



Cables



**Afumex:**

El nuevo edificio satélite del aeropuerto de Madrid-Barajas.

**Artículo técnico:**

La fibra óptica llega a los hogares.

**Sistemas de energía:**

Medidas de Descargas Parciales en Sistemas de Alta Tensión.

**Visitando Prysmian:**

Hoy visitamos..

el departamento de Telecom&Export y el de Ingeniería.



Primera empresa española en obtener el Certificado Integrado de Gestión por AENOR



# Sumario

## Mundo Prysmian

4

- Iberdrola Distribución Eléctrica y Prysmian Cables y Sistemas firman un nuevo acuerdo de calidad concertada.
- Incorporación al equipo directivo de Prysmian Dirección Comercial Mercado General.



- Visita Colegio Ingenieros Técnicos Industriales.
- Especial Diari de Vilanova.
- La 13ª edición de MATELEC, el Salón Internacional del Material Eléctrico y Electrónico vuelve a Madrid.
- Convención Industrial de Prysmian.
- El logotipo de Prysmian cada vez más visible.
- AENOR concede a Prysmian la primera certificación de sistema de gestión integrado en España.



- Incremento de costes de las Materias Primas.
- El reglamento, los servicios de seguridad y el cable Afumex Firs (AS+).

## Ficha técnica

10

Nueva gama de accesorios Termorretráctil para Baja Tensión TERMOSPEED.

## Sistemas de energía

11

Medida de Descargas Parciales en Sistemas de Alta Tensión.

## Visitando Prysmian

17

Hoy visitamos...  
la Dirección Comercial Telecom&Export y el Departamento de Ingeniería



## Gente con energía

20

Entrevista con *Juan Manuel Costa*,  
Director Nacional de Fundación Interviada.



## Nuevas tecnologías

23

Internet, una herramienta fundamental para los profesionales del siglo XXI.

## Reglamentación

26

Variación de las intensidades admisibles en cables según la nueva UNE 20460-5-523 (nov-04)

## Artículo técnico

30

La fibra óptica llega a los hogares

## Afumex

32

El nuevo edificio satélite del Aeropuerto de Madrid-Barajas

## Especial socios

35

- Concurso Prysmian Club.
- Ventajas y descuentos.
- Consultas a la Línea Azul
- La opinión del socio

## Colaboradores

39



Estimados socios.

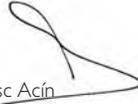
En el último editorial os presentábamos nuestra nueva identidad corporativa, reflejada en un nuevo nombre y un nuevo logotipo.

Ahora, gracias a la experiencia y al conocimiento que nos han dado más de 100 años en España con la antigua marca Pirelli, nuestra nueva identidad es ya una realidad consolidada.

Como podréis ver en las diferentes secciones de la revista hemos hecho una transición rápida y eficaz, basada en la ilusión y en el orgullo de una nueva identidad que no es sino un reflejo de nuestra experiencia, nuestro conocimiento, nuestros productos líderes en el mercado y las personas que realmente son la base y el motor de nuestra compañía.

Ahora que encaramos la recta final de este año 2006, los indicadores que manejamos, nos hacen pensar que va a ser, en lo económico; un año relativamente parecido a 2005. En el segmento de la construcción la actividad sigue siendo importante, si bien es cierto que no con las tasas de crecimiento a que nos tenía acostumbrados el mercado en los últimos años. Las infraestructuras mantienen un buen ritmo con ciertos segmentos más activos que otros, como por ejemplo el sector ferroviario. En lo referente a la industria si bien ciertos indicadores señalan que se está invirtiendo en bienes de equipo, nuestra opinión es que sigue en sus bajos niveles de los últimos años, si bien es cierto que en lo referente a la exportación ciertos indicadores apuntan a una ligera recuperación.

Sin duda el exorbitante crecimiento de los costes de las materias primas, hace que en el plano estrictamente económico los niveles de facturación sean notablemente superiores a los de años anteriores. Al respecto existen varias teorías. Una apunta hacia el crecimiento del consumo en los países asiáticos –especialmente India y China– como causante de un incremento de la demanda y por lo tanto de un aumento de los costes. Otra teoría indica como causa del incremento de costes de los metales, un trasvase económico desde los fondos monetarios hacia fondos basados en materias primas, que provoca un incremento de las cotizaciones de las mismas. Además un cierto efecto de escasez de los metales, debido a la problemática social en forma de huelgas en las minas de los países extractores de Sudamérica, agrava la disponibilidad. Probablemente sea una mezcla de todas ellas la que ha llevado a un crecimiento del coste del cobre a límites de cotización históricos. En una situación como esta la cautela debe presidir cualquier operación, tanto de compra como de venta.

  
Francesc Acín  
Director General



**Número 14 / XXI. Octubre, 2006**

**“Evolution” de PRYSMIANCLUB es una publicación de Prysmian Cables y Sistemas, s.a.**

**Dirección:** Departamento de marketing Prysmian Cables y Sistemas.

**Diseño y maquetación:** Igriega

**Coordinación editorial:** Publydos

**Edita:** Prysmian Cables y Sistemas, s.a.

Apartado 1. 08800 Vilanova i La Geltrú (Barcelona)

Tfno. 93 811 60 00 - Fax 93 811 60 01. Línea Azul: 901 25 50 75.

e-mail: [energia.es@prysmian.com](mailto:energia.es@prysmian.com) - web: [www.prysmian.es](http://www.prysmian.es)

**Imprime:** Formacolor. – **D.L.B.:** I 3085-1995.

Prysmian Club es una publicación plural que respeta la libertad de expresión por lo que sus artículos y comentarios reflejan las opiniones de los autores.

## Iberdrola Distribución Eléctrica y Prysmian Cables y Sistema firman un nuevo acuerdo de calidad concertada



El pasado día 16 de junio, Javier Villalba como Director General de Distribución de Iberdrola, Antonio Espinosa como Director de los Servicios Técnicos de Distribución de Iberdrola y Francesc Acín en calidad de Director General de Prysmian Cables y Sistemas firmaron en la sede de Iberdrola en Madrid un nuevo acuerdo de Calidad Concertada entre ambas empresas.

Este nuevo acuerdo de Calidad Concertada, el primero que Iberdrola alcanza con uno de sus proveedores, es consecuencia del ya actualiza-

do en el año 1995 entre Iberdrola y Pirelli Cables y que en su momento también fue el primer acuerdo de calidad concertada que Iberdrola suscribía.

El actual acuerdo supone establecer unos mayores lazos de confianza y fiabilidad en la línea con las recomendaciones de las normas UNE EN ISO 9001:2000 y UNE EN ISO 14001 en aquello que le sea aplicable.

Con la firma de este acuerdo ambas compañías tendrán beneficios mutuos basados en la confianza y la colaboración entre ellas, teniendo como principal objetivo la consecución de la calidad total mediante un proceso de mejora continuada en sus actividades. El acuerdo tiene como alcance, tanto las relaciones comerciales entre Iberdrola y Prysmian Cables y Sistemas para el desarrollo y mantenimiento de la red de Distribución de Energía Eléctrica de Iberdrola, como para las relaciones comerciales que Prysmian mantiene con terceros y que tienen como destino final la red e instalaciones de Iberdrola.

## Incorporación al equipo directivo de Prysmian Dirección Comercial Mercado General



A finales de 2005 y debido a la incorporación de Francesc Acín a la Dirección General, Joan Ferran fue nombrado Director Comercial de la unidad de negocio General Market e Industrias.

Joan Ferran, hasta la fecha Jefe de Ventas de

Compañías Eléctricas, lleva en Prysmian más de 15 años. Ingresó en la misma como Ingeniero de Procesos en la Factoría de Cavigel. El profundo conocimiento de la misma le llevó a pasar a ser Jefe de Producción de la misma planta.

Unos años después, fue propuesto como Jefe de Ventas en la unidad de negocio Utilities en la que ha permanecido 8 años, adquiriendo una gran experiencia en el área comercial.

Joan Ferran, Ingeniero Industrial y Graduado en Dirección, de 40 años, casado y padre de 3 hijos, accede ahora al equipo de Dirección de Prysmian al que aporta su juventud, ilusión y ganas de desarrollar aun más el negocio, junto con una amplia experiencia comercial y el conocimiento de base de los productos que da haber pasado por un entorno industrial.

# Visita Colegio Ingenieros Técnicos Industriales



El pasado mes de noviembre de 2005 Prysmian recibió la visita de un grupo de cerca de 40 Ingenieros Técnicos Industriales, miembros del colegio profesional que de esta especialidad hay en la ciudad de Vilanova i la Geltrú al frente del cual se encontraba su presidente, Ramón Enfedaque.

Para alguno de ellos era la primera vez que visitaban la factoría de Prysmian y otros han desarrollado allí su carrera profesional durante años.

La comitiva, acompañada por Joan Rovira (Jefe de Producción) y Manel Casals (Responsable de Prevención y Medioambiente), siguió todo el proceso de fabricación empezando por la metalurgia del cobre y el aluminio, pasando por las diferentes fases de aleación, panta-

llas, armados y capas finales hasta el final del proceso en el laboratorio de pruebas.

Ésta ha sido una muestra más de la ligazón que a lo largo de los años ha existido entre la empresa y la Escuela de Ingeniería Industrial, así como con su colegio profesional en Vilanova.

## Especial Diari de Vilanova

El pasado mes de febrero, tal y como avanzamos en el número 13 de la revista Evolution, se publicó una separata incluida en el Diario de Vilanova y dedicada por completo a Prysmian.

Mediante un amplio reportaje se presentó a los lectores la nueva identidad corporativa de Prysmian representada por un nuevo logotipo y una nueva marca. La incorporación de la separata tuvo un enorme éxito que hizo que en pocas horas se agotase el Diario. En palabras de Jaume Blanxart, Director del Diario de Vilanova, "No nos ha sorprendido, dado el conocimiento y las raíces que en la comarca tiene ahora Prysmian y antes Pirelli".

En la separata del Diario de Vilanova, junto a un repaso de la historia de la compañía y una descripción detallada de las instalaciones, se incluyeron artículos escritos por Directivos de la compañía como por ejemplo Josep M<sup>a</sup> Batlle, Director Tecnológico, y entrevistas a Xavier Cardona, Presidente de la compañía, a Francesc Acín, Director General, y a Agustí Valls, Director de Desarrollo y Calidad de Prysmian a nivel Mundial.



Para más información  
en [www.diaridevilanova.com](http://www.diaridevilanova.com)

# La 13ª edición de MATELEC, el Salón Internacional del Material Eléctrico y Electrónico vuela a Madrid

Del 24 al 28 de octubre de 2006 el Parque Ferial Juan Carlos I de Madrid acogerá una de las ferias líderes de Europa en este sector



MATELEC, el Salón Internacional del material eléctrico y electrónico, celebrará su décimo tercera edición del 24 al 28 de octubre de 2006 en Madrid. El Parque Ferial Juan Carlos I de Madrid acogerá una de las ferias líderes de Europa en el sector.

MATELEC es una feria profesional en la que encontramos representación de sectores como la

energía eléctrica: generación, transporte, distribución y comercialización, cables y accesorios para el cable, motores eléctricos y generadores; la tecnología de la instalación eléctrica: aparellaje industrial y doméstico, material de instalación, maquinaria, equipos y materias primas; y otros sectores como la iluminación y alumbrado, Inter y telecomunicación y electrónica y equipamiento industrial. Además, cuenta una vez más con el apoyo de las principales agrupaciones empresariales españolas, colaboradoras habituales del certamen.

Teniendo en cuenta la importancia de esta feria tanto a nivel estatal como internacional, la previsión de ocupación del recinto ferial y la política de ofrecer la entrada gratuita a los visitantes profesionales, MATELEC 2006 será todo un éxito.

PRYSMIAN, antes bajo la marca PIRELLI, estará presente un año más en esta feria siendo una de las marcas representativas del sector de la energía eléctrica. Nuestro stand podéis encontrarlo en el pabellón 10 –stand D414– con una superficie de 154m<sup>2</sup>.

¡Esperamos tu visita!



Para más información en [www.ifema.es](http://www.ifema.es)

## Convención industrial de Prysmian



El pasado 20 de febrero se celebró la Convención Industrial de Prysmian Cables y Systems en el Parador Nacional de Cardona (Bages). Un acto que concentró a cuarenta personas de las diferentes áreas de la compañía.

El acto estuvo presentado por Francesc Acín, Director General de la compañía, quien comentó los resultados obtenidos en el ejercicio 2005, los objetivos productivos y económicos para 2006, así como diversos aspectos que hacen referencia a la posición de la compañía en el mercado actual.

Además, se trataron otros temas de interés como las mejoras en los procesos productivos, las nuevas tecnologías relacionadas con el diseño y los materiales utilizados así como la organización del departamento logístico, de la mano de los respectivos directores de área.

# El logotipo de Prysmian cada vez más visible



A inicios de año se pintaron todos los camiones con el nuevo logotipo y ya ruedan por todas las carreteras entregando los cables líderes del mercado: Pirepol, Afumex, Retenax, ....

También, y siguiendo con el plan de implantación de la nueva marca; todas las bobinas se han ido pintando progresivamente con el nuevo logotipo en color blanco que hace que resalte especialmente con el clásico color azul

de nuestras bobinas.

Así, junto a las cajas de las que os informábamos en nuestro último número, desde el mes de febrero todas las bobinas que salen de nuestras factorías son ya enteramente Prysmian.



También en el mes de febrero se procedió a realizar el cambio de los rótulos de todas las factorías: Cavinova, Cavigel y Fercable.

El nuevo logotipo de Prysmian cada vez se ve más.

# AENOR concede a Prysmian la primera certificación de sistema de gestión integrado en España



En un período record de tan solo un año, Prysmian ha sido la primera empresa Española en obtener la certificación de Sistema de Gestión Integrada otorgada por AENOR con el número de certificado SGI-014/2006.

La certificación otorgada por AENOR el pasado mes de abril permite la integración de los tres sistemas de gestión básicos implantados en la empresa según las normas ISO9001 en lo referente al Sistema de Calidad, ISO14001 respecto a la Gestión Medioambiental y OHSAS18001 de Prevención de Riesgos Laborales.

Prysmian en España tiene como uno de los pilares de su política de empresa asegurar de la calidad. Prysmian fue una de las primeras empresas Españolas en obtener el certificado emitido por AENOR correspondiente a las normas ISO9001 en 1990 e ISO14001 en 1999. A estos certificados ahora se suman la certificación OHSAS18001 de Prevención de Riesgos Laborales y la certificación del Sistema Integrado de Gestión. De esta forma Prysmian sigue asegurando la calidad de productos líderes del mercado eléctrico tan reconocidos como Afumex, Pirepol o Voltalene, entre otros.

Ha sido un proyecto apasionante que comenzó bajo la marca Pirelli y que ha visto la luz bajo la marca Prysmian y que, además de certificar los estrictos procesos de calidad que la compañía tiene implantados, ha servido para cohesionar aún más a las personas, ya que se trata de un proyecto multidisciplinar en el que han tomado parte todos los Departamentos de la organización.



