



INFO Industrial

Hoja Informativa del Colegio Oficial de Ingenieros Superiores Industriales de la Comunidad Valenciana. N.º 44 - Junio de 2005

[Pág. 3]

EL ARZOBISPO DE VALENCIA PRESIDE EL HOMENAJE A VICENTE VILAR DAVID



[Págs. 4 y 5]

ENTREVISTA A FERRÁN NAVARRO

[Pág. 10]

ENTREGA DE DIPLOMAS EN LA UJI

INFO Industrial

Número 44. Junio 2005

Revista del Colegio Oficial de Ingenieros Superiores Industriales de la Comunidad Valenciana

Av. de Francia, 55 - 46023 Valencia
Tel.: 96 351 68 35 - Fax: 96 351 49 63
http://www.iicv.net

DECANO
D. Alejandro Marín Arcas

CONSEJO DE REDACCIÓN
Alicante: D. Antonio Adsuar Benavides
Castellón: D. Enrique Forcada Altava
Valencia: D. Óscar Arauz Montes
D. José F. Martínez-Canales
D. Joan Josep Senent Moreno

EDITA
Parés Consulting Comunicación y Publicidad, S.L.
G.V. Marqués del Turia, 63 5-7
46005 VALENCIA
Tel.: 963 53 40 33 - Fax: 963 53 41 67

DEPÓSITO LEGAL: V-3095-2001

Se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos citando la procedencia.

La revista InfolIndustrial no se responsabiliza de los artículos u opiniones expresados por sus colaboradores.

Esta publicación se distribuye gratuitamente entre los colegiados del Colegio Oficial de Ingenieros Superiores Industriales de la Comunidad Valenciana.

Sumario

- El arzobispo de Valencia preside un homenaje al Beato Vicente Vilar / 3
- Entrevista a Ferrán Navarro / 4-5
- Visita de la EOI a Atersa / 6-7
- Opinión / 8-9
- Demarcación de Castellón / 10
- Demarcación de Valencia / 11
- Demarcación de Valencia / 12



CRUCIGRAMA n.º 62

por: Santiago Gui Mori

HORIZONTALES

- 1.-Curiosa palabra, pendiente todavía de su aprobación por la Real Academia de la Lengua (española o catalana), que hace referencia a los actos o representaciones públicas en las que los actores e inclusive los espectadores, son, mayoritariamente, socios o muy simpatizantes del Barça (Barcelona Club de Fútbol).
- 2.-Repetida es de lo que primero se aprende. Desgraciada Reina de Inglaterra cuya cabeza fue, en vida, separada del resto del cuerpo en la Torre de Londres (glup).
- 3.-Fuese. No cuenta desde la derecha. Rey de una pequeña tribu Makonde, a orillas del Lago Tanganika, en Tanzania.
- 4.-Producto cárnico de baja calidad, aparentemente utilizado en tiempo de guerra, sobre cuya elaboración no existe receta culinaria alguna (tres palabras).
- 5.-Nombre de varón, que llevó como apellido un general español de la Guerra de la Independencia. Consonante. En valenciano no admite ni la más mínima demora.
- 6.-Desde la derecha todavía nos llega algo del invierno. Cincuenta romanos. Una de las varias mitades posibles del arropo. Cien romanos.
- 7.-No precisan las gafas de sol en su horario de trabajo (tres palabras).
- 8.-Un poco turbio. Viene de la derecha manchado con la sangre de un pariente.
- 9.-Simétrica a la redonda. Propiedad femenina de más de un dueño.
- 10.-Santo portugués. Agua del Sena. Desde la derecha, costa francesa.

VERTICALES

- 1.-Los puntos de iniciación de los terremotos. La esencia de la pluralidad.
- 2.-Suben engañadas. Juego.
- 3.-No es de Roma pero sí de París. Subirá contento. Un poco raro.
- 4.-Separadas en la cesta. Unidas por el perno. Seguidas en Mindano. Van de la mano.
- 5.-Número identificador de empresas. Modelos descompuestos.
- 6.-Pequeño grupo vasco. Tan rápido sube, que hasta ha perdido los extremos. Cien romanos más.
- 7.-Como se encuentran en la actualidad los sellos de 1847 de la 1ª serie de Isla Mauricio (tres palabras).
- 8.-Corresponder, hacer referencia. También de la mano.
- 9.-Del mulo, pero no del asno. La primera. Del Buenos Aires querido.
- 10.-Pañuelo circular continuo que sube. Filósofo discípulo de Sócrates.
- 11.-Los antiguos generales, mariscales, majestades imperiales, etc.etc., solían llevar más de uno como este. Todavía más romanos que todos los de antes juntos.
- 12.-Sesuda a modo. Número de días en que el año solar excede al año lunar.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2			■									
3				■					■			
4												
5												
6					■							
7												
8												
9		■										
10												
11	■											■
12												

HORIZONTALES: 1.-EPICENTROS, 2.-ANABOLENA, 3.-IDALUNJUN, 4.-CARNEDICARON, 5.-EIOENENARA, 6.-NRELRRP, 7.-TURNODNOCHE, 8.-B.ADJICIRAR, 9.-COMPARTIDA, 10.-SAO.EAU.ETOC, 11.-ROMO.DANO, 12.-SOPASCONONDA.
VERTICALES: 1.-EPICENTROS, 2.-SADALRUBARO, 3.-PARER.COOP, 4.-ERONAO, 5.-CNAELDOMEOS, 6.-TALDE.DIPA.C, 7.-ABUENRECAUDO, 8.-CONCERNAN, 9.-UL.A.PORLENO, 10.-LEUNA.CRITON, 11.-TORCHADO, 12.-SAUNA.EPACTA.

HOMENAJE A VICENTE VILAR DAVID

El arzobispo de Valencia bendijo la sede corporativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunidad Valenciana

El Arzobispo de Valencia, **Monseñor García-Gasco**, presidió el homenaje al Ingeniero Industrial **Vicente Vilar David**, actualmente en proceso de canonización tras su beatificación en 1995 por Juan Pablo II. El acto tuvo lugar el pasado 17 de mayo, en la sede del **Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunidad Valenciana**, cuyas instalaciones

fueron posteriormente bendecidas por el Arzobispo.

