de esta zona de la mina, el cual no se materializa por intereses inescrutables, dejando a los amantes del Patrimonio Minero sin disfrute de una magnífica obra de minería y privando a la población del beneficio económico que su apertura supondría.

Hasta la puesta en explotación de la mina a cielo abierto de "El Entredicho", en Almadenejos, existieron en ese paraje dos bariteles, uno de ellos de planta totalmente circular. Su construcción puede datarse en 1841, fecha en la que se pone en explotación la mina "Valdeazogues", explotada en época romana y redescubierta en 1775, al ser observadas labores antiguas y excelentes pintas de cinabrio. Es derruido, junto con otro, a mediados de los años setenta, al ponerse en explotación "El Entredicho".

Otros bariteles fueron el del pozo del Malacate o de la Grúa (actualmente San Aquilino) y el del pozo de San Teodoro. Este último se instaló en los años 1767-68, estando en funcionamiento, como mínimo, hasta el año 1861 en el que se tienen referencias bibliográficas de su existencia. Su máqui-

na de extracción era un malacate de tambor cilíndrico movido por ocho mulas.

De este Baritel se presenta el plano adjunto(17), fechado el 17 de abril de 1789 y efectuado como consecuencia de una serie de reformas a ejecutar para la instalación de una máquina de vapor ("bomba de fuego") para el desagüe de la mina. En este plano se aprecia el mantenimiento de las características estructurales de los bariteles y la estructura a base de rollizos de madera ("vigas") que se instalaban para sujeción de la máquina.

El principio de funcionamiento de la simbiosis malacate-baritel, significando malacate la máquina de tambor y baritel el edificio que la contiene, se produce del siguiente modo: los bariteles tienen dos ventanas situadas por encima del entronque de la bóveda con el muro vertical, separados sus ejes 2 o 3 metros dependiendo del diámetro del tambor de la máquina y ubicadas en el lado más cercano al brocal del pozo. Por ellas pasaban unas maromas, llegando a las poleas que, mediante algún mecanismo de sujeción, se colocaban en la vertical del pozo.

Para que estas maromas trabajasen en horizontal desde el tambor de la máquina hasta las poleas, se instalaba la máquina en una plataforma de madera, llamada andén, que apoyaba sobre un entramado de vigas de madera. Las mulas giraban sobre el andén para desarrollar su trabajo.

FIN PRIMERA PARTE

(15) Parece que el primer intento de aplicación de esta clase de energía en la minería española correspondió a Almadén, ya que desde 1779 se estudió la posible adquisición de "bombas de fuego" para desagüe de las minas. MATILLA TASCÓN, Antonio. "Historia de las Minas de Almadén" Vol II. pág. 214. Madrid 1987.

La máquina de vapor, instalada junto al brocal del pozo de San Teodoro, entra en servicio el 21 de julio de 1805, siendo su objeto el de desagüe de las minas". ZARRALUQUI, Julio. "Los Almadenes de azogue". Madrid 1933. pág. 191.

(16) Hasta finales del siglo XVIII lo que hoy es la "Mina Vieja de Almadén", estaba formada por distintas minas no comunicadas entre sí, recibiendo cada cual su respectivo nombre "Mina del Castillo", "Mina del Pozo", "Mina de la Hoya", "Contramina", etc. Con el avance de las explotaciones estas minas fueron comunicándose, formando en la actualidad, y en sus primeros pisos, un verdadero laberinto subterráneo que por sí sólo constituye una excepcional obra de ingeniería

(17) Archivo Histórico Nacional. Almadén, Fondo Histórico. legajo 1.718.



## RESPUESTA POCO CLARA A UNA DEMANDA

A partir del 30 de noviembre del presente año deberá iniciarse un nuevo diseño del sector de la energía en Europa, según el "Libro Verde". Los tres objetivos de la política energética: la competitividad global, la seguridad del suministro y la protección del medio ambiente, son aparentemente contradictorios y procede buscar el mejor equilibrio posible entre estas exigencias de importancia similar.

Europa ya depende en un 50% de las energías importadas, lo que representa importar  $\pm$  80% del petróleo y  $\pm$  40% de gas y carbón. El carbón utilizado sobre todo para la producción de energía eléctrica (67%) y en la industria del acero (23%), mientras que el gas natural se emplea para fines domésticos, industriales y también para la producción de electricidad. De hoy al 2020 incrementará la dependencia en otro 25% más, siendo ya el primer importador mundial con 156 mill. de tb. En cuanto a la producción de electricidad necesaria para responder a esta demanda, se prevé pasar de 2 141 TWh a 3.170 en 2020 (+ 48%). Queda claro que tal aumento de la demanda no podrá satisfacerse sin la contribución del carbón.

A nivel mundial y a para el mismo período el aumento será del 33% según

según las previsiones del Consejo Mundial de la Energía.

Ante la liberalización de los mercados de la electricidad, el gas y la debilidad actual de los precios de éste y del petróleo, Europa va a experimentar en los próximos años, es decir hasta 2010 aproximadamente, un aumento considerable del consumo de gas natural en las centrales eléctricas, sobre todo teniendo en cuenta que las moratorias para la construcción de nuevas centrales nucleares son numerosas

Dicho consumo en Europa se duplicará de aquí a 2010 y en el resto del mundo aumentará solamente un 50%. ¿Puede garantizarse que el precio del gas no aumente de manera considerable? Además, habida cuenta del límite de las reservas de gas natural y de su localización geográfica, ¿no existe el riesgo de que se produzca una crisis del gas, para garantizar la seguridad del suministro y, en consecuencia, equilibrar lo mejor posible las distintas formas de energía? Para ello, es necesario que la producción de energía eléctrica a base de carbón se mantenga al menos en torno al 25%.

Los Ministros de Industria de la UE ya han consensuado el traspaso a la UE de los activos e ingresos de la CECA, es de

cir su liquidación, para la financiación del proyecto un fondo especial para investigación en los sectores del carbón y del acero, supeditado a la ratificación del Tratado de Niza. Esto significa pues la mínima apuesta por la extracción del mineral autóctono. Europa argumenta que el carbón no es rentable y contaminante y con eso justifica el abandono de la producción del mismo

Parece evidente que habrá más reestructuraciones en minería tras 2005, pero entendemos que el Gobierno presionará para que el futuro ajuste sea muy suave y a largo plazo, para dar tiempo a que la reactivación avance y puedan verse los efectos de las políticas puestas en marcha en los municipios mineros. Por ello hemos de oponernos a medidas drásticas de reducción de la minería que no favorezcan la creación de tejido industrial sustitutorio

Los países tienen la última palabra y la decisión se tomará durante la presidencia de España en la UE. Estimamos que deban tener en cuenta que el carbón de importación es tan contaminante como el autóctono y que la reconversión del carbón en España lleva 20 años de retraso, por lo que no estamos en condiciones de prescindir de los recursos económicos actuales.



### SUMARIO

PORTADA
CONSEJO
INITE
COLEGIO DE ALMADÉN
COLEGIO DE ASTURIAS
COLEGIO DE BARCELONA
COLEGIO DE GALICIA
COLEGIO DE LINARES
COLEGIO DE MADRID

## LOS COLEGIOS PROFESIONALES RECURREN

Los Colegios profesionales han recurrido ante el Tribunal Supremo el sistema de ingresos a cuenta que grava la actividad laboral de este colectivo, al considerar que la retención que se aplica del 18% es confiscatoria, ya que es a los ingresos íntegros y no el beneficio neto, por lo que solicitan que se rebaje la retención hasta el 10%, según explicó en declaraciones a Europa Press José Javier Parra, el letrado encargado de presentar el recurso de los 25 Colegios Profesionales -entre los que se encuentran APIS, aparejadores y arquitectos, ingenieros técnicos de minas o abogados-, dado que el Tribunal Supremo no admitía la acumulación de demandas.

Con fecha del 22 de septiembre el T.S. dictaba una sentencia resolviendo un recurso presentado por el Colegio de Abogados de Barcelona -y favorable a ellos- cuando las retenciones que soportaban los profesionales eran del 20%. Con anterioridad, dicho porcentaje ya había sido anulado por el Supremo y rebajado al 18% por el Gobierno. El T.S. valora ahora nuevas pruebas y compara el sistema de pagos fraccionados de los empresarios frente al sistema de retenciones de los profesionales y considera que del mismo modo que Hacienda admite un porcentaje reducido para profesionales con altos gastos, debe tener en cuenta que "todas las profesiones incurrir en gastos".

## DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA

En enero del presente año una comisión del Consejo Presidida por Avelino Suárez se entrevistó con la Directora General de Política Energética y Minas D<sup>a</sup> Carmen Becerril. Durante la misma se le expusieron temas importantes para la Ingeniería Técnica Minera como

la futura Ley de Minas. También se habló de la reindustrialización de comarcas mineras, túneles, etc y de la reforma de los Estatutos de la profesión, de sus correcciones y texto, y de la representación de este colectivo en la Comisión Nacional de Seguridad

## FUNCIÓN PÚBLICA EUROPEA

De este tema importante, el Consejo sigue las consultas sobre los diversos informes elaborados por distintos ministerios, así como por el Consejo de Estado sobre el agravio comparativo de nuestros profesionales con los de otros países, de carreras similares, tanto de duración como de carga lectiva y que pueden acceder al Grupo A de la Función Pública Europea .

Para ello prosigue las reuniones. En esta ocasión fue con el Embajador

adjunto ante la U.E. D. Miguel Angel Navarro y con el Consejero de Educación de la Representación Permanente ante la U.E. Sr. Gómez Riesco, así como con D. Miguel Fransi, Adjunto al Director General de Personal de la Comisión de la U.E., Sr. Taverne, con los que se trataron dichos temas, relativos al acceso al Grupo A de la Función Pública comunitaria. La misma tuvo lugar en el mes de marzo del presente año.



D. Francisco Garzón Cuevas; D. Avelino Suárez Álvarez; D. Mariano Rajoy Brey, Ministro de Educación; D. Pedro Bello Berlín, y D. José Javier Muñoz

## ENSEÑANZA

Respecto a las reformas de las carreras, decir que se han mantenido reuniones con los Rectores de las Politécnicas de Madrid, Barcelona, y Valencia, además de seguir manteniendo contactos con los políticos. Últimamente ha sido con: Eguiagaray y Jáuregui del PSOE y con D<sup>a</sup> Ana Mato del

PP, una de las personas que más conoce la problemática de la Ingeniería Técnica y se comprometió a que una vez constituido el nuevo gobierno, se negociarían estos temas.

También con el Secretario de Estado de Universidades, que comentó que habrá que esperar a la Reforma de la L.R.U. para someter este tema. De todos modos el camino está marcado con la Declaración de Bolonia.

## EN EL MINISTERIO DE FOMENTO

El 15 de Marzo de 2001, tuvo lugar la entrevista con el Subsecretario del Ministerio de Fomento D. Adolfo Menéndez con el que se trataron, entre otros, el Recurso presentado por el Consejo frente a la IOS-98 y el asunto

relativo a Concursos de Consultoría en dicho Ministerio.

El Subsecretario informó entre otros aspectos, que el Pliego de condiciones motivo del escrito está anulado y que contestarán al Consejo indicando esto.

## ELECCIONES

El 23 de junio han tenido lugar las elecciones a Presidente y Tesorero del Consejo Superior, habiendo resultado elegidos:

Decano-Presidente : Avelino Suárez Álvarez

Tesorero: José Jesús Salvador Lázaro

## DESPEDIDA DE UN PRESIDENTE

Con la natural insatisfacción de quien desea el máximo de logros en su empeño colegial, pero con la de haber dado pasos muy importantes para alcanzar las metas propuestas, Avelino Suárez, se despidió como Presidente del INITE en la Asamblea General Ordinaria del pasado día 9 de junio.

En la misma ha resultado elegidos, José Javier Medina Muñoz, Presidente de la Asociación Nacional de Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones, como nuevo Presidente y como Vicepresidente, Manuel León Cuenca, Presidente de los Ingenieros Técnicos Industriales.

Se despidió Avelino hablando del trabajo duro, de los conocimientos y del entusiasmo e ilusión de muchos compañeros y presidentes, de no haber recateado esfuerzos para conseguir poco y algunas veces para abrir sólo el camino de solución a nuestros problemas.

" La reforma de las carreras técnicas, junto con el alcanzar el rango máximo en la función pública han tenido en esta etapa un carácter reivindicativo de primer orden", dijo.

Detalló la forma en que las administraciones española y comunitaria han oído los razonamientos y criterios del INITE, y que a través de las visitas realizadas cree que las autoridades han llegado a comprender de nuestros derechos.

Sabe, sin lugar a dudas, que aún quedan importantes temas para el futuro próximo, como la Ley de Universidades, el Estatuto de la Función Pública y la Reforma en la Función Pública Comunitaria.

Reconoció y tuvo en gran estima que el Plan de Acción que sometió a la consideración de los presidentes de la Asociación, al inicio de su mandato, fuese aprobado por unanimidad. En él



### JUNTA DE GOBIERNO

De izquierda a derecha, de pie: D. Eliseo Zaera Ríos, Vicepresidente de los Ingenieros Técnicos Navales; D. Pedro Bello Berlín, Presidente de los Ingenieros Técnicos de Obras Públicas; D. José Javier Medina Muñoz, Presidente de los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación y Presidente del INITE, D. Juan Martínez García, Presidente de los Ingenieros Técnicos Forestales; D. Manuel León Cuenca, Presidente de los Ingenieros Técnicos Industriales. Y Vicepresidente del INITE Sentados: D Miguel Angel Muñoz Gracia, Presidente de los Ingenieros Técnicos en Topografía; D. Juan Manzanares García, Secretario General del INITE, D. Avelino Suárez, Presidente de los Ingenieros Técnicos de Minas y Ex-Presidente del INITE; D. Jacinto Alonso Las Peñas, Presidente de los Ingenieros Técnicos Aeronáuticos y D. Antonio Otero Cerezo, Presidente de los Aparejadores y arquitectos Técnicos.

figuraba también una nueva estructural del INITE, que en estos años se tradujo en crear delegaciones en todas las comunidades autónomas, y también la publicación con regularidad de un boletín de comunicación como expresión profesional del grupo.

Se mostró esperanzado del nuevo enfoque en el convenio de colaboración con el IIE (Instituto de la Ingeniería de España) que piensa dará lugar a unas relaciones más fluidas y cordiales.

Terminó agradeciendo a todos los presidentes su colaboración y comprensión, a las comisiones y a todos los compañeros, por la confianza mostrada y alentó el fortalecimiento de la organización como necesidad imprescindible para abordar el gran trabajo pendiente con posibilidades de éxito.

# COLEGIO ALMADÉN

## CELEBRACIÓN DE NUESTRA PATRONA SANTA BÁRBARA



Decano y autoridades asistentes a la cena de "Sta. Bárbara"



Entrega al mejor Proyecto "Fin de carrera"

Como en años anteriores, el Colegio de Almadén celebró la Festividad de nuestra Patrona Santa Bárbara durante los días 1, 2 y 4 de diciembre de 2000, desarrollando Actos Académicos en la Escuela

Universitaria Politécnica de Almadén, entre los que cabe destacar la Conferencia a cargo del Doctor D. José Antonio Illescas Bolaños sobre actividades mineras y la entrega de los Emblemas por parte de los Colegio Profesionales.

Los Actos Institucionales concluyeron con una ofrenda floral ante el Monumento al Minero de Almadén.

Los Actos Profesionales se iniciaron el día 2 con una Cena de Confraternidad a la que asistieron numerosos invitados, contando con la presencia del Presidente Regional de la CEOE-CEPY-

ME, Sr. Bárcenas López, así como autoridades provinciales y locales. Durante el desarrollo de este acto tuvo lugar la entrega a su familia del nombramiento de Colegiado de Honor a nuestro compañero Gabriel Vigara Castillo (q.e.p.d.), según acuerdo de Junta General Ordinaria de 23 de octubre de 2000.

También se hizo entrega del Premio al Mejor Proyecto Fin de Carrera "Gabriel Vigara Castillo", a los alumnos de la Escuela Politécnica, Raúl Conde Mansilla, Carlos Gutiérrez Belmar y María del Carmen Gallardo Romero, recogiendo de manos de nuestro Decano el Diploma acreditativo y la correspondiente dotación económica.

El día 4, tuvo lugar un Acto Homenaje a nuestros compañeros colegiados mayores de 75 años, en el que se hizo entrega de una Placa Conmemorativa.

Finalmente, a las 20 horas tuvo lugar una Solemne Misa en honor de nuestra Patrona Santa Bárbara y por el eterno descanso de nuestros compañeros fallecidos.

## BOLSA DE TRABAJO

Actualmente, la Junta de Gobierno del Colegio continua trabajando a fin de minimizar el porcentaje del 2,8% de compañeros expectantes de empleo.

Además ha puesto en conocimiento de nuestros colegiados la Orden de 05/03/2001, por la que se convoca proceso selectivo para el ingreso por el sistema general de acceso libre en el Cuerpo Técnico de la Administración de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (DOCM núm. 31, de 10/03/2001), en la que se ofrecen tres plazas de Ingeniero Técnico de Minas. El Colegio pondrá a disposición de los colegiados interesados los temarios común y específico para el Concurso-Oposición.

La Junta de Gobierno se reitera en su esfuerzo por hacer llegar a los estudiantes y profesionales las salidas profesionales que actualmente la Ingeniería Técnica de Minas ofrece. Se prevee a medio plazo una mejora de las espectativas laborales, gracias a la aparición de nuevos productos acabados y nuevas aplicaciones de los recursos minerales, lo que implica un aumento en el campo de actuación de nuestros profesionales y crea nuevas perspectivas de empleo. En cualquier caso, se trata de concienciar de que nuestra actividad profesional abarca todos los campos de la industria minera y metalúrgica, obra civil y construcción en general, ofreciendo un pleno empleo.

# COLEGIO ALMADÉN

## RENOVACIÓN DE CARGOS EN LA JUNTA DE GOBIERNO

Dando cumplimiento a lo preceptuado en el Artículo 11 de los Estatutos Generales y en el Artículo 20 de los Estatutos de nuestro Colegio, el pasado día 18 de febrero de 2001 tuvo lugar la votación en nuestra Sede para renovar los cargos de Presidente, Tesorero y dos Vocales de la Junta de Gobierno, por expiración de mandato normal.

Como resultado del proceso, la nueva Junta de Gobierno quedó constituida, el pasado día 3 de marzo de 2001, de la siguiente manera:

Presidente:	Emilio Fuentes Chacón.
Vicepresidente:	Ángel Osorio Calvo.
Secretario:	José Carlos Losilla Rayo.
Tesorero:	José Antonio Redondo Milara.
Vocal 1:	José Antonio Quintana Sán chez-Hermosilla.
Vocal 2:	Luis Mauricio Consuegra Ocaña.
Vocal 3:	Emiliano Almansa Rodríguez.
Vocal 4:	Luis Gómez Camarero.

Así mismo, se informa sobre las próximas Elecciones a desarrollar en el

Consejo Superior para la renovación de los cargos de Presidente y Tesorero-Contador, por expiración de mandato normal, a fin de que los colegiados que pudieran estar interesados en optar a uno de dichos cargos y que reúnan las condiciones que se especifican en la Normativa Electoral, deberán enviar su candidatura al Colegio antes de las 19 horas del día 11 de abril de 2001. La votación tendrá lugar en el mes de junio. En el Tablón de Anuncios del Colegio quedan expuestos el

Calendario Electoral y la Normativa Electoral correspondientes.

## MASTER EN GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El pasado día 13 de febrero de 2001, la Dirección General de Trabajo de la Consejería de Industria y Trabajo de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha remitió a nuestro Colegio la Resolución por la que se nos concede Acreditación definitiva para desarrollar y certificar formación de Nivel Superior en Prevención de Riesgos Laborales, quedando inscrita nuestra Entidad en el Registro Regional de Entidades de Formación de Nivel Superior con el Código CLM-EF-06/00.

De esta manera, como continuación

del Proyecto Formativo de 350 horas en Prevención de Riesgos Laborales impartido del 25 de mayo al 30 de noviembre de 2000, este Colegio en colaboración con la Dirección General de Industria y Energía, así como diversas Empresas y Entidades, impartirá del 15 de febrero al 31 de mayo de 2001, el Master en Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales, según el Programa de Formación previsto en el Anexo VI del R.D. 39/1997, en la Modalidad Presencial y con una duración de 320 horas.

## BIBLIOTECA

En estos momentos, se continúa actualizando la Legislación comunitaria, estatal y autonómica minera y medioambiental, instrumentos de gestión

ambiental y Manual de Prevención de Riesgos Laborales, así como diversas revistas y publicaciones monográficas.





# COLEGIO

## DE ASTURIAS



### ASAMBLEA GENERAL

De la misma destacamos la incorporación de 114 nuevos colegiados y la aprobación de unos presupuestos en ascendencia como en años anteriores, tuvo lugar la entrega de la Insignia de Oro del Colegio a cin-

cuenta y siete compañeros de más de 78 años y con mas de 35 de colegiación. Y también la entrega del Premio Avelino Martínez al mejor trabajo fin de carrera , que en esta ocasión se otorgó a María Teresa Gómez López, por su trabajo "La antigua explotación de mineral de Maramuñiz. Implicaciones medioambientales."



### DIPLOMAS

El día 28 de febrero tuvo lugar en el Colegio la entrega de diplomas de Prevención de Riesgos Laborales,

Intermedio y Superior, y Calidad y Medioambiente intermedio, a la última promoción.

### CURSOS

De nuevo en el mes de marzo y ante la demanda surgida, se inició un nuevo "Master de Gestión de la Calidad y del

Medio Ambiente" con cuarenta y dos nuevos alumnos.

### ELECCIONES



En el mes de marzo y una vez finalizado el proceso electoral, la Junta Electoral certificó la elección de los siguientes compañeros para los cargos a los que se adscriben:

D<sup>a</sup> Concepción Crespo Turrado, Vicepresidente; D. Aquilino Menéndez Fernández, Vocal Nalón Industria; D. César Amable García Fernández,

Secretario; D. Francisco Javier González Díaz, Vocal Caudal Minería; D. José María Noval Sancho, Vocal Nalón Minería; D. Angel Arguerey Varela, Vocal Caudal Industria; D. José Manuel Pina Díaz, Vocal Oviedo Industria; D. Jesús Díaz Díaz, Vocal Oviedo Minería.

