

Mundo Prysmian:

Prysmian participa en el mayor proyecto mundial de I+D de energías renovables oceánicas

4

Sistemas de energía:

Messaied Power Plant, en Qatar

10



Visitando Prysmian:

Hoy visitamos...
 La Dirección de Sistemas de Instalación

18

Reglamentación:

Nuevo Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008)

27

Gente con energía:

Elsa Anka, actriz y presentadora de TV

20



Cables

Ahora, por el **nuevo** cable **Afumex Duo** entra todo un mundo.



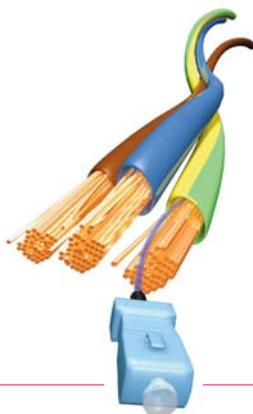
Afumex Duo

El único conductor que incorpora fibra óptica

Afumex Duo es el único conductor que incorpora fibra óptica, capaz de hacer llegar al interior de un hogar por el mismo cable energía eléctrica y comunicaciones de ancho de banda ilimitada de la forma más simple: internet de alta velocidad, video-vigilancia, TV y canales de TV por satélite, telefonía con video-llamada y domótica están ahora más accesibles para ti. Más información en: www.afumexduo.es.



pág. 10 Messaied Power Plant, condiciones extremas



pág. 16 Afumex Duo, el único conductor que incorpora fibra óptica



pág. 20 Elsa Anka, actriz y presentadora de TV

Mundo Prysmian 4

- Prysmian participa en el mayor proyecto mundial en I+D de energías renovables oceánicas
- Nuevas cajas más resistentes de Afumex Plus 750V
- Jornada técnica sobre calidad en las instalaciones fotovoltaicas
- FTTH Council Europe
- Nuevo catálogo para infraestructuras ferroviarias
- Sicur 2010
- Nueva oferta para socios del Prysmian Club
- Jornadas Técnicas Fenie 09

Technergy 9

- Prysmian obtiene el certificado Cetren

Sistemas de energía 10

- Messaied Power Plant, condiciones extremas

Nuevas tecnologías 14

- El alumbrado público ecodigital

Ficha técnica 16

- Afumex Duo, el único conductor que incorpora fibra óptica

Visitando Prysmian 18

- Emili Ximenes, responsable de la Dirección de Sistemas de Instalación: "Controlamos los proyectos en todo momento"

Gente con energía 20

- Elsa Anka, actriz y presentadora de TV: "Me siento afortunada"

Afumex 23

- Afumex Duo, más ventajas en un sólo cable

Reglamentación 27

- Nuevo Reglamento de Líneas de Alta Tensión (R.D. 223/2008) Cálculo de sección por intensidad admisible. Ejemplo de aplicación de coeficientes de corrección

Especial socios 32

- Puestas a tierra
- Librería técnica
- La opinión del socio

Apreciados amigos,

A pocas semanas ya del fin del presente año, os hacemos llegar el último ejemplar de la revista del Prysmian Club.

Entre las páginas de este número, junto a otras noticias, encontrarás un artículo dedicado a la instalación de una central de ciclo combinado que hemos finalizado en Qatar para Iberinco, en la que además del reto técnico que ha supuesto la construcción de una de las mayores subestaciones del mundo, los montadores y responsables del proyecto han hecho frente a unas de las condiciones más duras de trabajo, con altísimas temperaturas todo el día, frecuentes tormentas de arena, métodos y hábitos de trabajo distintos de los que estamos habituados en el mundo occidental, y que en definitiva nos han hecho crecer no solo profesionalmente, sino también en el ámbito personal.

Presentamos Afumex Duo, que aúna energía y telecomunicaciones

Muy relacionado con este artículo, os presentamos en la sección "Visitando Prysmian" a la Dirección de Sistemas de Instalación, responsable de instalaciones como la de Messaied en Qatar y compuesta por un equipo de experimentados profesionales de la más alta cualificación técnica, que practican en su día a día el verdadero trabajo en equipo, separados de sus familias por miles de kilómetros y en condiciones de trabajo a menudo difíciles.