Para más información en [www.aenor.es](http://www.aenor.es)

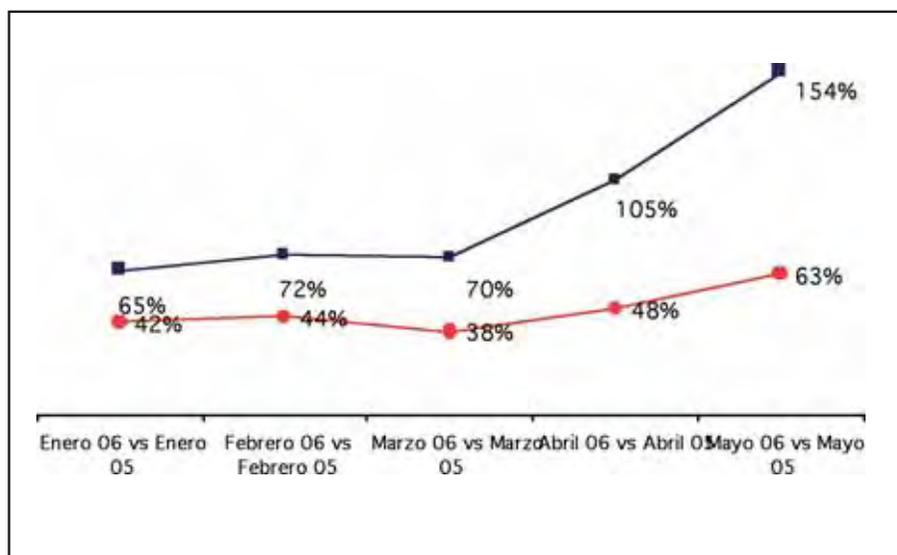
# Incremento de costes de las Materias Primas

En los últimos meses los precios de los metales, como el Cobre, el Aluminio, Oro, ...; han sufrido unos incrementos de precios que los han colocado en valores históricos.

Así, por poner un ejemplo; una Tonelada de Cobre se compraba a un valor medio de 6.191 en el mes de mayo, mientras que la misma cantidad de cobre hace justo un año, es decir en mayo de 05, se compraba por 2.441. Dicho de otra forma un incremento del coste de adquisición del 154%. El mismo cálculo realizado para el aluminio da unos valores que aún siendo altos, no son tan elevados como en el caso del cobre.

nueva mina la capacidad nueva de extracción que se pone en el mercado es mayor que la que pudiese haber antes de abrirla.

El suministro de producción de las minas ha sido reducido de una forma importante debido a la no inversión en exploración durante los años noventa, (hay que tener en cuenta que el tiempo desde el descubrimiento de un yacimiento hasta su explotación es típicamente de unos 7 años). Aunque las inversiones en exploraciones se han incrementado en el último año, llevará un tiempo hasta que estas inversiones repercutan en una mayor capacidad extractiva.



Entre las causas de este incremento de costes sin precedentes, los expertos elaboran diversas teorías. Seguramente el origen que subyace en la base de todas ellas es el incremento del consumo de materias primas por parte de las economías emergentes como China o India, (países con tasas de crecimiento del PIB superiores al 10%), y también el crecimiento de países como Rusia o Brasil, que entre todos son los principales causantes de que al aumentar la demanda y permanecer fija la oferta los precios suban.

A este efecto se une el que si bien la demanda puede crecer de una forma continua, la oferta –al tratarse de explotaciones mineras– no crece de forma continua, ya que al abrir una

Según expertos consultados, una de las claves para los precios de cobre y aluminio en el futuro está en el esperado incremento de la capacidad de transformación del metal base. Hasta que este incremento sea realidad otra de las claves para el futuro más cercano puede estar en una posible ralentización de la economía de los Estados Unidos, (el segundo consumidor mundial de cobre por detrás de China).

En cualquier caso lo que si confirman muchos analistas es que el mercado del cobre está experimentando un "super ciclo" que representará un cambio estructural en el mercado del cobre.

# El reglamento, los servicios de seguridad y el cable Afumex Firs (AS+)

El pasado 31 de enero vió la luz en 5ª acta oficial de interpretación del reglamento para baja tensión en la Comunidad de Madrid. En su punto 7 se establece por primera vez específicamente lo que se consideran servicios de seguridad que deben estar alimentados por cables que cumplan la norma UNE EN 50200 de resistencia al fuego (Afumex Firs [AS+]). La utilización según reglamento de este tipo de cable suscitaba muchas dudas y tratándose de un cable relacionado directamente con los servicios de seguridad se hacían necesarias interpretaciones que no dejaran lugar a dudas a los proyectistas e instaladores, así se contempla:

Que con independencia de que reglamentaciones específicas en materia de seguridad puedan fijar exigencias adicionales, a efectos del RBT se considerarán servicios de seguridad (a alimentar con cable resistente al fuego [UNE EN 50200]) según la ITC-BT 28 los siguientes:

- a) Al menos los grupos de presión de sistemas contra incendios donde todas las bombas son eléctricas y la central de detección y alarma si no dispone de fuente secundaria específica.
- b) Como mínimo los ascensores considerados de emergencia según la NBE-CPI 96 y Decreto 31/2003 de la CAM.
- c) Alumbrados de emergencia no autónomos.
- d) Ventilación forzada si es preceptivo por reglamentación contra incendios (NBE-CPI 96 art. 18)

El cable de las líneas de alimentación a utilizar desde el segundo suministro hasta el servicio de seguridad, cuando este no es autónomo, cumplirá con la norma UNE EN 50200 (Afumex Firs [AS+]) y tendrá emisión de humos y opacidad reducida.

Con esta normativa ya existe un marco legal en la Comunidad de Madrid en el que se enumeran los servicios de seguridad. Este criterio, fruto de la reflexión de profesionales en las diferentes disciplinas implicadas en su redacción, es un buen referente nacional que puede ayudar a despejar muchas dudas.



Cable resistente al fuego según UNE 50200 Afumex Firs (AS+), especialmente diseñado para servicios de seguridad.

## Nueva gama de accesorios Termorretráctil para Baja Tensión **TERMOSPEED**



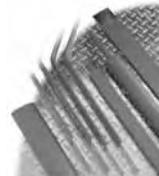
PTPF  
Tubos de  
pared fina



PTPM  
Tubos de  
pared media



PTPG  
Tubos de  
pared gruesa



PTPE  
Tubos para  
embarrados



PTPE  
Capuchones



PCC  
Polifurcaciones



PPD  
Kit derivación



PLVKD  
Mantas

Prysmian acaba de lanzar la línea Termospeed, una completa gama de accesorios termorretráctiles con excelentes propiedades.

El tubo Termospeed PTPF especialmente destinado a usos generales (aislamiento, marcado, empaquetado y protección mecánica de cables), y la versión Afumex de alta seguridad destinada a instalaciones en las que se utiliza cable tipo Afumex (AS) y de esta forma nunca se verán reducidas las condiciones de seguridad de la instalación en ningún punto.

Para protección de embarrados, está especialmente indicado Termospeed PTPE y para realización de empalmes tanto las versiones PTPM como la PTPG con diferentes relaciones de contracción y diferentes grosores de pared disponibles.

Tipo accesorio	Espesor de aislamiento	Aplicación	Relación de contracción	Accesorio BT
Tubo termorretráctil	Pared fina	Para uso general	2:1	TERMOSPEED PTPF
		Libre de halógenos	2:1	TERMOSPEED PTPF-AF*
	Pared Media/gruesa	Embarrado anti-track	3:1	TERMOSPEED PTPE
		Empalmes de cables	3:1	TERMOSPEED PTPM
Capuchón termorretráctil	Pared Media/gruesa	Empalmes de cables	Varias relaciones	TERMOSPEED PTPG
Polifurcación termorretráctil		Sellado y protección de finales de cables	Superior a 2:1	TERMOSPEED PCC
Derivación termorretráctil		Derivación de multiconductores	Varias relaciones	TERMOSPEED PPD
Manta termorretráctil		Derivación a varios conductores	-	TERMOSPEED PLVKD
		Reparación de cubiertas	Varias relaciones	TERMOSPEED PMT

# Medida de Descargas Parciales en Sistemas de Alta Tensión

## ***Una herramienta de gran utilidad para explotar al máximo los activos de las compañías eléctricas***

Si bien la medida de descargas parciales no es muy determinante en los sistemas de alta tensión con aislamiento en papel, los resultados de las medidas de campo realizadas durante los últimos años, han confirmado la medida de descargas parciales como una de las más significativas para asegurar la fiabilidad en los sistemas de alta tensión con aislamiento seco.

A pesar de que todos los componentes (cables, empalmes y terminales) de los sistemas de cable de alta tensión (66, 138, 220 y 400kV) salen de fábrica probados de descargas parciales, y por tanto con un nivel de descargas parciales por debajo de los límites máximos marcados para cada componente de acuerdo a los estándares internacionales. Durante el proceso de instalación, a pesar de que el personal que realiza el trabajo para estos sistemas es altamente cualificado, se pueden ocasionar daños a los mismos o producirse algún fallo de instalación, dichos daños o fallos de instalación son susceptibles de generar la aparición de descargas parciales en el sistema que de no ser detectadas a tiempo, pueden poner en peligro el buen funcionamiento del mismo.

Por otra parte, los sistemas de cable de alta tensión a lo largo de su vida se encuentran expuestos a sus propias condiciones de explotación y a agentes externos que pueden provocar la aparición de descargas parciales que pueden ser igualmente peligrosas.

Con el fin de evitar posibles fallos del sistema, es altamente recomendable, por no decir necesaria, la medida de descargas parciales después de ins-

talación, así como cada cierto período de tiempo (a determinar en cada caso en función del estado de la línea). Idealmente la monitorización continua sería lo más deseable, pero hoy en día el coste de estos sistemas sigue siendo demasiado elevado como para hacerlo viable.

Actualmente, la mejor relación coste-beneficio lo aporta el establecimiento de un régimen planificado de medidas periódicas de descargas parciales.

No hace falta decir que el coste de estas medidas es irrisorio comparado con el coste que supone un fallo en el suministro de energía que pudiera haber sido evitado con las prácticas aquí expuestas.

Los objetivos de la medida periódica de descargas parciales son:

- Evitar o minimizar el black out por fallo de los componentes del sistema.
- Planificar con antelación la sustitución de componentes que sean susceptibles de poder fallar.

En el presente artículo presentamos el sistema de medida de descargas parciales utilizado por Prysmian para las medidas en campo, el cual se ha revelado como altamente efectivo.

### **Conceptos Básicos sobre descargas parciales**

La materia está compuesta por átomos



que a su vez contienen electrones, los cuales tienen una cierta cantidad de carga que en su día fue cuantificada como:



$$e = 1,6 - 10^{-19} \text{ Coulomb}$$

$$IC = IA * Is$$

Recordemos, un condensador ideal está compuesto por dos superficies conductoras separadas por un dieléctrico con constante dieléctrica  $\epsilon$ , su capacidad depende de la geometría y de la posición relativa de la armadura y el dieléctrico.

La carga acumulada en un condensador sometido a una diferencia de potencial se puede expresar como

$$q = C * U \text{ (Coulomb)}$$

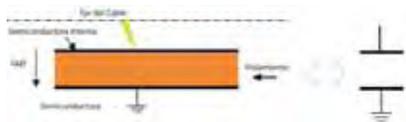
y la energía almacenada en el condensador como

$$E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2 \text{ [J]}$$

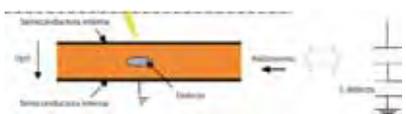
Al ir aumentando la tensión en bornes del condensador llega un momento en que se produce la ruptura del dieléctrico y el condensador se descarga liberando la energía en él almacenada, dicha tensión de ruptura la podemos expresar como:

$$U_{rup} = \frac{\epsilon}{d}$$

Un cable o un empalme se puede modelar transversalmente por un condensador



Si dicho cable o empalme tiene un defecto, como por ejemplo una vacuola, entonces su modelo equivalente transversal serían dos condensadores en serie, uno equivalente a la capacidad del cable sin defecto en serie con otro equivalente a la capacidad del defecto.



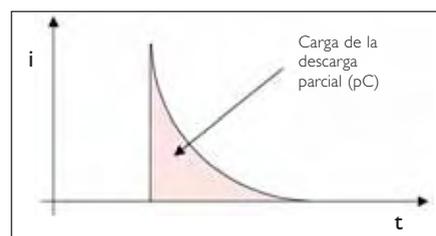
Al aplicar tensión al cable, entre semiconductoras tendremos la tensión de fase (en rojo), y entre los extremos del defecto tendremos una tensión (en azul) de nivel inferior a la aplicada entre semiconductoras pero que puede llegar a ser superior a la tensión de ruptura del condensador que forma

el defecto, en este caso se produce la ruptura del condensador originando el fenómeno conocido como descarga parcial (tensión en bornes del defecto en negro).



Siendo  $C_d$  la capacidad del defecto, la energía de la descarga será

$$E = \frac{1}{2} \cdot C_d \cdot U_d^2 \text{ (J)}$$



La carga (pC) de la descarga parcial, es la integral de la forma de onda de la corriente de descarga con el tiempo.

### Las preguntas fundamentales

Si nos surge alguna duda debemos tener los sistemas funcionando "libres" de descargas parciales, pero en caso de que en algún momento aparezcan, lo más interesante es poder evitar el desastre y para ello poder:

- detectarlas a tiempo,
- discernirlas del ruido,
- localizar su ubicación,
- Predecir el tipo de defecto que está originando la descarga, donde se encuentra el defecto radialmente.

de forma que podamos realizar un plan de actuación para sustituir el elemento que las está originando y devolver el sistema a su funcionamiento con plenas garantías en el menor plazo de tiempo antes de que se produzca una perforación del aislamiento.

¿Qué necesitamos para medir las descargas parciales?

- Sensores
- Equipos de adquisición y procesamiento de señal

Empezamos viendo los tipos de sensores que podemos utilizar para captar las descargas parciales en campo.

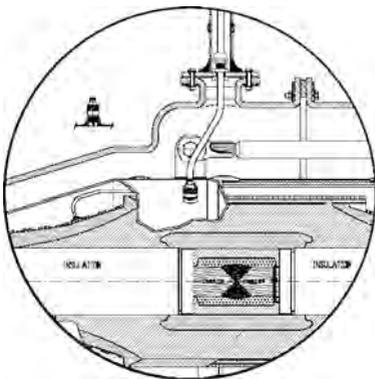
## Tipos de sensores

Con el fin de poder ensayar de manera fiable tanto los sistemas de nueva instalación como los sistemas ya existentes, utilizamos diversos tipos de sensores para obtener la máxima sensibilidad de medida en cada escenario.

diagrama que por lo general nos permite registrar la actividad de descargas parciales con buena fiabilidad en un entorno "sin ruido" (típicamente dentro de una Jaula de Faraday en un laboratorio), pero en la realidad las medidas de campo se ven afectadas por una inmensa cantidad de ruido proveniente de un amplio abanico de fuentes de distinta naturaleza.