### SANTA BÁRBARA



La última Festividad de la Patrona se inició con una misa cantada por la Camerata de Revillagigedo, en el altar mayor de la Catedral de Oviedo. A la celebración a una cena, en armonía y camaradería, asistieron mas de 800 compa-

ñeros que fueron trasladados en tu mayoría en autobuses "para más tranquilidad" ya que duró hasta altas horas de la noche, El baile fue amenizado por dos orquestas, y también fueron entregados varios regalos en distintos sorteos. El colofón del acto fue una gran traca de fuegos artificiales.

# COLEGIO

## DE ASTURIAS

### EL COLEGIO Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

El Colegio además de su portal de conexión colegial, ([www.colminas.as](http://www.colminas.as)), está desarrollando otro que ofrecerá varios servicios y consultas, y que resultará extraordinario. Una plataforma virtual en toda regla, que junto con CDs multimedia servirán de base a una extensa información y formación profesional moderna. Chats, foros y links que atraerán su uso, además de unión cole-

gial más efectiva y eficaz aún.

No existirán distancias para quienes, hasta ahora unos y en el futuro los más, hayan tenido relación con la formación impartida por nuestro Colegio o demanden información legal y profesional.

Se trabaja arduamente en ello, con el ánimo de presentarlo este verano según informa el Presidente

### BODAS DE PLATA

Las Bodas de Plata de estos compañeros veteranos tuvo lugar en Casa Lobato con nostalgia y camaradería, como no podía ser de otra manera. Alfredo F.Noval, de la promoción, con-

movió a todos con sus versos.

Con un recuerdo para quienes ya no están y un ánimo para los presentes puso el broche a esta amigable reunión a la que asistió el Decano del Colegio.



### ASAMBLEA GENERAL

En la Asamblea General celebrada el 24 de mayo, en el Hotel Reconquista de Oviedo, se aprobaron el Estado de Cuentas del Ejercicio-2000 y el Presupuesto-2001.

También se celebró la Asamblea General del Fondo Común de ayuda y en ella se acordó proponer a la Junta de Gobierno el estudio de un posible relanzamiento del mismo, y recabar información de otros fondos similares que existan en otros colegios.

Contó también, con el acto de la entrega de diplomas a los compañeros que son colegiados desde hace mas de 50 años, que vemos en la foto adjunta

Otro acto fue la presentación del libro " Pequeña historia del ferrocarril en Aller", de Guillermo Fernández Lorenzo, compañero jubilado, que fue también Profesor del Instituto del Centro de Formación Profesional en Aller, y autor de varios libros sobre su concejo.



# COLEGIO DE ASTURIAS

## PROMOCIÓN DEL 70

Con la asistencia a la misa celebrada en San Tirso El Real, en Oviedo, la promoción del 70 inició la celebración de su 30 aniversario, teniendo lugar mas tarde un almuerzo. Contó, como lo hace de forma habitual, con la presencia de D. Gonzalo Gutiérrez Quirós, entonces Director de



la Escuela de Mieres, de aquellos "chavales". Las palabras del actual, Angel R.Valdés, al hablar del presente, es decir, de distintos problemas en tiempos distintos, nos ha vuelto a la realidad.

Avelino Suárez con la facilidad que le caracteriza hizo semblante de nuestra unión profesional y amistad, y de otras muchas cosas económicas y sociales de interés regional.

Quienes vinieron de otras provincias añadieron un poco más de emoción y nostalgia a todo, siendo como son estos actos, tan entrañables. Al término de la misma contamos, con la compañía de nuestro Decano Luis C.Pérez Vilaboa.

## A UN COMPAÑERO

En la Iglesia de San Juan el Real, en Oviedo, tuvo lugar el pasado 27 de abril, el sepelio de Fernando González Cabal, padre de nuestro compañero José Manuel García, Medalla de Oro

del INITE, ex diputado en Cortes y actual Presidente de la Federación de Judo de Asturias. Damos nuestro pésame a José Manuel y a Aurora, su esposa, y a toda su familia

## HOMENAJE A LUIS RODRÍGUEZ MORO

La siempre desinteresada labor de Luis R. Moro al mundo cultural le fue reconocida públicamente en el emotivo y cariñoso homenaje que el pueblo de Mieres le brindó el pasado 21 de abril. En el salón de actos del Centro Cultural, con un lleno absoluto, le fue entregada la insignia de Oro del Colectivo y Socio de Honor. Contó el acto con la asistencia de nuestros compañeros: Luis María García, Director Regional de Minas, Misael Fernández Porrón, Alcalde de Mieres y Avelino Suárez, Decano del Consejo.



Avelino glosó sobre la personalidad de Luis, tan polifacética y rica, y con una trayectoria profesional y humana tan fecunda diciendo entre otras cosas, "Es difícil ser profeta en su tierra, pero Luis lo es".

Habló de su sana amistad y su admiración personal por sus muchas cualidades profesionales y humanas.

"Como hombre participativo que es, y también en el plano profesional, fue Presidente de la Asociación Profesional

de Ingenieros Técnicos en Minería, ocupó diferentes cargos en los órganos de Gobierno del Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Asturias y de su Consejo Superior, perteneciendo también a diversas comisiones de trabajo, destacando en la celebración del Centenario de nuestra legendaria Escuela de Mieres.

Dentro de ese carácter suyo participativo y comprometido, desarrolló también una encomiable labor de acción ciudadana y política como concejal del Ayuntamiento, siempre desde posiciones claramente democráticas, contribuyendo desde ahí a la implantación de la actual Escuela, embrión del Nuevo Campus Universitario de Mieres, afortunadamente ya en marcha, al Centro de Día y al Hogar del Jubilado".

"Fue Minero del año 1991 por la Feria de la Industria y Minería de Mieres y Premio "Aula de Paz Camín de Mieres" por la Escuela Aula de Paz asociada a la UNESCO.", terminó diciendo.

## INQUIETANTE FALLA GEOLÓGICA

Ha llegado a nuestras manos el anuncio público de un curso de "Especialista en legalización y gestión de canteras y graveras", curso que celebra en Madrid el "Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España".

A la vista del citado título del curso, así como el temario del mismo, nos parece todo ello una escandalosa intrusión de dicho Ilustre Colegio en el campo de la ingeniería minera. Vean el temario escogido: "El árido natural y reciclado", "Apertura legal de canteras y graveras", "Métodos actuales y elementos de perforación", "Explosivos, variedades y elección. Sistemas de iniciación y destrucción de explosivos", "Equipos de trituración", "Control de costes en canteras y graveras", "Movimientos de tierras", etc.

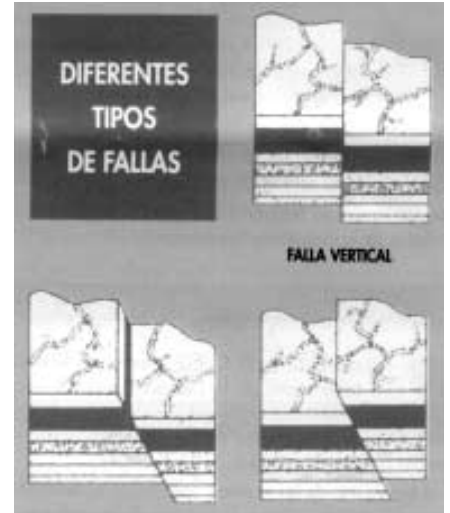
Cualquier compañero leerá, incrédulo, cuanto antecede, preguntándose cómo un geólogo puede inmiscuirse en la rama minera, sin tener en cuenta que ya existen unos técnicos competentes para desarrollar la minería, que además están responsabilizados del riguroso cumplimiento de las disposiciones sobre seguridad minera.

Escribe D. Gonzalo García García, Ingeniero de Minas: "Creo que se está llegando a niveles inadmisibles de menos-

precio al colectivo de la Ingeniería minera.

Tengo la sensación de presenciar una escalada en la que, ante la falta de respuesta de los ingenieros, los geólogos alcanzan cada vez mayores cotas de atrevimiento en lo que interpreto como una terrible falta de respeto, rayando en la tomadura de pelo". Y prosigue D. Gonzalo García García: "El geólogo es un científico y el ingeniero un técnico. los geólogos que han hecho de lo temas ingenieriles su profesión, han invadido de forma clara lo que es competencia de la Ingeniería minera". Afirmaciones publicadas en la revista "Canteras" en su artículo titulado: "Asunto: Ingeniero geólogo".

Sabemos que nuestro Colegio se ha dirigido al Consejo Superior para poner en su conocimiento los hechos referidos, a la espera de que desde tan alto nivel se procure puntualizar claramente quienes son realmente competentes en las Direcciones Facultativas de Canteras y Graveras, así como en el uso de explosivos, etc. Y que se ponga a cada cual en su lugar profesional, evitando esas piruetas innobles para colarse claramente en un terreno especificado y reglamentado como el de la ingeniería minera.



## PRIMERA JORNADA TÉCNICA EN LÉRIDA

Con el propósito de facilitar los conocimientos de la normativa a que se refiere el R.D. 1215/97, dirigida a Técnicos de empresas mineras y de la Ingeniería, que tengan en sus explotaciones, maquinaria sin el certificado CE, y deban adecuarse al citado Real Decreto sobre "Disposiciones mínimas de Seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo".

Temario

- I. Directiva 89/392/CEE "Máquinas".  
Aplicación al sector minero.
- 1.1. Aplicación de la directiva sobre máquinas.
- 1.2. Procedimientos.
- 1.3. Definiciones.
- 1.4. R.D. 1435/92 y 56/95 sobre máquinas.
- 1.5. Disposiciones legales, comunitarias y de los estados miembros.
- 1.6. Normas técnicas de aplicación.
- 1.7. Organismos notificados en España.

2. El R.D. 1215/97: "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo".
  - 2.1. Campo de aplicación.
  - 2.2. Obligaciones de empresario.
  - 2.3. Adaptación de los equipos de trabajo.
  - 2.4. Anexo 1 del R.D. 1215: Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo.
  - 2.5. Anexo 11 del R.D. 1215: Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo.

Teniendo en cuenta que la Delegación de Lérida inauguró el pasado año su sede provincial en locales propiedad del Colegio, esta Jornada se desarrolla en Lérida como "bautizo de fuego" de la citada Delegación y en la confianza de que tras éste, otros actos de formación e información para los colegiados se celebrarán en dicha Delegación en un próximo futuro.

JORNADAS SOBRE PUESTA EN  
CONFORMIDAD DE MAQUINAS  
Y DEMAS EQUIPOS DE TRABAJO  
(R.D. 1215 / 97).



COLEGIO OFICIAL DE  
INGENIEROS TÉCNICOS,  
FACULTATIVOS Y  
PERITOS DE MINAS DE  
CATALUNYA Y BALEARES.

Lleida, 20 y 21 de Abril de 2001.



## ENCUENTRO



El II Encuentro Sectorial de Representantes de Alumnos de Escuelas de Ingeniería de Minas, fue celebrado durante los días 29, 30, 31 de Marzo y 1 de Abril en Cartagena, bajo el nombre "La tierra, los recursos naturales y el medio ambiente". Nuestro Colegio ha colaborado en dicho encuentro participando en todos aquellos actos en que han sido solicitado.

La Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Civil de Cartagena ha sido la anfitriona de estas importantes jornadas que han tenido como objetivo establecer un foro de debate en el que se han sacado conclusiones que llevadas a la práctica servirán para que impulsen las titulaciones de Minas en todos los ámbitos.

Se inauguró el Jueves con la conferencia "Los Ingenieros de Minas en la

Sociedad del Siglo XXI", a cargo de: D. José Luis del Valle Alonso, Vicepresidente del Consejo de Administración de Española del Zinc, S.A, Dr. Ingeniero de Minas y Miembro de la Junta Directiva de los Comités de Energía y Economía de la C.E.O.E.

También se realizaron visitas como la efectuadas al Arsenal Militar, IZAR (factoría de motores con intensificación en fundición), al Cabezo Rajao, explicada por parte del profesor D. José Ignacio Manteca Martínez, Dr. Titular del área de Geodinámica y terminó con una comida de Hermandad.

El domingo, 1 de Abril, tuvo lugar una reunión de la Sectorial en el Salón de Actos de E.U.I.T. Civil y clausuró el acto el Decano del Colegio de I.T. de Minas de Cartagena, D. Francisco Alcaraz Bermúdez.

## SALÓN INTERNACIONAL DE LA PIEDRA

El Salón Internacional de la Piedra tuvo lugar en Valencia, del 27 de febrero al 3 de marzo, nuestro Colegio estuvo presente en el mismo con un stand, y nuestro delegado Enrique Pino León atendió a cuantos compañeros se acer-

caron a la exposición, además de formar parte activa en la organización del mismo.

Agradecemos en estas líneas su amable atención hacia todos los compañeros que por allí hemos pasado.

## SERVICIOS

Nuestro Colegio ha ampliado los sistemas informáticos existentes, basados en una "Intranet Corporativa", conectándolos a la Web.

Para ello se ha contratado un "Servidor de Web" que servirá de plataforma digital para ir introduciendo una serie de servicios electrónicos pensados para facilitar al colegiado su relación con el Colegio en aspectos profesionales, informativos y lúdicos. Dicho servidor, aloja ya las páginas web diseñadas siguiendo las últimas tecnologías del mercado y se irá ampliando su contenido en un futuro para que llegue a convertirse en punto de en-

cuentro de todos los profesionales del Colegio.

De igual forma se ha habilitado un servidor de correo electrónico que gestionará las comunicaciones vía "e-mail" siendo estas direcciones las siguientes:

cartagena@coitminas.com  
murcia@coitminas.com  
alicante@coitminas.com  
albacete@coitminas.com  
albacete@coitminas.com  
valencia@coitminas.com  
castellon@coitminas.com  
almeria@coitminas.com  
www.coitminas.com



# COLEGIO

# GALICIA

## RENOVACIÓN DE LA JUNTA DE GOBIERNO

En el Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Galicia, se celebraron elecciones el pasado 20 de enero para la renovación de la totalidad de los cargos de la Junta de Gobierno, según el resultado de las mismas, la nueva Junta de Gobierno queda formada por los siguientes compañeros:

DECANO.- Juan Pedro García de la Barrera  
Castellanos

VICEDECANO.- Alberto González Armada

SECRETARIA.- Luz M<sup>ª</sup> San Pelayo Pérez

TESORERO.- José Manuel López Zas

VOCAL POR LA CORUÑA.- Joaquín Eulalio Ruiz Mora

VOCAL POR LA CORUÑA.- Esther Díaz González

VOCAL POR LUGO.- José Javier Pernas Verdugo

VOCAL POR LUGO.- Manuel Amaro Blanco Pérez

VOCAL POR ORENSE.- Antonio Delgado Blanco

VOCAL POR ORENSE.- Jacinto Manuel Gómez  
Jiménez

VOCAL POR PONTEVEDRA.- Mario Zuazúa Menéndez

VOCAL POR PONTEVEDRA.- Carlos Fermín Rodríguez Otero

La nueva Junta se propone entre otras cosas, colocar al Colegio como institución en el lugar que le corresponde, estableciendo relaciones con la Administración y otros organismos públicos y privados, situar la sede del Colegio en Santiago de Compostela, capital de Galicia, redactar y aprobar los Estatutos del Colegio, publicar un boletín informativo para los colegiados, etc.



## BREVE RESEÑA

### BIOGRAFICA DEL DECANO

Juan Pedro García de la Barrera Castellanos nació en Almadén (Ciudad-Real) en 1953, reside en Ourense esta casado y tiene dos hijas, estudió en la Escuela de Minas de Almadén, titulándose en 1972, en 1973 se traslada a Cataluña donde trabaja en el sector de la construcción en la empresa Entrecanales y Távora, S.A. y posteriormente en Minas de Potasa de Suria,

S.A., en 1976 ingresa por oposición en el Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Minas del Ministerio de Industria con destino en la Sección de Minas de Orense, es transferido como funcionario a la Xunta de Galicia y en 1991 es nombrado Jefe del Servicio de Gestión de la Delegación Provincial de la Consellería de Industria e Comercio en Orense, cargo que actualmente ocupa.



## LOGOTIPO DEL COLEGIO

Dentro de la idea de renovación que la Junta de Gobierno quiere inspirar en todo el ámbito colegial, se ha confeccionado un nuevo logotipo que identifique al Colegio de Galicia del resto de colegios y a la vez dé una imagen de

modernidad, dicho logotipo está compuesto por el perfil de la Comunidad Autónoma Gallega en rojo en el que se superpone el escudo de minas en azul, acompañado del nombre del Colegio en tres líneas con un tipo de letra fijo.



# COLEGIO DE HUELVA

## LA JUNTA DE GOBIERNO VISITA LA MINA DE AGUAS TEÑIDAS



Junta de Gobierno visita la mina de  
Aguas Teñidas

El pasado 7 de Noviembre, la Junta de Gobierno del Colegio giró una visita a la Mina de Aguas Teñidas, iniciando una campaña de apoyo a las empresas que apuestan por la minería.

En la misma fuimos atendidos por técnicos

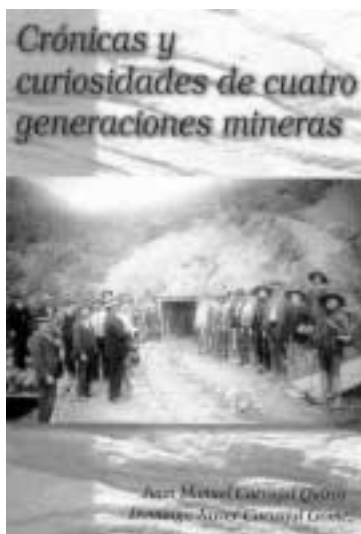
de la Empresa Navan Resources (proprietaria) y por el compañero Evaristo Martín, que presta sus servicios como técnico en la Empresa INSERSA, encargada de la explotación de la citada mina.

La Mina de Aguas Teñidas está situada en el término municipal de Almonaster la Real (Huelva), en el borde norte de la Faja Pirítica Ibérica, y la evaluación de sus recursos minerales pudieran garantizar una vida de 15 años de explotación.

## PRESENTACIÓN DEL LIBRO: CRONICAS Y CURIOSIDADES DE CUATRO GENERACIONES MINERAS

Con la asistencia de la Ilma. Sra. Delegada de Cultura la Junta de Andalucía en Huelva y buena asistencia de compañeros y amigos, fue presentado el pasado 1 de Marzo en el Salón de Actos del Museo Provincial de esta capital, el libro "Crónicas y curiosidades de cuatro generaciones mineras", escrito por los colegiados de Huelva, Juan Manuel Carvajal Quirós, y Domingo Javier Carvajal

Gómez (padre e hijo). Este libro, cuya presentación ha sido realizada por nuestro Decano-Presidente, Román Bueno Gil, recoge las vivencias mineras de cuatro generaciones de la familia Carvajal comprendida entre los años 1856 y 2000. De una forma humana y natural relata los sucesivos períodos y periplos que se han ido sucediendo en las explotaciones mineras de la faja pirítica onubense.



## SANTA BÁRBARA, 2000

Con la afluencia masiva de todos los años, fue conmemorada la festividad de Nuestra Patrona Santa Bárbara, tanto en Huelva como en todas la Delegaciones. En esta celebración, se hizo entrega a Pedro Wert Vélez (anterior Decano), de la Estatuilla del Minero n. 5, y se hizo el homenaje, con entrega de obsequio, a los compañeros que cumplieron 65 años. A continuación reproducimos la " Plegaria en acróstico a Santa Bárbara" escrita por el colegiado de Huelva, Juan Flores Sánchez.

Santa Bárbara bendita  
Abrigo de los mineros  
Niña virgen y bonita  
Torrefuerte de canteras  
Ayuda al trabajador  
Barrenero de la mina  
Al dolido cansado  
Rebuscando su comida  
Bendice a los que sufrieron  
Abandonados del soi  
Recuerda a los que murieron  
Ayúdalos! Para que encuentren a Dios.

# COLEGIO DE HUELVA

## EXCURSIONES

Con gran éxito de organización, se realizó en el mes de Agosto una gira por Italia, la participación fue de 52 personas y la totalidad volvieron con el deseo de repetir este tipo de experiencia para otros lugares, por lo que el Colegio se compromete a seguir las promocionando .

Por otra parte, se realizaron las siguientes excursiones desde nuestras Delegaciones:

Badajoz: Mina de Jayona (Fuente del Arco). Museo Minero de Riotinto.  
Mina Monchi (Burguillos del Cerro).  
Sevilla: Mérida. Córdoba.



Visita a Italia.

## CURSOS

### HUELVA

Entre los días 29 de Mayo y 2 de Junio se impartió en la Sede Social del Colegio, las "JORNADAS TECNICAS SOBRE LOS EXPLOSIVOS Y SUS APLICACIONES". Tuvo una duración de 20 horas lectivas, fue dado por Técnicos de Unión Española de Explosivos y contó con una asistencia de 32 personas.

En ellas se trataron temas como:

- Seguridad en el manejo y destrucción de explosivos.
- Tipos de explosivos y accesorios.
- Nuevas tendencias en la fabricación de explosivos.
- Comportamiento frente a los diámetros de perforación.
- Primadet, secuenciación de voladuras.

- Voladuras de contorno, precortes, recortes, y taludes finales.
- Vibraciones y ondas aéreas.
- Nuevas técnicas de análisis de voladuras.

### SEVILLA

Con gran aceptación se impartió por nuestro Decano-Presidente el curso: "PLANES DE EMERGENCIA Y EVACUACION DE EDIFICIOS" se celebró entre los días 13 y 20 de Diciembre, con una duración de 25 horas lectivas. El contenido del curso pudiera recopilarse en los siguientes capítulos:

- Evaluación del riesgo.
- Medios de protección.
- Situaciones de emergencias.
- Implantación del plan.

## PEDRO WERT VELEZ, NOMBRADO MIEMBRO DE HONOR DEL COLEGIO DE HUELVA

En Junta de Gobierno celebrada el 11 de Mayo fue aprobado, por unanimidad, elevar al Consejo Superior la petición de nombramiento como Miembro de Honor n.2 del Colegio de

Huelva, al anterior Decano-Presidente, Pedro Wert Velez. Este nombramiento sería ratificado también por unanimidad, en Junta General del Consejo Superior celebrada el 17 de Junio



Mina de Jayona



# COLEGIO DE LINARES

## FESTIVIDAD DE SANTA BARBARA



Al día siguiente en un céntrico restaurante de Linares, tuvo lugar otra reunión que ya es tradicional, en la que homenajeamos a quienes llevan 25 años colegiados, entregándoles el Decano una metopa conmemorativa a los que pudieron asistir. Los homenajeados fueron:

Alberto Díaz Lozano  
Pedro García Lozano  
Francisco Nájera Santoro  
Alfredo Triviño Ayala  
Francisco Garrido Ruiz  
Emilia Martínez Martínez  
Francisco Paterna López  
Fernando Ramos Padilla  
José Almansa Carrasco  
José Luis Feria Villegas  
Pedro Zarzosa Rodríguez  
Manuel Ayuso Sáez  
Lucas Bonachera Martínez



El día 1 de diciembre 2.000, celebramos la tradicional cena en honor de nuestra Patrona Santa Bárbara. En Linares se reunieron 192 personas entre colegiados e invitados que disfrutaron de una agradable velada, en la que se unían compañeros de muchas celebraciones con otro buen número de jóvenes

colegiados que con su dinamismo imprimen un sello especial a nuestra celebración. Los compañeros de Granada y Málaga también se reunieron con sus respectivos delegados para celebrar la festividad en unión de otros invitados.