Monseñor García-Gasco elogió las instalaciones del **Colegio** y manifestó que **“hacer una nueva sede demuestra que hay vitalidad y esperanza de que crezca aún más el Colegio de Ingenieros Industriales”**. Acerca de la figura del **Beato Vicente Vilar David**, el Arzobispo reflejó que su nombre es una **“referencia permanente”** cuando se habla del **Cole-**

gio y se mostró esperanzado acerca de su próxima canonización.

En el homenaje a la figura de **Vicente Vilar David** se presentó el libro que sobre su biografía han escrito el Ingeniero Industrial **José Costa Sansaloni** y el presidente de la comisión diocesana de Espiritualidad del Arzobispado de Valencia, **Arturo Llin**. Ambos participaron también en el evento y realizaron una breve semblanza biográfica de **Vilar**, cuya trayectoria profesional como



Momento en el que el arzobispo bendijo la sede del COICV.



José Martínez-Canales; Antonio Cejalvo; Diego Martínez; Antonio Adsuar; José Costa y Alejandro Marín



Intervención del arzobispo en el homenaje a Vicente Vilar.

Ingeniero Industrial destacó por la aplicación de importantes mejoras en las condiciones laborales de los trabajadores en la empresa familiar “Hijos de Justo Vilar”.

Tras la presentación del libro, el Arzobispo de Valencia bendijo las instalaciones del **Colegio** y firmó en el Libro de Honor. El decano del **Colegio**, **Alejandro Marín**, le hizo entrega de una placa conmemorativa y agradeció su deferencia. A continuación tuvo lugar un cóctel para los más de 100 asistentes al acto, venidos de las tres demarcaciones del **Colegio**. Así, al evento acudieron los presidentes de Alicante y Castellón y diversos miembros de las respectivas juntas provinciales. ■

“LOS INGENIEROS INDUSTRIALES TIENEN UNA GRAN FACILIDAD DE ADAPTACIÓN”

Ferrán Navarro Ferrer es Ingeniero Industrial y Director Técnico y de Producción de Pacadar Edificación

Desde que finalizó sus estudios de Ingeniería Superior Industrial, Ferrán Navarro se ha dedicado al sector de la construcción. Realizó su proyecto fin de carrera en Lyon y gozó de la primera Beca Erasmus de la Universidad Politécnica de Valencia en el año 89. En la actualidad, Navarro además de ejercer el cargo de director técnico de las plantas de Buñol y Quintanar de la Orden en Toledo, ejerce de profesor asociado del departamento de Ingeniería de la Construcción en la Universidad Politécnica de Valencia y es miembro del Comité Técnico de ANDECE, Asociación de Empresas Fabricantes de Productos Prefabricados de Hormigón.

¿En qué consiste su trabajo en la actualidad y cuáles son los principales proyectos en los que están trabajando?

La empresa se dedica a la construcción industrializada de elementos resistentes de hormigón. Lo que hacemos es industrializar la construcción: los elementos que han sido fabricados en industria se ensamblan y montan en obra. Nuestro ámbito de actuación se centra en tres sectores: edificación, ingeniería civil y puentes. **Pacadar** tiene 6 fábricas distribuidas por el territorio nacional y desde la planta de Buñol gestionamos también la planta de Quintanar de la Orden, en Toledo. En la actualidad, trabajamos en edificación y en ingeniería civil, entre otros proyectos estamos elaborando una torre de refrigeración para una central térmica, las dovelas del trasvase Júcar-Vinalopó y participamos en la construcción de algunos centros comerciales de Valencia y Madrid.

Con respecto al resto de ingenierías y a la formación que reciben los Ingenieros Industriales, ¿Es la Industrial una de las Ingenierías más completas?

La Ingeniería Industrial es una de las más completas. De hecho, en nuestra empresa,

la mayor parte de los responsables de las áreas de producción, oficina técnica y montaje somos Ingenieros Industriales. Básicamente, porque los Ingenieros Industriales, además de la formación, poseen una gran capacidad de adaptación y es muy fácil formarlos. En las plantas de Buñol y Quintanar



Ferrán Navarro.

de la Orden trabajamos diez Ingenieros Industriales, ya que además de producir tenemos centralizada la oficina técnica y de montaje. Con respecto a los estudios, tengo que confesar que en la actualidad hay una gran cantidad de carreras técnicas de las que desconozco los contenidos, pero la Ingeniería Industrial me parece una buena elección. No encuentro muchas diferencias entre los licenciados actuales y los de promociones anteriores porque la plantilla de **Pacadar** es relativamente joven, las edades oscilan entre los 26 y 40 años.

Ha trabajado activamente en algunas de las actividades del Colegio Oficial

de Ingenieros Industriales de Valencia. Participó como ponente del Congreso que se celebró en noviembre de 2004 sobre “Ingeniería y Gestión Empresarial”, ¿qué le pareció este evento?

El congreso estuvo muy bien organizado y todas las ponencias fueron muy interesantes. Mi ponencia versó sobre “**Las nuevas tendencias en la industrialización de elementos resistentes de hormigón**” Como aportación a la celebración de futuros congresos, me gustaría, que además de la gestión, se trataran temas de ingeniería más específicos.

Como experto en hormigones ¿Cómo valora lo ocurrido en el barrio del Carmel? ¿Se podía haber evitado?

Es una cuestión de los protocolos entre dirección de proyecto, dirección de obra, constructora y propiedad. Lo que sí que parece es que se ha actuado francamente mal, pero no tenemos el conocimiento suficiente para saber qué ha pasado. Según hemos sabido la obra parecía bastante arriesgada. Alguien había denunciado dificultades y problemas.

Recientemente, hemos asistido a otro acontecimiento que ha creado un debate sobre los materiales de construcción ¿Son igual de resistentes los edificios que se construyen en la actualidad que el siniestrado edificio Windsor? ¿Cuáles son las ventajas del hormigón?