Tipo sensor	Ventaja	Inconveniente
Transformador de corriente de alta frecuencia (HFCT)	Conectable a la puesta a tierra del Terminal Conectable a las cajas cross bonding Buena sensibilidad	El empalme debe ser seccionado
Inductivo alrededor pantalla	Ningún límite de aplicación Fácil aplicación	Buena sensibilidad
Inductivo bajo pantalla	Ningún límite de aplicación Buena sensibilidad	Debe cortarse la pantalla metálica del cable.
Capacitivo	Altísima sensibilidad	Sólo puede instalarse durante el montaje del accesorio

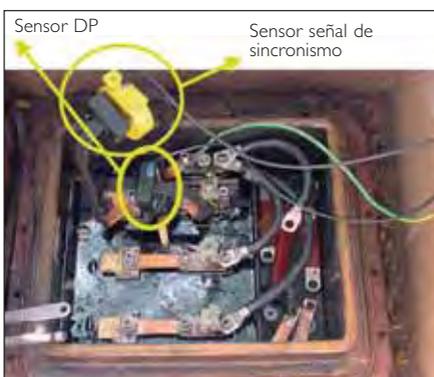
Detalle de un inserto capacitivo embebido dentro de un empalme de alta tensión.



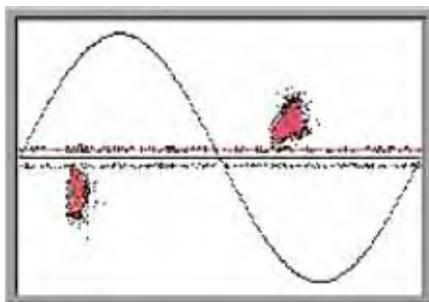
Con el fin de poder discernir las descargas parciales reales que pueda haber en el interior del sistema, utilizamos un sistema que, además de registrar el diagrama fase-amplitud, es capaz de registrar la forma de onda completa de la descarga parcial. Una vez registradas estas formas de onda son procesadas y representadas en un diagrama tiempo-ancho de banda medio, desde donde con un adecuado filtrado de las señales y métodos estadísticos basados en procesos estocásticos, se permite en gran medida eliminar el ruido del entorno y poder ver de forma clara las descargas parciales.

A pesar de que el sistema es semi inteligente, la interpretación final siempre es tomada por un experto quien decide el veredicto de la medida.

Situación de los transformadores de corriente de alta frecuencia para la medida en una caja cross bonding en campo.



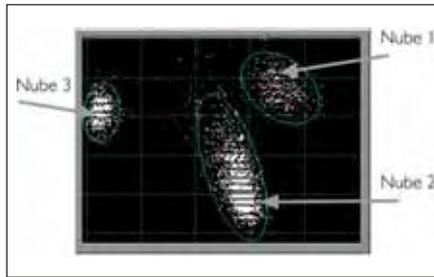
El patrón de descargas parciales básico registra la amplitud del impulso de la descarga y su distribución respecto a la fase de la tensión,



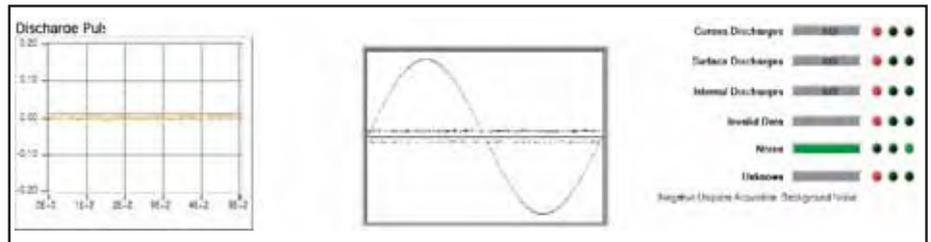
## Equipos de adquisición y procesado de Señal

Por norma general, todos los equipos del mercado son capaces de registrar el diagrama fase-amplitud,

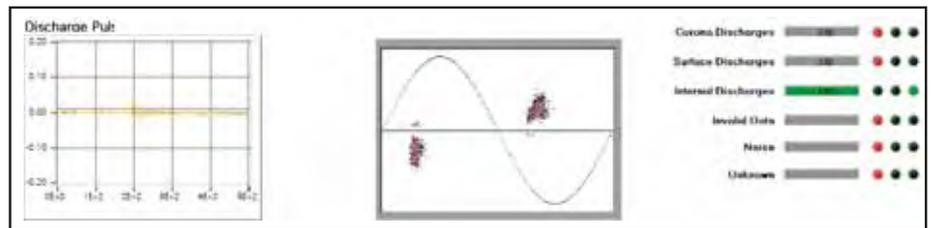
para obtener mayor información, el sistema registra la forma de onda completa de la descarga caracterizando tiempos de subida y bajada, análisis espectral, para mostrarlo en el llamado mapa de clasificación.



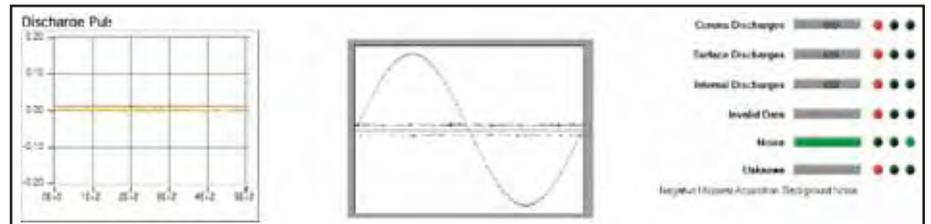
A partir del cual podemos identificar distintas nubes de datos correspondientes a distintas clases de impulsos. Por ejemplo, la nube 1 tendría la siguiente clase de descarga, subclase patrón y un primer nivel de identificación automático que lo clasifica como ruido.



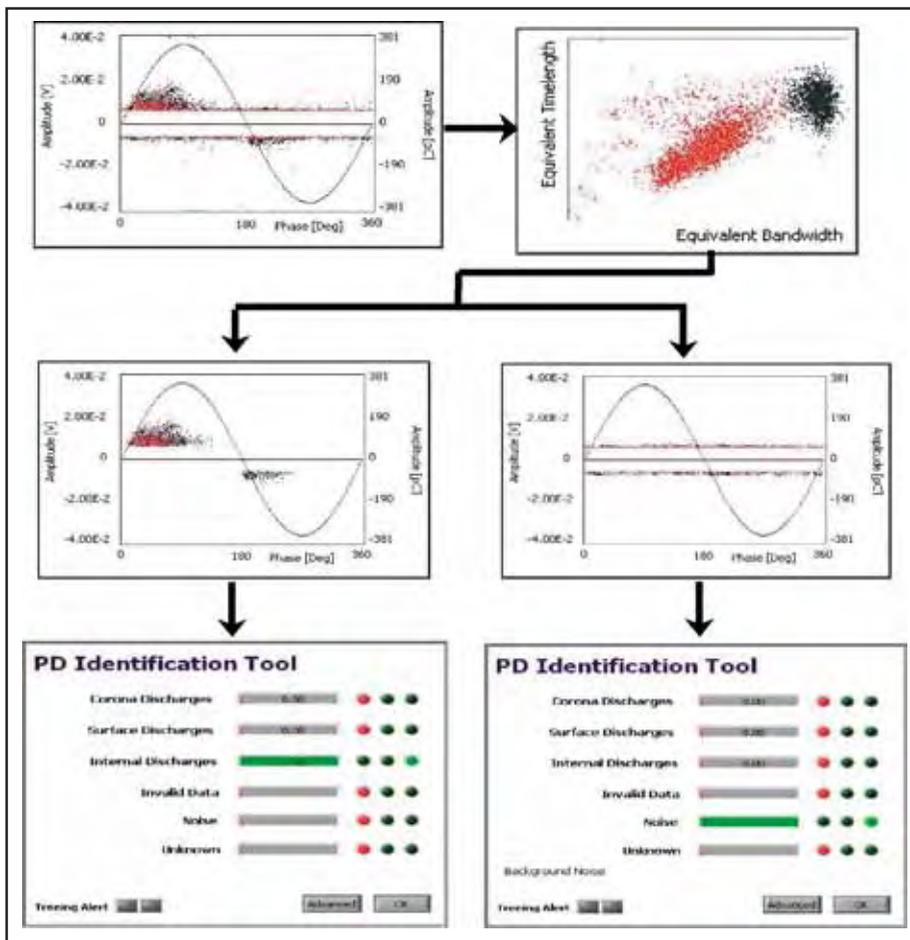
La nube 2 tendría la siguiente clase de descarga, subclase patrón y un primer nivel de identificación automático que lo clasifica como descargas internas.



La nube 3 tendría la siguiente clase de descarga, subclase patrón y un primer nivel de identificación automático que lo clasifica como ruido



Como vemos este sistema nos permite en gran medida eliminar el ruido de nuestra medida de descargas parciales incluso en entornos altamente ruidosos, veamos otro ejemplo.



Los defectos detectables son todas aquellas no conformidades que originan un alto gradiente eléctrico o falta de material causantes de descargas parciales como:

- Vacuolas de aire
- Cortes
- Mal posicionamiento de elementos semiconductivos
- Arborescencias eléctricas
- Protrusiones

Para terminar hablaremos de forma breve de los distintos métodos de ensayo:

Dependiendo de la fuente de tensión el ensayo se puede realizar **en servicio** (el sistema es alimentado por la propia red) o **fuera de servicio** (el sistema es alimentado por un equipo resonante independiente de la red).

El ensayo en servicio es adecuado para la monitorización continua, mientras que el ensayo con equipo resonante es adecuado para los ensayos después de instalación después de la reparación de algún componente o para el mantenimiento predictivo, ya que de este modo se permite reali-

zar el ensayo a una tensión superior a la de la red. La siguiente tabla comparativa intenta exponer las ventajas y los inconvenientes de los dos métodos de ensayo expuestos.

	Fuera de servicio	En servicio
Potencial problema en la red en caso de fallo	😊	😞
Ruido inducido de la red	😊	😞
Ruido inducido de fases adyacentes	😊	😞
Energía controlada en caso de fallo	😊	😞
Nivel de tensión de ensayo	😊	😞
Coste	😐	😊

En Prysmian disponemos de una gran flota de equipos resonantes móviles para alimentación en alterna, más concretamente disponemos de:

- 1 generador hasta 50 kV
- 1 generador hasta 100 kV
- 2 generadores hasta 150 kV
- 1 generador hasta 160 kV
- 2 generadores hasta 260 kV
- 1 generador hasta 400 kV

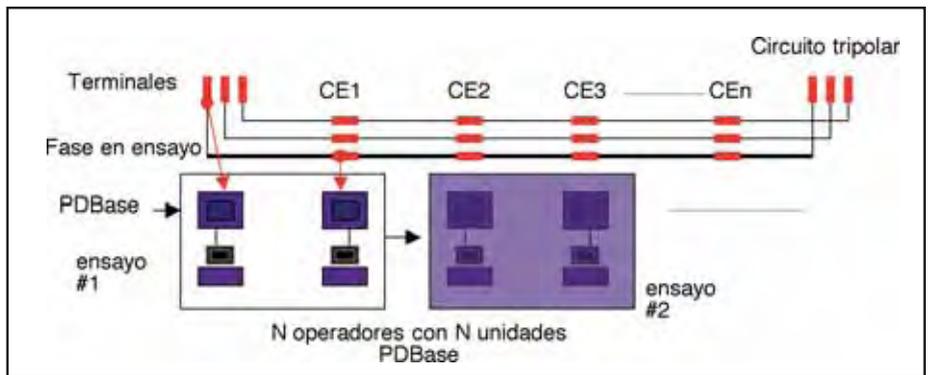
El método de ensayo es el siguiente:

- Si el sistema no dispone de sensores internos, se instalan sensores externos.
- Se calibran los sensores.
- El sistema es energizado sin carga.
- La actividad de DP, en caso de que exista, puede ser monitorizada en uno a más accesos al mismo tiempo.

Como norma general no es técnicamente correcto garantizar a priori un nivel de sensibilidad para medidas en campo aplicable a todos los sistemas, de acuerdo con esta premisa el nivel de sensibilidad para medidas en campo será definido en cada caso en función del escenario donde se encuentre.

Imaginemos un circuito con  $n$  cámaras de empalme, si disponemos de  $N$  equipos PDbase, siendo  $N < n$  entonces deberemos utilizar el método secuencial midiendo cada vez  $N$  emplames, de forma que deberemos realizar  $n/N$  ensayos para probar todos los empalmes de una fase, éste es el llamado método secuencial.

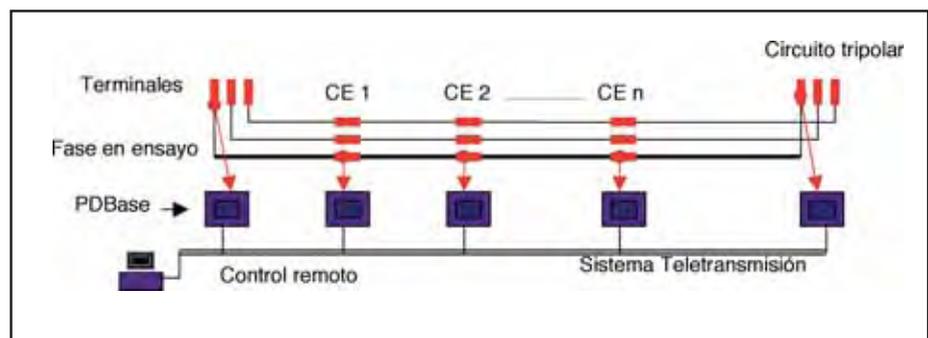
### Método secuencial



Por el contrario, si disponemos de  $N$  unidades PDbase con capacidad de telecontrol, siendo  $N > n$  entonces se pueden realizar las medidas de

todos los empalmes de una fase a la vez, este es el llamado método simultáneo.

### Método simultáneo



visitando

prysmian

# Hoy visitamos...

## la Dirección Comercial Telecom&Export y el Departamento de Ingeniería



***En este número os presentamos a dos de los departamentos que forman parte del organigrama empresarial de Prysmian. Una empresa que está viviendo un proceso de cambios en su imagen de marca, pero que mantiene firme su estructura y posicionamiento dentro del mercado del cable.***

### **La Dirección Comercial Telecom&Export**

Antoni Bosch, Ingeniero de Telecomunicaciones por la UPC y MBA ESADE. Pasó de trabajar en el sector público al privado cuando entró a trabajar en Pirelli en enero de 1998, en el departamento de Telecom&Export como Business Manager, encargado de abrir algunas zonas de negocio como China. Posteriormente, pasó a ocupar el cargo de Director Comercial de Antoni Bosch, trabaja en Prysmian desde 1998, es el

director comercial del departamento Telecom&Export. Desde su entrada en la compañía, Antoni ha trabajado para este departamento como Business Manager, con logros como la apertura de mercado en China; para posteriormente pasar a ocupar el cargo de Director Comercial del mismo.