Asimismo el Secretario entregó una metopa personalizada a cada uno de los 31 colegiados de nuevo ingreso (siempre que hablamos de colegiados y compañeros, lo hacemos generalizando y desde luego, están incluidas las representantes del género femenino, competentísimas y cada vez más numerosas) y el director de la Escuela Universitaria Politécnica, Patricio Lupiañez, impuso los emblemas distintivos de nuestra profesión a los 55 nuevos profesionales que aprobaron el proyecto fin de carrera de las distintas especialidades de la Ingeniería Técnica de Minas, que se imparten en la mencionada Escuela. Fue un bonito acto de confraternización y encuentro entre profesionales de todas las edades.

## PUBLICACION

En el mes de marzo de este 2.001, ha visto la luz una nueva publicación de nuestro Colegio. Se trata de un opúsculo sobre el trágico incendio ocurrido en la mina "Virgen de Araceli", de Baños de la Encina, en 1.921.

Su autor es nuestro Decano, Francisco Gutiérrez Guzmán y es de distribución gratuita para nuestros colegiados y aquellas otras personas que nos muestren su interés, hasta su agotamiento.

# COLEGIO DE LINARES

## AYUDA DE ESTUDIOS (BECAS)

La Comisión de esta Junta Directiva en su reunión del día 25 de noviembre de 2.000, aprobó convocar y posteriormente conceder dieciocho becas para ayuda de estudios, desglosadas como sigue:

Nueve becas con dotación de 100.000 pesetas cada una, para hijos de colegiados que cursen estudios en Escuelas Técnicas Superiores, Escuelas

Universitarias y Facultades de Universidad, en cualquiera de sus especialidades o titulaciones.

Nueve becas con dotación de 60.000 pesetas cada una para potenciar el estudio de las especialidades de la Ingeniería Técnica de Minas, que se imparte en nuestra Escuela Universitaria Politécnica y para aquellos alumnos matriculados en primer curso.

## ELECCIONES A LA JUNTA DE GOBIERNO

El día 20 de marzo de 2001, y una vez finalizado todo el proceso electoral para la elección de los cargos de

Vicepresidente, Secretario y tres Vocales, tuvo lugar el escrutinio, y resultaron elegidos:

Para el cargo de Vicepresidente	Salvador Aznar Sampedro
Para el cargo de Secretario	Manuel Martínez Cortijo
Para los cargos de Vocales	Gabriel Muñoz Espinosa Antonio Fernández Liria Gonzalo Gonzalo Ramírez

## CURSO DE GEOTECNIA

De los días 26 al 30 de marzo de 2001, se celebró en la Escuela Universitaria Politécnica de Linares, el X CURSO DE GEOTECNIA APLICADA, al que, de manera habitual nuestro Colegio viene apoyando. Dicho Curso, estuvo dirigido a los titulados, alumnos del último año de carrera en las especialidades de : Ingeniería Técnica de

Minas, Ingeniería de Minas, Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, así como a licenciados en Geológicas et.etc. Su director fue el profesor José Luis Molina Núñez, que por su competencia y dedicación lo ha prestigiado, de tal manera que tanto en este Curso como en los anteriores, completa el aforo del amplio salón de actos de la Escuela.

## PROMEDIC

La Junta de Gobierno del Colegio, ha afiliado a todo nuestro colectivo a PROMEDIC (Asociación Nacional de Profesionales de la Salud), entidad que tiene por objetivo el desarrollo de un proyecto sanitario en el que participan los usuarios y los profesionales de la sanidad, y que constituye una interesante alternativa a la sanidad pública.

Con PROMEDIC, solo hay que abonar la tarjeta una vez cada año (sirve para toda la familia del colegiado), y por cada servicio médico hay que abonar una cantidad que resulta inferior entre un 50% y 70% a las tarifas de honorarios medios de las consultas privadas. El importe de la tarjeta es abonado por el Colegio.



# COLEGIO MADRID

## ELECCIONES



El día 25 de Enero tuvieron lugar las elecciones del Colegio, para la renovación de los cargos de Secretario, Vicepresidente y cuatro Vocales.

Una vez realizado el escrutinio y cumplidos los plazos marcados por la Normativa Electoral, fueron proclamados los cargos electos, quedando completada la composición de la Junta de Gobierno de nuestro Colegio de la siguiente manera:

**Decano Presidente** Enrique Mota Romera  
**Vicepresidente** María José López-Mellado Melero  
**Secretario Técnico** Juan Manuel Miranda Carranza  
**Tesorero Contador** Bartolomé Reina Lara

### Vocales

Marc Bioxader Rivas  
Fernando Carralón López  
Manuel Guillen Munuera  
Pedro Layna Sanz  
Juan Manzanares García  
Luis Rodríguez Ruiz  
José Jesús Salvador Lázaro  
Ángel Temprano Prieto

### Delegados

Ávila: Valentín Rodríguez Ortiz  
Cuenca: José María Sevilla Machés  
Guadalajara: María del Pilar Santos Urbina  
Salamanca: Juan José Bajo Montero  
Segovia: Luis Polo Gila  
Toledo: Francisco De Sales Córdoba Bravo  
Valladolid: Rigoberto de los Santos Calderón  
Zamora: Juan Manuel Buchele García

## JORNADA: PRESENTACIÓN DEL "PLECAM"



El pasado día 8 de Febrero se ha celebrado en la sede del Colegio una Jornada convocada por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.

El acto, presentado por el Director General de Minas D. Carlos López Jimeno, trató sobre el programa informático PLECAM, para la elaboración de los Planes de Labores de la Comunidad de Madrid. Al acto asistieron también, D<sup>a</sup> Carmen Fernández Montañés, Jefa del Servicio de Minas e Instalaciones Energéticas, D. José Manuel Falcón Jiménez, Jefe de la Sección de Minas, D. Vicente Calderón Almena, y D. José Jesús Salvador Lázaro, Ingenieros Actuarios.

Acto seguido cedió la palabra a

Pilar García Bermúdez, Ingeniero de Minas, que hizo la presentación ante el auditorio del programa, a través de ordenador con proyector de pantalla gigante, haciendo un recorrido por el mismo y explicando todas las posibilidades y herramientas de la aplicación.

A su conclusión, se abrió el coloquio para que los asistentes aclarasen las dudas o matizaciones que tenían respecto a la correcta aplicación del programa.

Tras un prolongado coloquio en el que quedaron resueltas las matizaciones y dudas expuestas por los asistentes, se llegó a la conclusión del acto, que fue clausurado por el Decano Presidente del Colegio, Enrique Mota Romera.



## IV SIMPOSIO: LA PIEDRA NATURAL, PRESENTE Y FUTURO



Cáceres se ha convertido el pasado 7 de junio en la capital española del sector de la piedra al celebrarse el IV Simposio: La Piedra Natural. Presente y Futuro, organizado por el Club Español de la Industria, Tecnología y Minería, en el Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción de la Junta de Extremadura, colaboradores del mismo.

El evento contó con una elevada calidad de especialistas nacionales en la materia, tanto cuantitativa como cualitativamente, y con importante presencia institucional. El Consejero de Economía, Industria y Comercio, Manuel Amigo, destacó en la inauguración la importancia del sector en la región y la apuesta del gobierno extremeño por su potenciación, clausurando el acto el Consejero de Vivienda, Urbanismo y Transporte, Javier Corominas Rivera.

El Director General de Medio Ambiente, Leopoldo Torrado Bermejo y el Director General de Ordenación Industrial, Energía y Minas, Alfonso Perianes Valle, fueron también ponentes del simposio.

Las conclusiones fueron expuestas por el Vicepresidente del CEITM, Avelino Suárez, tras las exposiciones de las siguientes mesas:

I . Medio Ambiente, Seguridad y Formación, presidida por Román Bueno Gil, Decano del Colegio de Ingenieros Técnicos de Minas de Huelva:

- las tres líneas clave del desarrollo sostenible: económica, social y medio-ambiental.

- la integración de la actividad minera la planificación territorial, así como la pujanza de un sector que factura 600.000 millones de pesetas de los cuales 124.000 son de exportaciones.

- la piedra como paradigma de una arquitectura basada en lo natural.

- la colaboración entre las administraciones en Extremadura, lo que anima a la inversión y la rentabilidad del sector.

- la formación en las empresas como elemento clave para la seguridad y la calidad.

- el INTROMAC como empresa de reconocido prestigio por su asistencia técnica de calidad

II . La Innovación y la Tecnología

- el programa PROFIT como instrumento importante para el desarrollo de I+D+i

- destacó el crecimiento del sector en 14% que es deficitario en bienes de equipo. Necesita la normalización de productos e incrementar la robotización y automatismo de equipos.

- Para enfocar la innovación todos



coinciden que debe de hacerse desde la confianza en los centros tecnológicos como puente entre universidad y empresa y también entre empresas del sector.

- La permanente investigación de los explosivos como complemento a los métodos mecánicos

- La tecnología es siempre el camino seguro para la supervivencia de las empresas.

III . Situación General del Sector. Visión Empresarial.

- que genera 600.000 mill de pesetas, con 31.000 empleos directos y 124.000 indirectos, y exporta por valor de 140.000 mill de pts, dejando un balance comercial de 104.000 mill.

- el camino del progreso es ir juntos hacia la calidad, para vender más y mejor

- hacer frente en la fabricación de maquinaria frente a Italia

- el informe de la pizarra que tiene un presente feliz y la incertidumbre del futuro productivo.

- la mejor promoción de la piedra
- y la constatación en el sector una mayor internacionalización de las empresas.

IV . Usos actuales y futuros de la piedra. Visión de los prescriptores.

- Se habló de la cantería como futuro y del uso tridimensional de la piedra y que no se pierdan las técnicas correspondientes.

- de la antiguos modelos de

contratación.

- de la deficiente utilización de la piedra como ejemplo del empleo raro de las cosas y alegaciones por la tercera dimensión, más en serio.

- del empleo de productos naturales: pizarra + madera



# MÁRMOL 2001

Salón internacional de la piedra natural, maquinaria y afines

El Salón internacional de la piedra natural, maquinaria y afines tiene nuevo nombre, MARMOL. Una marca mas comercial, sin duda, que identificará este salón y que define claramente su actividad. Su ubicación, el nuevo pabellón 8 de Feria Valencia. El comité organizador adoptó este nuevo marco dotado con los últimos avances técnicos y diseño innovador

El día de la apertura se descubrió la imagen corporativa esculpida en piedra, una escultura realizada en arenisca de Bateig reproduciendo la imagen corporativa de Feria Valencia, del escultor Roberto Desco. La escultura, que tiene una altura de 2 metros, 1,60 cms. de ancho, un volumen de 80 cms. de espesor y 1.500 kilos de peso, quedará instalada definitivamente en el acceso al pabellón 8.



Nueva imagen corporativa de Feria Valencia

## Nueva imagen

Son 112 los expositores que este año registró MARMOL 2001, con un 37 % de participación extranjera procedentes de Italia, India, Grecia, Portugal, Estados Unidos y Turquía y una superficie ocupada de 4.038 M2.

La cifra de 70.000 profesionales que han acudido a la feria, junto con CEVI-SAMA, lo que supone más de un 20% con respecto a la última edición del Salón celebrada en 1999.

## Jornadas técnicas

Para facilitar la comunicación entre profesionales y expertos del sector el Salón Marmol ha desarrollado actividades paralelas donde se expusieron ideas e intercambiaron opiniones.

Organizada por EXCO 2001, Salón Tecnológico de la Construcción, tuvo lugar el día 28 la jornada de la piedra natural con la participación de expertos del sector y la asistencia de un gran número de estudiantes.

Se desarrollaron las ponencias: "La actuación en las Torres de Serrano". por, el arquitecto Francisco Cervera Arias acompañado de Concepción López González y la presentada por Fernando Benavent Avila, "La selección y manipulación de los pétreos en la restauración de edificios histórico-artísticos", a cargo del arquitecto y profesor de la Universidad de Valencia, Julián Gómez-Ygual, y Pedro G. Salinas Martínez, también profesor de dicha Universidad y arquitecto técnico.

También tuvo lugar el día uno la tradicional jornada del Día del Marmol, que cumple ya su novena edición, organizada por Marmol de Alicante Asociación de la Comunidad Valenciana.

En esta ocasión, 250 estudiantes de arquitectura y arquitectura técnica visitaron las canteras de "Crema Marfil" y "Rojo Alicante", así como distintas fábricas de elaboración de piedra natural de Novelda.

En la recepción del ayuntamiento de Pinoso, donde el alcalde Ramón Cerdá, mostraba el apoyo de la corporación al sector en todas las acciones ya que este aportaba el 50% de los ingresos municipales

Y también José Antonio García Moya, presidente de la Asociación del



Marmol de Alicante recordaba el principal objetivo del Día del Marmol era acercar a los profesionales a los nuevos procesos tecnológicos de extracción y elaboración de la piedra natural y vivir "in situ" los distintos procesos en las cadenas productivas en canteras y fábricas de marmol y granito

También se hizo referencia al ambicioso proyecto en el que están embarcados la Asociación y las distintas Administraciones: local, provincia; y autonómica, que es la creación del Instituto Tecnológico del Marmol y la Escuela del Marmol, cuyos estudios de viabilidad confeccionados por y que han sido aprobados por el IMPIVA entidad encargada de su ejecución.

El proyecto cuenta ya para su primera fase con una dotación prevista de cerca de 200 millones de pesetas y su ubicación está contemplada en la zona de Salinetes, dentro del término municipal de Novelda.

Precisamente el Ayuntamiento de Novelda ha ofrecido 8.000 m2 a la Asociación para este cometido.

Por último, fueron visitadas distintas fábricas del sector: Levantina de Granitos, S.A.; Granitos del Mediterraneo, S.A.-Gramesa; Mármol Bempé, S.L.; y Luís Sánchez Díez, S.A. en el que los estudiantes tuvieron la oportunidad de conocer de primera mano los procesos de transformación y elaboración de piedra natural así como las últimas tecnologías aplicadas al sector.



Francisco Castelló, director de mármol 2001 y Enrique Pino, delegado del Colegio de Cartagena en Valencia

El sector de la piedra en la Comunidad Valenciana

Según datos facilitados por la organización, la Comunidad Valenciana es la primera productora de mármoles y calizas pulimentables de España, con el 77,74% del total de mármol exportado. A la provincia de Alicante le corresponde el 70,71% de esta cifra, lo que supone un total de 35.400 millones de pesetas.

Los núcleos productores y elaboradores de la provincia se asientan en los municipios de Novelda, Pinoso, Monforte del Cid, Monovar, La Romana y Algueña. A ellos se unen los centros de Buñol y Canals en Valencia.

El potencial de producción de las empresas alicantinas supera los 75.000 millones de pesetas anuales, con una producción estimada de 530.000 metros cúbicos de bloques extraídos en canteras, cuyo valor una vez convertidos en tableros asciende a más de 17.000 millones de pesetas.

Aunque en la actualidad los principales países importadores de mármol, caliza y granito de la Comunidad Valenciana siguen siendo Estados Unidos, Hong Kong, China, Italia, Taiwan, Francia, Brasil, Singapur, Japón y Arabia, las cifras de exportación se han visto afectadas por la entrada en el mercado del mármol de países con mano de obra más barata y en segundo lugar por la crisis de los últimos años en el sureste asiático.

En España, considerada como uno

de los primeros productores de granito del mundo y el segundo de mármol después de Italia, se extrae el 11,5% de la producción mundial del sector, hay censadas actualmente cerca 1.100 canteras y 3.000 empresas transformadoras que mantienen 37.000 puestos de trabajo directos y 130.000 indirectos.

Esta situación ha propiciado que en los últimos años se hayan realizado, inve-

rsiones en Investigación y Desarrollo por valor de más de 20.000 millones de pesetas destinadas principalmente a la remodelación y actualización del parque productivo. Aunque en los últimos años el valor de las exportaciones ha pasado de 25.000 millones de pesetas en 1996 a 34.278 en 1999, las empresas necesitan incrementar sus mercados para rentabilizar el volumen de inversión.

## ENTREVISTA FRANCISCO CASTELLÓ DIRECTOR DE MARMOL 2001

En nuestra visita a Marmol 2001 pudimos conversar con el director del certamen Francisco Castelló, quien nos comentó algunos aspectos de la misma y de la creciente demanda y competencia de la industria de la piedra, creando opciones en sus distintas especialidades

### ¿Qué representa una feria como MÁRMOL para el sector?

La Comunidad Valenciana es la primera productora de mármol y piedras naturales de España con el 77,74% del total del producto nacional exportado. A la provincia de Alicante le corresponde, de esta cifra, el 70,71%, lo que supone un total de 35.400 millones de pesetas.

Los núcleos productores de provincia se asientan en Novelda, Pinoso, Monforte del Cid, Monovar, La Romana, y Algueña. A ellos se unen los centros de Buñol y Canals en Valencia.

La extracción y manufactura del mármol, concretamente en la provincia de Alicante, concentra casi empresas entre canteras, talleres de elaboración, aserrado, artesanía y comercialización.

La totalidad de todos estos datos convierten a MÁRMOL en el escaparate comercial más importante para los profesionales del sector. Además es la plataforma perfecta para que nuestras empresas abran nuevos mercados internacionales.

### ¿Se ha detectado interés por parte de los empresarios para exponer?

La buena acogida por parte de los empresarios desde el nacimiento del Salón, hace ya cinco años, augura un porvenir con un potencial de desarrollo evidente.

### Dentro del ámbito mundial de certámenes relacionados con el mármol ¿Cómo se encuentra esta Feria?

El hecho de que países de todo el mundo visiten la feria y de que empresas extranjeras se interesen por formar parte de MÁRMOL, convierten al Salón en uno de los foros más prestigiosos en cuanto a negocios, diseño e innovación.

### ¿Cuál es su opinión al coincidir en días con CEVISAMA?

CEVISAMA, es la segunda feria a nivel mundial dentro de su especialidad. El gran gigante del mundo del revestimiento cerámico, obviamente nos beneficia sobre todo en afluencia de visitantes extranjeros pero la evolución positiva, que año tras año registra MÁRMOL, responde a un continuado esfuerzo que nos permite hablar ya de más de 2.000 metros cuadrados de exposición.

### ¿Qué acciones más importantes ha realizado el Comité para su divulgación?

El objetivo del Comité Organizador de MÁRMOL ha sido y continuará siendo trabajar para potenciar todo tipo de acciones que favorezcan la imagen y el crecimiento de nuestro Salón, tanto en expositores como en visitantes.

Durante este ejercicio se ha realizado una importante labor de promoción, a nivel exterior, visitando Marmómarc en Verona y Coverings en Estados Unidos. La valoración de estas misiones comerciales es muy positiva, puesto que hoy contamos con expositores contactados en estas ferias. Datos como este constituyen un incentivo para seguir trabajando como hasta ahora.

## UNA REGIÓN CAMBIANTE

Asturias está en un momento de transición en cuanto a su tejido socio económico se refiere. Geográficamente mal situada en el mapa autonómico español, viene sufriendo un crónico retraso en el desarrollo de sus infraestructuras solo paliado en la última etapa por el impulso que parece querer dar el actual ministro de Fomento Francisco Álvarez-Cascos, asturiano ejerciente y diputado por esta tierra, persona imbuida de un amplio espíritu jovellanista y que puede que a la larga finalice su carrera política, siguiendo un poco los pasos de Manuel Fraga, como presidente del Principado.

Resulta obvio que la moderna historia de Asturias ha estado ligada, industrialmente hablando, al monocultivo del carbón y del acero, sectores que en los últimos treinta años han sufrido en toda Europa una fuerte recesión con la consiguiente reestructuración y pérdida de puestos de trabajo que en el caso que nos ocupa, el de Asturias, superó los cincuenta mil, caso, insisto, único en la Unión Europea.



Sin que por parte de sus dirigentes las ideas estén muy claras, Asturias busca nuevos caminos de desarrollo para salir del furgón de cola que ocupa en el mapa autonómico en cuanto a crecimiento industrial. No olvidemos que registra una tasa de paro cuatro puntos por encima de la media nacional con especial incidencia, además, en el segmento del primer empleo

Pero este apunte no debe conducirnos erróneamente al pesimismo o a la desesperanza; todo lo contrario. Quizás por las grandes cualidades de sus trabajado-

res, por la tradición industrial, en los últimos años varias multinacionales han apostado por esta tierra, habiendo dado el primer paso en la década de los 80 la norteamericana Dupont en el valle de Tamón con unas inversiones globales de 120.000 millones de pesetas, a la que siguió Thyssen con un complejo industrial en Mieres. Paradójicamente, Asturias, a la par que concita una fuerte recesión, es la región de España en donde se registra un mayor desembarco de grandes superficies comerciales lo que debe suponer una confianza de las grandes firmas de la distribución -Corte Inglés, Carrefour, Alcampo, Eroski, etc- en la capacidad adquisitiva de los asturianos que en un mayor número son pre jubilados, jubilados o en paro. Los tres conceptos sumados superan, fíjense, al de ciudadanos que tienen puesto de trabajo.

La gran esperanza de esta tierra, entre otras, es su universidad. La Universidad de Oviedo, con centros en la capital, en Gijón y en Mieres, mantiene un nivel de 44.000 alumnos si bien, como pasa en la escuela básica, el envejecimiento de la población hace que resulte muy difícil mantener esa cifra en los próximos años. De todas formas, la universidad de Oviedo, apoyándose en los fondos mineros, tiene en marcha un nuevo campus, el de Mieres, zona emblemática de la comarca central del Principado y en donde desde hace casi un siglo viene funcionando la Escuela Técnica de Ingeniería Minera que ahora se ha ampliado con la especialidad de Topografía. Creo que la inversión en este campus supera los ocho mil millones y estudiarán en él del orden de los siete mil alumnos. Mejor industria para una zona, imposible. Ahora queda por resolver, y el curso se echa encima, que nuevas titulaciones van a impartirse allí. Competencia hay ya que, por ejemplo, en Ponferrada, apoyándose también en los fondos mineros, la universidad de León pone en marcha, en colaboración con la iniciativa privada, una escuela de artes audiovisuales que dirige, precisamen-



Luis José de Avila Fernández, 56 años y natural de Oviedo, es titulado por la Escuela Oficial de Periodismo de Madrid, está casado y tiene dos hijos.