También, en este número de la revista, os presentamos a lo largo de varias secciones Afumex Duo, un nuevo cable, fruto de varios años de trabajo y que estamos convencidos de que en los próximos meses va a dar mucho que hablar. Afumex Duo es un producto realmente al alcance de pocos fabricantes en el mundo ya que exige el dominio tanto de la técnica de los cables de energía, como un profundo conocimiento de las posibilidades que ofrece la fibra óptica.

Al igual que en su día otras propuestas de Prysmian marcaron cambios importantes en la industria de los cables, como el cambio de papel a aislamiento seco, la generalización de cables flexibles frente a los rígidos o la normalización de las cubiertas libres de halógenos, sabemos que el futuro está en la convergencia de la energía y de las telecomunicaciones, y para hacerlo realidad, Prysmian ya ha dado el primer paso con Afumex Duo.



Francesc Acín,
Director General

PRYSMIAN

n.º 20 • XXI. Noviembre 2010
"evolution" de PRYSMIANCLUB es una publicación de Prysmian Cables y Sistemas, S.L.

Dirección

Departamento de Marketing
Prysmian Cables y Sistemas

Edita

Prysmian Cables y Sistemas, S.L.
Apartado I.
08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona)
Línea Azul 901 25 50 75
energia.es@prysmian.com
www.prysmian.es

Realización editorial

Custommedia, S.L.
Av. Diagonal, 463 bis, 5.º
08036 Barcelona
Tel. 93 419 51 52

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



Prysmian participa en el mayor proyecto mundial en I+D de energías renovables oceánicas

| Ocean Líder es un proyecto liderado por Iberdrola.

Prysmian es una de las empresas participantes en Ocean Líder, seleccionado entre los 18 grandes proyectos de cooperación público-privada en I+D, aprobado en la quinta convocatoria del Programa de Consorcios Estratégicos Nacionales en Investigación Técnica (GENIT-E) por su carácter estratégico, multidisciplinar y colaborativo.

Principales líneas de colaboración

La participación de Prysmian se ubica en las actividades III y V de las seis en las que está estructurado el proyecto, y las principales líneas de su colaboración serán el desarrollo de cables dinámicos submarinos eléctricos y ópticos, desarrollo de conectores eléctricos submarinos y desarrollo de herramientas de soporte a la instalación. Para ello, cuenta con un presupuesto de dos millones de euros y un plazo de cerca de dos años,

hasta su finalización, prevista en enero de 2013.

Ocean Líder, con un presupuesto total cercano a los 30 millones de euros (el mayor de estas características a nivel mundial), es una ambiciosa iniciativa tecnológica promovida por un consorcio de 25 centros de investigación y universidades y 20 empresas de los sectores energético y marítimo españoles con una alta capacidad de I+D liderado por Iberdrola Ingeniería y Construcción.

El objetivo del proyecto es generar las tecnologías necesarias para desarrollar e implantar instalaciones integradas de aprovechamiento eficiente e integral de energías renovables oceánicas a gran escala, tanto en las costas españolas como en otras zonas favorables para este tipo de instalaciones en todo el mundo 



Más información:
www.oceanlider.com

Estructura del proyecto

El proyecto se ha estructurado en seis áreas de desarrollo o actividades, de las que se derivarán nuevos conocimientos que darán lugar a nuevas tecnologías y patentes:

- **Actividad I:** Investigación en tecnologías y sistemas inteligentes para la identificación y caracterización de emplazamientos aptos y óptimos, evaluación del recurso y diseño de unidades integradas de generación de energía oceánica.
- **Actividad II:** Tecnologías para el aprovechamiento de energías renovables.
- **Actividad III:** Tecnologías para la distribución, transporte, transformación y calidad de las energías renovables y marinas.
- **Actividad IV:** Sistemas de gestión, mantenimiento y comunicación inteligente para explotaciones oceánicas.
- **Actividad V:** Investigación en tecnologías y sistemas para la operatividad y seguridad de unidades integradas de generación de energía oceánica.
- **Actividad VI:** Tecnologías para la preservación de recursos, gestión medioambiental y cambio climático.