Antoni Bosch nos describe este departamento como "la división que se encarga de proveer de infraestructuras de telecomunicación a los clientes



**Pedro Pérez:** Ingeniero de producto para cables de MT y AT.  
**Xavier Caba:** Ingeniero de producto para cables de MT y AT.  
**Francesc Pi:** Ingeniero de producto para cables de BT.  
**Valentina Ghinaglia:** Ingeniero de producto para cables de BT.  
**Joan Carles Ruiz:** Ingeniero de producto para cables Telecom FO.  
**Oriol Vidal:** Ingeniero de producto para cables Telecom FO.  
**Manel Mauri:** Responsable de Ingeniería de Instalaciones y accesorios.

basadas en soluciones de cable” y nos hace un recorrido por todas las tareas que se lleva a cabo.

• **Funciones del departamento**

La base del departamento es puramente comercial. En él se realiza un seguimiento exhaustivo del mercado, analizando sus necesidades para después convertirlas en ofertas ajustadas a cada cliente, que una vez aceptadas serán proyectadas y ejecutadas. En este proceso de ejecución entran en acción otros departamentos de la empresa, como es el caso de Ingeniería y Producción. No obstante, desde el departamento de Telecom&Export se hace un seguimiento continuado hasta que finaliza el proyecto y es entregado al cliente.

“Es un departamento con una clara vocación exportadora dentro del negocio de las telecomunicaciones”, realidad que queda reflejada en los números de facturación anual (el 25% de la facturación es en el mercado doméstico y el otro 75% es para la exportación). Desde finales de los 80 se exporta a más de 70 países, desde Nueva Zelanda a Australia, pasando por China o Sudeste Asiático, África, Europa y América. Este departamento se gestiona desde la sede de Vilanova, con el soporte local en diferentes países, distribuidos de forma estratégica.

En la sede de Vilanova, el departamento tiene una estructura de Área Managers, donde cada uno de ellos es responsable de una zona.

• **Equipo humano**

Junto a Antoni trabajan con un equipo de once comerciales, separados en dos áreas: Comercial Front Office y Customer Service.

El área Comercial Front Office es la que trabaja sobre el mercado, detectando nuevas oportunidades de negocio, además de ser los encargados de visitar a los clientes para cerrar proyectos.

El área Customer Service es la responsable de gestionar internamente con todos los departamentos que intervienen en el proyecto, así como seguir la comunicación con el cliente para informarle del estado del proyecto.

• **Interrelación con otros departamentos**

El departamento de Telecom&Export, al ser un área comercial, funciona como front office del exterior o clientes con el resto de la empresa. Son los productores de información de cara al cliente en el mercado, pero después aglutinan la interacción de muchos otros departamentos. En este sentido interactúan con el área de ingeniería, que es quien diseña el producto según las necesidades del mercado.

También entran en contacto con el departamento de logística, producción y administración.

• **Puntos fuertes**

Como dato destacable, Antoni Bosch nos explicó

que en Vilanova está el centro de excelencia del cable OPGW (Optical Power Ground Wire), un cable con fibras ópticas que se instala en las líneas de alta tensión. Y puntualiza “el hecho de ser el centro de excelencia quiere decir que tenemos todos los recursos concentrados dentro del grupo especializados en este producto, desde el área de desarrollo, ingeniería, fabricación y comercial. Es el producto estrella de Prysmian dentro del área Telecom”.

## Departamento de Ingeniería

**Francesc Soldevila i Marquillas**, lleva 17 años en Prysmian. Primero trabajando en las áreas de Tecnología de cables de Energía de Baja, Media y Alta tensión; y desde 2003, como Jefe de Ingeniería.

### • Funciones del departamento

Francesc nos explica que “desde el departamento de Ingeniería se gestionan y se realizan todas las ofertas técnicas procedentes, a través de la red Comercial, de todos los clientes del Mercado Nacional y de Exportación de los países donde Prysmian España tiene presencia”.

El objetivo básico de este departamento es el diseño óptimo desde un punto de vista técnico y económico. Técnico porque el producto debe satisfacer las necesidades del cliente y el cumplimiento de las normativas vigentes. Económico para ofrecer al mercado un producto competitivo en precio en relación a nuestros competidores.

Asimismo, el departamento de Ingeniería cumple la función de crear productos que incorporen cualidades que aprecie el instalador a partir de nuevos materiales, y que en consecuencia represente un ahorro en tiempo y dinero para la empresa.

Otra de las funciones, es la actualización de los costes de fabricación; materiales, mano de obra necesaria y coste de maquinaria de todos los productos que Prysmian ofrece al mercado.

### • Equipo humano

Francesc trabaja con un equipo de diez ingenieros cuya tarea fundamental es el diseño de cables de Energía y Telecom Fibra óptica que se fabrican en las plantas de Prysmian en España en Vilanova y La Geltrú y en Sant Vicenç dels Horts.

### • Puntos fuertes

Como productos estrella en Baja Tensión que se han diseñado y hecho realidad desde el departamento de Ingeniería, Francesc nos menciona los cables AFUMEX y la tecnología IRISTECH.

Por su parte, los cables AFUMEX libres de halógenos según el nuevo REBT y de alta seguridad con un excelente comportamiento a la deslizabilidad en la gama del Afumex 750V Quick System, característica muy apreciada por los clientes.

A su vez, la tecnología IRISTECH facilita la identificación visual de la sección del cable con franjas de color; cada color identifica la sección de los conductores en mm<sup>2</sup>.

En cables de Media Tensión, se han conseguido dos productos de calidad EPROTENAX Compact y cubiertas VEMEX y FLAMEX.

EPROTENAX Compact está especialmente indicado para temperaturas de conductor de 105°C y espesores de aislamiento reducidos, gracias a una mezcla de EPR de alto módulo, lo que permite una mayor capacidad de transporte y una mayor facilidad de instalación al ser de menor diámetro y más ligero.

Las cubiertas VEMEX y FLAMEX para cables de Media Tensión libre de halógenos y en el caso de la Flamex con buenas características de comportamiento al fuego para instalaciones donde se requiera.

En cables de Alta Tensión, Francesc destaca “una de las mayores ventajas es el diseño de Llave en mano de toda la instalación desde el estudio técnico, diseño del cable y accesorios y su instalación”.

Además, “Prysmian sigue investigando en el desarrollo de Cables Especiales para ofrecer una amplia gama de diseños novedosos para su instalación en Parques eólicos, Marina y Offshore, Ferrocarriles, Petroquímicas y infraestructuras de transporte”.

Francesc nos hizo mención del *8th High Voltage Cable Design Meeting in Vilanova* i La Geltrú, que se organizó en Vilanova durante los días 17 y 18 de Mayo. Un evento en el que Prysmian España fue el punto de reunión de los responsables del diseño de cables de Alta Tensión del grupo Prysmian a nivel mundial, provenientes de Italia, Francia, Inglaterra, Holanda, Finlandia, Turquía, USA y China.

“Durante estos dos días de trabajo se debatieron normativas nacionales e internacionales, criterios de diseño, proyectos importantes, tendencias, ... en definitiva se compartieron los conocimientos a fin de mejorar los diseños de los cables de Alta Tensión” nos explica Francesc.

En este encuentro se aprovechó también para visitar las nuevas instalaciones de Alta Tensión que Prysmian España tiene en la nueva planta en Vilanova.

# “Dales voz” por una buena causa



Entrevista a  
Juan Manuel Costa,  
Director Nacional  
de Fundación  
Intervida.



*Fundación Intervida es una Organización No Gubernamental para el Desarrollo -ONGD-, aconfesional, apartidista y totalmente independiente. Su objetivo es aliviar el sufrimiento y mejorar las terribles condiciones de vida en que se encuentran miles de niños y sus familias, en algunas de las zonas más empobrecidas y necesitadas de nuestro planeta.*

*Su trabajo de desarrollo se centra principalmente en aquellos grupos sociales que presentan especiales características de marginalidad y/o vulnerabilidad, como son los niños, las mujeres y las poblaciones indígenas, sobre los que priorizan sus acciones.*

*El campo de actuación se basa en el desarrollo integral desde los sectores de salud, educación, producción agrícola, seguridad alimentaria, capacitación de adultos y niños e infraestructuras. En la actualidad el número de padrinos asciende a 346.000, que representan la mayor fuente de ingresos de la Fundación y sin los cuales su labor no podría llevarse a cabo.*

*Hemos entrevistado a Juan Manuel Costa, Director Nacional de Intervida, quien nos narra la situación actual en la que se encuentran países donde su actuación es vital para la subsistencia de sus habitantes.*

## El pasado mes de junio Fundación Intervida puso en marcha la campaña “Dales voz”, para luchar contra el turismo infantil en zonas como Tailandia, Camboya, Laos y Vietnam. ¿Cuál es la labor fundamental para llevar a cabo con éxito esta campaña?

Estamos trabajando desde distintos ámbitos. Por un lado, desde España, nos estamos apoyando en los medios de comunicación, en las empresas del sector turístico y en diversas instituciones para sensibilizar a la sociedad sobre la gravedad del turismo sexual infantil. De este modo, queremos crear un estado de opinión colectivo que lleve a tomar medidas concretas contra quienes practican o consienten estos delitos. Por otro lado, estamos colaborando con distintas organizaciones locales camboyanas con el fin de atacar el problema de raíz. Dentro de esas organizaciones, se encuentra ECPAT Camboya, perteneciente a la red internacional contra la Explotación Sexual Comercial Infantil ECPAT, y la ONG Coalition Sankros Pothochun (CSP).

## ¿Cómo está respondiendo la gente a esta campaña?

Pues realmente muy bien. Desde que dimos a conocer el objetivo de ‘Dales Voz’, miles de personas han visitado nuestra página web [www.dales-voz.org](http://www.dales-voz.org) para conocer mejor el drama de la explotación sexual infantil y cerca de 14.000 han dejado ya su mensaje de repulsa contra estas prácticas. Además, también están siendo muy numerosas las peticiones de la chapa emblema de la campaña, que se puede obtener a través de la página web.

## ¿Qué papel juegan los personajes conocidos/famosos en este tipo de acciones?

Gracias al apoyo desinteresado de personajes tan conocidos como Paloma Lago, Arantxa del Sol, Jordi Rebellón o Verónica Romero, hemos podido dar una gran difusión mediática de la campaña y llegar a mucha más gente. Sin duda, ellos están siendo los mejores embajadores de ‘Dales Voz’ junto con los personajes conocidos que se han adherido a nuestra web.

## En países como Camboya, por ejemplo, sorprende mucho las diferencias de desarrollo en zonas donde conviven grandes centros comerciales, destinados plenamente al turismo, con habitantes de escasos recursos económicos que viven en la más estricta pobreza. ¿Qué opina al respecto de estas enormes diferencias? ¿Dónde radica el problema?

Lamentablemente, las grandes desigualdades sociales son un problema que afecta no sólo a Camboya sino a casi todos los países en desarrollo. En Intervida somos muy conscientes de esta realidad porque nuestros equipos trabajan día a día con casi cuatro millones de personas de los países más desfavorecidos. Son personas que viven por debajo del umbral de la pobreza y nuestro gran reto es ayudarles a salir de la ahí. Aunque se trata de una situación demasia-



do compleja como para atribuirla a una sola razón, estamos convencidos de que si a esas personas les proporcionamos derechos tan básicos como la educación y les enseñamos a ser autosuficientes, les estamos dando herramientas imprescindibles para que el futuro les dé las oportunidades que merecen y que no han tenido hasta ahora. Y en esa dirección van todos nuestros esfuerzos.

## ¿Cómo es el día a día de un colaborador de la fundación? ¿Cuáles son los principales focos de actuación?

Es complicado darle una respuesta concreta porque somos más de 2.000 trabajadores en todos los países donde está presente Intervida. Trabajamos desde diferentes sectores de actividad que incluyen un amplio abanico de profesionales, como profesores, médicos, enfermeros, ingenieros, personal administrativo, etcétera. Sin embargo, dentro esta gran diversidad profesional, me gustaría destacar especialmente la labor de los equipos sobre el terreno. Cuando he visitado nuestros proyectos, he comprobado personalmente las duras condiciones en las que trabajan, así como la ilusión y la excelente profesionalidad con que afrontan cada día las dificultades que se les presentan para atender a nuestros beneficiarios.

## ¿En qué zonas está trabajando actualmente la Fundación?

En la actualidad, INTERVIDA está presente diez países de América Latina, Asia y África. Concretamente, Bolivia, Ecuador, Perú, El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Bangladesh, Filipinas, India y Malí.

## ¿Hay algún otro proyecto a la vista?

Nuestro objetivo siempre es ampliar nuestra presencia a nuevas comunidades y países porque eso significará que estamos apoyando a un mayor número de persona. En los dos últimos años hemos ampliado nuestro ámbito de actuación a Filipinas y Ecuador, y esperamos estar pronto en otros países de Asia y África.

Cartel correspondiente a la campaña realizada recientemente por Intervida en Camboya, con la colaboración del Ministerio del Interior Camboiano, ANESVAD y ECPAT.



Chapa utilizada en la campaña “Dales voz”.



### ¿Se organizan acciones específicas para recaudar fondos? Ejemplo.

Sí, necesitamos el apoyo de nuestros colaboradores para llegar a más beneficiarios. Trabajamos con todo tipo de medios que sea televisión, radio o prensa. Como ejemplo, le destacaré por lo innovadora de la fórmula, la maratón-line que hemos puesto en marcha en las dos últimas Navidades para apadrinar niños a través de Internet. Por primera vez, las personas que apadrinaban con este sistema no sólo veían la foto del niño y sus datos al cumplimentar el formulario desde nuestra página web [www.intervida.org](http://www.intervida.org), sino que recibían esos mismos datos en su email al mismo tiempo.



Para más información en [www.intervida.org](http://www.intervida.org)

### ¿Cómo responde la gente a esas acciones?

### ¿Hay un alto grado de participación?

En general, la respuesta es muy buena. Por ejemplo, en la última maratón-line que le decía logramos el apoyo de más de 2.000 nuevos padrinos.

### ¿Qué dificultades se encuentra la fundación a la hora de trabajar en algunas zonas determinadas? Idioma, costumbres...

Las barreras que pudieran suponer el idioma u otras costumbres locales a la hora de trabajar quedan absolutamente solventadas porque nuestros equipos están compuestos en casi el 100% por población autóctona. De este modo, podemos adaptar nuestro trabajo a las características de cada lugar y respetar sus tradiciones, algo para nosotros esencial.