Inició su actividad periodística en 1964 como auxiliar de redacción en el diario REGION de Oviedo del que llegó a ser director en el año 1981. Un año después y durante cuatro dirigió la Hoja del Lunes de Oviedo y en 1986 el diario La Voz de Asturias, pasando a incorporarse en 1989 a la empresa Hulleras del Norte, SA (HUNOSA) como asesor de comunicación de la Presidencia. Funcionario por oposición de la Universidad de Oviedo, ha sido Jefe de Prensa de la citada institución docente desde 1974 hasta 1986, siendo Rectores José Caso González, Teodoro López-Cuesta Egocheaga y Alberto Marcos Vallaure. Fue Presidente de la Asociación de la Prensa de Oviedo entre 1990 y 1998.

Corresponsal en Asturias de las agencias de noticias EFE y Europa Press y del diario madrileño Infomaciones y colaborador para Radio Nacional de España y Televisión Española en el Principado, y Onda Cero Radio.

En la actualidad es jefe del Gabinete de Comunicación de la empresa Hulleras del Norte, SA (HUNOSA), y comentarista de la actualidad asturiana en Oviedo Televisión, Radio Asturias (SER), La Hora de Asturias, Informativo de las Cuencas, Asturias Hoy y Ático. Es autor del libro "Uno de los nuestros. Vicente Vallina, el médico de los mineros" (Ediciones Nobel, 1999).



## LOS RECURSOS HUMANOS

te, el asturiano Gonzalo Suárez, uno de los más interesantes directores de cine del momento. Más de setecientas solicitudes han sido cursadas para estudiar el próximo año, primer año, en dicho centro.

Al final, quiero decir que lo que Asturias necesita reforzar en su formación, la de sus jóvenes, especialmente en la vertiente de la formación profesional, algo que con el paso de los años y los cambiantes vientos de la política se fue perdiendo; por ejemplo, la escuela de aprendices de Trubia; la de la antigua ENSIDESA; etc.



Colocación de la primera piedra del Campus Universitario de Mieres

Esa apuesta de Asturias por la formación es la que nos hace tener fe en el futuro de esta región cambiante como pocas pero que a veces da la impresión de que tarda en reaccionar precisamente en momentos, el inicio del nuevo siglo/milenario que estamos viviendo, donde la tecnología y la globalización de los mercados evolucionan a velocidad de vértigo.

Luis José de Avila, Jefe del Gabinete de Comunicación de HUNOSA

Estamos en un mundo competitivo, cambiante y complejo; las organizaciones deben ser dirigidas de forma eficaz para poder sobrevivir. Con toda seguridad, los años noventa han marcado el preludio de un torbellino de cambios que tendrán una gran repercusión en los departamentos de recursos humanos de todo el mundo. Además, esta década ha sido testigo de ciertas tendencias que influirán de forma significativa en las empresas: la gran competitividad y las fluctuaciones del entorno económico actual, la rápida evolución de la mano de obra y la mayor diversidad de la fuerza laboral con aumento de la presencia de mujeres, el equilibrio entre la vida laboral y familiar y la insistencia sobre la calidad de los productos y servicios.

Para que las empresas tengan éxito, los departamentos de recursos humanos tendrán que hacer frente a todas estas cuestiones con empuje y dinamismo. En este momento parece ya aceptarse que algunas de las funciones en las que se hacía más hincapié en el pasado ya no serán importantes en el futuro; en lugar de ello, cobrarán más vigencia otras actividades.

Por otro lado, la creciente importancia de este área se debe a ciertas inclinaciones y crisis de la sociedad en general, y del mundo laboral en particular. Cinco son las tendencias fundamentales que explican este protagonismo: el aumento de la competencia y, por tanto, de la necesidad de ser competitivos; los costes y las ventajas relacionadas con el uso de los recursos humanos; la crisis de productividad; el incremento del ritmo y la complejidad de los cambios sociales, culturales, normativos, demográficos y educacionales; y los mayores síntomas de alteraciones en el funcionamiento de los lugares de trabajo, como el estrés, la alienación, el aburrimiento y el descontento.

Para el siglo XXI y debido a todo esto, la gestión de los recursos humanos ha cambiado y seguirá haciéndolo probablemente en el futuro. En los estudios realiza-

das con altos directivos aparecen varias tendencias, cuyo denominador común es que la gestión de este área desempeñará un papel primordial en las organizaciones: además de mostrar una mayor orientación hacia temas estratégicos, aumentará la importancia de las cuestiones relacionadas con la eficiencia del trabajo. Se trata de diseñar actividades y programas que conduzcan a una mejora de la calidad y a un incremento de la cantidad. Por ello, parece lógico que la formación y el perfeccionamiento no sólo continúen manteniendo su importancia, sino que ésta se vea reforzada.

Asimismo, habrá que desarrollar una mayor sensibilidad hacia las necesidades de los empleados, para detectarlas a través de una mayor comunicación, el estudio de las actitudes y el asesoramiento personal. Su adecuada gestión facilitará la creación de capital intelectual, que comprende tanto la red de relaciones sociales basadas en la confianza desarrollada a lo largo del tiempo, como los activos que se movilizan dentro de ella.

Por tanto, los directivos encargados de estos departamentos tratan de dirigir las múltiples fuentes de aprendizaje con una intención estratégica, desarrollando las capacidades que generan ventajas competitivas. La habilidad para integrar el conocimiento que reside fuera y dentro de los límites de una empresa surge como una capacidad distintiva de la organización. Esta aptitud se apoya en el conocimiento tácito que comparten los distintos agentes que se relacionan con ella. Para ello es necesario una mayor involucración, tanto cognitiva como emocional, con la misión empresarial. Con la gestión eficaz de los recursos humanos se favorecen los procesos etológicos (comunicación, toma de decisiones, motivación, gestión ...) que inciden en las relaciones sociales. Y mejorando el capital social se incrementará el valor del capital intelectual, tan perseguido y admirado en el nuevo siglo.

# CARBOEUROPE

Dentro del V Programa Marco de la Comisión Europea, CARBO-EUROPE comprende un conjunto de proyectos para entender y cuantificar el balance del carbono en Europa.

Carboeurope Cluster comprende ocho proyectos fundados por la Comisión Europea bajo el programa "Energy, Environment and Sustainable Development", creado en la primavera del 2.000. Los proyectos operan en diferentes escalas y problemas para establecer una estimación del balance del carbono en Europa.

Sus objetivos son avanzar en el entendimiento de los mecanismos de fijación del carbono, cuantificar su magnitud para poder reducirlos. Conocer los ecosistemas europeos y como cambian por la variabilidad climática, las deposiciones de nitrógeno y la interacción con distintos regímenes de gestión.

España participa en varios de los proyectos, así desde Valencia en RECAB (Cuantificación y verificación del balance de carbono a escala regional), en CARBOEUROFLUX (Cuantificación del carbono forestal) y AEROCARB (Verificación del balance del carbono a escala europea) y desde Barcelona también en este último.

Su responsable es Riccardo Valentini de la Universidad de Tuscia en Italia, quien habla en su última publicación en los siguientes términos.

¿Sumideros de carbono para combatir el efecto invernadero?

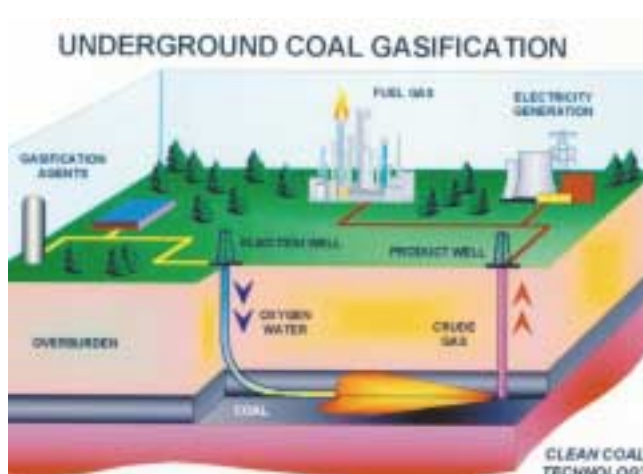
¿Pueden los bosques reducir la concentración de CO<sup>2</sup> en la atmósfera, principal causa del calentamiento climático?

Esta pregunta fue una de las razones para la celebración de la Conferencia en La Haya de noviembre de 2000, lo que llevó a la implementación del protocolo de Kyoto de 1997 con compromisos internacionales concretos. Tales

compromisos son objeto de un intenso debate científico, el cual está intentando resolver la vasta red de investigación Carboeurope.

"El concepto de sumideros de carbono es reciente, originado hacia 1990 cuando el cambio climático empezó a aparecer como una amenaza real" recuerda R. Valentini de la Universidad de Tuscia, el coordinador de esta investigación.

"Antes de eso, tuvimos una aproximación estática al papel de los ecosistemas forestales en el ciclo del carbono, considerando que, venga como pueda venir, estaban en un estado de equilibrio sus capacidades de absorción del carbono, siendo compensadas por los flujos de emisión. Los estudios llevados a cabo mientras tanto han mostrado que el concepto de sumideros de carbono es verdaderamente una realidad y que la capacidad de almacenamiento de estos sumideros está lejos de ser desdeñable." Las investigaciones llevadas a cabo por científicos en la pasada década nos han llevado a una conclusión inicial: los sumideros terrestres de carbono, globalmente estimados en un promedio de alrededor de 1.9 billones de toneladas al año (gigatoneladas) en los 80, alcanzaron una capacidad de 2.3 gigatoneladas en los 90, un incremento casi del 20%. Este desarrollo representa un potencial sublime



para la absorción de CO<sub>2</sub>, el cual según las últimas estimaciones se pone en aproximadamente un cuarto de las presentes emisiones de CO<sub>2</sub> de origen humano.

## Oportunidad en Kyoto

Fue sobre la base de este hallazgo que los países industrializados finalmente se comprometieron a reducir los gases de invernadero en la ardua negociación de Kyoto de 1997. De acuerdo con los términos del protocolo concluyente de esta histórica conferencia, los sumideros de carbono resultantes de políticas/principios deliberados/intencionados de aforestación (creación de nuevos bosques) o reforestación (replanteo de zonas formalmente dadas para la forestación pero abandonadas desde 1970) podría hacer a los países ganar créditos verdes equivalentes a la reducción de sus fuentes de emisiones de gas invernadero.

Pero esta provisión está probando un verdadero problema debido a la ausencia de un método efectivo para la



cuantificación realista de tales créditos. Tres años después de Kyoto, el reciente fallo de la conferencia de La Haya ha mostrado que algunos países (más notablemente los EEUU) se han valido de esta noción de sumideros de carbono forestales para evitar en la medida de lo posible cualquier tipo de restricción en su consumo de combustible fósil. Por su parte, la Unión Europea se está mostrando mucho más reticente con respecto a la completa noción de sumideros de carbono: antes de respaldar esta opción de flexibilidad para reducir las emisiones de gas invernadero, está demandando una cuantificación efectiva y fiable de las capacidades verdaderas de los ecosistemas forestales terrestres para almacenar carbono.

## Muchos interrogantes

La iniciativa de la Carboeuropa parece aclarar la ambigüedad y avanza nuestro conocimiento de estas materias. Lanzada hace un año por el Cambio Global, la acción clave de clima y biodiversidad dentro del Quinto Programa Marco, consiste en ocho proyectos de investigaciones multidisciplinarias que agrupan a 190 científicos y 69 instituciones de 15 países europeos.

Seis de ellos, cada uno de los cuales desarrollando sus específicas metodologías y después comparando sus resultados, están directamente relacionados con Europa (Forcast, Carboage, Carboeuroflux, Recab, Aerocarb y Carbodata).

Otros dos están estudiando áreas importantes desde el punto de vista de las capacidades de sumideros globales de carbono, esto es las capacidades de almacenamiento de carbono del vasto boreal de bosques primitivos (Euro-siberian Carbonflux) y tropicales (LBA sumidero de carbono de Amazonia).

La escala de las investigaciones reflejan la cantidad de interrogantes que la ciencia tiene que afrontar en este terreno, lo que precisa un trabajo en

equipo científico real si quieren que sean resueltos. Estos entonces se incorporan en modelos haciendo posible extrapolar los resultados en espacio y tiempo, abanderando una estimación final de su contribución al ciclo de carbono a un nivel global.

## Desde el almacenamiento a la fuente

De acuerdo con las estimaciones iniciales de Carboeuropa para el continente europeo, cada año se aseguran 0.3 gigatoneladas de carbono por cada 2 gigatoneladas emitidas. "Estas cantidades, son por tanto lejos de ser desdeñables, pero lo más importante es que no son constantes" opina el profesor Valentini. "Las diferencias interanuales pueden ser considerables, como lo son los mismos sumideros, en particular debido a la variación permanente de las condiciones climáticas. Cuando se tiene una perturbación global con un ciclo que se extiende durante varios años, como ocurrió con el Niño o con la oscilación del Atlántico Norte, el crecimiento vegetal se ve influido enormemente y los sumideros forestales pueden revertir sus efectos de un año a otro y convertirse en una fuente de emisión de CO<sub>2</sub>."

Pero la no certeza no está limitada a la cantidad de CO<sub>2</sub> absorbida por la masa continental ya que hay cuestiones superiores concernientes a los límites y la estabilidad de este almacenamiento. "Los sumideros pueden solamente ser una solución temporal" afirma el profesor Valentini. Más tarde o más temprano la saturación del nivel del sistema se alcanzará y el CO<sub>2</sub> almacenado liberado. El tiempo que se gane en este sentido entre 50 y como mucho 100 años, puede usarse para desarrollar soluciones alternativas. Pero es de temer que el problema de los sumideros de carbono será usado por los países como una excusa para retrasar la medida de la reducción

vital de emisiones tan necesaria."

## Calma en el frente medioambiental

Lo que es más, las soluciones de reforestación están igualmente causando la realización de preguntas por aquellos que tienen la toma de las decisiones locales y medioambientales.

A la hora de evaluar el impacto de un proyecto de reforestación, cada dimensión, incluyendo interacciones delicadas, deben ser tenidos en cuenta. Durante las últimas dos décadas, el abandono de las tierras agrarias ciertamente contribuyó a un aumento superior de los sumideros forestales entre 1980 y 1998 en la Unión Europea. Se estima, sin embargo, que el 4% del aumento de absorción de carbono está siendo compensado/contrarrestado por un constante crecimiento de la demanda de madera, que lleva al crecimiento de las importaciones y a la misma deforestación en algún otro lugar del planeta.

Paradójicamente, el protocolo de Kyoto resaltaba el papel de la reforestación a la vez que permanecía tranquilo ante el gran problema de la destrucción de bosques ancestrales, en particular en los trópicos. La deforestación en estas áreas, especialmente debido al hombre alcanza en la región el total de 2 gigatoneladas al año, el equivalente de las ganancias esperadas de una política de sumideros de carbono. Pero estos bosques vírgenes también representan almacenes de una irremplazable biodiversidad que necesitó cientos de años para su creación. Su destrucción no puede ser contrarrestada por cálculos de nuevas plantaciones de árboles, que necesariamente tomarían la forma de monoculturas sobre las extensiones de la superficie. A este respecto, el protocolo de Kyoto es una flagrante contradicción de otra convención internacional, originada en 1992 en Río de Janeiro, concerniente a la protección de la biodiversidad.

# EL CICLO DEL CARBONO

Un elemento primordial en el ecosistema global, es que el carbono constituye un stock fijo a lo largo y ancho del mundo, el cual está disperso por la atmósfera, océanos y continentes de acuerdo con un ciclo gobernado por los continuos cambios entre cada una de estas reservas/depositos.

Está presente en la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub> y juega un papel vital como gas de invernadero, absorbiendo (junto con las nubes, el polvo y otros gases como el ozono) los rayos infrarrojos emitidos por la reflexión de rayos solares desde la superficie de la tierra. Esto asegura que el promedio de las temperaturas en la tierra se mantenga templado.

Los intercambios de carbono entre la atmósfera y los continentes están principalmente producidos por la respiración de los seres vivos y la fotosíntesis de las plantas. Desastres naturales (incendios forestales, erupciones volcánicas, etc.) pueden puntualmente incrementar emisiones espontáneas de considerable cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Pero a lo largo de la larga historia de la tierra, las reservas continentales han construido una cantidad de carbono estimada como tres veces mas de la cantidad presente en la atmósfera, como resultado de los procesos de descomposición y fosilización, motivos de la perpetuación en la forma de carbón (hulla), gas y petróleo (aceite). Desde el comienzo de la era industrial, el incremento de combustible de carbono fósil, junto con la deforestación, ha sido la fuente de una permanente crecimiento del CO<sub>2</sub> en el aire. De ahí el incremento del efecto invernadero y el consecuente calentamiento global.

La reserva oceánica contiene casi 20 veces más carbono que el ecosistema continental. El considerable pero

durante largo tiempo no cuantificado intercambio de dióxido de carbono entre el aire y el mar está gobernado por todo un completo abanico de parámetros físicos, unidos a la solubilidad, y parámetros biológicos, unidos a la absorción por microorganismos planktonicos. También se están almacenando grandes cantidades de carbono en el mar en forma de sedimentos de piedras calizas. ¿Es factible hacer uso de la capacidad de almacenamiento de sumideros de carbono marino? Los científicos creen que tal acción llevaría a serios desequilibrios en los ecosistemas oceánicos, en particular la proporción de oxígeno, esencial para la vida submarina.

## Sensores "copa de árbol"

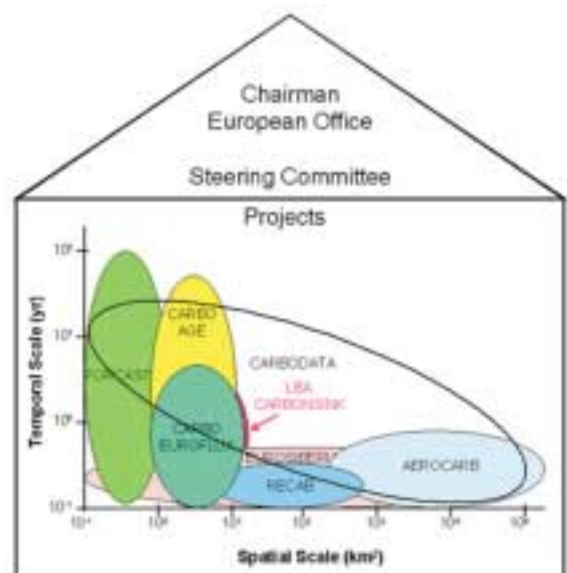
La tecnología de sensores Eddy Flux, desarrollada por el proyecto Euroflux (que precedió a Carboeuropa) esta basada en la medición de fluctuaciones rápidas en velocidades de viento vertical y concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera. Ubicadas en torres de altura por encima de la copa de los arboles, estos dispositivos toman 20 mediciones por segundo y calculan el flujo neto de CO<sub>2</sub> entre la vegetación y la atmósfera cada hora. 150 de estos instrumentos están en la actualidad funcionando por todo el mundo, 50 de ellos en Europa.

Los resultados obtenidos de estas mediciones en los bosques de distintas edades y variedad muestran que la fijación de carbono en los sumi-

deros europeos de carbono en plantas esta lejos de ser insignificantes, contrariamente a lo que anteriormente había sugerido algunos estudios. Puede ser incluso mas de un promedio de 6 toneladas por hectárea al año, con bosques boreales que fijan menos carbono que los bosques en el centro y sur de Europa. En particular, los resultados muestran que estos bosques ancestrales fijan mas carbono de lo que anteriormente se pensaba.

Para mediciones locales, Carboeuropa usa una nueva metodología, basada en la medición de carbono radioactivo, lo que permite una mejor definición del papel clave que desempeña el suelo en los ecosistemas forestales. Estos suelos forestales pueden, de hecho, capturar el 30 o 40% del total de carbono fijado, dependiendo del tipo de bosque y clima. En bosques italianos de abedules, por ejemplo, el suelo forestal fija 1.5 toneladas de carbono por hectárea al año.

Por todo ello es necesario grabar el



# ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

flujo neto de carbono entre la atmósfera y la vegetación para el bosque o cualquier otra planta para la que se aviste intercambio de carbono. Esta medición se lleva a cabo con la tecnología Eddy Flux. Esta tecnología ha sido adaptada para mediciones de áreas, haciendo posible trabajar a una escala de 100 km<sup>2</sup> e incorporar datos a nivel regional. La principal ventaja es la cuantificación de todas las emisiones de CO<sub>2</sub> causadas por la actividad humana.

Finalmente, el así llamado método de moldeo reverso ha hecho posible medir el balance de carbono en la atmósfera exterior (troposfera). Las mediciones de concentraciones de CO<sub>2</sub> hechas desde el aire permiten que los flujos de carbono sean valorados/evaluados desde el nivel continental. Así como el CO<sub>2</sub> emitido por combustibles, la biomasa y los océanos tienen diferentes características isotópicas, incluso es posible cuantificar sus contribuciones para a los sumideros de carbono y fuentes de carbono.