Nuevas cajas más resistentes de Afumex Plus 750V

Las nuevas cajas más resistentes de Afumex Plus 750V pueden apilarse a más altura sin riesgo de que se aplasten e incorporan la novedosa tecnología de códigos QR.

Prysmian ha lanzado unas innovadoras cajas para los cables Afumex Plus de 750V para todos los colores de las secciones más empleadas de 1,5 y 2,5mm².

Las nuevas cajas de Prysmian aportan una importante mejora, ya que, gracias a su innovador diseño, son hasta un 50% más resistentes y pueden apilarse a más altura sin riesgo de que se aplasten. De este modo, se logra un considerable ahorro por una menor pérdida de cable.

Las nuevas cajas, además, incorporan en las etiquetas la novedosa tecnología de códigos QR, para que cualquier teléfono móvil con cámara y el software (gratuito) de lectura de códigos QR permita consultar inmediatamente la información técnica sobre el producto.

Fabricación responsable

Las cajas de Afumex Plus 750V, fabricadas en cartón reciclable, ofrecen, además, una alternativa sostenible y responsable a los

embalajes retractilados, gracias a que en su proceso de fabricación se emite un 60% menos de CO₂ que en el del plástico



Toda la información sobre las nuevas cajas de Afumex Plus 750V puede consultarse en www.cajasprysmian.com, una web creada especialmente para este lanzamiento.

Calidad en las instalaciones fotovoltaicas

Prismian participó en la primera jornada técnica sobre calidad en instalaciones fotovoltaicas organizada por Relatio en colaboración con el Centro de Apoyo Tecnológico de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid.



La participación de Prismian en esta jornada estuvo basada en el cálculo de secciones técnicas de conductor en instalaciones fotovoltaicas y la explicación del método de cálculo de la sección económica más adecuada a la instalación, comparando el sobrecoste de una mayor sección con el ahorro en pérdidas resistivas a lo largo de la vida útil del sistema.

Relatio, por su parte, habló sobre las características de los inversores y sobre sistemas de monitorización y auditorías, y los profesores del CAT de la Universidad Rey Juan Carlos abordaron las características y problemáticas en los módulos fotovoltaicos durante una interesante sesión teórico-práctica

FTTH

Council Europe

En calidad de Sponsor Gold del FTTH Council Europe, Prismian presentó varias familias de productos en la feria celebrada en la capital portuguesa.

Prismian estuvo presente en la feria anual celebrada en Lisboa a finales de febrero, un evento que acoge a todos los grandes fabricantes de productos de conectividad de fibra óptica.

Además de presentar las familias de productos Verticasa (*MDU Cabling Solution*), QuickDraw (*Pre-connectorized Solution*), Sirocco (*Blown Fibre Solution*), y Afumex Duo, Prismian participó en las charlas y foros de debate sobre la situación del mercado y el actual marco regulatorio



Nuevo catálogo de cables y accesorios para infraestructuras ferroviarias

El catálogo está disponible en la página web de Prysmian.

En abril Prysmian presentó un extenso catálogo para la nueva gama de cables y accesorios para infraestructuras ferroviarias. Con más de 80 páginas, el nuevo catálogo recoge las características técnicas, constructivas y de aplicación de los 30 tipos de cable más empleados en las obras de instalaciones eléctricas ferroviarias.

Junto a una extensa introducción técnica, el catálogo se estructura en cinco grandes apartados, que incluyen los distintos cables de energía, fibra óptica, mixtos y de señalización, así como sus correspondientes acceso-

rios con indicación de las certificaciones de cada uno y el correspondiente cumplimiento de normativas ADIF y RENFE.