### ¿Cómo es la vida en un país afectado por el hambre, la miseria, la guerra ...?

Creo que, sólo con que imaginemos lo duro que es el hecho de levantarse cada mañana y no saber ni siquiera si ese día vas a tener algo para comer, podemos hacernos una idea de cómo viven millones de personas en este planeta. Estamos hablando de personas que tienen una escala de prioridades muy diferente a la nuestra porque sus necesidades son otras. Si no tienes cubiertas tus necesidades básicas, es complicado avanzar en otros aspectos de tu vida. Por eso, pensamos que es fundamental atender por un lado esas necesidades y, por otro, proporcionarles las herramientas y los conocimientos necesarios para que puedan valerse por sí mismas en el futuro.

### ¿Cree posible que algún día lleguemos al equilibrio del desarrollo?

No es fácil y queda mucho por hacer, pero para eso trabajamos y esperamos conseguirlo algún día.

## 10 Preguntas con “energía”

### 1 ¿Cuál fue la última vez que te echaron un cable?

Trabajo con un equipo magnífico que me echa cables a menudo.

### 2 ¿Qué personas de las que has conocido te ha **electricizado** más?

He recibido grandes lecciones de humanidad de personas anónimas de los países donde trabaja Intervida.

### 3 ¿Cuál es tu **fente de energía** particular para llegar donde estás?

La ilusión de saber que de nuestro trabajo dependen muchas personas.

### 4 ¿Qué te pone los **pelos de punta**?

Cualquier injusticia y no hacer nada por cambiarla.

### 5 ¿Cuál es la situación de más **alta tensión** que has vivido?

Las situaciones de emergencia producidas por desastres naturales como por ejemplo las últimas lluvias que cayeron sobre Guatemala en octubre del año pasado o el huracán Stan.

### 6 ¿Te parecen necesarios los **enchufes** en la vida?

Con hombres y con mujeres por igual.

### 7 En tu trabajo ¿**conectas** mejor con hombres o con mujeres?

Creo que no debe existir diferencia, el equipo es mixto, y lo importante es el equipo.

### 8 ¿Por qué lugar te gustaría darte un **voltio**?

Por cualquier país donde trabaja Intervida.

### 9 ¿A qué causa no retribuida dedicarías toda tu **energía**?

Cualquiera, siempre que sea una buena causa.

### 10 ¿Qué aconsejarías a la gente para que **desconecten** de sus problemas?

Pensar en su situación y en la que viven millones de personas en el mundo, y los problemas dejan de ser relevantes.

# Internet, una herramienta fundamental para los profesionales del siglo XXI

**Este artículo presenta las ventajas que ofrece Internet a través de dos ejemplos de modelos de éxito: [www.voltimum.es](http://www.voltimum.es) y [www.prysmian.es](http://www.prysmian.es). A continuación, hace una radiografía del uso de esta nueva tecnología entre las empresas y los particulares españoles.**

La revolución tecnológica que estamos viviendo gracias a los avances producidos en las Tecnologías de Información y la Comunicación tiene repercusiones a muchos niveles de la sociedad. Teléfonos móviles, Internet, páginas web y dirección de correo electrónico son términos que forman parte del día a día de casi todos los profesionales del siglo XXI.

El hombre medio actual puede llegar a recibir en un solo día el equivalente de información al de un hombre del siglo XVII en toda su vida. Además de la información que le llega por televisión, teléfono, publicidad estática y otros canales, hay que tener en cuenta la creciente influencia que ejerce sobre nuestra eficiencia y las casi ilimitadas posibilidades de Internet.

## Algunas ventajas de Internet:

- Actualización de la información.
- Disponibilidad las 24 horas del día los 365 días del año.
- Ahorro de tiempo, de búsqueda rápida.
- Personalización e Interactividad de los contenidos.

Conocer los sitios web de referencia es importante para no perderse navegando por la Red. Entre los más de 2,500 millones de páginas web disponibles en Internet, en este artículo hemos querido destacar dos sitios web donde las ventajas de Internet son claramente visibles:

[www.voltimum.es](http://www.voltimum.es), el portal de referencia de la instalación eléctrica.

[www.prysmian.es](http://www.prysmian.es), el sitio web de Prysmian España.



[www.voltimum.es](http://www.voltimum.es):

**Portal líder de la instalación eléctrica en España**

Con más de 35.000 usuarios registrados y una media mensual de páginas vistas superior a las 400.000 páginas totalmente descargadas, en sólo tres años [www.voltimum.es](http://www.voltimum.es) se ha consolidado como el portal referencia del sector.

Entre los profesionales registrados se encuentran electricistas, empresas instaladoras, cuadristas, responsables de mantenimiento, ingenieros, arquitectos y distribuidores.

Voltimum es una iniciativa conjunta de los siete fabricantes líderes ABB, Legrand, Nexans, Osram,

Philips, Prysmian y Schneider Electric a la que se han unido otros fabricantes líderes del sector, así como colectivos de profesionales y distribuidores. Ofrece una plataforma compartida por fabricantes en forma de catálogo multimarca.

Prueba del éxito de este proyecto es la inclusión de [www.voltimum.es](http://www.voltimum.es) en la colección de casos de éxito de empresas que han utilizado las nuevas tecnologías de una forma creativa e innovadora que ha elaborado la Escuela Banespyme titulada «21 Casos para el Siglo XXI». (Para construir estos casos, la Escuela Banespyme ha contado con la colaboración de la escuela de negocios **ESADE** y de **Infonomía**, empresa dedicada a la reflexión sobre la empresa en red, la innovación y la economía del conocimiento).



[www.prysmian.es](http://www.prysmian.es)

Entre los interesantes contenidos disponibles en la web de Prysmian se encuentran: Fichas de producto, Precios, Certificados de AENOR, Datos de contacto de las delegaciones comerciales, etc.

#### SERVICIOS DISPONIBLES EN INTERNET:

##### Acceso a catálogos y precios

- El sector de la instalación eléctrica presenta una especial complejidad debido a la gran cantidad de productos y referencias que comercializa. El catálogo multimarca de Voltimum permite la búsqueda de más de 50.000 referencias desde un único sitio web. La plataforma permite a los usuarios establecer un vínculo de comunicación directa con sus proveedores.

#### Información sobre Normativas y Reglamentos

- El profesional interesado encontrará en [www.voltimum.es](http://www.voltimum.es) una serie de normativas y reglamentos presentados de forma intuitiva y clara: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), Código Técnico de la Edificación (CTE), Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, etc.

#### Búsqueda de información en buscadores y directorios

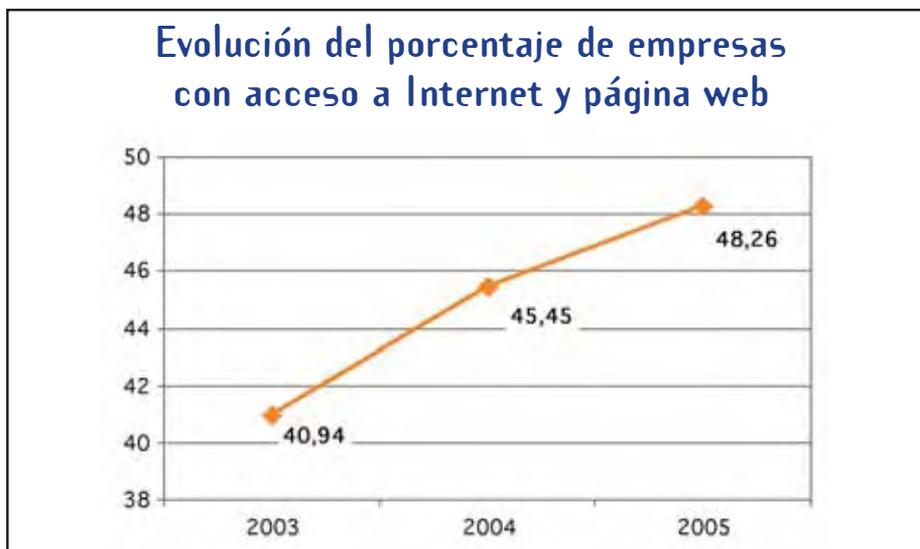
- La visibilidad de una página web puede incrementarse de forma exponencial cuando aparece en forma de link en el directorio o buscador de referencia. Para empresas instaladoras o ingenierías técnicas aparecer en el Directorio de Voltimum.es les permite ser visibles al mundo, debido al gran número de visitantes de Voltimum y a las visitas que llegan a Voltimum desde directorios de referencia como Google.

La propuesta de [www.voltimum.es](http://www.voltimum.es) sigue esta línea, y permite a sus empresas usuarias, aparecer en su Directorio por un precio a partir de 100 al año. Esta opción permite estar muy visible en Internet incluso sin tener página web propia.

#### Programas de software

- En Voltimum.es los fabricantes miembros de Voltimum ponen al alcance de los usuarios programas de ayuda para facilitar su trabajo diario. Allí podrá descargarse el Programa de Diseño de Cables (PDC).

Con PDC tiene una nueva forma fácil y sencilla de calcular los parámetros de los conductores de una instalación, de generar automáticamente informes técnicos personalizados de los cables



Fuente:  
Observatorio Red.es a  
partir de los datos del INE.

calculados para adjuntar a los proyectos y memorias técnicas y de consulta directa de los datasheet del cable escogido.

Válido para BT y MT y acorde con los requerimientos del nuevo REBT.

### Lectura de noticias de actualidad

- En [www.voltimum.es](http://www.voltimum.es) se encuentra disponible una cuidada selección de las noticias más relevantes del sector; distribuidas en forma de boletín electrónico a través de las VoltiNEWS, el medio de comunicación para conocer las últimas novedades del portal líder.

### Compra de productos

- Voltimum no vende productos de material eléctrico, sino que informa sobre ellos de las características técnicas, precios,...

Lo que si que vende [www.voltimum.es](http://www.voltimum.es) son libros técnicos y normas UNE de AENOR en la Librería Técnica Voltimum. La variedad de formas de pago que ofrece (tarjeta de crédito, transferencia bancaria o contrareembolso) y la rapidez de entrega (una semana).

### Comunidad y profesionales de un mismo sector

- Otros servicios online (Bolsa de Trabajo, secciones específicas,...) y una serie de actividades fuera de Internet (Cursos, Jornadas,...) configuran [www.voltimum.es](http://www.voltimum.es) como el portal de referencia para miles de profesionales.

### USUARIOS DE INTERNET EN ESPAÑA

Finalmente, presentamos el avance de resultados

del último estudio realizado por parte del Observatorio Red.es a partir de los datos del INE sobre el uso de Internet entre las empresas y los particulares.

### Más de 17 millones de personas se han conectado a Internet en España:

El número de personas de 15 ó más años que han accedido a Internet en alguna ocasión asciende a **17.184.728** personas, lo que corresponde al **46,7%** de la población. (Según el estudio *Perfil de los Internautas españoles* publicado en marzo de 2006 por Red.es).

### El 90% de las empresas españolas de 10 o más empleados tenía conexión a Internet en 2005

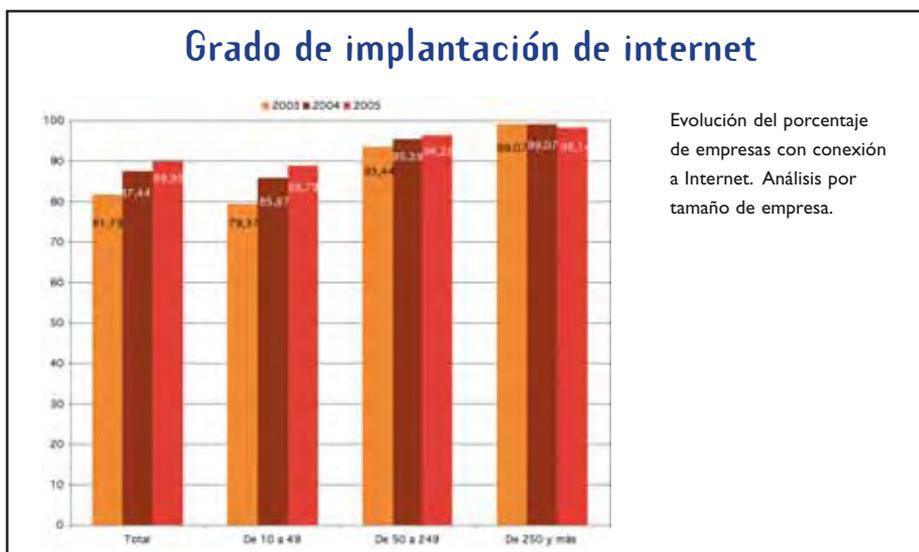
El INE, en su encuesta anual sobre el desarrollo de la Sociedad de la Información y el comercio electrónico en las empresas españolas, indica que en el año 2004/05, se ha producido un incremento del 2,5% en el porcentaje de empresas que tienen acceso a Internet, situándose la cifra total en el 89,95% de las empresas con más de 10 trabajadores.

**Entre las empresas de menos de 10 asalariados el uso es menor.** Los resultados del estudio indicaban que el 54,8% se disponía de ordenadores en enero de 2005. En cuanto al uso de Internet, un 39,5% de las empresas pequeñas dispone de acceso a Internet (en el 72,5% de los casos mediante alguna solución de banda ancha), y un 33,9% utiliza el correo electrónico.

*Internet está teniendo un profundo impacto en el sistema económico y el tejido empresarial, como lo demuestra la introducción de esta potente herramienta de comunicación en el día a día de empresas y particulares.*



Para más información en [www.voltimum.com](http://www.voltimum.com)



Fuente:  
Observatorio Red.es a partir de los datos del INE.

## Variación de las intensidades admisibles en cables según la nueva UNE 20460-5-523 (nov-04)

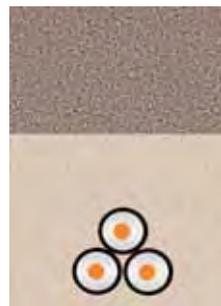
**Desde la publicación en noviembre de 2004 de la última versión de la UNE 20460-5-523 tenemos una serie de nuevos detalles a tener en cuenta. Las intensidades admisibles han variado para muchos sistemas de instalación. Tratamos en este artículo comentar algunos aspectos interesantes y puntualizar y cuantificar estos cambios y a qué instalaciones afectan. Mención especial merecen las instalaciones enterradas que no son redes de distribución ya que presentan una drástica reducción de las intensidades en condiciones estándares.**

### **Sistemas de instalación e intensidades admisibles**

En noviembre de 2004 se publicó la última versión de la UNE 20460-5-523 y que por tanto está en vigor, anulando y sustituyendo la anterior que databa de 1994.

Queremos hacer notar la especial importancia de actualizarse en la aplicación de esta norma. Contempla ahora las intensidades admisibles y factores de corrección para **instalaciones subterráneas** interiores o receptoras (método de referencia D), es decir todas las instalaciones enterradas que no sean redes de distribución. Destinando la UNE 20435, extraída en parte en la ITC-BT 07, únicamente para las citadas redes de distribución subterráneas.