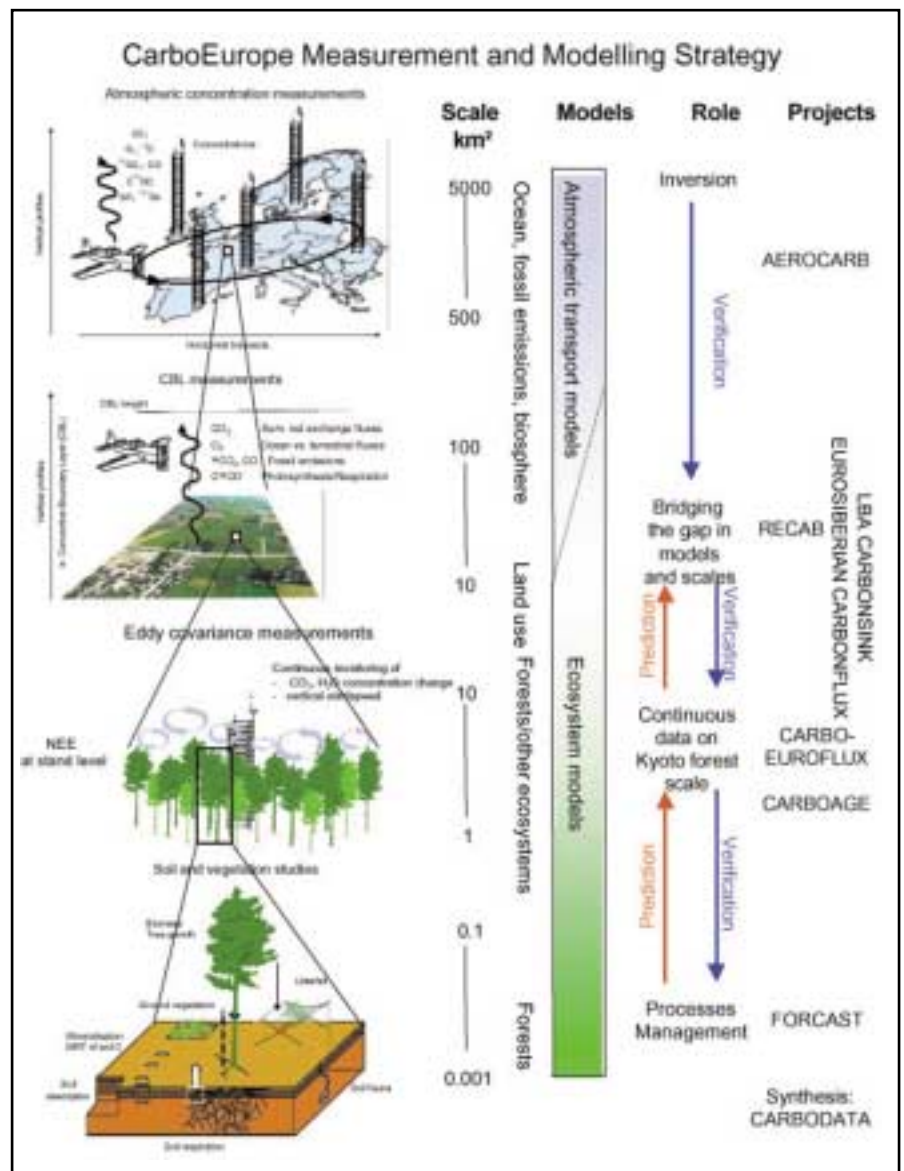
El protocolo de Kyoto, firmado en Japón en 1997, no seguirá siendo el símbolo de un primer paso histórico: el reconocimiento de la necesidad para la especie humana de unidad adoptada en una política global, a la hora de afrontar sus responsabilidades vis a vis con el ecosistema global del que formamos parte. Aceptando la evidencia científica del impacto del hombre en el clima terráqueo, los países industrializados acordaron unilateralmente por ejemplo sin requerir a los países desarrollados hacer un esfuerzo comparable, lo que sería insostenible dada el actual estado de subconsumo de energía: reducir sus emisiones de gases de invernadero, principalmente el CO<sub>2</sub> producido por los combustibles. El acuerdo pide un recorte de un promedio del 5% en emisiones de gases de invernadero (8% para la UE) compara-

do con los niveles de emisión de 1990. Esto se supone que será contrastado dentro de 10 años más o menos (2000 o 2012).

Pero en lo que se refiere a incrementar medidas para alcanzar estos ambiciosos objetivos, el protocolo de Kyoto se queda bastante ambiguo. Simplemente recomienda un número de medidas para recortar las emisiones con el desarrollo creciente de medidas

de ahorro de energía y el uso de combustibles no contaminantes, mientras que por otro lado permite flexibilidad, un término que continúa sin ser definido.

Las licencias de emisión pueden ser negociadas, por ejemplo, entre países ricos y pobres (a cambio de implementar proyectos de desarrollo de energía limpia en el futuro) mientras que la mención que se hace del almacenamiento de carbono se reduce a la vegetación.



# V CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE CONCLUSIONES

En este número hemos creído oportuno rescatar las conclusiones del V Congreso Nacional del Medio Ambiente, celebrado en diciembre y leídas en su clausura y que por cuestión de fechas no pudieron ser incluidas en la anterior edición.

La relevancia de su contenido las hacen merecedoras de no pasar inadvertidas para las Administraciones, las empresas y sus profesionales, o los particulares en general, ni mucho menos para esta publicación, en su afán informativo de todo lo que concierne al sector.

Nos enfrentamos a un problema global, el cambio climático, cuyas repercusiones ecológicas, económicas y sociales podrían alterar de forma irreversible a nuestra civilización.

Los gobiernos deben asumir esta situación y pasar de los Protocolos de intenciones a la puesta en marcha de políticas activas, tanto a nivel nacional como internacional. El tremendo fracaso de la Cumbre de La Haya, ha supuesto en tres años (tras Kyoto en 1997) una enorme pérdida de tiempo. El V Congreso Nacional del Medio Ambiente hace un llamamiento a los países más desarrollados (fundamentalmente los EE.UU. y la UE) para que asuman su compromiso ambiental, como están asumiendo otros compromisos internacionales de carácter político, económico y comercial.

Se considera necesario a nivel español solicitar a la Administración Central la creación de un Plan Nacional de Contaminación Atmosférica que, integrando todas las iniciativas de las distintas Comunidades Autónomas y Administraciones Locales, establezca un plan coordinado en donde exista un apoyo técnico y económico por parte del Ministerio de Medio Ambiente, así como la adecuación de la obsoleta legislación en la materia.

**Ruido .** La ausencia de una regulación adecuada homogeneizadora de las normas existentes en materia de contaminación acústica, está llevando al incremento de la misma en los últimos años, tanto en el espacio como en el tiempo.

**Edificación.** Influir en el diseño arquitectónico, por implicar una reducción en el consumo energético (la edificación consume un 30%) y reducir así las emisiones de CO<sub>2</sub>.

La puesta en marcha de políticas de fomento de energías renovables. Se estima, en este sentido, que el sector de energías renovables puede generar para el año 2010, 500.000 empleos directos, a nivel de la UE, y 45.000 a nivel español. Por otra parte, debido a la liberalización del sector eléctrico, los pequeños productores de energía podrán cubrir la demanda energética de áreas rurales poco desarrolladas.

## EL AGUA

Mejorar la eficiencia de la gestión del agua en todos sus aspectos. Para realizar una gestión eficiente del agua es preciso disponer, en primer lugar, de unos instrumentos y medios adecuados, técnicos, legislativos e institucionales.

## LOS RESIDUOS

Ante el fracaso del no dotado presuntamente Plan Nacional de Residuos Peligrosos (1995-2000), se requiere un fuerte compromiso político y una mejor coordinación entre las distintas Administraciones para que el recientemente aprobado Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006) no sufra el mismo destino.

Los planes y programas de residuos de todas las administraciones no respetan el principio de jerarquía fijado por la UE., ya que fomentan la eliminación en vertedero frente a la minimización y el reciclado.

Los nuevos planes deben incidir en la necesidad de establecer mecanismos de medida y control eficaces, que

permitan garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados, así como la completa clarificación de las fuentes de financiación.

La generación de residuos inertes supone ya un grave riesgo para el medio ambiente. Las obras públicas o privadas no deberían estar aprobadas sin que se clarificase la gestión o destino final de estos materiales, cuya inertidad en muchas ocasiones es claramente cuestionable.

En un futuro próximo, deberemos implantar soluciones para la gestión de nuevos residuos, además de los ya citados: chatarras de equipos electrónicos, despojos cárnicos, residuos peligrosos del hogar, etc.

o Dado que el problema de los residuos radiactivos afecta a toda la sociedad en su conjunto, todos sus representantes deben participar en su comunicación.

## EL MEDIO NATURAL

La apuesta de la Red de Espacios Protegidos en un futuro, según la Red Natura 2000 es, en España, muy importante.

Hasta el momento, un total de 809 lugares, con una superficie de 8,5 millones de hectáreas, constituyen la lista nacional española propuesta a las autoridades comunitarias, lo que implica que casi un 17% del territorio nacional deberá soportar, en un futuro próximo, medidas y actuaciones de conservación, orientadas al mantenimiento de sus valores naturales, hábitats y especies de flora y fauna.

La Red ZEPA en nuestro país incluye actualmente 182 áreas designadas, casi un 7% del territorio nacional. En estos momentos, la Comisión Europea está pidiendo a España un aumento sustancial de esta Red.

El aumento del número de incendios y de la superficie afectada por los mismos, ha originado la disminución de nuestras superficies arboladas de for-



ma preocupante. Este incremento de muestra que existen grandes carencias en la prevención.

Asimismo, se precisa una mayor agilidad, por parte de las administraciones, para tomar medidas urgentes que recuperen la cubierta vegetal afectada por los incendios, en aquellos suelos con problemas graves de erosión.

Hacer compatible el desarrollo y las actividades socioeconómicas que se asientan en la franja costera con la preservación efectiva de los ecosistemas naturales.

En el año 2025, el 75% de la población se concentrará en la zona costera.

El patrimonio industrial supone un elemento fundamental en la evolución histórica de las regiones, y configura cadenas de asociación analógica entre los diferentes países europeos. Conscientes de la importancia de este patrimonio, sería preciso fomentar en España la recomendación del Consejo de Europa y la Unión Europea, impulsando la recuperación de las grandes áreas industriales y de los edificios industriales aislados, para la creación de parques etnográficos, museos y centros de divulgación, que potencien el conocimiento de esta riqueza cultural y, simultáneamente, permitan una recuperación medioambiental de la zona y la gestión sostenible de su entorno.

## EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento preventivo esencial para hacer efectivo y real el control del desarrollo sostenible. Sobre esta premisa seguimos reivindicando la EIA como una apuesta de y para la socie-

dad en materia de política ambiental, y por ello es esencial su potenciación. Para esto, es necesario mejorar su implantación, exigiendo más compromisos a todos los agentes implicados.

El reciente Real Decreto Ley 9/2000, que actualiza la normativa en materia de EIA, incrementa el número de actividades reguladas pero no avanza suficientemente ni subsana las deficiencias que, sobre la aplicación del procedimiento, se denuncia desde diferentes ámbitos.

La normativa de EIA en vigor asume explícitamente que han de tenerse en cuenta los impactos ambientales en la salud de determinados proyectos. Sin embargo, en España estos proyectos de EIA adolecen de las consideraciones técnicas pertinentes, que permitan predecir y, en su caso, corregir y vigilar los efectos potenciales en la salud de la población.

Se ha constatado que existe un enorme riesgo ambiental (además del social y económico) derivado del cese de las explotaciones mineras. Para evitarlo, es preciso contemplar el aspecto ambiental integrado con los otros componentes que se consideran a la hora de diseñar el cierre: el técnico, el económico, el social y el financiero.

Existen técnicas y experiencias para minimizar los impactos ambientales y lograr la restauración de las zonas mineras, si bien se considera conveniente que, en la Ley de Minas, se amplíe el artículo dedicado al cierre de las explotaciones mineras, de forma que se introduzca la variable ambiental como un parámetro a tener en cuenta en el cierre o clausura. Asimismo, se debería establecer un mayor rigor en los proyectos y documentación que deben ser presentados para el cierre, asumiendo la administración minera el control y el seguimiento del mismo, estableciéndose una relación y conexión clara entre las fianzas/ava-

les destinados a la restauración y el cierre de las explotaciones, que garanticen o puedan garantizar los hipotéticos daños que se pudieran ocasionar.

## LA ADMINISTRACIÓN

La organización autonómica del Estado ha facilitado la multiplicación de la sensibilidad ambiental, extendiendo más fácilmente ésta entre el conjunto de la población.

Esta organización autonómica ha facilitado también que el despliegue competencial regional en materia de regulación, planificación, concertación y fomento de soluciones a los problemas ambientales se desarrolle de manera efectiva. Sin embargo, las disparidades en los ritmos y formas con que se lleva a cabo el despliegue de ese ejercicio de las competencias, en ausencia de referentes comúnmente aceptados, facilita la aparición de velocidades distintas en la puesta a punto de soluciones ambientales adecuadas.

En cualquier caso, las Consejerías de Medio Ambiente deberán asumir mayor protagonismo y capacidad de decisión en las Comunidades Autónomas.

Por ello, se requiere una mayor coordinación administrativa por parte de quien puede y debe hacerla, como es el MIMAM, grave carencia de su gestión que ha sido repetidamente reconocida en los pasados Congresos Nacionales. El modelo de coordinación de Conferencias Sectoriales se ha mostrado claramente insuficiente, siendo precisa la creación de un órgano regulador, administrativamente de carácter superior, que favorezca esta coordinación.

Además de los déficits de coordinación antes apuntados, estamos asistiendo a una clara indefinición de objetivos y estrategias políticas en materia ambiental de enorme trascendencia que preocupan sobremanera a todos los que luchamos por la protección del medio ambiente.



# LA CENTRAL EÓLICA MARINA MAYOR DEL MUNDO

La central eólica británica de Blyth, situada a 1 km aproximadamente de la costa de noreste de Inglaterra, va a dar lugar a un rápido crecimiento de las centrales de este tipo.

En la inauguración oficial, la Viceministra británica de la energía, Helen Liddell ha dicho: "Esta es una importante señal del potencial de esta nueva fuente de energía y una nueva industria para el Reino Unido. El Gobierno va a dedicar un total de 135 millones de euros para nuevos proyectos de parques eólicos marinos y de biomasa. Estos proyectos necesitan un gran apoyo, pues estamos en una fase crítica en cuanto a los costes de construcción de las plantas. El plan de energías renovables del Gobierno va a llevar a esta nueva industria desde los pañales hasta su total desarrollo, dando prioridad a las novedades técnicas".

El parque eólico de Blyth, que ha costado 6 millones de euros, va a contar en principio con dos grandes turbi-

nas de 2 y 1,8 MW, respectivamente, suficientes para suministrar electricidad a unos 3.000 hogares. Con él, el total de energía eólica instalada en Europa asciende a unos 9.000 megawattios (MW). En la cercana bahía de Blyth ya hay otro importante parque eólico de ocho turbinas. La decisión de instalar el nuevo parque marino cerca del anterior va a permitir a los expertos comparar el comportamiento de las dos turbinas cuando soplen los fuertes vientos del Mar del Norte y suba y baje la marea. Desde el punto de vista industrial, las empresas dispondrán de datos vitales para comparar los dos tipos de parque.

Las dos turbinas marinas, de 90 m de altura sobre el nivel del mar, se instalaron el pasado mes de septiembre y comenzaron a funcionar en noviembre. Los costes de instalación serán absorbidos por el mayor precio de la electricidad producida, que pagará el Gobierno como ayuda al desarrollo de esta nueva tecnología. Las dos turbinas fun-

cionan sin intervención humana. Están equipadas con un control de velocidad variable; la electricidad se traslada a tierra a través de cables submarinos de 11 kilovoltios (kN), con un cable de fibra óptica incorporado a través del que estarán conectadas la central en la isla y la sala de control en tierra firme. La comunicación con cada turbina se hará a través de sensores y de un enlace de vídeo. En la barquilla de cada turbina habrá camas para los obreros que, debido a las malas condiciones meteorológicas, tuvieran que pasar la noche en la isla.

Esta pionera central eólica marina ha sido proyectada e instalada por Blyth Offshore Wind Ltd., un consorcio de cuatro empresas, con subvenciones del Gobierno británico y de la Comisión Europea. Según las previsiones del Gobierno, el Reino Unido, el país más ventoso de Europa, podría obtener el cinco por 100 de la electricidad que consume mediante parques eólicos.

# LOS RESIDUOS PUEDEN LIMPIAR AGUAS CONTAMINADAS

Un equipo de ingenieros y científicos de la universidad inglesa de Newcastle, dirigidos por el Dr. Paul Younger, participa en un programa ecológico consistente en utilizar las basuras, cenizas y plásticos para limpiar el agua ácida filtrada a través de las minas y los suelos contaminados.

Mezclando esos productos en la proporción adecuada, el equipo ha creado ecosistemas vivos que purifican el agua ácida de las minas despojándola de metales tóxicos y dejándola en una situación que permite verterla sin problemas a los ríos.

El Dr. Younger explica: "No se trata de alquimia. Las cosas han sucedido gracias a la participación de los habitantes de antiguos pueblos mineros, que han hecho realidad el refrán de

aunque la mona se vista de seda, mona se queda. Han construido estanques y plantado junqueras para convertir las zonas antiguamente contaminadas en terrenos limpios con aguas claras y plantas que crecen muy sanas. En varios lugares hemos convertido antiguos suelos industriales en nuevos y atractivos paisajes". Los humedales así creados actúan como plantas de tratamientos de aguas. Bajo la capa sedimentaria se forma una capa de medio metro de basura compostada, paja otros residuos que actúan como biorreactor, filtrando el agua contaminada. Tras dos años de investigación, el equipo ha descubierto que el sistema funcionaba perfectamente elevando el pH del agua hasta 6,5 y reduciendo la cantidad de hierro de 20 a 2 partes

por millón y de aluminio de 10 a 1 parte por millón. Cuando se secan esos estanques, surge allí la vegetación mucho más sana y abundante.

El Dr. Younger y su equipo han adaptado diversos sistemas de filtrado a cada tipo de suelo o paisaje. Actualmente trabajan para descontaminar una antigua mina de hierro en Skinningrove, Cleveland, cuyos restos de mineral habían enrojecido todo el terreno. Para ello van a construir una cámara a base de láminas de plástico ondulado a través de las cuales precipite el mineral de hierro y se filtre el agua. En las pruebas realizadas se ha conseguido eliminar el 50 por 100 del hierro y actualmente trabajan para perfeccionar la técnica y eliminar prácticamente la totalidad.

## APROVECHANDO LA FUERZA ECOLOGICA DEL MAR

El calentamiento global y los consiguientes esfuerzos por reducir la producción de gases con "efecto invernadero" han llevado a la industria energética de todo el mundo a estudiar la posibilidad de aprovechar la energía del mar. El Reino Unido hay más de 50 empresas que trabajan en la producción de energía a partir de un recurso renovable: el mar

Las favorables condiciones meteorológicas en Escocia y Gales han propiciado la aparición de importantes instalaciones en sus aguas. Cuatro empresas se dedican especialmente a explotar estas aguas, tres británicas y una sueca. Sus planes a largo plazo van desde la producción de electricidad aprovechando la fuerza mareomotriz hasta canalizar la fuerza de las olas.

Atraída constantemente por la fuerza de la Luna y calentada por las corrientes térmicas, la energía del mar se genera sobre todo a partir de los vientos que barren su superficie. Cuanto mayor sea la distancia que recorre la corriente, más largas y altas serán las olas. Esa energía almacenada en el agua se libera cuando la ola rompe al llegar a la orilla, a veces con fuerza descomunal. Si se pudiera almacenar toda esa energía, el mar produciría 2.000 millones de kw-hora, el equivalente al doble de la electricidad producida en las centrales nucleares y térmicas.

Una ola del mar del Norte de sólo 1 metro de altura produce energía suficiente para alimentar 50 calentadores eléctricos. Por regla general, se puede explotar cualquier costa con una "cuota" de mar de más de 400 km, pero la mayor energía se produce en las costas situadas entre 30 y 60 grados de latitud norte y sur.

En Islay, la empresa Ocean Power Delivery va a instalar también dos convertidores de energía de las olas, que

empezarán a funcionar en 2001. Estas dos unidades de 375 kW, de las que se han realizado pruebas en la City University de Londres, son una especie de cilindros flotantes de 12 metros de largo y 3,5 de diámetro en cuyo interior van instalados 10 grandes tambores de acero conectados mediante "bisagras" hidráulicas que mueven el agua cuando el cilindro se mueve sobre las olas.

En este mecanismo, la presión causada por el agua acciona los generadores. Cada una de estas unidades es capaz de producir más de 2,5 millones de kw-hora de electricidad al año, suficientes para el consumo de 150 a 200 hogares. La empresa constructora piensa instalar otra unidad mucho más grande, de 700 MW, capaz para cubrir todas las necesidades de una pequeña ciudad.

Otra empresa llamada Engineering Business va a aprovechar la energía mareomotriz para producir electricidad mediante un generador activo de columna de agua (AWCG), que actúa como una taza de café que subiera y bajara sujeta por el asa a un palo vertical. Situada en el fondo de] mar, la taza permanece bajo la superficie con una especie de grandes alas a ambos lados. Las mareas empujan la taza hacia abajo y en ese movimiento el aire queda atrapado en el interior de la taza, del que sale hacia la superficie a través de un túnel.

Este aire que asciende a gran velocidad mueve una turbina, que realiza un trabajo similar al de un molino de viento, aunque en este caso convierte el movimiento en electricidad. Cuando la taza llega a la parte inferior del eje, las alas cambian de posición para permitirle desplazarse hacia arriba con la marea, absorbiendo también el aire y generando así un movimiento continuo. El AWCG puede generar hasta 300



kw-hora y se puede complementar con una turbina eólica, para aprovechar mejor la fuerza de los elementos.

En las islas Shetland la empresa sueca Seapower International va a realizar un experimento con una gran gabarra de 80 metros de eslora situada a 1 km de la costa, que actúa como "playa artificial". Los datos del estado de la mar, recogidos por sensores y transmitidos vía satélite a los ordenadores instalados en la gabarra, hacen moverse el lastre para que las olas choquen contra ella con toda su fuerza.

El agua pasa a través de una turbina que genera electricidad. El sistema ya se ha probado en las costas suecas y podría entrar en fase comercial durante el año que viene.

# PRIMER GENERADOR DEL MUNDO QUE APROVECHA LA FUERZA DE LAS OLAS

Desde hace más de medio siglo los ingenieros han estado pensando en la posibilidad de aprovechar la fuerza de las olas, pero hasta ahora los planes no pasaron del papel. Por primera vez en la historia se va a aprovechar comercialmente esa fuerza

Las olas que azotan las costas de la maravillosa isla escocesa de Islay van a contribuir a generar electricidad, en la primera central eléctrica del mundo que aprovecha la fuerza del mar.

El pasado mes de noviembre esta central empezó a volcar la electricidad producida en la red nacional. El sistema llamado LIMPET (iniciales de Land-installed Marine-powered Energy Transformer, o transformador de energía marina instalado en tierra) ha sido desarrollado en un proyecto conjunto de la empresa de energías renovables Wavegen, de Inverness, y la Queen's University de Belfast, Irlanda del Norte, con financiación de la UE. El LIMPET es un convertidor de la energía de las olas en electricidad, de 0,5 MW (megawatios) de potencia, es decir, que produce electricidad suficiente para el consumo de unos 400 hogares.

El LIMPET funciona con ayuda de otros dos dispositivos: una especie de cámara que recoge la energía producida por las olas y un turbogenerador que convierte esa energía en electricidad. El colector de energía de las olas es una carcasa sumergida parcialmente en la que entra el agua del mar y la levanta. La acción externa de las olas hace que suba y baje el nivel de agua del colector. Al entrar o salir el agua, el nivel dentro del colector sube o baja simultáneamente. Eso hace que entre en funcionamiento el turbogenerador a base de turbinas Wells, que tienen la "propiedad exclusiva de girar siempre en la misma dirección, con indepen-

dencia de la dirección del aire a través de las palas de la turbina", según el fabricante Wavegen. Así pues, las turbinas siguen girando tanto cuando sube el agua como cuando baja en el interior del colector. La turbina acciona el generador, es decir, convierte esa fuerza en electricidad.