Una de las ventajas que tiene el hormigón con respecto a la del acero es la protección natural al calor. Protección que se debe al propio recubrimiento de la armadura de acero por hormigón, es importante porque la armadura de hormigón protege al acero de las llamas de fuego. Sin embargo, las estructuras metálicas necesitan protecciones adicionales, ya que no cuentan con esa protección natural. Normalmente, los

edificios de hormigón tienen una resistencia al fuego superior a los de estructura metálica. Siempre con la salvedad de que a las estructuras metálicas se les puede proteger. Desde mi punto de vista, y si me preguntan en qué construiría un edificio de gran altura, lo realizaría en hormigón, mientras que en estructura metálica haría una gran cubierta, ya que la estructura metálica es mucho más ligera y puedes conseguir luces más diáfnas.

¿En qué otras infraestructuras es fundamental el papel de los ingenieros industriales? ¿En qué sectores están presentes?

La figura del Ingeniero Industrial es importante en muchos sectores, quizá hay algún sector muy especializado en el que no tiene cabida, pero en general podemos encontrar Ingenieros Industriales en sectores como las telecomunicaciones, la electrónica, la ingeniería naval, la ingeniería mecánica, el mantenimiento industrial, actividades de producción, aeronáutica, la ingeniería espacial, la gestión. Conozco Ingenieros Industriales en la banca o la informática. Prácticamente en todos los ámbitos. Por ejemplo, si me preguntan si es necesario para el proyecto de una presa contar con un Ingeniero Industrial te diré que para el proyecto de construcción no, pero sí para los mecanismos de las compuertas. ■



Ferrán Navarro en su despacho.

JORNADA “INNOVACIÓN TECNOLÓGICA: CLAVE PARA INCREMENTAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS”

La jornada “Innovación Tecnológica: clave para incrementar la competitividad de las empresas” organizada por la **Fundación Instituto Valenciano de Tecnología**, celebrada el pasado día 3 de Mayo, transcurrió tal y como se esperaba, con un éxito de asistencia y con la participación de diferentes agentes involucrados de lleno en el ámbito de la I+D+i.

Durante la jornada se dieron a conocer diversos puntos de vista que pueden ayudar a la empresa a abordar el proceso de gestión de la innovación. En el desarrollo de la misma se pudieron tratar aspectos desde la experiencia de una empresa innovadora con **D. Rafael Juan Fernández**, Presidente del Grupo Dulcesol, como implantar un sistema de gestión con **D. Ignacio Vila Barber**, Gerente de

la Fundación INVATE, actuaciones de la administración en materia de I+D+i con **D. Eduardo Viana Doñate** Jefe del Área de Investigación y Desarrollo Tecnológico de IMPIVA, el marco fiscal que rodea la I+D+i, la oferta tecnológica existente con **Dña. Pilar Durá**, Gerente de RUID o la importancia de una adecuada gestión de la innovación con **Baldomero Fernández**, consultor en I+D+i. La jornada fue moderada por **D. Fco. Javier Turégano**, Ingeniero Industrial, miembro de la Junta del Colegio y Tesorero de la Fundación INVATE.

Por último el Ilustrísimo **Sr. D. José Miguel Salavert Fernández**, Director General de Industria y Comercio de la Generalitat Valenciana, asistente a la jornada, cerró el evento aludiendo a como el entorno en el que nos encontramos es propicio para

que las empresas valencianas impulsen la gestión de la I+D+i como un factor de competitividad: se disponen de entidades que impulsan la implantación de sistemas de gestión de I+D+i, como es INVATE, también hay Institutos Tecnológicos, grupos de investigación de universidades, etc. que ofrecen una amplia oferta tecnológica, existen numerosos programas que subvencionan actividades de I+D+i, y además hay unas deducciones por actividades de I+D+i que propician un entorno fiscal muy favorable. ■



ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

VISITA A LA FÁBRICA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DE ATERSA

Los alumnos del Master de Consultor en Energías Renovables realizamos, el pasado día 18 de febrero, la visita correspondiente al módulo de energía solar fotovoltaica. En esta ocasión, visitamos la fábrica de módulos fotovoltaicos que la empresa ATERSA tiene en el polígono industrial de Catarroja. ATERSA, Isofoton y Siliken son las tres empresas de capital español que forman parte del sector de fabricación de módulos fotovoltaicos de la industria española. Existe en nuestro territorio una cuarta factoría de estos componentes de la que es titular la empresa BP Solar. En conjunto el sector fotovoltaico español es el segundo productor europeo y el cuarto del mundo con una producción del 7% del total mundial. De estas cuatro fábricas las de Siliken y ATERSA se encuentran en la provincia de Valencia ambas muy próximas a la capital.

Fundada en 1979, ATERSA es la primera empresa española de este sector y es la única que fabrica toda la gama de equipos necesarios para cualquier configuración de un sistema de electricidad solar. Además, junto con la fábrica de Bpsolar, son las únicas que producen células solares en España.

Durante la visita se nos mostró todo el proceso de fabricación de los módulos solares. Empezando por las células solares, a partir de obleas de silicio monocristalino ya dopado, hasta el enmarcado y la caracterización eléctrica del módulo terminado.

Fabricación de células

ATERSA fabrica sus propias células. El subproducto de partida de una célula solar es una oblea de silicio poli o mono cristalino. Son adquiridas con el dopado necesario para configurar la unión PN que básicamente es en lo que consiste una célula fotovoltaica. Las obleas se suministran cortadas para formar un cuadrado con el fin de cubrir la máxima superficie posible de un panel.

Las obleas de silicio monocristalino presentan esquinas achaflanadas como consecuencia de que el proceso de obtención del monocristal da como resultado un cilindro del que se obtienen discos de unas 500 micras de espesor. Para conseguir un mayor índice de empaquetamiento en los

paneles deben obtenerse obleas cuadradas, pero sin producir excesivas pérdidas de material. De ahí las esquinas redondeadas que delatan el disco donde queda inscrita la célula. Estas obleas son sometidas al siguiente proceso:

1º. Serigrafiado de los contactos de la cara posterior. Los contactos consisten en dos bandas, de unos pocos milímetros de ancho, que cruzan la oblea



Instalaciones de Atersa.

de extremo a extremo en una dirección, separadas entre sí aproximadamente un medio del ancho de la oblea y un cuarto de este ancho de los bordes. Estos contactos están compuestos por una mezcla de plata y estaño. Esta mezcla es aplicada en forma de pasta sobre la oblea mediante una pantalla de serigrafía y es secada posteriormente en un horno eléctrico a unos 400 °C.