Para el caso de las instalaciones interiores o receptoras enterradas tiene especial relevancia el nuevo valor estándar de referencia para la resistividad del terreno, pasa de ser 1 a 2,5 K m / W (jun 150 % más!) y por tanto las intensidades admisibles de los cables han disminuido notablemente. Así las tablas de carga reducen las intensidades admisibles de los cables **directamente enterrados** aproximadamente un 40 %.



Lo que quiere decir que se puede cometer un gran error si se aplica el método antiguo. Por ejemplo si tenemos una intensidad de 155 A resultado de nuestros cálculos, con la metodología anterior tendríamos que elegir la sección de  $25 \text{ mm}^2$  de Cu (160 A máx.) y ahora nos debemos ir a  $70 \text{ mm}^2$  de Cu (170 A máx.). Le recomendamos que lo compruebe usted mismo.

En la siguiente tabla se pueden ver algunos valores antiguos y actuales de intensidades admisibles en amperios para el caso de 3 cables unipolares cargados (termoestables, tipo XLPE por ejemplo RV o RV-K) directamente enterrados:

		Sección						
		10	25	50	70	95	150	240
Cu	Actual	58	96	138	170	202	260	336
	Antigua	96	160	230	280	335	425	550
Al	Actual	45	74	107	132	157	201	261
	Antigua	-	125	180	220	260	330	430



Si el cable estuviera **enterrado bajo tubo** la intensidad admisible se ve reducida en un 25 % en las nuevas condiciones estándares.

Para el resto de instalaciones, comentar que los sistemas de instalación no han

variado, se trata de los mismos sistemas (los mismos tipos de instalación que están igualmente relacionados con los mismos 8 métodos de referencia A1, A2, B1, B2, C, E, F y G), lo que se ha producido es una *variación de las intensidades admisibles* para algunos sistemas de instalación según detallamos a continuación en base a la nueva tabla de intensidades (la que sustituye a la tabla I de la ITC-BT 19):

- El método genérico A pasa a llamarse A1 y queda igual que hasta ahora (no hay variación).

Es decir, los sistemas de instalación que nos llevaban al método genérico tipo A como por ejemplo "cables multiconductores empotrados directamente en paredes térmicamente aislantes" (ref. 51) nos lleva a A1 y la columna de intensidades admisibles sigue siendo igual.

- El método genérico A2 sigue llamándose A2 e igualmente no hay variación alguna.

- El sistema B se llama ahora B1 y presenta para conductores de cobre una reducción de intensidades entre un 7 y un 12 % respecto a la tabla anterior para cables termoestables en trifásica (XLPE3) y para cables termoestables en monofásica (XLPE2) la reducción es de entre un 5 y un 10 %. Para cables termoplásticos (PVC1 y PVC2) no hay variación.

- El sistema B2 no varía su nombre pero si la columna correspondiente a XLPE2 que presenta reducciones entre un 7 y un 12 % en los valores para cables de *cobre*. PVC2, PVC3 y XLPE3 siguen como estaban.

- El sistema C sigue denominándose igual y las variaciones de intensidades se presentan en PVC2 que en este único caso es más permisivo que anteriormente entre un 3 y un 8 % de incremento de intensidad admisible. XLPE3 oscila entre un reducción del 5% y un aumento del 6 % respecto a la tabla anterior. Como los casos anteriores para cables de *cobre*.

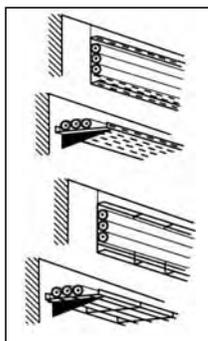
- Aparece el sistema D que es para instalaciones enterradas y sus intensidades admisibles figuran en tabla aparte

- El sistema E sigue llamándose igual con variación de PVC2 entre un -5 % y un +6 % de las intensidades y el XLPE3 que presenta reducciones de entre 5 y 10 % (en *cobre*).

- El sistema F no cambia de nombre, presenta reducciones de entre un 2 y un 5 % en sus intensidades admisibles para cables de cobre y PVC3 y entre un 7 y un 15 % para XLPE3. Y como novedad aparecen PVC2 y XLPE2 que no se contemplaban en la tabla de la UNE anterior:

- No aparece ya el sistema G en la tabla que sigue siendo el aplicable a "conductores desnudos o aislados sobre aisladores" tal y como figura en las tablas en que se detalla cada sistema de instalación. En este caso hay que acudir a las tablas detalle de intensidades admisibles (de la 52-C7 a la 52-C12) y no la tabla resumen a que estamos haciendo referencia.

Echando un vistazo a la nueva tabla (versión actual) se puede aclarar en gran medida lo explicado con las anotaciones realizadas para cables de cobre (ver tabla "Número de conductores con carga y naturaleza de aislamiento" en la página siguiente).



En instalaciones trifásicas con cables termoestables (RZ1-K, RV-K...) en bandeja, las intensidades admisibles se reducen entre un 5 y un 15% respecto a la versión anterior a la norma.

ANTERIOR

A  
A2  
B  
B2  
C  
E  
F

Número de conductores con carga y naturaleza del aislamiento												
		PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
A1		●	●		●	●						
A2		●	●		●	●						
B1					●	●		●	●			
B2					●	●		●	●			
C					●	●		●	●			
E					●	●		●	●			
F					●	●		●	●			

	mm <sup>2</sup>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24		
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33		
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45		
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57		
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76		
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105		
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140	
35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174	
50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210	
70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269	
95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327	
120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380	
150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438	
185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500	
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590	

### Los tipos de aislamiento

Se hace necesario aclarar el cambio en las abreviaturas que designan el tipo de aislamiento y el número de conductores cargados:

ANTES		AHORA
2 x XLPE o EPR	XLPE2	aislamiento termoestable, 2 conductores cargados
3 x XLPE o EPR	XLPE3	aislamiento termoestable, 3 conductores cargados
2 x PVC	PVC2	aislamiento termoplástico, 2 conductores cargados
3 x PVC	PVC3	aislamiento termoplástico, 3 conductores cargados

Para facilitar la interpretación, en la siguiente tabla se puede ver qué cables son termoplásticos y se deben buscar como PVC y cuáles son termoestables y por tanto deben buscarse como XLPE (ver tabla página siguiente).

### Temperaturas de referencia



Es muy importante tener en cuenta que esta nueva norma nos da tablas para las intensidades admisibles con temperaturas de referencia a 30 y a 40 °C cuando se trata de instalaciones al aire, y a 20 y a 25 °C para las instalaciones enterradas.

Queremos recordar que los estándares en España son 40 °C al aire y 25 °C para soterradas (mientras no se demuestren otros valores que pueden corregir las intensidades admisibles con los coeficientes de corrección de las tablas). La traducción de la norma ha hecho que se hayan incluido referencias válidas en otros países.

### Coefficientes de corrección

La tabla que corrige las intensidades por agrupamiento de conductores al aire no varía (tabla 52-E1 en la norma anterior que ahora se corresponde con la tabla A.52-3). Hay una tabla algo más ajustada que sólo nos cambia en una o dos décimas a lo sumo los coeficientes de la A.52-3 y es para el caso de hacer cálculos con "ajuste fino" (utilizando las tablas detalladas para cada método de instalación genérico y no la expuesta anteriormente).

Cuando se trata de agrupamientos en bandejas se sigue sin concretar específicamente coeficientes para varias capas de cables. Los coeficientes para una sola capa varían poco, en general hasta 3 centésimas abajo y 5 arriba salvo para cables multipolares separados al menos el diámetro exterior del cable en escaleras de cables, abrazaderas, ... los valores han aumentado en algún caso notablemente (de 0,75 a valores cercanos a 1).

## AISLAMIENTO

	Termoplástico		Termoestable	
T <sub>máx.</sub> en régimen permanente	70 °C		90 °C	
T <sub>máx.</sub> en cortocircuito	160 °C		250 °C	
Ejemplos más comunes y cables más usuales	PVC	H07V-K (Pirepol flexible)	XLPE	RZ1-K (Afumex 1000 V)
				RV-K (Retenax Flex)
		H07V-R (Pirepol rígido)		RV (Retenax Flam)
		VV-K (Euroflam múltiple)		RVMV (Retenax Flam M (armado hilos))
		H05VV-F (Pirepol Gas)		RVFV (Retenax Flam F (armado flejes))
				AL RV (Al Voltalene)
				AL RZ (Polirret Feriex)
	Poliolefinas Z1	ES07Z1-K (Afumex 750 V)	EPR	H07RN-F (Pireflex)
				DN-K (Bupreno)
				H07ZZ-F (Afumex H07ZZ-F)
				H07Z-K (Afumex paneles flexible)
				H07Z-R (Afumex paneles rígido)
Silicona				SZ1-K, RZ1-K (Afumex Firs (AS+))*

\* Tiene aislamiento de silicona hasta 10 mm<sup>2</sup>, para secciones superiores, el aislamiento es de XLPE con cinta de vidrio-mica.

El factor de corrección por **temperatura** sigue exactamente igual que en la norma de 1994 (anterior), no varía nada tanto si la instalación es al aire como enterrada.

Como ahora la norma incluye las instalaciones enterradas (que no sean redes de distribución) lógicamente también incluye coeficientes de corrección por variaciones respecto al estándar de **resistividad térmica** 2,5 K · m / W:

Resistividad térmica K · m / W	1	1,5	2	2,5	3
Factores de corrección	1,18	1,1	1,05	1	0,96

Esta tabla sí que es muy distinta a la n° 7 de la ITC-BT 07 que se aplicaba hasta ahora.

Para **agrupamientos de instalaciones enterradas** los coeficientes de corrección tampoco han cambiado.

Los **armónicos** ya están presentes y se prevén unos coeficientes de corrección en función del contenido del tercer armónico en la intensidad de fase. Remitimos al texto de la norma que contiene además ejemplos aclaratorios de aplicación.

*NOTA: este artículo contiene comentarios generales sobre la norma UNE 20460-5-523 (nov-04) en relación a su versión anterior de noviembre de 1994. No obstante recomendamos y remitimos al lector al texto original de la norma para obtener conclusiones propias.*

# La fibra óptica llega a los hogares

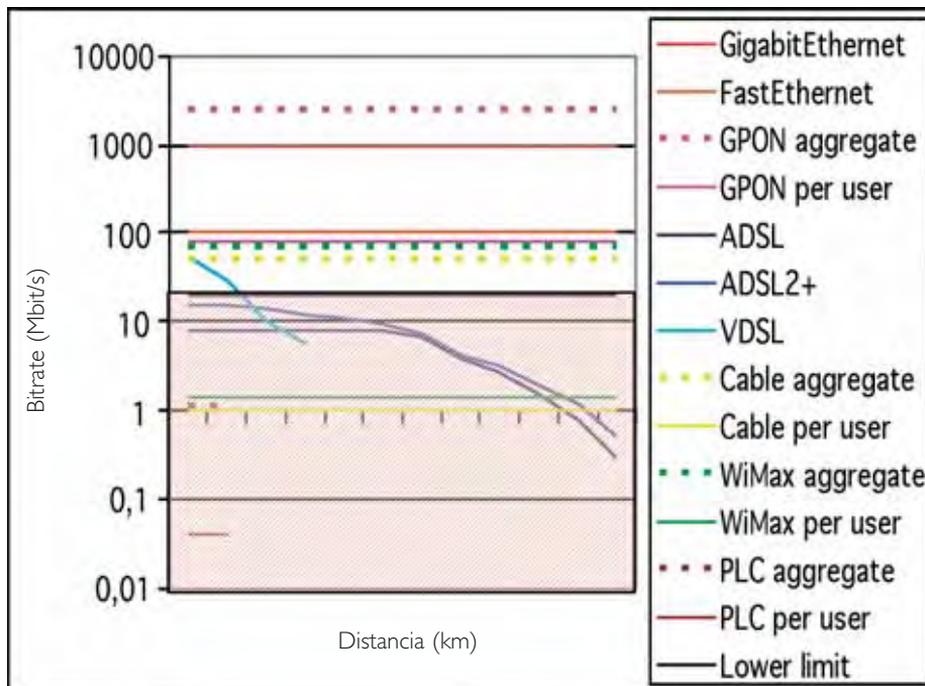


## **PRYSMIAN está liderando varios proyectos de implantación de FTTH (Fiber To The Home) en el mundo.**

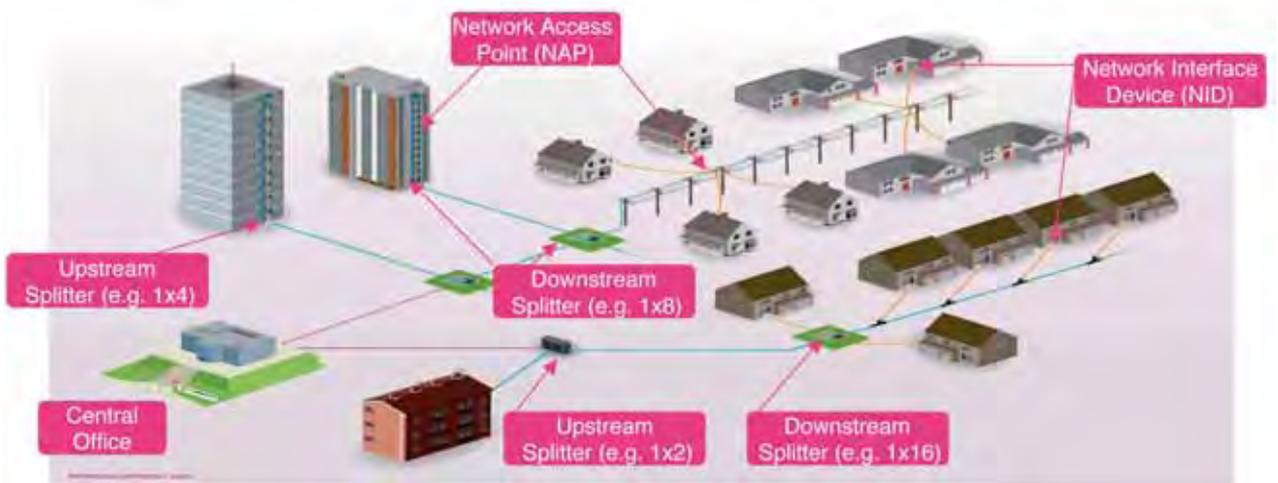
Actualmente vivimos inmersos en una revolución electrónica y de tecnologías de la información que provoca una creciente demanda de banda ancha; internet de alta velocidad, vídeo-on-demand, videoconferencia, televisión de alta definición, videojuegos en la red, etc...

Este aluvión de nuevos usos y aplicaciones de telecomunicaciones está obligando a plantearse la

capacidad de transmisión de las redes que llegan hasta nuestras casas hoy en día; cables de cobre y sistemas inalámbricos WIFI. La única alternativa capaz de soportar este creciente demanda de banda ancha de hasta 1000Mbit/s, es la fibra óptica, y el gran reto es la construcción eficiente de redes de fibra óptica hasta el cliente final, sea un particular, empresa privada o administración pública.