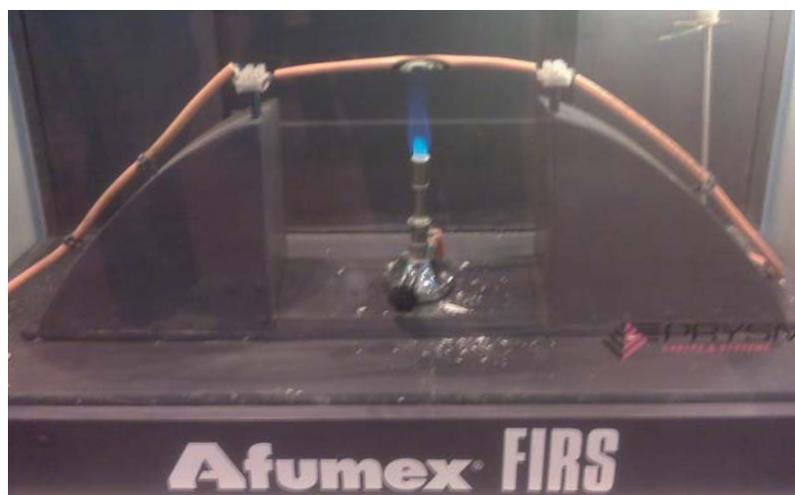
Uno de los valores diferenciales que aporta esta nueva gama de cables y accesorios es el hecho de que Prysmian es uno de los pocos fabricantes de material eléctrico en poseer de forma conjunta certificados Cetren de cables para infraestructuras ferroviarias y la certificación IRIS para cables Rolling Stocks

Más información:
www.prysmian.es



Sicur 2010

Una vez más, los cables de Prysmian estuvieron presentes en el Salon Internacional de la Seguridad, Vigilancia y Prevención de Incendios (SICUR).



Entre el 2 y 5 de marzo se celebró la 17ª edición del salón SICUR en Madrid. En el stand de Fabricable se realizaron demostraciones periódicas de la funcionalidad del cable Afumex Firs Detec signal (AS+) en condiciones de fuego. La gama Afumex Firs (AS+) está destinada a servicios de seguridad no autónomos o a servicios con fuentes autónomas centralizadas (ITC-BT 28).

SICUR es el punto de encuentro con la innovación y el acontecimiento profesional más destacado del mundo de la seguridad en España

Nueva oferta para socios

del Prysmian Club

El fabricante Renault ha lanzado una nueva oferta para los socios del Prysmian Club, que pueden conseguir descuentos en la compra de los siguientes modelos:



TRAFIC

(descuento: 32,5% sobre precio neto antes de impuestos)



NUEVA MASTER

(descuento: 30,5% sobre precio neto antes de impuestos)



KANGOO MAXI

(descuento: 23% sobre precio neto antes de impuestos)

Jornadas Técnicas Fenie 09

Como en años anteriores, Prysmian desarrolló un plan de Jornadas Técnicas conjuntamente con Fenie (Federación Nacional de Empresarios de Instalaciones Eléctricas y Telecomunicaciones de España) para sus asociados a lo largo de 2009. Las jornadas trataron sobre instalaciones de puesta a tierra, reglamento de alta tensión y sistemas de cables de energía de media tensión y baja tensión, y fueron impartidas por Manuel Llorente y Lisardo Recio, superando en total los 1.500 asistentes □



Prysmian consigue el certificado Cetren

Prysmian ha logrado recientemente el certificado Cetren para cables de señalización ferroviaria.

Esta certificación coincide con el reciente lanzamiento de una completa línea de cables y accesorios para infraestructuras ferroviarias.

Organismo europeo

Desde hace 30 años Cetren trabaja fomentando y certificando la calidad del sector ferroviario. Se trata de un organismo notificado por el estado español a la comisión europea y al resto de estados miembros para llevar a cabo la verificación CE de los subsistemas y la evaluación de la conformidad o idoneidad para el uso de los componentes según las directivas sobre la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad (96/48/CE) y convencional (2001/16/CE).

Asimismo, CETREN es el organismo notificado para llevar a cabo los procedimientos de evaluación

Prysmian acaba de lanzar una completa línea de cables y accesorios para infraestructuras ferroviarias

de la conformidad y de verificación de las decisiones de la comisión referentes a la adopción de las especificaciones técnicas de interoperabilidad, referentes a las normas españolas que tienen relación con los aspectos que no estén descritos en las especificaciones técnicas de interoperatividad (ETI)



y que son comunes a los sistemas ferroviarios de alta velocidad y convencionales.