2º. Serigrafiado del resto de la cara posterior. Con el fin de recolectar la mayor cantidad de electrones libres provocados en el silicio por la radiación solar, la cara posterior de la oblea debe recubrirse con material conductor. Los contactos se han realizado con una mezcla de plata y estaño para facilitar la soldadura del conductor que conecta en serie las células. El resto de la cara posterior se recubre de aluminio. El aluminio se aplica sobre la oblea, también en forma de pasta, mediante una pantalla de serigrafía, sin tapar los contactos pero si solapándose parcialmente para lograr la unión eléctrica. La pasta de aluminio es secada en un horno de infrarrojos mediante un perfil de temperatura que en su tramo final alcanza los 1000 °C y cae bruscamente a temperatura ambiente para obtener una óptima adhesión del aluminio al silicio.

3º. Serigrafiado de la cara anterior de la célula. La cara anterior de la oblea es la que va estar expuesta al sol. En ella debe llegarse a un complicado equilibrio entre capacidad de recolección de electrones, lo que exige amplia superficie conductora, y un mínimo sombreado de la célula, lo que exige reducida superficie ocupada por el material conductor. Este equilibrio se materializa en dos bandas de contacto igual que en la cara posterior que facilitan la soldadura y bandas de recolección mucho más estrechas, de unos pocos decenas de micras, que se extienden por la oblea perpendiculares a las bandas de contacto y con una separación entre ellas de varios milímetros. El material empleado aquí es también una mezcla de plata y estaño aplicado mediante una pantalla de serigrafía. El secado se realiza mediante un horno de infrarrojos de modo similar que en el paso anterior.

4º. Capa antireflectante. La última fase de fabricación de las células consiste en aplicar sobre la cara anterior una capa delgada de un recubrimiento antireflectante. Esta capa debe permitir el paso de la radiación solar y evitar que sea reflejada por la superficie pulida del silicio. Esta formada por dióxido de titanio que es rociado sobre la oblea en forma líquida empleando N₂ de alta pureza como impelente y es secado en un horno con cámara de atmósfera inerte.

Terminado este último paso deben clasificarse las células en función de la potencia que son capaces de suministrar. Estas deben suministrar entre 1.4 y 2.2 vatios a una temperatura ambiente de 25 °C, presión atmosférica y con una irradiación de 1000 W/m² y distribución espectral AM 1,5G, que son las Condiciones Estándar de Medida. En una sala en estas condiciones de presión y temperatura, y mediante una lámpara de espectro de radiación calibrado, se obtiene la curva IV de cada célula con lo que se determina su clasificación. Por último, se somete a toda la producción a una inspección visual en la que se rechazan aquellas células con manchas u otros defectos visibles.

La caracterización y clasificación de las células es necesaria, no solo para detectar células defectuosas, sino también porque

los módulos deben configurarse con células de características lo más homogéneas posible. Ya que en un conjunto de células en serie todo el sistema es obligado a funcionar en las condiciones de la peor de la serie. Y en definitiva, un módulo solar es eso, un conjunto de células conectadas en serie.

Fabricación de módulos

Los componentes que forman un módulo fotovoltaico son: un cristal plano de 3 ó 4 milímetros de espesor con bajo contenido en hierro, un número variable de células solares en función de la aplicación del módulo a fabricar, cinta plana de cobre estañado, una lamina de encapsulante EVA (Etileno-vinil-acetato), una lamina de fibra de vidrio, una lamina de encapsulante y protector EVA-TEDLAR, unos perfiles de aluminio para formar el marco, sellante de poliuretano y una caja de conexiones.

En todas las operaciones del proceso de fabricación de un módulo, las células son colocadas sobre bastidores de modo análogo a como quedarán dispuestas sobre un módulo final.

1º. Soldadura de cinta conductora sobre la cara anterior de las células.

La primera operación consiste en soldar sobre los contactos de la cara anterior de las células una cinta de cobre de reducido espesor que conectará unas células con otras. Esta cinta de cobre está recubierta de estaño y es unida a las células por soldadura térmica. Tras esta operación se retira el sobrante de la cinta de uno de los extremos, para evitar el cortocircuito con la célula siguiente, y el del otro, que se ha dejado lo suficientemente largo para cubrir los contactos de la célula contigua, se pliega ligeramente para evitar que se rompa con las dilataciones que sufrirá el módulo durante su vida útil.

2º. Enseriado de células en hileras.

Para elevar la tensión que al final se obtiene entre los bornes de un panel las células que lo forman están conectadas en serie. Normalmente los módulos constan de 36 ó 72 células. En este paso de la producción se obtienen hileras de nueve células en serie. Para ello se disponen sobre un bastidor con la cara anterior hacia abajo de modo que las cintas conductoras soldadas en esta cara de una de las células se superpongan a las bandas conductoras de la cara posterior de la célula contigua. En esta configuración se sueldan, mediante soldadura térmica, la cinta conductora a las bandas de contacto de la cara posterior de las células que forman cada hilera.

3º. Enseriado de hileras y preparación para la laminación.

Para completar las 36 ó 72 células de un módulo se configura una matriz uniendo en serie varias de las hileras obtenidas del paso anterior. Así pues, se coloca en primer lugar el cristal laminado y una lamina de EVA. a continuación se colocan 4 ó 8 hileras de células en función del módulo que esté fabricándose. Una máquina ajusta la posición de las hileras de modo que queden alineadas entre sí para dejar el mínimo espacio posible entre ellas pero sin que se toquen, lo que produciría una derivación en la serie de células. Después se colocan y sueldan cintas conductoras de modo que las hileras queden conectadas entre sí de forma adecuada. Por la parte central de uno de los extremos del módulo se hacen salir los extremos de la cinta conductora para poder conectar a ellos las bornas de la caja de conexiones. Sobre las células se coloca una lamina de fibra de vidrio que dará rigidez al módulo y una capa de EVA-TEDLAR que permitirá encapsular las células y que las protegerá. Además usando diferentes colores de TEDLAR puede variarse la estética del módulo.