Sistemas para la llegada de banda ancha hasta el hogar.



La fibra óptica compone la columna vertebral de todo sistema de telecomunicaciones, uniendo troncalmente ciudades, países y continentes, pero esta red de fibra muere en las centrales telefónicas de todo municipio dejando paso a una red capilar de cables en cobre originalmente diseñada para la transmisión de voz y que se está utilizando hasta sus límites con la transmisión de datos. Las siglas FTTH (Fiber To The Home) nos engloba una serie de materiales pasivos (cables de fibra, cajas de empalme y derivación, splitters...), equipos activos, así como unas técnicas de instalación que nos permiten realizar un despliegue de fibra óptica desde las centrales telefónicas hasta el hogar minimizando al máximo los costes y garantizando una verdadera vía de banda ancha para las necesidades actuales y futuras en telecomunicaciones.

La gran novedad de esta nueva revolución en las infraestructuras de telecomunicaciones, es el hecho que en muchos países no es el operador principal quien está liderando este proceso, sino que son operadoras secundarias que se especializan en servicios de alta gama. Municipios que crean una red pública de fibra para garantizar un acceso de los ciudadanos a la tecnología y una libre oferta; empresas de servicios que ya poseen una red de distribución urbana y unos derechos de paso en las ciudades (empresas de agua, gas y electricidad); promotores urbanísticos privados que se alimentan de tecnología en fibra a través de distribuidores, etc.

El grupo PRYSMIAN está liderando varios proyectos de implantación de FTTH en el mundo; en USA la operadora VERIZON está pasando 3 millones de hogares al año con nuestra fibra, en Australia TELSTRA está lanzando proyectos de implantación a varios municipios, en UK British Telecom desarrolla junto a PRYSMIAN la conectividad de la red, en el norte de Europa varios entes locales despliegan fibra soplada,... La propuesta FTTH de PRYSMIAN se basa en su gran tradición en la instalación de cables y las últimas tecnologías en materiales; cables enterrados, cajas de conexión especiales, cables especiales para cloacas, armarios de splitters, sistemas de soplado de fibras, instalación de fibras por microzanjas sobre asfalto, etc..están ya disponibles para llevar la banda ancha hasta el hogar.

Un nuevo escenario en las infraestructuras de telecomunicaciones se abre ante nosotros; el FTTH está llegando a nuestros hogares.

Ejemplo de un arquitectura de fibra óptica PON (passive optical network).



Soplado de fibra óptica Prysmian.

# El nuevo edificio satélite del Aeropuerto de Madrid-Barajas



**Los cables de Prysmian viajan hasta el nuevo edificio satélite del Aeropuerto Madrid-Barajas, que dará servicio a 15 millones de pasajeros al año.**

La ampliación del aeropuerto de Madrid-Barajas, la mayor obra aeroportuaria de Europa en los últimos años, culminará con una nueva área terminal que incorpora dos nuevos edificios (T4 y T4S), aparcamientos, dos nuevas pistas de vuelo, nuevos accesos por carretera y los servicios más avanzados.

Esta obra convertirá a Madrid en capital del tráfico aéreo y uno de los centros logísticos más importantes de Europa, al tiempo que lo confirma como uno de los principales centros económicos y de

decisión del continente.

Esta ampliación, que trata de responder al incremento de pasajeros previsto, incide en la atracción de nuevos negocios y en el aumento del turismo, lo que potenciará en el futuro el desarrollo de Madrid y sus alrededores.

Barajas cuenta con dos ventajas: una posición dominante sobre los demás aeropuertos europeos, ya que concentra el 25% de los vuelos directos

a Hispanoamérica, y su inmejorable situación geográfica.

Estas nuevas infraestructuras permiten aprovechar mejor estas dos ventajas, pues el incremento de la conexión entre los mercados nacional, europeo e hispanoamericano convierte a Barajas en un aeropuerto "hub" y a Madrid en la puerta atlántica de Europa.

### El edificio satélite

El edificio satélite, de similares características arquitectónicas al nuevo edificio terminal, tiene capacidad para dar servicio a 15 millones de pasajeros al año, consta de dos bloques separados, uno para el embarque y desembarque de pasajeros y otro para controles de pasaportes y zona comercial. Ambos bloques cuentan con tres niveles sobre rasante.

Este edificio, que tiene 286.984 metros cuadrados y un dique con 0,93 kilómetros de longitud, tiene 26 posiciones de contacto o fingers (16 de ellas dobles), que aseguran el embarque y desembarque de los pasajeros de todos los vuelos internacionales que no sean de Schengen.

### Sobre Dragados Industrial

Dragados Industrial está presente en la mayor



parte de la geografía española, lo que le permite conocer de primera mano las condiciones y particularidades de cada zona.

Su presencia, desde los años 60 del pasado siglo, en los grandes polos industriales del país, asegura una relación directa y cercana con los clientes a los que presta sus servicios.

Además, Dragados Industrial está presente en los mercados internacionales a través de todas sus áreas de actividad.

Desde el año 1985 en que se ejecutó el proyec-

## Características técnicas de la instalación

Las características diferenciales del proyecto respecto a una instalación convencional radican en que se ha potenciado la continuidad del suministro de energía. El edificio se alimenta de una tensión de 15 Kv, mediante tres anillos dobles. En cada uno de los cuales hay tres centros de transformación con tres transformadores de 2.500 Kva cada uno, quedando un transformador siempre de reserva.

La influencia medioambiental es adecuada según se especifica en el propio proyecto de ejecución. Se ha instalado una tensión primaria de alimentación de 15 Kv y una tensión de utilización de 249/400 v. Con una potencia total instalada de 24.000 KW.

Por otro lado, desde cada centro de transformación parten tres líneas de circuitos por canalizaciones independientes (barras A,B,Y C, o alumbrado de emergencia).

En general el modo de instalación se ha efectuado de tres formas, mediante: líneas de distribución sobre bandejas metálicas, líneas a consumidores sobre bandejas metálicas y tubo de acero galvanizado en caliente y circuitos de iluminación distribuidos al tresbolillo.

En esta instalación se han utilizado cables de cobre de Media (2/20 Kv) y Baja Tensión (0,6-1Kv), todos ellos libres de halógenos.

Por otro lado, a lo largo del edificio se han instalado un total de 100 Unidades S.A.I. para alimentar servicios críticos, destacando los cuatros equipos S.A.I.

En caso de evacuación, el edificio está provisto de escaleras presurizadas cada 50 metros que dan al exterior del mismo.

Además, todo el edificio está integrado en el sistema de Gestión Técnica Centralizada de A.E.N.A., incorporando estaciones y salas técnicas donde se centralizan todas las comunicaciones.

## Ficha de proyecto

**Promotor:** DRAGADOS INDUSTRIALES, S.A.  
**Instalador:** CYMI, S.A.  
**Superficie Construida:** 286.984 m<sup>2</sup>



to de la Planta de Fabricación de Fertilizantes de Philphos en Filipinas, Dragados industrial ha realizado trabajos y proyectos en más de 40 países, hasta el punto de ser uno de los referentes internacionales para la realización de grandes proyectos industriales y servicios integrales a la industria.

A partir de los años noventa, Dragados Industrial inicia un fuerte proceso de expansión internacional, fruto del cual el 56% de sus ingresos provienen de mercados exteriores y, hoy en día, realiza plataformas offshore para el golfo de México, plantas de proceso en diversos países del continente americano así como en Oriente Medio, plantas de gene-

ración de energía eléctrica, líneas de transmisión y subestaciones eléctricas en México y Brasil, tareas de mantenimiento industrial para empresas internacionales, así como sistemas de control de tráfico y peajes de autopistas en varios continentes.

### Sobre CIMY, S.A.

CONTROL Y MONTAJES INDUSTRIALES CYMI, S.A. es una empresa del grupo Dragados Industrial, empresa holding que, a su vez, se engloba en el área de SERVICIOS INDUSTRIALES del grupo ACS. Inició sus actividades en el año 1962, cuenta con unos fondos propios de 22 millones de euros y, desde su origen, ha ido ampliando sus actividades en los más diversos sectores relacionados con las Instalaciones y Montajes Eléctricos y de Instrumentación, hasta alcanzar la posición de liderazgo que ocupa en la actualidad.

CYMI, S.A. es consciente de la importancia del medio ambiente, así como de la responsabilidad que tiene en su protección durante el desarrollo de las diversas actividades de la empresa. Por ello trata de mejorar continuamente su comportamiento medioambiental, incluyendo en la planificación de las actividades la evaluación de nuestros aspectos medioambientales.

Tensión nominal: **0,6/1kV**

Norma básica: **UNE 21123-4**

Designación genérica: **RZ1-K**

#### DESCRIPCIÓN DEL CABLE

- 1.- Conductor de cobre desnudo clase 5, según UNE 21022.
- 2.- Aislamiento XLPE.
- 3.- Relleno aprobado AFUMEX (cuando sea aplicable)
- 4.- Cubierta termoplástica AFUMEX tipo Z1 color verde.

#### APLICACIONES

Especialmente indicado en versión AFUMEX Mando (F+N+PE+1x1,5) para derivaciones individuales, (ITC-BT15); y líneas generales de alimentación, (ITC-BT14).

Cable especialmente adecuado para instalaciones en locales de pública concurrencia (ITC-BT28), centros informáticos, aeropuertos, naves industriales, parkings, túneles ferroviarios y de carreteras, ferrocarriles y metropolitanos, locales de difícil ventilación y/o evacuación, etc., y en general en toda instalación donde el riesgo de incendio no sea despreciable como por ejemplo: instalaciones en montaje superficial, canalizaciones verticales en edificios o sobre bandejas, etc. También deben de emplearse en los proyectos de ecobioconstrucción.

No propagación de llama

No propagación del incendio

CERO HALÓGENOS  
Libre de halógenos

Reducida emisión de gases tóxicos

Baja emisión de humos opacos

Nula emisión de gases corrosivos

#### CARACTERÍSTICAS DEL CABLE

- Norma constructiva: UNE 21123-4.
- Temperatura de servicio (instalación fija): - 40 + 90°C.
- Tensión nominal de servicio: 0,6/1 kV.
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 3.500 V.

# Éstos son los ganadores del concurso 10º Aniversario Prysmian Club

Finalmente y tras recibir un gran número de fotografías de nuestros socios, estos son los ganadores del concurso del 10º Aniversario del Club: Amadeo Hernández Pons por *"Familia adoptiva por Navidad"*, Roberto Villanueva Montejo por *"Mi perra Jara, jugando con la nieve"* y Amador Martínez Martínez por *"Mona flamenca, se va de feria"*. (Ver listado completo de ganadores al final de la página).

Los ganadores recibirán un fantástico mini-reproductor de DVD Woxter ONYXPRO 50, válido para leer formatos DVD, CD o MP3.



Mini-reproductor de DVD Woxter ONYXPRO 50  
Última tecnología en audio y vídeo,  
y pantalla LCD de 5"



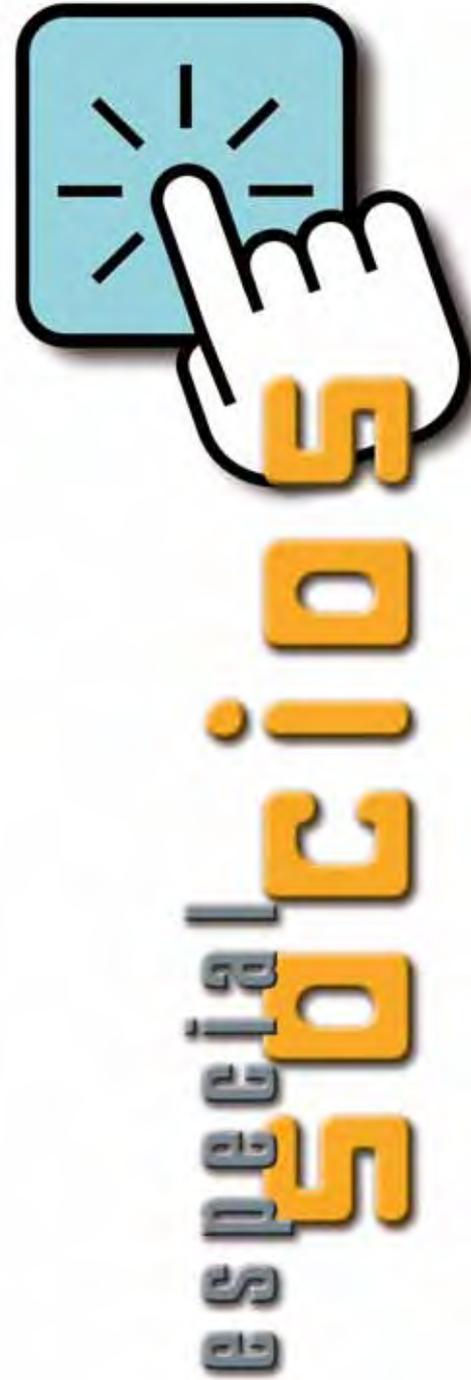
*"Familia adoptiva por Navidad"*,  
de Amadeo Hernández Pons.



*"Mi perra Jara, jugando con la nieve"*,  
de Roberto Villanueva Montejo.



*"Mona flamenca, se va de feria"*,  
de Amador Martínez Martínez.



## Lista de ganadores

Amadeo Hernández Pons – socio 13.676  
Roberto Villanueva Montejo – socio 16.045  
Amador Martínez Martínez – socio 28.117  
Mario Lapresta Martínez – socio 5.362  
Carlos Pérez Gutiérrez – socio 7.415

Roberto García Saenz – socio 10.751  
Leopoldo Martínez Montoro – socio 1.506  
Martín Alonso Liñan – socio 4.668  
Alberto Blanco – socio 20.131  
Fco. Martín Nogales – socio 524

# Ventajas y descuentos para los socios de Prysmian Club

# AVIS

Nos  
esforzamos  
más.®

Tarifa especial para todos aquellos que se acrediten como socios de Prysmian Club (no olvide indicar el código **W-991105** para obtener el descuento)

Tarjeta Avis Express Preferred Gratuita

**Tel. 902 135 790**



**5%** de descuento\* en la compra de paquetes vacacionales.

**8%** de descuento\* en la compra de paquetes vacacionales con más de 45 días de antelación.

Más información:

**Tel. 93 811 61 39**

Srta. Rosa M<sup>a</sup> Pintado

\*No acumulable a otras ofertas y descuentos

## PARANINFO Y PROFEPRO

Ofertas especiales y descuentos\* del **5%** en libros técnicos de las editoriales **PARANINFO Y PROFEPRO** comprados a través de la Tarjeta Ventajas de Prysmian Club.