Este sistema es el fruto de 20 años de investigaciones y colaboración con la Queen's University Ode Belfast, que va instaló un prototipo de generador en Islay hace 10 años. El éxito del prototipo dio paso al proyecto LIMPET.

La empresa Wavegen fue fundada en 1992 por Thomson y el profesor

básicamente en tierra, donde se instala todo el equipo eléctrico.

El mar cubre casi las tres cuartas partes de la superficie de la tierra y sus olas son un enorme recurso energético natural. El World Energy Council calcula que la energía producida por las olas es equivalente al doble de la producción de electricidad en toda la tierra. Las olas son una energía libre y sostenible que se producen por la acción del viento sobre la superficie del mar. Como todos sabemos, las olas pueden tener una fuerza enorme. Todo lo que se necesita es la tecnología para dominar esa fuerza. Y esa

tecnología ya está aquí: el sistema LIMPET, diseñado para funcionar en la misma orilla del mar. La nueva central marina de Escocia abre la puerta a una nueva forma de energía que puede contribuir enormemente a reducir las emisiones de gases de "efecto invernadero" que contribuyen al calentamiento global, pues sustituye a las centrales térmicas que, al quemar combustibles fósiles, producen emisiones de CO<sub>2</sub>. La Unión Europea financia esta investigación y la construcción del prototipo, dentro de su estrategia de desarrollo de nuevas energías renovables.

El Dr. Philippe Schild, científico de la Comisión Europea al cargo del proyecto LIMPET, ha dicho: "Hoy es un día muy importante para todos los que han participado en este proyecto, pues una nueva energía renovable llega a su fase comercial. El proyecto LIMPET demuestra que la energía del mar se puede aprovechar comercialmente". En una época de preocupación energética, el aprovechamiento del enorme potencial de las olas es una gran noticia, pues ofrece la oportunidad de satisfacer gran parte de la demanda energética de un modo más limpio y ecológico.



Alan Wells, inventor de turbina Wells. Desde entonces la empresa ha sido pionera en el desarrollo y la fabricación de sistemas que aprovechan la fuerza de las olas. Con este nuevo invento han firmado un contrato a 15 años con la principal empresa de electricidad de Escocia, aunque el LIMPET tiene un alcance mucho más amplio. Por ejemplo, el nuevo sistema puede encontrar grandes aplicaciones en pueblos costeros de todo el mundo, sobre todo en las islas, sustituyendo los generadores diesel por una energía autónoma y limpia. La turbina Wells es sencilla y muy fiable. Su construcción e instalación son muy fáciles y se hacen

## WEB'S



### CORREOS: ACCESO PÚBLICO A INTERNET

Los usuarios del servicio tendrán acceso a Internet por banda ancha y dispondrán de una dirección de correo electrónico. Correos y Telégrafos tiene prevista la conexión del público a Internet desde sus oficinas de servicio postal. La iniciativa forma parte del plan del Gobierno Info XXI, destinado a conseguir una sociedad de la información para todos, según reza el lead.

Asimismo, se incluye dentro de un Plan Estratégico de Correos para este mismo periodo que renovará la tecnología empleada y los sistemas de información. Este plan se eleva a los 25.500 millones/ptas, según informó el ministro de Fomento, Francisco Álvarez Cascos. Desde el partido socialista se ha criticado el España se sitúa a la cola de los países europeos en índices de penetración de Internet. Fuente: Noticias.com



### WWW.AULAATIVA.COM

Aula Activa es un sistema abierto de formación, razón por la que está al alcance de todo el mundo. No se necesita presentar ninguna titulación oficial previa ni un nivel de estudios determinado, ya que la única limitación reside en el conocimiento y en la preparación que tenga la persona sobre el tema del curso que elija

### WWW.COMMERCENET.ORG

CNE es el primer Consorcio industrial para el uso, promoción y construcción del Comercio Electrónico en Internet. Una nueva oportunidad de mercado que se desarrolla en un espacio abierto don-

de el intercambio comercial de bienes y servicios se hace a través de las autopistas de la información.



Déjese guiar por esta página de ayuda a la incorporación de su empresa u organización a CommerceNet Español. Empresa fundada originariamente en USA, y que se ha constituido como un Foro Internacional para: Estudiar y discutir todos aquellos aspectos (tanto sociales como tecnológicos) relacionados con el Comercio Electrónico, desarrollar e identificar soluciones estándar y globales, e identificar las barreras políticas y legales para así promover su estudio y solución.

### LIBRETA DE COMPRAS POR INTERNET

Ya está aquí el supermercado mundial del futuro. Concretamente, en la cocina. La empresa CreativeTechno Solutions ha revolucionado la compra online con su "libreta de compras" una alternativa muy cómoda y rápida al ordenador personal. Se trata del último electrodoméstico de cocina para los que no quieran comprar un PC. Parecido a un frigorífico o un microondas de alta tecnología, se puede usar para comprar por Internet todo tipo de bienes y servicios durante las 24 horas del día.

La "libreta" tiene una pantalla táctil, una especie de bolígrafo incorporado y un teclado en pantalla, por lo que resulta muy fácil de usar. Es ligera y portátil y tiene un conector que permite enchufarla a la línea telefónica en cualquier parte del mundo. Y todo ello, sin salir de la cocina.

El Shopping Pad sigue la tendencia iniciada por el frigorífico-congelador Screenfridge, desarrollado conjuntamente por la compañía informática británica ICL y la fábrica sueca de electrodomésticos Electrolux. Tiene una pantalla que permite comprar online, enviar y recibir correo electrónico, ver la TV y hacer todo tipo de operaciones bancarias.

### OFICINA ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La Oficina Española de Ciencia y Tecnología en Bruselas, SOST, promueve y apoya desde Bruselas la participación de investigadores y empresas españolas en los programas de I+D comunitarios. La página inicial permite acceder a los servicios que le ofrece, sus delegados,



instalaciones y ubicación. Puede seleccionarse la Gaceta SOST sobre actualidad europea en I+D. Permite el acceso al V Programa Marco seleccionando un instrumento, programa, sección y proceso a seguir. Asimismo se ofrece información para el visitante de Bruselas y un índice de ayuda para la navegación por este servidor. Permite además conectarse con otros organismos como el CDTI, CIEMAT, CSIC, etc.

### LA "TV PERSONAL" SUSTITUIRÁ AL VIDEO

Los fabricantes de televisores anuncian una revolución: el final del video en el hogar, que será sustituido por el TiVo, una grabadora sin cinta que "sabrà" qué tipo de programas le gustan al usuario y los grabará automáticamente mientras éste los contempla.



# LA E.U.I.T. MINERA Y TOPOGRÁFICA DE MIERES. SU NACIMIENTO Y LOS ACTUALES PLANES DE ESTUDIO

Fue D. Guillermo SCHULTZ, Inspector de Minas, insigne Ingeniero y Geólogo, nacido en Hesse (Alemania) en el año 1800 y que vino a España en 1826, quién fundó esta Escuela de Mieres, siendo en aquel entonces Director de la Escuela Nacional de Ingenieros de Minas de Madrid, cargo que ocupó entre los años 1854 y 1857. Elaborado y desarrollado por Schultz el primer plan de estudios, se pone en marcha la Escuela en el año 1855. Las enseñanzas se distribuían en dos cursos con una duración cada uno de enero a noviembre y clases de sábados y domingos.

Los alumnos tenían obligatoriamente que trabajar en la mina durante los años de carrera y su edad tenía que estar comprendida entre los 20 y 36 años. Para matricularse en la Escuela el alumno tenía que ser obrero de "Mina, Albañilería o Fragua", no tener defecto físico y observar buena conducta. Al final de los estudios se obtenía el Título de Capataz o Sub-Capataz de Minas, según la calificación obtenida.

El primer curso oficial fue en 1855, con una matrícula de 46 alumnos de los cuales terminaron 12.

Se establecía en el Reglamento que el Director de la Escuela de Ingenieros de Minas de Madrid lo fuese también de la de Mieres y posteriormente lo fue también de las otras ocho Escuelas de Facultativos de Minas que se fueron creando y que con la de Almadén que fue la primera, y Mieres, que fue la segunda, constituyen las diez Escuelas de esta Especialidad. Esta disposición estuvo en vigor hasta el año 1965. Hasta esta fecha estaba al frente de la Escuela de Mieres un Sub-Director.

En el año 1885 se establece en la Escuela la enseñanza de Electricidad y en el año 1896 se modifica nuevamente el Plan de estudios creando un nuevo curso con las asignaturas de Topografía, Geometría descriptiva y Electrotecnia.

En el año 1906 se dispone que para

obtener el Título de Capataz de Minas son necesarios tres años de estudio, es decir, tres cursos y cuatro cursos para alcanzar el Título de Capataz de Minas Hornos y Máquinas.

Entre los años 1882 y 1904 estuvo al frente de la Escuela, D. Jerónimo IBRÁN, nacido en Mataró con quien logró la Escuela en aquella época un gran prestigio, siendo también Director de Fábrica de Mieres en 1873.

Su labor profesional fue brillante y extensa. A su iniciativa se debe el Ferrocarril Económico de Asturias, cuyo tramo Oviedo-Infiesto se inauguró en 1897, y durante su mandato fue construido el edificio que hasta hace tres años se utilizó, e inaugurado en 1894, siendo objeto



posteriormente de varias ampliaciones.

En el año 1925 el Título pasa a llamarse Ayudante Facultativo de Minas y en el se cambia nuevamente por el de Capataz Facultativo de Minas y Fábricas Metalúrgicas, comprendiendo la carrera cuatro años.

La "Escuela" se transforma en 1952, de acuerdo con la Ley de Reformas de las Enseñanzas Técnicas, y el Título se modifica definitivamente pasando a llamarse Capataz Facultativo de Minas y Fábricas Mineralúrgicas y Metalúrgicas. La enseñanza experimentó a partir de este momento un cambio fundamental. Las clases empezaron a impartirse diariamente y a los alumnos se les exigía, para poder acceder al primer curso, el Título de Bachiller o Maestro Industrial y que-

nes tenían el Título de Bachiller Elemental o de Oficial Industrial podían matricularse en un curso preparatorio.

A partir de 1959 y hasta 1965 en que termina la última promoción de Facultativos, coexisten en la Escuela los dos planes de estudio, el de Facultativos y el de Peritos, estos comprendía cuatro cursos, más el preparatorio para los alumnos que lo necesitaran

La Escuela de Peritos se transforma, ese 1965 en Escuela de Ingeniería Técnica Minera, conservando las tres especialidades de aquella: Explotación de Minas, Instalaciones Electromecánicas y Metalurgia, siendo su Director D. Gonzalo Gutiérrez Quirós

En la Escuela de Ingeniería no se reconocen más Títulos para ingresar que Bachiller con Preu y Maestro Industrial, queda suprimido el preparatorio y la carrera se compone de tres cursos con las mismas Especialidades.

En el año 1972 la Escuela pasa a depender de la Universidad de Oviedo, con el Título de Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Minera.

El Plan de Estudios de 1971, consta de tres cursos de los cuales los dos primeros son comunes y el tercero comprende las tres Especialidades conocidas, y desde el curso 1990-1991 Sondeos y Prospecciones Mineras, siendo Director de la Escuela en ese momento D. José Luis IBAÑEZ LOBO.

Para ingresar en la Escuela se necesita el Título de Bachiller y C.O.U. o F.P.2. y en el curso 1994-95 se incorpora a la Escuela la carrera de Ingeniero Técnico en Topografía, pasando la Escuela a denominarse "Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Minera y Topográfica de Mieres".

Desde 1996 y bajo la dirección de D. Angel Vidal Valdes de Miranda se empiezan a impartir los nuevos planes de estudios de Ingeniero Técnico de Minas en sus cuatro especialidades ( plan 1995):



En el curso 2000-2001, se produce la adaptación de los nuevos planes de estudio a la normativa vigente del Consejo de Universidades. En la resolución 14-6-2000 (BOE 11-7-2000), se establece la adaptación del plan de estudios de Ingeniero Técnico de Minas, a los reales decretos 614/1997, de 25 abril y 77971998, de 30 de abril. (Plan 2000).

Con la aprobación y posterior publicación en el B.O.E. (1 de septiembre de 1.983) de la LEY ORGÁNICA 11/1983, de 25 de agosto, DE REFORMA UNIVERSITARIA (L.R.U), se articula el marco legal para la renovación de la vida académica en la Universidad Española. Uno de los aspectos que contempla la citada ley es la regulación de los títulos oficiales y de los planes de estudios que den lugar a las distintas titulaciones. También el RD. 1497/1987, de 27 de noviembre establece las directrices generales comunes y aquellas que son de aplicación a todos los planes de estudios conducentes a cualquier título universitario de carácter oficial.

En los nuevos Planes de Estudio, conviene recordar que aparece el CRÉDITO, como unidad de medida. Clasificándose la materia a impartir de la siguiente manera :

- Materias Troncales, de obligatoria inclusión en todos los Planes de estudio que conduzcan a la obtención de un Título oficial.

- Materias Obligatorias de Universidad.
- Materias Optativas.



- Materias de Libre Configuración.
- Trabajo Fin de Carrera.

Los planes de estudios deberán articularse como enseñanzas de primer y segundo ciclo, con una duración total de entre cuatro y cinco años para las de dos ciclos, y una duración por ciclo no inferior a dos años.

La carga lectiva global para las enseñanzas de 1º ciclo en ningún caso será inferior a los 180 créditos ni superior a 270 máximo de créditos que permite el Real Decreto 1497/1.987.

La carga lectiva que se establezca en el plan de estudios oscilará entre las veinte y las treinta horas semanales, incluidas las enseñanzas prácticas. La carga lectiva de las enseñanzas teóricas no podrá superar las quince horas semanales.

Las materias troncales se diversifican en algunos casos en asignaturas reforzando entonces la troncalidad original con créditos adicionales, pero sin sobrepasar el 25% para cada troncal ni el 15% para la totalidad de la troncalidad.

Cada materia troncal o asignatura de origen troncal se vincula a una de las Áreas de Conocimiento que se vinculaban a la Materia Troncal original en el

## ACTIVIDADES

ESCUELA UNIVERSITARIA  
POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA

Los alumnos de 3º de la especialidad de Metalurgia de la Escuela, dentro del capítulo de conocimientos "in situ" de distintas factorías efectuaron una visita a RHI Refractories (Fabrica de Refractarios, de Lugones/Oviedo; antigua DIDIER), por parte de Universitaria de Ingeniería Técnica Minera y Topográfica de Mieres, acompañados por dos profesores, Miguel Ángel Llavona y Roberto Zapico. En esta visita se pretendía que los alumnos siguieran el proceso de fabricación de los materiales refractarios, desde la recepción de las materias primas pasando por la etapas de molienda y clasificación; homogeneización; prensado (conformado); secado y cocción. Esta visita correspondía a los/as alumnos/as que cursan la asignatura de Industrias Mineralúrgicas (Cementos, Vidrio y Cerámicos).

Una segunda visita fue llevada a cabo el día siguiente, 27 de abril, a Santander; en este caso, la visita se cursó a la ACERÍA ELÉCTRICA que la empresa GLOBAL STEEL WIRE (GSW), tiene en la citada capital y que se dedica a la fabricación de "alambrón". Se comprobó el funcionamiento del Horno Eléctrico de Fusión y del Horno Cuchara; así como del Tren de Laminación de ALAMBRÓN.

	Plan 1.971	Nuevo Plan
Duración de la Carrera (cursos)	3	3
Estructura de los cursos	Asignaturas curso completo	Coexisten asignaturas curso completo cuatrimestrales.
Materias optativas	NO	SI
Asignaturas de libre elección	NO	SI
Proyecto o Trabajo Fin de Carrera	SI	SI
Nº de créditos a cursar por el Alumno (sin tener en cuenta el Proyecto Fin de Carrera)	273	219

Real Decreto de Directrices Generales propias, y sólo excepcionalmente cuando las Áreas sean gestionadas en nuestra Universidad por un mismo Departamento se admite la vinculación de una asignatura a más de un Área. Las asignaturas derivadas de materias obligatorias de Universidad y optativas se vinculan también a una única Área de Conocimiento existente en la Universidad de Oviedo.

Los nuevos Planes de Estudio, sufren una serie de modificaciones importantes respecto al Plan anterior 1.971, en el cuadro adjunto se recogen las variaciones más significativas.

De acuerdo con las directrices generales de la carrera se intensifican las clases

prácticas para cada asignatura, consiguiendo así un grado mayor de formación práctica del alumno, los conocimientos teóricos, siguen teniendo una base sustantiva importantes, pero con contenido muy conciso.

El número de créditos obligatorios a cursar por el alumno en el Centro (sin tener en cuenta el Proyecto Fin de Carrera) disminuye de 273 a 189.

La Titulación sufre pues una notable disminución en el número de créditos obligatorios que la configuran, que se espera sea compensada por una mejor adecuación de las materias impartidas a las necesidades reales del alumno.

En consecuencia solamente se produce

acción del profesorado en los 219 créditos lectivos, existiendo en los otros 6 una acción de tutela sobre los alumnos.

Estos nuevos Planes de Estudio, en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Minera de Mieres, fueron aprobados por Junta de Escuela (28//1.993) con 269 créditos, posteriormente por la Junta de Gobierno de la Universidad de Oviedo, lo que supuso un rebaje a 244 créditos y finalmente por el Consejo de Universidades, lo cual supuso un rebaje definitivo a 225 créditos. Y posteriormente se produce la adaptación de los nuevos planes a la normativa vigente emitida por el Consejo de Universidades, comentada anteriormente.

## ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ÁVILA



La E.U.Politécnica Superior de Avila fue creada en 1991 como escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Topografía, a partir de la apuesta por las titulaciones de ingeniería que la Universidad de Salamanca, universidad de larga tradición en carreras principalmente de las ramas de humanidades, realizada en su distrito universitario (Ávila, Zamora y Salamanca). En el año 1995 se incorpora la titulación de

Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad Hidrogeología, pasando a ser Escuela Universitaria Politécnica. Posteriormente, la incorporación de la carrera de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Sondeos y Prospecciones Mineras y del segundo ciclo de la

Ingeniería en Geodesia y Cartografía en el año 1998 proporciona el nombre actual de este centro.

A partir del año 2000, ha comenzado desde el departamento de Ingeniería Cartográfica y del Terreno a impartirse el tercer ciclo correspondiente a Geodesia, junto con la cátedra de Astronomía y Geodesia de la Universidad Complutense de Madrid.

Imparte, las siguientes Titulaciones:

- Ingeniero Técnico en Topografía.
- Ingeniero Técnico de Obras Públicas (Hidrología)
- Ingeniero Técnico en Geodesia y Cartografía (2º Ciclo)
- Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Sondeos y Prospecciones Mineras.

A continuación se relaciona las distintas Asignaturas con los Créditos correspondientes, de la titulación de Ingeniero Técnico de Minas, especialidad Sondeos y Prospecciones Mineras

Programa de Estudios Simultáneos de Ingeniería Técnica de Obras Públicas (Hidrología) e Ingeniería Técnica de Minas (Sondeos y Prospecciones Mineras)

Los Planes de Estudios de Base, son el Plan de Estudios de Ingeniero Técnico de Minas de 1999 y el Proyecto de Plan de Estudios de Ingeniero Técnico de Obras Públicas de 2000.

Las notas principales de este Programa de Estudios Si son las siguientes:



Alumnos de la Escuela en trabajos de práctica



- Reconocimiento de Créditos para todas las asignaturas troncales Obligatorias pertenecientes a las dos titulaciones.

- Utilización de 22,5 Créditos de Libre Configuración de cada titulación para cursar asignaturas troncales de la otra.

- Empleo de 4,5 Créditos Optativos de Ingeniería Técnica de Obras Públicas para cursar una asignatura obligatoria de Ingeniería Técnica de Minas.

- Posibilidad de elaborar un único, Proyecto Fin de Carrera con eficacia doble, siempre que por su enfoque y contenido pueda considerarse perteneciente a ambas carreras.

- La carga lectiva del Programa de Estudios Simultáneos de Ingeniero Técnico de Minas e Ingeniero Técnico de Obras Públicas es de 297 Créditos.

La duración estimada del mismo es de cuatro años.

<b>Curso 1º Matemáticas</b>		
<b>Curso 1º</b>		
Matemáticas	T	6+3
Física	T	6+3
Química	T	6+3
Geología	T	4,5+1,5
Recursos mineros	T	4,5+1,5
Representación Cartográfica	T	4,5+1,5
Geometría descriptiva	Ob	4,5+3
Ivestigación y Evaluación Minera	Ob	3+3
Fundamentos de Geofísica	Ob	3+1,5
<b>Curso 2º</b>		
Topografía	T	4,5+4,5
Minerales y Rocas Industriales	T	6,3
Geotécnia	T	6+1,5
Hidrogeología	T	6+1,5
Estructuras	T	4,5+3
Dibujo Asitado por Ord.	Ob	3+4,5
Tecnología Eléctrica	Ob	4,5+1,5
Matemática Aplicada	Ob	4,5+1,5
Yacimientos Minerales	Ob	3+1,5
<b>Curso 3º</b>		
Protectos	T	3+3
Sondeos	T	6+1,5
Propección Minera	T	9+6
Economía	T	4,5+1,5
Explotación de Minas	Ob	4,5+1,5
Sistemas de Información Geográficos	Ob	1,5+4,5
Legislación	Ob	1,5+3
Maquinaria	Ob	3,1,5
Geotécnia Aplicada	Ob	4,5+1,5
Prácticas de Campo	Ob	0+4,5
Resytauración de Canteras y Minas	Ob	3+1,5
Ecosistemas Geográficos	Ob	3+1,5
Recursos Energéticos	Ob	3+1,5
Simulación Numérica en Ingeniería	Ob	1,5+3
Proyecto Fin de Carrera	Ob	0+4,5
Los alumnos deberán cursar una Asignatura Operativa en 3º curso de las que propone el Centro T: Troncal, OB: Obligatoria, Op: Optativa		

Este curso es el primero en que se imparten asignaturas pertenecientes a tercer curso de la especialidad, y los Profesores que imparten la docencia de este tercer curso, son todos Ingenieros Técnicos y Superiores en Minas.