4º. Laminación. Esta es quizás la parte más crítica de la fabricación. En ella debe extraerse el aire y la humedad que hay entre las diferentes capas del emparejado formado en la etapa anterior y curar el encapsulante de EVA que mantendrá a las células protegidas de los agentes externos. El encapsulante formará una unión rígida de todas las capas desde el cristal de la parte delantera del módulo hasta el TEDLAR de la parte trasera. Las laminadoras son máquinas que dispone de un diafragma de material elástico que cierran herméticamente la bancada sobre la que se ha colocado un módulo. A continuación se hace el vacío en la cámara resultante de la unión del diafragma y la bancada, y se somete al módulo a una presión de 2 bares y una temperatura de 140 °C durante 10 minutos. En este tiempo y en estas condiciones las láminas de EVA se derriten ocupando todos los huecos existentes entre las células y se produce el curado. El subproducto obtenido tras esta etapa de la fabricación se denomina laminado y es comercializado para integración arquitectónica sin enmarcarlo.

5º. Enmarcado. ATERSA destina la mayor parte de su producción a instalaciones en las que no se realiza integración arquitectónica. Para estas aplicaciones se debe dotar al módulo de mayor rigidez y un sistema de fijación. El marco de los módulos tiene asignadas estas funciones. El marco está fabricado en perfil de aluminio,

que es cortado en inglete y atornillado en las esquinas. Para mejorar el sellado del módulo se aplica un cordón de pasta de poliuretano en las juntas de unión entre el marco y el laminado. Después se coloca la caja de conexiones en la parte posterior del módulo fijándola y sellando sus juntas con pasta de poliuretano. Por último se sueldan los terminales del módulo al circuito impreso de la caja de conexiones que contiene las bornas de conexión y los diodos de "by-pass".

6º. Caracterización eléctrica. La última etapa de la fabricación de un módulo fotovoltaico es la caracterización eléctrica. Esta es una prueba totalmente automatizada en ATERSA. Consiste en someter al módulo a las Condiciones Estándar de Medida y determinar sus características principales como son: potencia, tensión e intensidad en el punto de máxima potencia, corriente de cortocircuito y tensión de circuito abierto. Los módulos se clasifican según la potencia obtenida en esta prueba y son etiquetados indicando sus características específicas.

ATERSA dispone también de un departamento de electrónica que diseña, ensambla y verifica otros componentes de las instalaciones solares fotovoltaicas como son los inversores de instalaciones aisladas y de conexión a red, los reguladores de carga y las centralitas de control. También comercializa otros componentes como son lámparas de bajo consumo, faros solares, baterías, estructuras, sistemas de bombeo, etc.

Por último visitamos la instalación de pruebas que la empresa tiene instalada en la cubierta de la nave donde desarrolla su actividad. Consiste en un conjunto de paneles colocados en bancadas y cuya disposición está pensada para poder hacer cualquier combinación de conexiones entre los paneles, lo que permite evaluar en condiciones reales de funcionamiento equipos nuevos de muy diferentes características. Así mismo permite evaluar la duración y eficiencia de los paneles, inversores y demás equipos en condiciones reales de funcionamiento o en condiciones de fallos provocados.

Quisiera agradecer en nombre de todos mis compañeros del curso la atención prestada por el personal de ATERSA. Y en particular a Paco Estela por transmitirnos sus conocimientos. ■

Pablo Modesto Alapont
Col. nº: 4541

UN "CULEBRÓN": NUESTRAS COMPETENCIAS EN TELECOMUNICACIONES

En el Decreto que fijó nuestras amplias competencias, firmado por D. Niceto Alcalá-Zamora, un 18 de septiembre de allá por 1935, se nos concedieron también en "Comunicaciones a distancia y, en general, cuanto comprende el campo de las telecomunicaciones, incluidas las aplicaciones a industrias acústicas, ópticas y radioeléctricas". (Art. 1.c).

Posteriormente, con una sentencia de 22 de mayo de 1968, nos llegó el primer guiño reivindicativo de los Ingenieros de Telecomunicaciones, al conseguir su exclusividad en proyectos de "antenas colectivas en los edificios".

Con esa excepción, proyectábamos instalaciones de telecomunicaciones con el único problema de que tener que recordar repetidamente, ante los Tribunales de Justicia, nuestras atribuciones.

Pero el sainete comienza en 1999. Pasaremos por alto el Real Decreto-Ley 1/1.998 sobre esta materia, la Ley General de Telecomunicaciones 11/1998 y el R.D. 279/1999 de 22 de febrero, que no definen competencias, para llegar a la clarificadora Orden de 26 de octubre de 1999, que desarrolla lo dispuesto en ese R.D. 279/1999, que en su Art. 2 dispone que "con objeto de garantizar que las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de los edificios cumplan el Reglamento aprobado por el R.D. 279/1.999 aquéllas deberán contar con el proyecto técnico firmado por un **Ingeniero o Ingeniero Técnico competente en materia de Telecomunicaciones**. Y, luego, en su Art.3 dice lo mismo para el Certificado de Dirección de Obra. Texto aséptico, impersonal y equitativo. Como debe ser. Que quien tenga competencias en la materia que las ejerza, Sin dar ni quitar nada a nadie, que eso no corresponde a este nivel legislativo.

Pero alguien debió no quedar satisfecho con tanta imparcialidad, porque "motu proprio" (o quizás ajeno) la Secretaría General de Comunicaciones publicó, en el BOE de 09 de Febrero de 2000, una Instrucción fechada el 12 de enero de 2000, que enmienda (con "n") la plana al Poder Legislativo, afirmando que **sólo los Ingenieros e Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones** son los destinatarios del contenido de los Arts. 2 y 3 antes citados. Y ordena a las Jefaturas Provinciales de Inspección de Telecomunicaciones que tan sólo se acepten sus Proyectos. La fatalidad es que, pese al poco peso legal de una Instrucción

era combatida cada vez más eficazmente conforme se conseguían sentencias favorables.