CETREN lleva a cabo actividades de certificación en el ámbito ferroviario en conformidad con la norma UNE-EN 45011 "Requisitos generales para las entidades que realizan la certificación de producto"; norma en base a la cual está acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación – ENAC.

El campo de actividad que abarcan estas funciones es el del sector ferroviario en general: Ferrocarril de alta velocidad, ferrocarril convencional y metros. Su competencia técnica lo es tanto sobre el material rodante, como sobre la infraestructura: vía, electrificación, control de tráfico, señalización, energía, telecomunicaciones...



Más información:
www.cetren.es



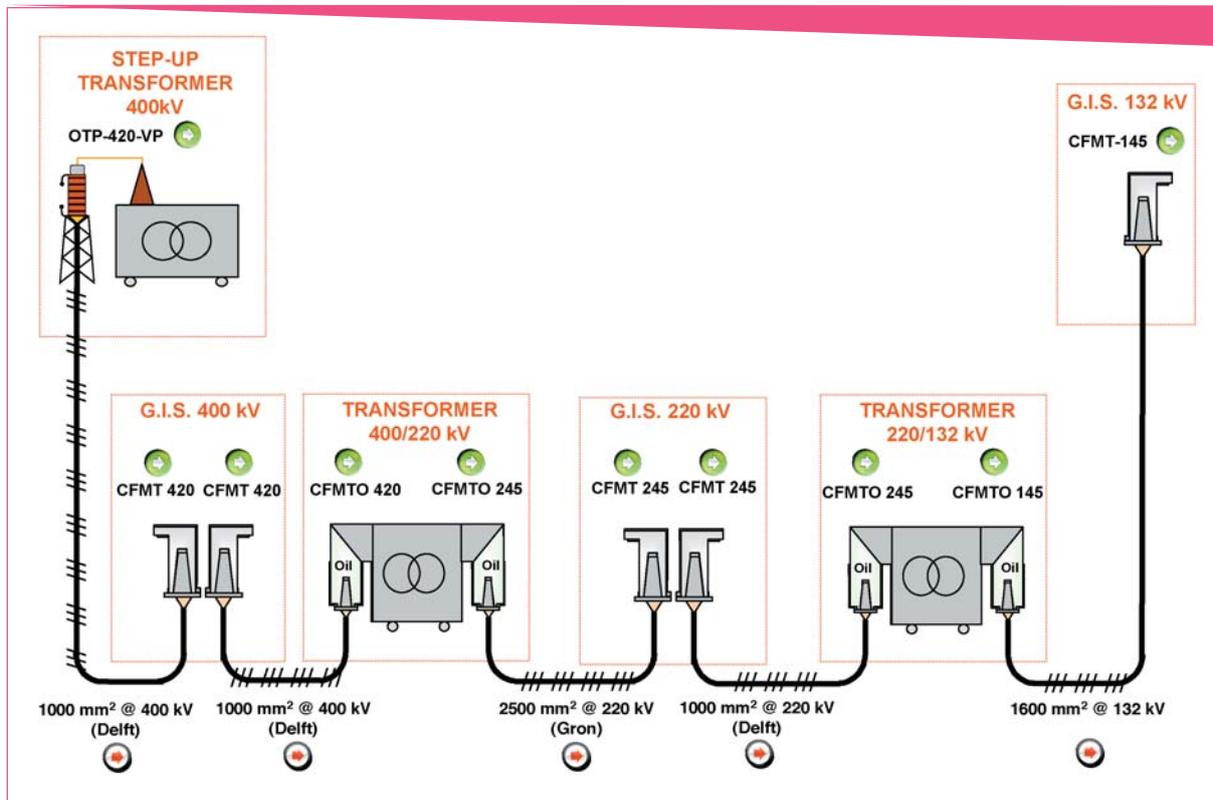
Messaied Power Plant,

condiciones extremas

Prysmian ha participado en la instalación de una de las centrales de ciclo combinado más grandes de Oriente Medio en la ciudad de Messaied, en Qatar, construida por Iberdrola Ingeniería y Construcción. Un proyecto que ha supuesto un gran reto para la compañía y que ha sido superado con éxito.