Se trata dar unos conocimientos sobre todo prácticos, a fin de que los Ingenieros Técnicos de Minas formados en esta Escuela Politécnica, sean futuros Profesionales que continúen con la gran tradición de esta carrera.



## MUSEO DE LAS CIENCIAS NATURALEZA, ARTE Y DISEÑO

Desde el pasado mes de noviembre en el viejo cauce del río Turia, en Valencia, permanece abierto al público el Museo de la Ciencias Príncipe Felipe hacia cuya edificación, su director gerente, Manuel Toharia, no oculta su admiración.

Santiago Calatrava, arquitecto de reconocido prestigio universal, fue quien diseñó esta construcción destinada a divulgar la evolución de la vida y los últimos avances de la Ciencia y la Tecnología, que colma las expectativas de grandiosidad e impacto.

En el interior del museo, que consta de tres plantas de 8.000 metros cuadrados cada una, el visitante puede introducirse en el mundo de las telecomunicaciones, el láser, la tecnología virtual, la reglas físicas de la música, la meteorología, la electricidad, la minería, las piedras preciosas, o los legados de tres premios Nobel: Severo Ochoa, Ramón y Cajal y Jean Dausset.

El contenido responde a esa inquietud cultural por difundir el conocimiento suficiente para que la gente se sienta más cómoda en el mundo actual, a entender el mundo, dominado por los últimos avances científicos y tecnológicos. Cosas tan simples y complejas a la vez que por ejemplo explican por qué se ve la tele o qué es el ABS de un coche.

El museo es tan espacioso que se puede contemplar un globo hinchado, un avión de combate Mirage, uno de los péndulos de Foucault más grandes del mundo y una enorme escultura de ADN.

L'Umbreclé es una novedosa aportación arquitectónica situada en la fachada sur del complejo y en su interior permite albergar 900 vehículos y 20 autobuses. Su parte superior es un gran paseo mirador con un jardín arbolado y desde donde se puede contemplar todo

el complejo

De1 conjunto de la Ciudad de las Artes y las Ciencias, quedan dos construcciones por terminar. Se trata del Parque Oceanográfico Universal y el Palacio de las Artes.

El Oceanográfico, con más de 800.000 metros cuadrados de superficie, será una verdadera ciudad sumergida que abrirá sus puertas a mediados de año. Diseñado por Félix Candela, se alza como el más grande de Europa. Concebido como parque natural, centro científico, educativo y recreativo, está constituido por once edificios o torres submarinas localizadas en tomo a un gran lago, con ocho ambientes marinos diferentes, 500 especies distintas y más de 10.000 seres marinos. Pero además presentará un restaurante submarino y un túnel bajo el agua de 70 metros.

A partir del 2002 se podrá disfrutar del Palacio de las Artes, que contará con un total de tres auditorios con distintos escenarios para representaciones dramáticas, operísticas y musicales. La sala principal tiene prevista una capacidad de 1.800 plazas y un gran escenario de 480 metros cuadrados, dotado con un sistema de plataformas hidráulicas en la zona de tramoyas que permiten su movimiento desde los almacenes y talleres. La sala de cámara, con espacio para 400 personas, y el auditorio al aire libre, de 2.500 localidades, completan el conjunto, pensado para acercar a Valencia los mejores espectáculos internacionales y viceversa.

Y no olvidemos sus dos primeras construcciones, las constituidas por las magníficas obras: l'Hemisféric, única construcción en España en la que se puede ver simultáneamente sobre una



pantalla tres espectáculos audiovisuales, en una pantalla gigante de 900 m<sup>2</sup> (Planetario: representaciones de fenómenos del universo. Cine IMAX: películas de gran formato y Laser y un espectáculo audiovisual) imágenes impactantes y seis canales estereofónicos nos introducen en el centro de la acción.

Con estas dos últimas inauguraciones quedará conformada la Ciudad de las Artes y las Ciencias, emblema de la Comunidad valenciana para el siglo XXI, un lugar de esparcimiento, aprendizaje y disfrute, un lugar para aprender divirtiéndose, pasear y disfrutar en este gran parque urbano de 350.000 m<sup>2</sup>, cuyas previsiones de afluencia hablan de unos tres millones de visitantes anuales.

Un espacio de ocio en el que la cultura es protagonista que basa su actividad en tres grandes áreas temáticas: Arte, Ciencia y Naturaleza..



## AMSTERDAM, VIVE Y DEJA VIVIR

Fundada a mediados del siglo XIII, como una mera presa del río Amstel, la popularmente conocida como “la Venecia del Norte” guarda el encanto de la ciudad de aquella época, a la vez que se adorna de graffitis, policromía de piel y cabello, extravagancias en la indumentaria de sus gentes, conformando una mezcla aparentemente explosiva en una atmósfera de armonía, afabilidad y escrupuloso respeto. En Amsterdam lo normal y lo diferente son un único concepto, y nadie repara en ello. No es de extrañar que haya sido meca hippie en los 60 y 70 y, más recientemente, se haya hecho ciudad de culto para el colectivo gay.

La Oude Kerk, el monumento religioso más antiguo de la ciudad, iglesia medieval de extraordinaria belleza, venerada por autóctonos y visitantes, recinto de recogimiento y purificación. Sitiada en el Barrio Rojo, el distrito más frecuentado de la ciudad por hacer de la prostitución y el sexo objetos de museo. Jovencitas de ojos rasgados, blancas, negras, rubias, morenas, exhiben sus encantos en escaparates a pie de calle, invitando al paseante al consumo y cerrando la cortina cuando llega el cliente. Están trabajando y mucho cuidado con atentar contra su dignidad con un gesto burlón o una contemplación recreativa sin ánimo de contratación. El proxeneta de turno se acercará con cara de pocos amigos, invitando a “entrar o circular”. Ésta puede ser la situación más tensa e incómoda que un foráneo puede tener en Amsterdam.

No es fruto de la casualidad ni del desarrollo urbanístico que actividades tan dispares convivan en escasos metros cuadrados. Allá por el siglo XVII Amsterdam fue el puerto

más importante del Norte de Europa, al que marineros de todo el mundo arrivaban ansiosos de agradecer a Dios sus negocios y de satisfacer otros deseos menos etéreos.

La ciudad de agua fue originariamente un diminuto pueblo pesquero sobre el pantanoso delta del Amstel. Unos diligentes comerciantes de la Edad Media descubrieron su favorable situación como punto de encuentro de las mercancías de ultramar y Europa y decidieron construir una ciudad sobre suelo endeble. Su economía se estimuló con la fundación de la Compañía hindo-holandesa, cuyos barcos y navegantes regresaban con sus tesoros del lejano oriente y propiciaron la construcción de una red de canales, transformando la ciudad en un enorme puerto, de forma que las embarcaciones pudieran descargar su mercancía de porcelana, sedas, especias y otras riquezas directamente en las viviendas de los mercaderes y almacenes. Uno de aquellos barcos es hoy el Museo Marítimo.

Amsterdam está ubicada por debajo del nivel del mar. Sin las dunas y diques en el Mar del Norte, la ciudad desaparecería bajo el agua. Sus 160 ca-

nales son vigilados por las hermosas fachadas de casas centenarias, patentadas con una panoplia de ventanas con cortinas de gasa, coronadas con gabletes de ornamentos frutales, florales y volutas, dibujando una silueta irregular de entrantes y salientes sobre el cielo, tan característica de esta ciudad, que por las noches se hace más presente que nunca, gracias a las miles de bombillas que adivinan los contornos de los tejados. Los 1281 puentes también cobran vida cuando el sol duerme, haciendo gala de su figura resaltada por la iluminación artificial.

Algunos amsterdameses han optado por fijar su residencia sobre las propias aguas de sus canales, ahorrándose la inseguridad de estar fingiendo estabilidad sobre la arena. Así, no es extraño pasar junto a una vivienda flotante amarrada a la orilla, más parecida a un chalet que a un barco, con cuidada decoración y todas las comodidades de un hogar ortodoxo, o quizás más.

Otro emblema de la ciudad es su habitual medio de transporte. Por Amsterdam circulan más de medio millón de bicicletas, que gozan de la apreciación y mimo de sus dueños, como quien detenta el automóvil de sus sueños. Y no es para menos. En un país llano como Holanda y en una ciudad especialmente considerada con este medio de transporte como ésta (hay más carriles de bici que calles y más referencias en señalización para el vehículo a pedales que para los coches y para qué hablar







de la oferta de estacionamiento) lo más rápido, cómodo e inteligente es desplazarse en bici e invertir en un buen sistema antirrobo, siendo un artículo tan cotizado. El espectáculo es digno de admirar: atardecer en la capital, miles de bicicletas de ruedas enormes y chirriantes, de sillines de cuero y faros plateados voluminosos avivan la ciudad en esos minutos que separan el lugar de trabajo del hogar, del bar de encuentro o del cine, en cualquier día del año, a cualquier temperatura. No se esfuerce por cuestionarle a un habitante de Amsterdam la poca utilidad de este vehículo en situaciones concretas... ellos las han resuelto todas y más rápido que usted en su coche.

Los encantos de la ciudad de las mil islas han conquistado a personas de todo tipo de cultura, religión y condición que la han elegido, por su espíritu libre y tolerante, como el lugar ideal para establecer su residencia y disfrutar, casi seguro que de por vida, de su atmósfera de convivencia pacífica. Tan sólo dos de cada diez ciudadanos son originariamente amsterdameses, el resto son hijos adoptivos de una localidad sin más señas de identidad que las que aportan cada uno de sus residentes. Nadie es extraño en Amsterdam, y Amsterdam se ofrece como patria chica de todo el que así lo desee. Es por ello, que el murmullo lingüístico de la ciudad es de lo más variopinto, sin que esto constituya impedimento alguno para una comunicación

fluida y un entendimiento absoluto. El inglés se ha convertido en el idioma universal de la ciudad, lengua que dominan adolescentes, adultos y ancianos con infinita paciencia con respecto a aquellos que están en desigualdad de condiciones. Además, una gran mayoría habla otros dos idiomas más,

lo que unido a una enorme capacidad de interpretación innata y una sorprendente hospitalidad provoca un rápido sentimiento de acogida e integración. Ser extranjero en una ciudad de extranjeros es una gran ventaja.

La cultura inglesa se ha impregnado muy especialmente en la ciudad, en sus "Brown Café", locales de reunión al más puro estilo británico. Se llaman "brown" por su mobiliario, todo de madera, que recrean más un salón de casa victoriana que un pub propiamente dicho. Estos cafés despliegan amplias inscripciones en sus paredes y atmósfera acogedora, de buena comida, buena bebida y buena compañía. No deben confundirse con los "Coffee Shop", también pequeños locales de alterne, sin más menú que una amplia variedad de drogas blandas (cannabis, marihuana) que se expide correctamente pesada y empaquetada, con toda naturalidad. Allí conviven, como en todos los demás rincones de Amsterdam, jóvenes y viejos, yuppies y bohemios, turistas y lugareños, con al menos 20 florines en el bolsillo. Mientras el especialista prepara el pedido, lo que evidentemente hará de cara al público y con absoluta limpieza y honradez, uno puede ir impregnándose del dulce olor a hierbas, que el ejecutivo de al lado saborea mientras lee la prensa local.

En tiempos de Rembrandt se asentaron en la ciudad de los canales miles

de judíos expulsados de España y Portugal. Amsterdam se convirtió entonces en la Jerusalem del Norte, y en uno de los centros mundiales del diamante. La segunda guerra mundial disolvió a los judíos y muy pocos volvieron. Su actividad, que practicó el gran filósofo judío Spinoza, ha sobrevivido al tiempo y hoy el centro de Amsterdam está plagado de talleres de tallado y venta de la piedra preciosa.

En la parte oeste de la ciudad se encuentra ubicado el Jordan District o Distrito Jardín. Se trata de un vecindario antiguo, con espíritu bohemio y entorno de pequeña localidad. Lo pueblan casas pintorescas, callejas y estrechos canales, cafés y anticuarios. Diminutos comercios bajo la filosofía de "en la variedad está el gusto" ofrecen la selección más amplia y curiosa de un único concepto: especialistas en cepillos dentales, en discografía rockabilly, en relojes de pared,... un auténtico deleite para coleccionistas.

El mercado se extiende a lo largo de la Albert Cuypstraat y constituye una de las mayores alineaciones de puestos en Europa, un kilómetro y medio, donde se llegan a concentrar 40.000 personas entre frutas, verduras, quesos, chaquetas de cuero y complementos. Por otro lado, el mercado floral del Single Canal es, sin duda, uno de los espectáculos más magníficos, una alfombra multicolor de flores y plantas, de tulipanes espléndidos, al que uno nunca acaba de acostumbrarse, una adicción visual y olfativa, a la que no se puede renunciar.

La casa de Anna Frank, la mayor colección de trabajos de Van Gogh, la fábrica Heineken, la casa de Rembrandt, el Museo Marítimo, el Museo Nacional de los Países Bajos, el Museo judío, .... son otras de las visitas obligadas en la ciudad.

Amsterdam, bienvenido al paraíso.

*Natalia T. Fiallegas*

# LEGISLACIÓN DE EXPLOSIVOS: LOS CONSUMIDORES HABITUALES

*Salvador Ortiz Garcés de los Fayos*

*Director del Área funcional de Industria y Energía de la Delegación de Gobierno de Madrid*

Desde el año 1978 hasta mayo de 1998, fecha de la entrada en vigor del nuevo Reglamento, el marco legal regulador de la actividad de los explosivos para uso civil estaba formado por el Real Decreto 2114/1978, de 2 de marzo, que aprobó el Reglamento de Explosivos, complementando posteriormente con disposiciones paralelas (Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Ordenes Ministeriales y Normas internas de la Administración).

La larga vigencia del anterior Reglamento casi veinte años desde su promulgación, motivó la existencia de

do único comunitario para los explosivos de uso civil, fija las condiciones que regulan las transferencias de los mismos entre los diferentes estados miembros y los requisitos mínimos de seguridad y conformidad que deben cumplir. Resultó sumamente complejo el adaptar el nuevo texto a dicha Directiva, ya que además se vio afectado por otras disposiciones de aplicación como la Ley Orgánica 1/1992, de 21 de febrero, sobre protección ciudadana, la Ley 23/1992, de 30 de julio, de Seguridad Privada, el Real Decreto 1631/1992, de 29 de diciembre, sobre restricciones a la circulación de ciertos bienes y mer-

se aprueba el Reglamento de explosivos, que fue publicado en el BOE nº 61 de fecha 12 de marzo de 1998 y entró en vigor el 13 de mayo de 1998, salvo las excepciones reguladas en su Disposición transitoria única.

Revisando los preceptos contenidos en él, se observan modificaciones en aspectos tan importantes como la catalogación, fabricación, importación, exportación, transporte, almacenamiento, comercialización y utilización. Si nos fijamos únicamente en este último aspecto, concretamente en la definición y tratamiento dado al consumidor de explosivos veremos que hay importantes novedades. Comparando la legislación de 1978 y 1998, se llega a las siguientes conclusiones:

## REGLAMENTO DE 1978

Los consumidores de explosivos se clasificaban en:

Consumidores habituales, que son aquellos que requerían para el ejercicio normal de la actividad que desarrollan el consumo de explosivo.

Consumidores eventuales, aquellos que ocasionalmente precisaban el uso de las referidas materias para realizar alguna actividad que tenían autorizada.

Los consumidores habituales debían disponer de depósito de consumo autorizado.

Los consumidores habituales y eventuales de explosivos solicitaban autorización para abastecerse al Delegado o Subdelegado del Gobierno correspondiente, previo informe del Área Funcional de Industria y Energía y de la Intervención de Armas y de Explosivos de la Guardia Civil.

La autorización a los consumidores habituales tenía carácter indefinido, salvo renuncia o renovación. La autorización a los consumidores eventuales tenía validez exclusivamente para la adquisición de la cantidad y clase a que



diferentes transformaciones de tipo administrativo, económico, técnico y de otros tipos, las cuales obligaron a efectuar una profunda reforma del citado texto legal para adaptarlo a las nuevas circunstancias.

Entre éstas figura en primer lugar la transposición de la Directiva 93/15/CEE, relativa a la puesta en mercado y control de los explosivos para fines civiles. Esta Directiva independientemente de establecer un merca-

do único comunitario para los explosivos de uso civil, fija las condiciones que regulan las transferencias de los mismos entre los diferentes estados miembros y los requisitos mínimos de seguridad y conformidad que deben cumplir. Resultó sumamente complejo el adaptar el nuevo texto a dicha Directiva, ya que además se vio afectado por otras disposiciones de aplicación como la Ley Orgánica 1/1992, de 21 de febrero, sobre protección ciudadana, la Ley 23/1992, de 30 de julio, de Seguridad Privada, el Real Decreto 1631/1992, de 29 de diciembre, sobre restricciones a la circulación de ciertos bienes y mer-

cancías, los Reales Decretos 540/1994, de 25 de marzo y 671/1992, de 2 de julio, que establecen normas en materia de inversiones extranjeras en España y el Real Decreto 137/1993, de 29 de enero, por el que se aprobó el Reglamento de Armas, así como su adaptación a lo establecido en los actuales reglamentos sobre transportes de mercancías peligrosas. Al final de este proceso surge el Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero por el que

la misma se refería, dentro del plazo que al efecto se determinaba.

Los consumidores eventuales, una vez obtenida la autorización de uso, deberán efectuar la tramitación del pedido igual que los consumidores habituales.

REGLAMENTO DE 1998

Artículo 207

Los consumidores de explosivos se clasificarán en:

Consumidores habituales que son aquellos que requieren, para el ejercicio normal de la actividad que desarrollen, el consumo de explosivos. Estos consumidores pueden ser de ámbito nacional, cuando la actividad que desarrollan se extiende de manera habitual por cualquier lugar de la geografía nacional; o de ámbito provincial cuando dicha actividad se circunscribe a una provincia determinada.

Consumidores eventuales que son aquellos que ocasionalmente precisan el uso de las referidas materias como complemento esporádico de su actividad.

Artículo 208

1.- La autorización para la utilización habitual de explosivos con ámbito nacional será otorgada por la Dirección General de Minas del Ministerio de Industria y Energía, previo informe favorable de la Intervención Central de Armas y Explosivos de la Guardia Civil. Esta autorización tendrá un plazo de validez de cinco años, salvo indicación en contrario, revocación, renuncia, cesación de la actividad durante el plazo de un año, y quedará recogida en un Registro Oficial constituido al efecto en dicho Ministerio.

2.- La autorización para la utilización habitual de explosivos con ámbito provincial será otorgada por el Delegado del Gobierno en la Comunidad Autónoma, previo informe del Área Funcional de Industria y Energía y de la Intervención de Armas y Explosivos de la Comandancia de la Guardia Civil.

Esta autorización tendrá un plazo de validez de cinco años, salvo indicación en contrario, revocación, renuncia o cesación de la actividad durante el plazo de un año.

3.- La autorización para la utilización eventual de explosivos será otorgada por el Delegado del Gobierno en la Comunidad Autónoma donde vayan a ser utilizados, previo informe del Área Funcional de Industria y Energía y de la Intervención de Armas y Explosivos de la Comandancia de la Guardia Civil correspondiente. Esta autorización únicamente tendrá validez para la utilización de las cantidades que se establezcan en los plazos y lugares que al efecto se determinen.

4.- Las solicitudes y autorizaciones habituales o eventuales a que se hace referencia en los apartados precedentes se atenderán a lo dispuesto en la instrucción técnica complementaria número 21.

Comparando la normativa actual con la anterior, se observa que hay una clasificación nueva de los consumidores habituales, distinguiendo entre los de ámbito nacional y provincial, eximiéndoles a la vez de la obligación de disponer de depósitos de consumo autori-



zados. Se observa claramente un interés en el legislador por incluir dentro del campo de los consumidores habituales, tanto a las empresas mineras como a las empresas relacionadas con las obras públicas y aquellos que con anterioridad estaban incluidos dentro del registro de voladuras especiales.



Otra novedad corresponde a la duración de las autorizaciones, indefinida en el anterior y por cinco años renovable en el actual, y la intervención de las diferentes Intervenciones de Armas y Explosivos de la Guardia Civil en los informes previos a la concesión de la autorización.

La legislación relativa a los consumidores eventuales no ha sufrido variación.

Sin embargo, y pese a que el Reglamento de Explosivos define en sus artículos 207 y 208 los tipos de consumidores de explosivos y quien es la Autoridad Competente para conceder la autorización, en función de la continuidad en el uso de explosivos y el ámbito geográfico en el que se desenvuelva el usuario, no se especifican los requisitos que se deban exigir a los peticionarios de una autorización para consumo de explosivos, lo que ha dado origen a diferentes interpretaciones y fue el motivo por el que la Dirección General de Minas el 5.04.99 emitió la Comunicación 1/99 titulada: "Aclaraciones sobre la figura del consumidor habitual de explosivos", dando instrucciones al respecto e interpretando la legislación. En ella se indica que:

Los consumidores habituales de explosivos, al estar incluidos en la definición de empresas del sector de explosivos, dada en el artículo 5 apartado 1º, han de cumplir los requisitos previstos para estas empresas.

Siguiendo la interpretación de la citada Comunicación, es necesario que los peticionarios acrediten al solicitar la

## ACUERDO SOBRE EL SISTEMA DE PENSIONES

autorización de consumidor habitual:

Identificación de las personas, naturales o jurídicas, solicitantes o de sus representantes legales, indicando la composición de órgano directivo y del capital social desembolsado.

Capacidad técnica de que dispone el solicitante, detallando experiencia anterior, equipos materiales y medios humanos.

Plan de prevención de accidentes y seguros concertados.

Clases de trabajos con explosivos que pretenden realizar.

Se indica además que en las distintas Resoluciones de autorización como Consumidor habitual de explosivos, se deberá imponer entre las condiciones a cumplir:

1) La necesidad de solicitar a la Autoridad Competente la autorización del Consumo de explosivos a realizar.

2) El mantenimiento en vigor de pólizas de responsabilidad civil proporcionales al posible riesgo asumido en las voladuras.

3) La obligación de mantener en plantilla titulados competentes en materia de explosivos y personal con cartilla de artillero en vigor.

Tras el repaso de la legislación, nos queda analizar, en la situación actual, cuantos tipos de consumidores de explosivos hay:

- Consumidores habituales con arreglo al Reglamento de 1978. Tienen carácter indefinido aunque tendrán que adaptarse al nuevo al estar incluidos en la definición de empresas del sector de explosivos. En el Reglamento de 1998 no se marcan plazos de adaptación, pero la obligación de concertar y mantener en vigor un seguro de responsabilidad civil por una cantidad que será determinada en función de la clase y cantidad del explosivo a manipular y del riesgo que pueda generar, hacen necesario que este plazo de adaptación sea, si no se ha hecho ya, el más breve

Acuerdo para la mejora y el desarrollo del Sistema de Protección Social.