Pero se ve que la Secretaría consiguió convencer de sus tesis a cargos más elevados del escalafón telecomunicador, pues en el BOE de 14 de mayo de 2003 apareció, para sorpresa nuestra, el R.D. 401/2003, con un nuevo Reglamento de las Infraestructuras comunes de Telecomunicaciones en el interior de los edificios, en cuyo Art.8 se repite aquello de que: "Con objeto de garantizar que las redes de telecomunicaciones en el interior de los edificios cumplan con las normas del Reglamento deberán contar con el proyecto técnico firmado por un Ingeniero o Ingeniero Técnico de Telecomunicaciones de la especialidad correspondiente".

Y en Art.9 lo mismo para el Certificado del Director de Obra. Pero obsérvese la "pequeña" diferencia con la anterior Orden. Ahora se dice "**Ingeniero de Telecomunicaciones**" en vez de "**Ingeniero competente en materia de Telecomunicaciones**". ¡Una nimiedad! Fuera disimulo. Nada de "quien sea competente que proyecte". Solo "Telecos". El legislador ha dejado de ser imparcial y objetivo y ha dado todo a una profesión desposeyéndonos a nosotros gratuitamente de nuestras atribuciones. ¡Cómo se parece esta actuación a la de los arquitectos en la "LOE"!



(calificada por nuestros juristas como una mera "disposición general administrativa") y a los recursos muy fundados que aportaron nuestros Colegios, no fue anulada la Instrucción y que las Jefaturas en cuestión obedecieron escrupulosamente y, solo ante los Tribunales, conseguíamos que se reconocieran nuestras atribuciones legales.

Parecía que la situación se recuperaba. La incompetente y absolutista Instrucción

En el Art. 1 de la Orden 1296/2003 de 14 de mayo, de desarrollo del anterior R.D., se reitera la exclusividad de competencias para los Telecos.

Vuelta a los recursos. Argumento actual: Las competencias se dan y/o se quitan sólo por Ley (Constitución española Art. 36) y no por R.D. Han vuelto a no estar finos al elegir el rango legal, pero desde la entrada en vigor de este R.D. (15 de mayo

de 2003) la ventaja es para ellos, porque los Tribunales Ordinarios rechazan nuestros Proyectos.

Bueno, y el último capítulo por ahora: Ante los recursos presentados por los respectivos Consejos Generales de Colegios de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales (Recurso 89/2003) y de Ingenieros Industriales (Recurso 91/2003), contra el R.D. 401/2003, el Tribunal Supremo, en Sentencia de 15/02/2005, decide que las competencias exclusivas de los Ingenieros de Telecomunicaciones, en todo caso, deberán otorgarse por Ley y no por una norma reglamentaria como es un R.D. Por ello ordena que los textos polémicos de los Arts. 8 y 9 del R.D. 401/2003 pasen a decir: **"...proyecto firmado por un Ingeniero o Ingeniero Técnico de la especialidad correspondiente"**, eliminando las palabras **"de Telecomunicaciones"**.

Conclusión provisional: Hemos vencido en dos batallas, pero la guerra no está ganada. Véase, la votación en el Tribunal Supremo se ganó 3 a 2, pero los votos particulares en contra han sido fundados en:

1) Que nuestras competencias (algo pre-democráticas y por Decreto también) son de cuando no existían Ingenieros de Telecomunicaciones.

2) Que en nuestros estudios no se da formación sobre Telecomunicaciones y esas instalaciones pueden ser bastante complejas.

Lo cual no deja de tener cierto viso de realidad y además crece el riesgo porque:

1) El texto que ha quedado en el R.D. no es muy clarificador, dada la ambigüedad de la palabra "especialidad".

2) Podrían procurar su exclusividad proyectiva, si su influencia les alcanza hasta allí, mediante una modificación del Real Decreto-Ley 1/1998 o de la Ley 11/1998.

En consecuencia, aparte de estar vencidos de nuestra razón, por si acaso deberíamos procurar urgentemente:

a) Una Ley para nuestras competencias, con el mayor abanico posible de ellas, aunque es de sospechar que sería algo menor que el obtenido en 1935.

b) Alguna formación en Telecomunicaciones y en otras materias de interés para nuestras competencias, dentro de nuestros estudios.

c) Que no figure más, en las legislaciones en las que intervenimos y/o asesora-

mos, lo del TTC (Técnico Titulado Competente) que siempre, como un reflejo de nuestra sensatez, aparece. Deberíamos no ser tan éticos y buscar como los Tecos, los Arquitectos y otros titulados el que sencillamente figure como competente "el Ingeniero Industrial" y punto final y el que quiera que recurra. Vamos, como nos hacen a nosotros.

Pero claro, quizás no sea éste el mejor momento para proponer retoques a nuestra carrera ni a nuestras atribuciones en vísperas de una reorganización general de las enseñanzas universitarias que pone en el aire nuestras atribuciones, nuestra titulación y nuestro **Colegio**. ■

Antonio Adsuar Benavides.

BIBLIOTECA

Demarcación de Valencia

- Anuari estadístic municipal i comarcal Comunitat Valenciana 2004

Generalitat Valenciana
 Institut Valencià d'Estadística

NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN

TRIBUNAL SUPREMO

Sentencia. Sentencia de 15 de febrero de 2005, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el inciso «de telecomunicaciones» contenido en los artículos 8.1, 8.2, 9.1 y 14.3 del Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones y de los artículos 2.1, 3.2, 3.3 y 5.2, así como en la disposición adicional primera de la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, por la que se desarrolla el referido Reglamento.

B.O.E. de 25 de abril de 2005.

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

Instrucciones Técnicas Complemen-

tarias. Real Decreto 365/2005, de 8 de abril, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MI-IP05 «Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de productos petrolíferos líquidos».

B.O.E. de 27 de abril de 2005.

Real Decreto 366/2005, de 8 de abril, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE AP-18 del Reglamento de aparatos a presión, referente a instalaciones de carga e inspección de botellas de equipos respiratorios autónomos para actividades subacuáticas y trabajos de superficie.

B.O.E. de 27 de abril de 2005.

Telecomunicaciones. Resolución de 20 de abril de 2005, de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, por la que se efectúa convocatoria del año 2005, para la concesión de ayudas del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2004-2007), en la parte dedicada al Fomento de la Investigación Técnica dentro del área temática

de las tecnologías de la Sociedad de la Información.

B.O.E. de 29 de abril de 2005.

CONSELLERIA DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTE

Energía Eléctrica. Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.