Detalles de la instalación



El pasado 18 de mayo se inauguraba en la ciudad industrial de Mesaieed, Qatar, una central de ciclo combinado que cuenta con 2.000 megavatios de potencia instalada y que aportará alrededor del 40% de toda la capacidad de generación eléctrica del país, cuya población asciende a casi 1,2 millones de habitantes.

Además, la entrada en funcionamiento de este ciclo combinado de gas supondrá un incremento de la potencia instalada en esta península de más del 55% respecto a la capacidad operativa al cierre del ejercicio en el que fue adjudicada la obra.

El proyecto, llevado a cabo llave en mano por la filial de Iberdrola en Qatar, ha contado con un presupuesto de 1.655 millones de dólares.

Características técnicas

El ciclo combinado de la nueva planta consta de tres grupos de

configuración (2 x 2 x 1) y dos turbinas black start, incorporando en total seis turbinas de gas 9 FA, seis calderas de recuperación HRSG, tres turbinas de vapor tipo D11 (condensación) y dos turbinas duales (gas-gasoil) 6B.

La central incluye, asimismo, una de las subestaciones eléctricas más grandes del mundo, que abarca una superficie de más de 12.250m². Esta gigantesca instalación de distribución se ubica al noroeste de dicha planta en tres edificios, dos de los cuales tienen anexo otro de control, para cuya construcción se han utilizado unos 25.000m³ de hormigón y 3,5 millones de kilogramos de acero.

Cada uno de los recintos de la subestación corresponde a los diversos niveles de tensión: 400, 220 y 132Kv. La tecnología utilizada, denominada Gas Insulated Switchyard (GIS), facilita el man-

tenimiento y garantiza el buen funcionamiento en condiciones adversas, tales como temperaturas extremas o abundancia de polvo o arena. El sistema de control, protección y medida de esta nueva infraestructura es de última generación y está comunicado por fibra óptica con el Centro Nacional de Control de la empresa estatal de electricidad de Qatar: Kahramaa.

Prysmian en Mesaieed

- 13 circuitos Transformador-St.Blindada GIS de 400Kv
- 7 circuitos transformador-St.Blindada GIS de 220Kv
- 3 circuitos Transformador-St.Blindada GIS de 132Kv



Izquierda: Instalación de cables en canal.
Derecha arriba: Confección de terminales de entrada GIS CFMT-420. Instalación acabada.
Derecha abajo: Colocación manicoto.

Complejidad añadida

Desde la adjudicación de parte del proyecto a Prysmian en diciembre de 2006, la compañía lo asumió como un gran reto, ya que esta instalación ha comporta-

La central de Messaied cuenta con 2.000 megavatios de potencia instalada y aportará alrededor del 40% de toda la capacidad de generación eléctrica del país

do una serie de elementos diferenciales relevantes respecto a otras llevadas a cabo hasta la

fecha. No sólo por las complejidades técnicas propias de la instalación, sino por las especiales condiciones de trabajo que se han tenido que afrontar.

Por un lado, la ejecución de circuitos de 400kV necesitaba de un número montadores de la más alta especialización mayor que el número de montadores disponibles, así que fue necesaria la ampliación del equipo existente. Por otro, se trataba de una ejecución en un país lejano –lo que ha supuesto períodos en el extranjero más largos de lo habitual– y de una cultura muy diferente a la nuestra, que ha dificultado encontrar equipos y servicios de ayuda a la ejecución con formas de trabajar similares a las establecidas en Prysmian.

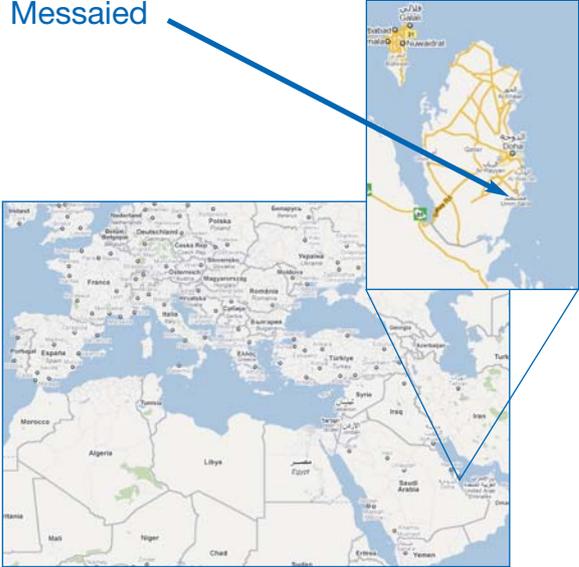
Además, se ha trabajado en condiciones climatológicas extremas, como temperaturas superiores a 40°C o tormentas de arena, que han hecho difícil mantener una productividad y unos ritmos de trabajo similares a los que se mantienen en España.