\*No acumulable a otras ofertas y descuentos

## Solicite su carnet del Prysmian Club: 901 25 50 75

Esta nueva tarjeta le dará acceso a toda una serie de ventajas que detallamos a continuación:

- Revista Evolution, la revista del Prysmian Club de forma gratuita con una amplia información sobre el sector de la energía y las telecomunicaciones.
- Línea telefónica directa para consultas técnicas (Línea Azul: 901 25 40 75).
- Cursos de formación.
- Información técnica a su disposición sobre la gama de productos y servicios de Prysmian (catálogos, hojas técnicas, software de cálculo, etc).
- Librería técnica con las principales novedades.
- Invitaciones a seminarios, conferencias, ferias, etc.
- Participación en concursos y sorteos.
- Ofertas especiales para usted y su familia: viajes, alquiler de vehículos, etc.





# Consultas 901 25 50 75

## a la Línea Azul

Nuestro experto responde

**Algunas llamadas nos preguntan sobre la necesidad de conectar a la red de tierras de un edificio, por medio de un conductor de equipotencialidad, los grifos de un lavabo, bidet o fregadero que, atornillados a la loza de los sanitarios, reciben el agua caliente o fría a través de unas tuberías de plástico.**

Para evaluar si esta grifería puede considerarse aislada del edificio, de acuerdo con el último párrafo del punto 2.2 de la ITC-BT-27, estimaremos si su resistencia de aislamiento con respecto a tierra es superior; o no, a 100 kΩ. Veamos un ejemplo:

Pensemos en una tubería de plástico de un metro de longitud, media pulgada de diámetro interior y de un espesor de 3 mm. Se pretende calcular la resistencia óhmica de dicha tubería llena de agua de mar para estimar la resistencia con respecto a tierra que presentará un grifo alimentado por esta tubería. (Los valores utilizados para el cálculo se han tomado de la 19ª edición del Manual de Fórmulas Técnicas editado por Marcombo en 1993).

Resistividades eléctricas de diversos materiales:

- Agua de mar  $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ .
- Agua destilada  $10^7 \Omega \cdot \text{cm}$ .
- Mármol  $10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ .
- Porcelana  $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ .
- Plexiglas  $10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ .

Consideraremos el caso más desfavorable de una tubería de plástico llena de agua de mar. Para el cálculo de la resistencia óhmica total consideraremos que nos encontramos con dos resistencias en paralelo: a) la columna de agua salada y b) la tubería de plástico.

### a) Resistencia de la columna de agua ( $R_a$ ):

$$R_a = \rho_a \cdot \frac{L \text{ (en cm)}}{S \text{ (en cm}^2\text{)}};$$

donde:  $\rho_a = 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$   
 $L = 100 \text{ cm}$   
 $S = 1,27^2/4) \cdot \pi = 1,27 \text{ cm}^2$

$$R_a = 10^6 \cdot \frac{100}{1,27} = 78,7 \cdot 10^6 \Omega$$

### b) Resistencia de la tubería de plástico ( $R_p$ ):

Con el fin de tener en cuenta la inseguridad en la determinación de la naturaleza del plástico considerado, para el cálculo adoptaremos una resistivi-

dad eléctrica  $\rho_p = 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$  (mil veces superior a la del plexiglas).

$$L = 100 \text{ cm y } S = (1,27 + 0,3) \cdot \pi \cdot 0,3 = 1,48 \text{ cm}^2.$$

$$R_p = 10^{12} \cdot \frac{100}{1,48} = 67,6 \cdot 10^{12} \Omega.$$

### c) Resistencia total ( $R_T$ ):

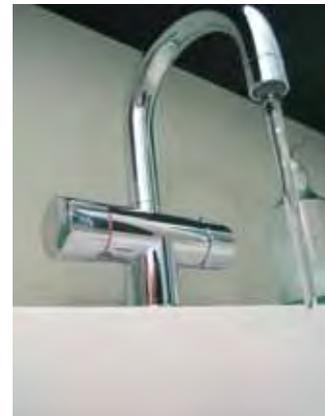
$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_a} + \frac{1}{R_p};$$

$$R_T = \frac{R_a \times R_p}{R_a + R_p} = \frac{80 \cdot 10^6 \times 70 \cdot 10^{12}}{80 \cdot 10^6 + 70 \cdot 10^{12}} \approx 80 \cdot 10^6 \Omega$$

Como era de esperar, al ser la resistencia eléctrica de las paredes de la tubería seis órdenes de magnitud superior a la del agua salada, la resistencia de puesta a tierra total del grifo será el valor de  $R_a$ , del orden de 80 MΩ, varios órdenes de magnitud superior a 0,1 MΩ = 100 kΩ, mencionado en la ITC-BT-27, citada anteriormente.

En conclusión, a todos los efectos, se puede considerar que la resistencia de aislamiento de una grifería instalada sobre una base de loza y alimentada con una tubería de material plástico es lo suficientemente elevada para poder considerarla eléctricamente independiente de la instalación eléctrica y de su red de tierras, por lo que, en nuestra opinión, no es necesario que esté conectada a dicha red de tierras mediante conductores de equipotencialidad, pues consideramos que se trata de partes conductoras ubicadas en un medio aislante. (punto 413.2.7 de la norma UNE 20460-4-41).

Distinta consideración merecen las bañeras y platos de duchas, pues en este caso, la superficie a través de la que se establece el contacto con tierra es muy elevada, de miles de  $\text{cm}^2$ , por lo que la resistencia de aislamiento es muy reducida, lo que requiere la utilización de conductores de equipotencialidad, que enlacen todas las partes conductoras simultáneamente accesibles a la red de conductores de protección.



# La OPINIÓN del Socio

1. ¿Practica algún deporte? ¿Cuál y con qué frecuencia? ¿Lo considera beneficioso para la salud?
2. ¿Lleva usted una dieta equilibrada con base mediterránea (frutas, verduras, legumbres, carnes...)?
3. ¿Qué opina de la comida rápida? ¿Cree que es perjudicial a largo plazo para nuestra salud?



**Socio núm.: 22.061 – Francisco Durán Magdaleno. Fuele Egra, S.A. (Granada)**

- 1 - Me gusta ir al gimnasio y pasear. Ahora lo comparto con mis dos hijos María y Francisco, de 2 y 1 año de edad, sobre todo los fines de semana nos vamos a pasear por el campo.
- 2 - Sí, gracias a mi esposa Mayka que le gusta la cocina y se encarga de que llevemos una dieta equilibrada a base de legumbres, verduras, abundante fruta y evitando la bollería industrial de la cual hacemos poco consumo.
- 3 - Es mi última opción a la hora de alimentarme. Cuando dispongo de tiempo me gusta ir a un restaurante acompañado de mi esposa y comer sin prisas, y disfrutando de una conversación.



**Socio núm.: 15.525 – José Marín Ruíz. AC Hoteles (Sevilla)**

- 1 - Practico natación 3 horas diarias y los fines de semana salgo en bicicleta alrededor de 180 kilómetros.
- 2 - La dieta es totalmente mediterránea: verduras, gazpacho casero, ajo y cebollas, legumbres, poca carne, mucho pescado azul a la plancha, aceite de oliva (comprado en el mismo molino) y acompañado también de un buen tinto.
- 3 - La comida rápida en nuestro país es cometer un ignominia, dado los naturales que tenemos. La odio.



**Socio núm.: 14.947 – Arturo Gayán Sicilia. Edasa. (Barcelona)**

- 1 - No, pero la práctica de cualquier deporte siempre es beneficiosa para la salud ya que evita que se acumulen grasa y exceso de agua en los músculos que provocan sobrepeso y problemas circulatorios por el sedentarismo. Uno de los deportes más sencillos de practicar y más económicos es andar, en lugar de coger los transportes o el coche. También va bien subir y bajar escaleras en lugar de coger el ascensor.
- 2 - Sí, en casa, sobretodo comemos a base de una dieta mediterránea y cuando estoy fuera de casa procuro seguirla. Mucha fruta, ensaladas, carne.
- 3 - La comida rápida es eso para tomar como un tenteenpié y nada más, pero no se puede hacer de ella una comida normal por costumbre ya que no aporta todo lo que el cuerpo necesita en cuanto minerales, vitaminas, proteínas, etc., en cantidad suficiente.



Si usted desea participar en esta sección, póngase en contacto con nosotros, a través de la Línea Azul de Prysmian Club 901 25 50 75, o bien envíenos un e-mail con la referencia "Opinión del Socio" a: [energia.es@prysmian.com](mailto:energia.es@prysmian.com).

# Gracias por colaborar con nosotros.

 ATLANTIC COPPER

 **GOTEX S.A.**  
CINTERIA TECNICA PARA CABLES

 **STRATEGY**  
Consultors

 **GARRAF** CARGO

 **PARANINFO**  
THOMSON

**Oficina PONTI**  
Des de 1935  
AGÈNCIA DE LA PROPIETAT INDUSTRIAL

 **BARONICH** s.l.

 **JOSEP MORENO**

**VIAIES IBERIA**

**BARNATRANS, S.A.**  
TRANSPORTES INTERNACIONALES Y ADUANAS

 **IMAN**

 **Transcavi** S.C.C.L.  
AGENCIA DE TRANSPORTES

 **HALCON**  
VIAJES

 **AIRPORT**  
ARIZA PROTECCIÓN, S.L.

**Canon**

 **DAPSA**<sup>®</sup>  
DANIEL AGUILÓ PANISELLO, S.A.

 **DELTA TECNICA, S.A.**

 **FCC** FOMENTO DE  
CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS

 **PALMA TRANS**

 **igriega**

 "la Caixa"

 **VidaCaixa**

**SANDVIK**  
Hard Materials

 **Banzafactor** 

 **FUCHS**

 **GUZMAN**  
POLYMERLAND GUZMAN, S.A.

**ILARDIA**  
CONEXIONES ELÉCTRICAS, S.A.

 **TEBEX, S.L.**

**Degussa-Hüls**

**SAPREM** 

 **TREFILEUROPE**  
ISPAT INTERNATIONAL N.V.

**EMYBOSA**  
FABRICA DE ENVASAJES DE TODAS CLASES  
BOBINAS EN MADERA PARA CABLES

 **NAVIERA PINILLOS, S.A.**

**SIA**  
Copper

 **J. FARRÉS PALOMERAS S.A.**

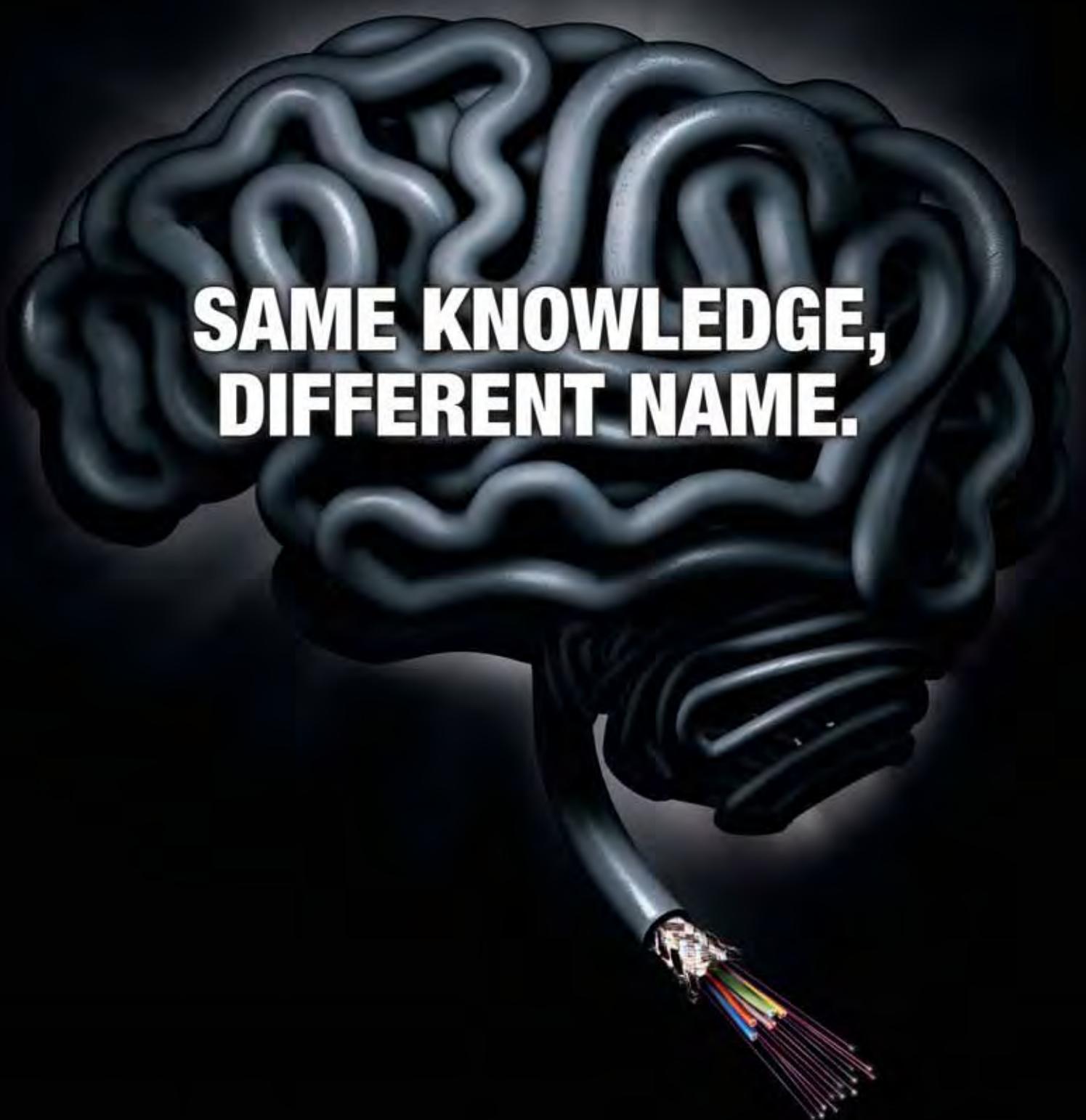
 **ALCOA**

 **CTC**

**iber-rent**  
ALQUILER CARRETILLAS ELEVADORAS  
PLATAFORMAS AEREAS

 **MAT CARGO**  
TRANSPORTES INTERNACIONALES Y ADUANAS

**PolyOne**  
Color & Additive Concentrates

A large, stylized brain composed of thick, black, braided cables. The brain is set against a dark, gradient background. From the bottom right of the brain, a single cable extends downwards, ending in a fiber optic connector with several colorful fibers (red, green, blue, yellow) visible.

**SAME KNOWLEDGE,  
DIFFERENT NAME.**

Con nuestros cables, transportamos energía y comunicaciones por todo el mundo. A partir de hoy cambiamos de nombre: Pirelli Cables y Sistemas se convierte en Prysmian Cables y Sistemas. La misma innovación, la misma tecnología, las mismas prestaciones.



[www.prysmian.com](http://www.prysmian.com)