DOGV de 5 de mayo de 2005.

CONSELLERIA DE EMPRESA, UNIVERSIDAD Y CIENCIA

Contenidos mínimos de proyectos. Resolución de 12 de abril de 2005, de la Dirección General de Seguridad Industrial y Consumo, por la que se modifican los anexos de las órdenes de 17 de julio de 1989, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, y de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.

ACTO DE GRADUACIÓN EN LA UNIVERSITAT JAUME I

El pasado 12 de mayo tuvo lugar la entrega de diplomas a la 6ª promoción de Ingeniería Industrial en la Universitat Jaume I de Castellón. Un total de 47 alumnos se graduaron, en un acto que estuvo presidido por el rector de la UJI, **Francisco Toledo**; el presidente del **Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Castellón, Javier Rodríguez Zunzarren**; el director de la Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales, **Fernando Rajadell**, y el director de la titulación de Ingeniería Industrial de la UJI, **Roberto Sanchis**. Además, el colegiado **Daniel Cadroy** impartió una lección magistral titulada **"Confidencias de un Ingeniero"**. Los alumnos estuvieron acompañados por sus amigos y familiares en un evento decisivo en su vida académica, que resultó emocionante para todos ellos.



Mesa presidencial de la entrega de diplomas.



PARKINGS CASTELLÓ, S.L.

Ctra. N-340 Km. 68,4 (Peri 11). - Pol. Ind. "La Magdalena" Nave 14
 12004 CASTELLON - Telf. y Fax: 964 21 14 00
 info@parkings-castello.com

¡Visite nuestra web!: www.parkings-castello.com



MÁS DE 30 AÑOS FABRICANDO E INSTALANDO MARQUESINAS PARA APARCAMIENTOS POR TODA ESPAÑA

- Aeropuertos, Hospitales, Puertos, Apartamentos y Comunidades de Propietarios, Autopistas, Grandes Superficies, Centros Comerciales, Empresas Constructoras, Industrias y Entidades Oficiales.
- **Instalaciones Especiales y Productos Personalizados** para aparcamientos de grandes dimensiones (camiones, avionetas, caravanas, etc).
- **Aplicaciones de Otros Usos** para marquesinas de campos de fútbol y golf, ecoparques, estaciones de servicio, etc.
- Mantenimiento de instalaciones ya realizadas.



Cubierta de policromía de colores.



Modelo doméstico con cubierta de chapa imitación teja.



¡MÓNTELO USTED MISMO!
 Comercializado en kit desmontable para particulares

COMPETICION DE GOLF SCHNEIDER ELECTRIC ESPAÑA, S.A.

Nuevamente el pasado 29 de abril nos volvimos a reunir los amantes del golf en las magníficas instalaciones del Club de Golf El Escorpión, que cada día están mejor y nos acoge con el cariño de siempre. Padecemos varios avatares pero recordamos que jugar al golf es beneficioso cuando se padecen determinadas enfermedades cardiovasculares, dado que permite mantener el ritmo cardíaco en condiciones similares a las personas sanas.

Animo desde estas líneas a todos los colegiados a que el próximo campeonato supere los 40 jugadores, para hacer más difícil mi clara "victoria".

La organización como siempre espléndida, debido a nuestro compañero y además amigo Ángel Alonso. ¡Gracias, Ángel!

Los resultados fueron:

1º Premio: **Mariano Garcés Rodríguez**

2º Premio: **Inmaculada Marín García**

3º Premio: **Rafael Payá Gómez**

1º Accésit: **José Antonio Niederleytner**

José Antonio Niederleytner
Col. nº 4795



Dionisio García de la Fuente y Manuel Ríos Daudí.

HOMENAJE A ÁNGEL ALONSO

Los colegiados de Valencia rindieron un cariñoso homenaje a **Ángel Alonso** el 29 de mayo, en agradecimiento a su dedicación y entrega a las actividades del **Colegio**. Fue una agradable tarde la que los asistentes compartieron con **Ángel Alonso**, que recibió un obsequio de parte de todos ellos. ■



CAMPEONATO DE DOMINÓ SCHNEIDER ELECTRIC ESPAÑA, S.A.

Con ilusión como siempre y convocados por nuestro querido amigo Ángel, acudimos el pasado 29 de abril al excelente marco del Club de Golf Escorpión, que con una temperatura envidiable y un sol que contrastaba con las distintas tonalidades verdes, hacía presagiar una excelente tarde. El encuentro de los participantes se hacía cada vez más numeroso con la llegada de los agraciados jugadores del campeonato de golf.

La tertulia se incrementaba a medida que los jugos gástricos empezaban a tomar partido y con gran sigilo pasamos a uno de los reservados del Club donde nos esperaba una excelente mesa. La comida extraordinaria y el ambiente mejor. Ya los "gurús" del dominó se mentalizaban de las jugadas venideras, que pronto pondrían en acción.

Tras un sorteo se establecieron las parejas que rápidamente entraron en juego. ¡Qué discusiones!: "Si tenías que haber puesto el cinco doble o...", en fin, muy

simpático. Acabamos tarde y sin haber llegado a las finales, pero enseguida se encontró nuestro gran "marco" del **Colegio** para celebrarlas. Y qué mejor día que el día del reconocimiento a nuestro querido compañero Ángel Alonso, que tanto esfuerzo y dedicación está realizando para conseguir este mayor "entroncamiento" entre todos los compañeros, y que lo está consiguiendo.

Pasando a los protagonistas, y con el disfrute de un magnífico refrigerio-cena de nuestro querido Secretario, quedó vencedora la pareja formada por **Mariano Garcés** y **Pascual Lloria**. En segundo lugar, la pareja formada por **Alfredo Rodríguez** y **Ángel Bayo**. En tercer lugar **Alejandro Blesa** con **Francisco Sanchis**.