La ejecución de los circuitos de cable como una parte más dentro del proyecto global de construcción de la subestación ha supuesto la coordinación de actividades con otras partes del proyecto y con otros suministradores para el cumplimiento de plazos establecidos, con el handicap de que Prysmian se encontraba en la fase final de todo el proceso.

Este contrato ha supuesto para Prysmian la oportunidad de participar en un proyecto con una gran

Qatar

Messaied



El Estado de Qatar es un emirato del Oriente Medio ubicado en una pequeña península y es el segundo país de menor extensión del Golfo Pérsico.

Qatar es muy rico en reservas de petróleo y es el tercer país en reservas de gas del mundo. Su ingreso nacional deriva principalmente de las exportaciones de petróleo y gas natural. Las reservas de petróleo del país están estimadas en 15 millones de barriles (2.4 km³).

La riqueza y nivel de vida de los qataríes son comparables a las de naciones de Europa Occidental. Qatar tiene el PIB per cápita más alto del Mundo.

trascendencia empresarial aportando la experiencia en la organización y gestión de la logística en una obra internacional de estas características. Según Emili Ximenes, responsable de la Dirección de Sistemas de Instalación,

encargada del proyecto, “el proyecto en Qatar ha supuesto un crecimiento profesional y personal importante para toda la unidad que ha participado en él” □



1. Entrada al sótano Edificio GIS 400 kV; 2. y 3. - Detalle cables en el sótano GIS 400 kV; 4. Detalle manómetro terminal exterior OTP-420; 5. y 6. Detalle instalación sensor capacitativo medida descargas parciales.

El alumbrado público ecodigital

Prismian participa en el pionero proyecto de alumbrado público SIUR, que integra nuevos servicios, tecnologías más eficientes y nuevos sistemas e infraestructuras en el alumbrado público con el objetivo de mejorar la eficiencia energética e incrementar el ahorro energético de los mismos.

El alumbrado público es una de las instalaciones que mayor incidencia tiene en el consumo energético de los ayuntamientos, llegando a alcanzar entre un 40% y un 70% del total. La aplicación de ciertas medidas, como el control de la iluminación por zonas, la mayor regulación de horarios de alumbrado y el estudio de las posiciones de las luminarias permite cierta disminución de la contaminación lumínica y un ahorro energético del 30%.

SIUR (Soluciones Integrales de Infraestructuras Urbanas) es un proyecto innovador y pionero liderado por Endesa Network Factory junto con un

consorcio de empresas representativas de todos los elementos de la cadena de valor del sistema de alumbrado exterior, entre las que se encuentra Prismian. SIUR cuenta con la colaboración del Ayuntamiento de Barcelona, el Institut Català d'Energia (ICAEN) y el Clúster de Eficiencia Energética de Cataluña (CEEC).

Este sistema permite convertir la iluminación de las calles en un centro de control para la óptima gestión del alumbrado donde, además de ofrecer luz, se puede supervisar la contaminación ambiental, el ruido, la intensidad de tráfico, la optimización de las rutas

de recogida de contenedores, así como la disponibilidad de los aparcamientos en zonas azules. La finalidad del proyecto SIUR es mejorar la eficiencia energética en los nuevos diseños de alumbrado y poder desarrollar una plataforma modelo de innovación e imagen social sostenible.

El proyecto utiliza instalaciones y productos existentes para reunir en un solo producto todos los avances tecnológicos en materia de ecoeficiencia.