De este importante acuerdo firmado el pasado día 9 de abril, por el Presidente del Gobierno, la Confederación de Comisiones Obreras, la Confederación Española de Organizaciones Empresariales y la Confederación Española de la Pequeña y Mediana Empresa extraemos un cuadro resumen del mismo con las principales novedades del acuerdo

### JUBILACIÓN FLEXIBLE

- Se mantiene en 65 años, la edad mínima general de acceso a la pensión de jubilación

- Se incentiva la prolongación de la actividad laboral por encima de los 65 años, exonerando del pago de cotizaciones sociales por contingencias comunes

- Modificaciones de la jubilación anticipada a partir de los 61 años, los trabajadores afiliados a la SS con posterioridad al 1-1-1967 bajo ciertos requisitos

- Modificación de la regulación del subsidio por desempleo para mayores de 52 años

- Los coeficientes reductores aplicables a las pensiones cuando se acceda a la misma con menos de 65 años oscilarán para cada año que falte, entre el 6% con 40 o más años de cotización y 8% para los de 30

### VIUDEDAD

Mejora progresiva del porcentaje aplicable a la base reguladora del 45 al 52%. Y casos como si constituyera la Principal fuente de rentas hasta del 70%

### ORFANDAD

El límite de edad se eleva hasta fijarlo en 22 años, con carácter general y en 24 años para la orfandad absoluta.

### PENSIONES MÍNIMAS

Se incrementan la cuantía de las pensiones mínimas de jubilación y viudedad con beneficiarios menores de 65 años.

### CONVERGENCIA DE REGÍMENES ESPECIALES

Se adecuarán de manera progresiva a los Regímenes actualmente existentes con el objetivo de su simplificación e integración.

Se incluirá en la acción protectora del RETA la prestación de incapacidad permanente total cualificada, cuando el trabajador tenga 5 o más años, y en todo caso la cobertura de los riesgos profesionales.

### REDUCCIONES Y BONIFICACIONES EN LA COTIZACIÓN

Se ampliará el actual sistema de reducciones y bonificaciones de cotización a los siguientes colectivos:

Mujeres: Cuando se produzca su reincorporación al puesto de trabajo en los supuestos de suspensión del contrato por maternidad, bonificación del 100% de la aportación empresarial por contingencias comunes durante el período máximo de un año.

Trabajadores de 60 años : 50% de la cuota empresarial por contingencias comunes, salvo en lo se refiere a incapacidad temporal, aumentándose gradualmente, de modo que a los 65 años las mismas alcancen el 100%, debiéndose extender sucesivamente hasta que sean de aplicación al colectivo de trabajadores de otras edades menores reflejadas en el Acuerdo.

Trabajadores de 65 años o más que acrediten 35 años de cotización efectivos: Exoneración del pago de cotizaciones sociales por contingencias comunes, salvo en lo que se refiere a la incapacidad temporal. En todo caso, el trabajador elegirá libremente la continuación o reiteración de sus actividad laboral.

Este acuerdo tendrá vigencia hasta el año 2004. No obstante, este límite temporal no será de aplicación para aquellos supuestos o medidas para las que se establece específicamente un límite diferente.



Boe	fecha	Título	Orden	de	Tema
259	28/10/00	Real Decreto	1786/00	27/10/00	Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.- Regulación
265	04/11/00	Resolución	1/2000	11/10/00	IVA-Deducción de cuotas soportadas por empresarios y profesionales con anterioridad a la
265	04/11/00	Resolución	1/2000	11/10/00	realización por los mismos de las entregas de bienes y/o prestaciones de servicios objeto
269	09/11/00	Instrucción		19/10/00	Firma electrónica.- Uso de la firma electrónica de los fedatarios públicos
273	14/11/00	Orden			Corrección errores O.18-10 Anexo O. 7-3 Ayudas PROFIT,Plan N Investig. Científicas 2000-03
273	14/11/00	Resolución		27/11/00	D.G.Política Tecnológica.Normal armonizadas R.D.769/99 S/Dir97/23/CE equipos a presión
273	14/11/00	Orden		31/10/00	Botellas fabricadas según Directivas 84/525(526,527)CEE,comprobar ITC MIE-AP 7 Rg A.Presió
276	17/11/00	Resolución		10/11/00	I.Reestructuración Minera del carbón y DACM.Ayudas carbón autóctono en Centrales Térmicas
287	30/11/00	Orden		29/11/00	IRPF-Desarrolla para 2001 el Régimen de Estimación Objetiva del IRPF y Régimen E.S. De IVA
289	02/12/00	Real Decreto	1953/00	01/12/00	Aprobación de Estatuto del Instituto geológico y Minero de España
300	15/12/00	Relación		28/11/00	En la D. Gral de Trabajo,inscripción en registro del XI Convenio N.Empleos de Ingeniería
310	27/12/00	Orden		19/12/00	Int. Nacional de empleo,desarrollo Orden 26-10-98.Contratación de trabajadores desempleado
313	29/12/00	Real Decreto	3472/00	29/12/00	Modificación del reglamento del impuesto sobre Sociedades en amortizaciones y provisiones
110	12/01/01	Real Decreto	3487/00	12/01/01	Modifica el R D 1339/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba el Rgto. Comisión de Ener
26	31/01/01	Orden		29/01/01	S.S..Normas de cotización a la SS,desempleo, F. G.salarial y F.Profesional de Ley 13/2000
29	02/02/01	Real Decreto	3487/00	29/12/00	Mod.R.D.1339/99,31 de julio por el que se aprueba Reglamento Comisión Nacional de Energía
50	27/02/01	Orden		22/02/01	IRPF. Revisa la cuantía de los gastos de locomoción y de las dietas en el impuesto.
54	03/03/01	Ley	5/2001	02/03/01	Medidas Urgentes: Reforma del mercado de trabajo para incremento del empleo y mejora cali
54	03/03/01	Ley	5/2001	02/03/01	M.Urgentes de Reforma del Mercado de Trabajo para el incremento del empleo y la mejora cal
58	08/03/01	Resolución		20/02/01	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas. Delegación de comp
66	17/03/01	Real Decreto	283/01	16/03/01	Mod. Rgto del Impuesto sobre sociedades en materia de deducción por inversión en Medio Ambie
74	27/03/01	Orden		23/03/01	Mod.Orden 7-3-00 regula Ayudas y gestión del PROFIT,en el plan Nacional de Investigación
82	05/04/01	Real Decreto	309/01	23/03/01	Mod. RD1879/89 regula la composición de Comisión Nal de Seguridad y Salud en el Trabajo
102	28/04/01	Resolución		05/04/01	Convocatoria de concesión de ayudas derivadas del Plan de Seguridad Minera para el 2001
111	09/05/01	Ley	6/2001	08/05/01	Modificación del R.D. 1302/86, 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental
132	02/06/01	Real Decreto	582/01	01/06/01	Régimen de ayudas y sistema de gestión- Plan de Consolidación y Competividad de la PYME
136	07/06/01	Resolución		26/04/01	Dción Gral de Política Tecnológica. Nnormas UNE anuladas y aprobadas por AENOR en marzo

posible.

- Consumidores eventuales, dado que no hay variación de uno a otro Reglamento y que se trata de autorizaciones limitadas en tiempo y cantidad, no habrá que hacer adaptaciones, suponiendo que aún esté en vigor, cosa poco probable, alguna autorización de consumidor eventual concedida antes de 13 de mayo de 1998.

- Consumidor habitual de ámbito nacional para la actividad en la que están autorizados. Únicamente necesitarán la capacitación para abastecimiento y uso en cada caso concreto, bien a través del plan de labores o un proyec-

to de ejecución.

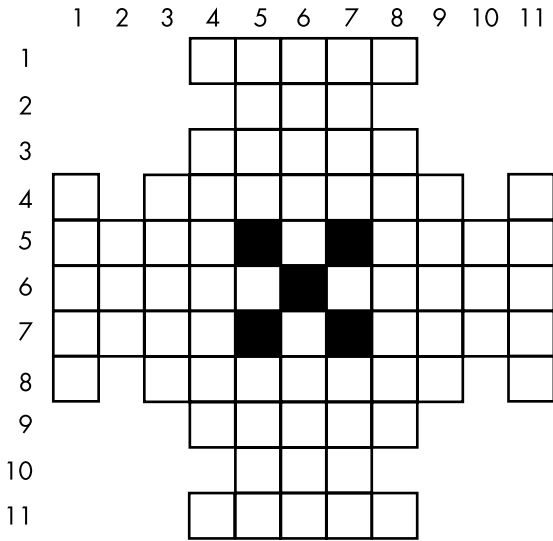
- Consumidor habitual de ámbito provincial para la actividad en la que estén autorizados, análogamente a los de ámbito nacional, únicamente necesitarán la capacitación para abastecimiento y uso en cada caso concreto, bien a través del plan de labores o proyecto de ejecución, aunque restringida su validez a la provincia en la que le fue concedida la autorización de consumidor habitual.

- Queda un último caso, que es el de las autorizaciones para voladuras especiales concedidas de acuerdo con lo previsto en la I.T.C. 10.3.1. Explosivos

Voladuras Especiales, del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D. 863/1985, de 2 de abril) publicada en el B.O.E. del 16.08.1994. En nuestra opinión, de acuerdo con la legislación vigente, esta autorización sólo será aplicable a los consumidores eventuales que hubieren de realizar voladuras especiales y a aquellos habituales, tanto de ámbito nacional como provincial, que no estuvieren autorizados para ello. Lógicamente un consumidor habitual que si esté acreditado para la realización de voladuras especiales no necesitará estar inscrito en este Registro.



# PASATIEMPOS

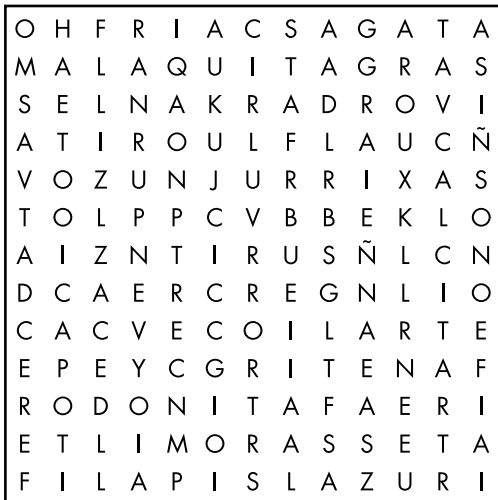


**Horizontales:** 1. Mugre o suciedad de la ropa. 2. Cada uno de los **grandes periodos** de la evolución geológica. 3. En femenino, grato, deleitable por su frondosidad y hermosura. 4. Acreditado o calificado de bueno. 5. Materias en fusión que arrojan los volcanes. Osario. 6. Instrumento que sirve para labrar la tierra abriendo surcos en ella. Pico más alto de los Pirineos. 7. Papel en que uno se obliga a pagar a otro cierta cantidad de dinero. Estado de Asia, en el Oriente Medio. 8. En la ornamentación árabe mudéjar, lazo, adorno de líneas y florones. 9. Cerro aislado que domina un llano. 10. Nombre de cierta letra del alfabeto griego. 11. Ostentación en el porte exterior.

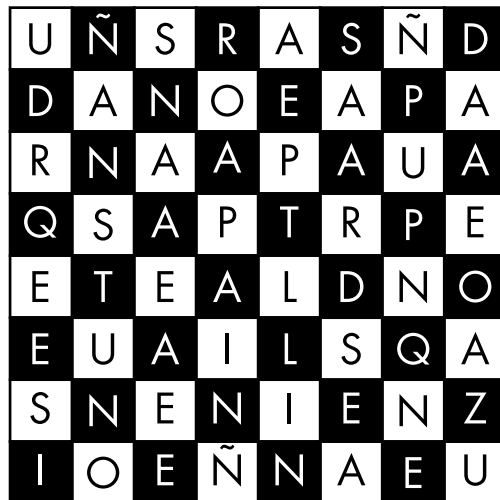
**Verticales:** 1. Medio para descubrir lo oculto o secreto. 2. Altar en que se ofrecen servicios. 3. Garantiza por medio de aval. 4. Nombre común a varios peces del mismo género que el bacalao. 5. Instrumento de madera, que sirve para mover las embarcaciones. 6. Metal o mineral reducido por la naturaleza o por el arte a partes muy pequeñas. Artificio ingenioso para conseguir algún intento. 7. En femenino, sin daño o corrupción. Al revés, defecto o mancha que disminuye el valor de algo. 8. Se dice del verso griego o latino que consta de un dátilo y un coreo. 9. Cueva o guarida del oso. 10. Impide o quita el movimiento. 11. Lugar o sitio en que se coloca la efigie de un santo cuando se le quiere honrar con culto más solemne.

## SOPA DE LETRAS

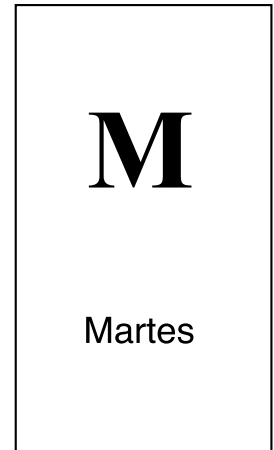
Buscar 11 nombres de MINERALES



## SALTO DE CABALLO



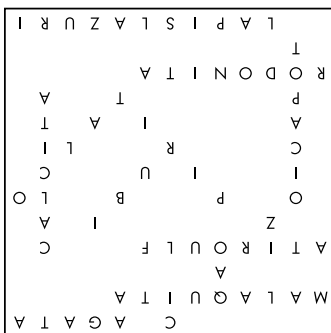
## JERoglÍFICO



Comenzar por la primera letra y siguiendo el movimiento del caballo de ajedrez formar, con todas las sílabas del recuadro, un pensamiento de William Allen White.

Piedras preciosas

Por Isidoro Lander Azpilicueta.



## SOPA DE LETRAS

Piedras preciosas: Diamantes (Dra, m antes)

## JERoglÍFICO

"Una pequeña enseñanza no es dañosa para quien no se adiestra para la plenitud"

## SALTO DE CABALLO

Treza. 7. Sana. arat. 8. Adónico. 9. Osera. 10. Ata. 11. Trono.

**Verticales:** 1. Llave. 2. Ara. 3. Avda. 4. Abadejo. 5. Remo. Ateo. 6. Arena.

Aneto. 7. Vale. Irtán. 8. Aljaraça. 9. Otero. 10. Eta. 11. Boató.

**Horizontales:** 1. Grasa. 2. Era. 3. Amena. 4. Abonado. 5. Lava. 6. Arado.

## CRUCIGRAMA

## SOLUCIONES

FECHA	LUGAR	CONGRESO Y ENTIDAD ORGANIZADORA
8-11 juli	Cambridge	Hydrometallurgy. Dirigirse a: Deborah Norcross, SCI Conference Dpt. 14-15 Belgrave Square. London SW1X 8PS (Reino Unido). tel: +44(0)207 235 3681. Fax: +44(0)207 235 7743. e-mail: conferences@chemind.demon.co.uk
2-6 setiembre	Montpellier Francia	Polymers in the third millenium.: Deborah Norcross, SCI. Conference Dpt. 14/15 Belgrave Square. London, SW1X 8PS (Reino Unido). Tel: +44(0)20 72 353 681. Fax: +44(0)20 72 357 743. E-mail: conferences@chemind.demon.co.uk
18-20 setiembre	Edimburgo Reino Unido	2001, A corrosion Odessey NACA.Institute of Corrosion. 4 Leck House, Lake Street. Leighton Buzzard. Bedfordshire, LU7 STQ (Reino Unido). Fax: +44 15 25 377 690. E-mail: admin@icorr.demnon.co.uk
18-21 setiembre	Leganés Madrid	AMPT'O1-International conference en advances in materials and processing technologies. AMPT'O1 Congress Secretariat. Fundación Universidad Carlos III -CONGREGA- Avda. de la Universidad, 30. 28911 Leganés, Madrid (España). Tel. 34 916 249 147. Fax: 34 916 249 147. E-mail: congrega@fund.uc3m.es - amptol@ing.uc3m.es
25-30 setiembre	Toronto Canadá	Electrometallurgy 200 1. Geoff.H. Kelsall. Dpt. of Metals & Materials Engineering. University of British Columbia. 309-6350 Stores Road, Vancouver BC (Canadá V6T 1Z4). Fax: +1 6 048 223 619. E-mail: kelsall@cmpe.ubc.ca
27-30 setiembre	Verona Italia	Marmomac. Salón Internacional del Mármol, la Piedra y su Tecnología . Informa: Veronafiery/Samoter 2002 Viale del Lavoro, 8 P.O. Box 525, 37100 Verona-Italia tel.+39-045-8298111 fax +39-045-8298288 e.mail: info@veronafiery.it
3-6 octubre	Barcelona	PREVENTIA 2000 Salón de la seguridad y la prevención de Riesgos. Fira de Barcelona. www.preventia.org ; event@vanguarnet.com
14-15 octubre	Paris	I Conferencia Mundial sobre Túneles en Carreteras Urbanas. Información: IRF-PIARC-International Tunneling Association WCURT,12 rue de la Croix-Faubin 75557. Paris(Cedex11)Franciatel.0144641515 fax 014464156 e-mail:p.fournier@colloquium.fr
7-11 octubre	Sevilla	Structural ceramics and ceramic composites for high-temperature applications.: Prof. Antonio R. De Arellano-López. Dpto. de Física de la Materia Condensada.Universidad de Sevilla. Apartado 1065, 41080 Sevilla (España).Fax:+34 95 612 097. E-mail: ramirez@cica.es
14-17 noviembre	Las Palmas de Gran Canaria	Salón Internacional del Agua, Energía y Medioambiente Avda.de la Feria,1 35012 Las Palmas. Tel 928414390 fax 928411710 www.infecar.es email: info@ifecar.es
12-14 noviembre	San Sebastián	CONFERENCIA INTERNACIONAL FOUNDRY WASTE - Posibilidades en el futuro. Centro Tecnológico de Materiales. Camino de Portuexe,12 Bo de Igara 20018 S.Sebastián . tel 943003627 fax 943 003800 e.amil:jaranza@inasmel.es
21-24 noviembre	Valencia	LABORALIA Feria de la prevención, protección, seguridad y salud laboral . Feria valencia. Avda de las ferias, s/n 46035 Valencia . tef:963636111, fax 963644064 email: feriavalencia@feriavalencia.com
13-17 febrero	Verona Italia	SAMOTER 2002 Salón Internacional de la Maquinaria para Movimiento de Tierras y Construcción. Verona. Informa: Veronafiery/Samoter 2002 Viale del Lavoro, 8 P.O. Box 525, 37100 Verona-Italia tel.+39-045-8298111 fax +39-045-8298288 e.mail: info@veronafiery.it
19-23 febrero	Zaragoza	SMOPYC 2002 XII Salón Internacional de Maquinaria para Obras Públicas Construcción y Minería. Feria de Zaragoza. lforma: Feria de Zaragoza. Ctra. Nal II, Km 311. 5002 Zaragoza tel.976764700 fax 976330649 email: info@feria.zaragoza.com

## Directorio 2000/01. Piedras Naturales de España.



La decimotercera edición del Directorio de Piedras Naturales de España publicado en español contiene información actualizada acerca del sector de la piedra natural en España.

La información se estructura en base a cuatro apartados:

Capítulo I. El capítulo I recoge información de organismos e instituciones públicas o privadas relacionados con el sector, además de presentar datos socioeconómicos actualizados del país.

Capítulo II. El capítulo II contiene estadísticas del sector de la piedra en España y en otros países.

Capítulo III. En este apartado se desarrolla un listado de empresas españolas totalmente actualizado y clasificado por actividades.

Capítulo IV. El último capítulo del Directorio incluye variedades de piedra natural de España con el índice de las empresas que las extraen y comercializan.

Tef. 944 285 632.

## Manual de Campo para la Descripción y Caracterización de los Macizos Rocosos en Afloramientos

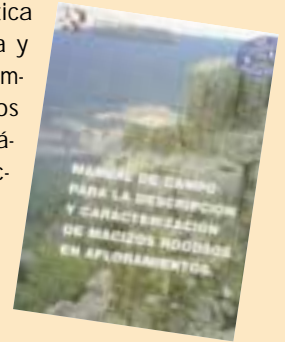
Este libro recoge la sistemática para la descripción, medida y tratamiento de los datos de campo geológicos y geomecánicos necesarios para definir los parámetros representativos y característicos de un macizo rocoso.

Con esos datos y la aplicación de clasificaciones geomecánicas junto con los criterios de resistencia y rotura, se podrán obtener los parámetros básicos para los proyectos de ingeniería de rocas.

ITGE: Ríos Rosas, 23 28003 Madrid.

Tef- 91 3495700 fax- 914426216Pág- 125

Formato :17 x 24 cm. Precio- 4.200 c/IVA



## Manual de Técnicas de Mejora del Terreno



La aplicación de técnicas de mejora en ciertos terrenos es a veces de suma necesidad. En este Manual se describen las técnicas de: compactación dinámica; precarga; columnas de grava; inyecciones; vibrocompactación; refuerzo de suelos y técnicas especiales.

Ana Bielsa Feliú Págs. 305 Formato., 17 x 24 cm. Precio- 6760 pts c/IVA tef- 913231811

## Suelos Contaminados



El contenido de este libro corresponde a las conferencias impartidas en las Jornadas Nacionales SUELOS CONTAMINADOS'96 celebradas en Madrid en julio de 1996.

En un total de diecisiete ponencias, se analizan y proponen planes, métodos y tratamientos para combatir, recuperar y evitar en un futuro las contaminaciones de los suelos.

Finalmente, y en base a las ponencias desarrolladas, se recogen las conclusiones a las que llega la Comisión de Medio Ambiente del CLUB ESPAÑOL DE LA MINERIA.

ITGE: Ríos Rosas, 23 28003 Madrid tef- 91 3495700 fax- 914426216Pág- 116 Formato :21 x 29,7 cm. Precio- 4.300 c/IVA

## Manual de Rocas Ornamentales

En el Manual se describen de forma exhaustiva todas las actividades involucradas con las Rocas Ornamentales, desde las propias de investigación geológica y caracterización de las rocas, pasando por las de diseño de canteras, sistemas de extracción y equipos de elaboración de los productos comerciales, hasta otros temas relacionados con el medio ambiente, la seguridad, la restauración y el tratamiento de la Piedra natural e incluso su colocación.

C. López Jimeno, 1997 (2ª Edic.) Pág- 702 Precio- 8.750 PTA c/iva tef - 913231811