Tenemos que agradecer a nuestros compañeros **Miguel Tomás** y **Daniel Javaloyas** de la empresa **SCHNEIDER ELECTRIC, S.A.** el patrocinio que hace posible el celebrar estos encuentros, tan necesarios para nuestro desarrollo humano, y esperamos que otros patrocinadores quieran unirse a estas iniciativas. ■

José Vicente Sancho Pérez
Col. Nº 954

EL COIIV PRESENTÓ SUS SERVICIOS EN LABORALIA

El **Colegio de Valencia** ha participado con un stand en la Feria de la Prevención, Protección y Salud Laboral, que clausuró su tercera edición el pasado 13 de mayo. El **COIIV** informó a los asistentes al evento de sus servicios, como la bolsa de trabajo o las diferentes ofertas formativas, entre las que hay algunas relacionadas con la prevención de riesgos laborales.

Laboralia 2005 fue visitada por un total de 15.000 profesionales, lo que representa un incremento del 25% con respecto a la última edición, que tuvo lugar hace dos



años. En cuanto a la cifra de expositores, ha crecido un 34% con la presencia de unas 500 firmas. ■

CONVENIO ENTRE EL COLEGIO Y LA CAJA DE INGENIEROS

La **Caja de Ingenieros** y el **Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de la Comunidad Valenciana** han firmado un convenio de colaboración para que todos los colegiados puedan beneficiarse de los servicios de esta entidad bancaria. ■



La presidenta de la Caja, Isabel de P. Trabal, firma el convenio con el decano del COIICV, Alejandro Marín.



TEATRO: HOMBRES, MUJERES Y PUNTO

El nuevo espectáculo cómico **"Hombres, Mujeres y Punto"** trata sobre las relaciones de pareja desde ambas perspectivas y pone fin a la trilogía iniciada con **"5Hombres.com"** y seguida por **"5Mujeres.com"**.



La obra se representa en el **Teatro Olympia** y el **Colegio** dispone de 30 entradas a precio de grupo para el **jueves 14 de julio** a las **21:30 h.** El precio de la entrada con el descuento de grupo es de 18,75 euros. ■

SOCIEDAD FILARMÓNICA DE VALENCIA

El pasado 30 de mayo la Sociedad Filarmónica celebró el último concierto de la temporada 2004/2005 con el éxito habitual de convocatoria. Muchos colegiados han disfrutado a lo largo de estos meses de las audiciones en el **Palau de la Música**, que en otoño regresan con una nueva programación. Adelantaremos los detalles en el **Infoindustrial** del mes de octubre. ■

II CONCURSO DE FOTOGRAFÍA Y PINTURA DEL COICV

El **Colegio** ha convocado el segundo Concurso de Fotografía y Pintura en el que están invitados a participar todos los colegiados que quieran demostrar sus dotes artísticas, ya que con las obras elegidas se editará el calendario de 2006, como ya se ha hecho este año. Las bases están disponibles en el número 43 de **Infoindustrial**, en el portal corporativo del COICV: **www.iicv.net**. El plazo de entrega de trabajos finaliza el **15 de octubre de 2005**. ■

COMPETICIONES JUNIO

El **Colegio** tiene previsto celebrar las siguientes competiciones durante el mes de junio, patrocinadas por la empresa **ELECNOR, S.A.:**

IV CAMPEONATO DE GOLF TROFEO ELECNOR, S.A.:

El viernes 24 de junio, en el Club de Golf El Escorpión de Bétera. Las salidas serán a las 9:00, 11:00 (senior), 12:30 y 14:30 h.

I CAMPEONATO DE DOMINÓ TROFEO ELECNOR, S.A.:

El viernes 24 de junio a las 16:30 h en el Club de Golf El Escorpión en Bétera.

XI TORNEO DE TENIS ELECNOR – COLEGIO DE INGENIEROS INDUSTRIALES

El XI Torneo de Tenis, se celebrará en el Sporting Club de Tenis de Valencia, patrocinado por la empresa **ELECNOR, S.A.**

II TORNEO DE PADEL – TROFEO GENERA QUATRO, S.L.

El torneo se celebra un sábado por la mañana en las Instalaciones Deportivas del Politécnico de Valencia. La empresa **Genera Cuatro, S.L.** patrocina este año la competición.

Los interesados en participar en las diferentes modalidades de juego deben llamar a las oficinas del colegio o enviar un correo a **patricia@iicv.net**. ■

EXCURSIÓN EN JUNIO PARA PADRES E HIJOS

COMARCA LA SERRANÍA: ALPUENTE, CHELVA Y CHULILLA

El **Colegio de Valencia** ha previsto una iniciativa para compartir una jornada entre colegiados y sus hijos, disfrutando de un bonito entorno natural. Empezaremos el recorrido en **Alpuente**, donde visitaremos la **Torre de la Aljaba** y conoceremos la historia de la ciudad. Luego iremos al Aula-taller de Paleontología (con huellas auténticas de dinosaurios), la Iglesia, el Museo Etnológico y subiremos a la torre del Castillo.

VIAJE DE AGOSTO A LANZAROTE

La **Demarcación de Valencia** ha previsto un viaje para que todos los colegiados puedan disfrutar de unas estupendas vacaciones en familia. Estos son los detalles:

Salida: del 11 al 18 de agosto desde Valencia.

Estancia: 8 días / 7 noches.

Precio por persona: 820 Euros.

Niños de 2 a 8 años gratis (consultar disponibilidad de plazas en el avión).

Incluye: avión, desplazamientos al hotel, alojamiento en régimen de media pensión.

Las reservas deben hacerse en **Viajes Turia**. El teléfono es 96 351 04 77 y hay que preguntar por Juan Maroto, mencionando la referencia "Viaje del Colegio de Ingenieros". El plazo para reservar finaliza el **24 de Junio**.

El alojamiento será en el **HOTEL HESPERIA PLAYA DORADA**, en primera línea de playa. ■



Instalaciones del hotel.

Comeremos en **Chelva** y pasearemos por la llamada **"Ruta del Agua"**. Por la tarde haremos una visita guiada al **Castillo** de Chulilla y disfrutaremos de las maravillosas vistas de dicha población.

Horario:

Salida a las 9h desde Valencia y regreso previsto a las 20h.

Precio para adultos:

38 euros, incluyendo información sobre las visitas, el transporte, el guía, la comida de menú completo y las entradas.

Precio niños (entre 4 y 12 años):

25 euros. Los menores irán gratis. Consultar descuentos para familias numerosas.

El plazo para reservar finaliza el **17 de junio**. ■