Prueba piloto

La prueba piloto del sistema se encuentra ya instalada en el distrito de



22@ de Barcelona y se basa en la integración de avances tecnológicos en la red de alumbrado público permitiendo y generando ahorros de energía considerables así como ahorros en costes para el ayuntamiento. Esta prueba cuenta con 12 puntos de luz equipados con tecnología LED para conse-

El proyecto utiliza instalaciones y productos existentes para reunir en un solo producto todos los avances tecnológicos en materia de ecoeficiencia

guir ahorros en contaminación y costes conectados a un armario de servicios mediante comunicaciones Powerline. La principal función del PLC (Power Line Communication) es conocer y gestionar el funcionamiento de los puntos de luz de forma independiente a través de la red eléctrica. Todo ello, gestionado punto a punto las 24 horas del día por un centro de control central ubicado en el ayuntamiento, conectado al sistema a través de la red digital.

El sistema permite no tan sólo variar la intensidad de la luz en función de la luz diurna y regularla en función de la afluencia de gente, sino también ofrecer información de los índices de contaminación de la zona, del volumen de ruido o de la humedad del ambiente mediante distintos sensores colocados en las farolas. Además de incorporar Wi-Fi para dar servicio a los vecinos de la zona y dos puntos de recarga para vehículos eléctricos.

El proyecto se convierte, así, en un referente mundial por la capacidad de integración de tecnologías, ya que no sólo ofrece un avance considerable sensibilizándose con el medioambiente, sino que también incrementa la calidad de vida del ciudadano ofreciendo servicios y funcionalidades a día de hoy inexistentes en las vías públicas municipales.

AfumexDuo en SIIUR

El proyecto piloto de Barcelona utiliza el nuevo cable Afumex Duo, desarrollado por Prysmian, para las soluciones de sistemas de seguridad y Wi-Fi. Este cable híbrido es capaz de eliminar los habituales inconvenientes provocados por los cables normalmente utilizados

en las comunicaciones IP y el protocolo Ethernet (pares de cobre de categoría 5 o 6 que tienen un límite de alcance máximo de 100m para evitar las colisiones de los paquetes de información).

Afumex Duo incorpora, en un solo cable, conductores de cobre y fibras ópticas. Los conductores de cobre permiten llevar la energía suficiente para alimentar a los equipos, mientras que las fibras ópticas permiten llevar comunicaciones de ancho de banda ilimitado a distancias que pueden

alcanzar decenas de kilómetros y, por tanto, elimina la barrera de los 100m. Así, se reducen también drásticamente los costes de materiales y de instalación, las instalaciones se hacen más rápidas, menos costosas, con menor necesidad de infraestructura y sin barreras de distancia.

Algunas de las aplicaciones más interesantes para la utilización de este nuevo cableado son:

- Instalaciones de seguridad donde se necesitan conexiones punto a punto para cámaras de videovigilancia, pues aporta prestaciones de varios órdenes de magnitud superior y a precios muy inferiores que las soluciones empleadas hasta la fecha.
- Comunicaciones *wireless*, ya que son las que tienen mayor demanda de cableado debido a la necesidad de antenas, estaciones base, puntos de acceso, etc., para las comunicaciones por radiofrecuencia.
- Permite llevar la fibra hasta el interior de los edificios y de las viviendas

Más información:
www.siiur.com



Principales características

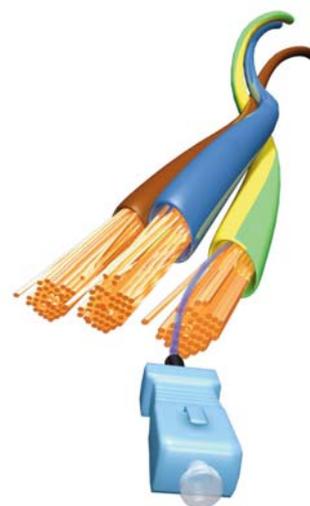
La arquitectura global del sistema puesto en marcha por el proyecto SIIUR está compuesta por:

- Fibra óptica.
- Armario elemento integrador servicios y comunicaciones con pantalla de información online.
- Comunicaciones con el centro de control a través del mundo internet, conectividad
- Gestión punto de luz punto a punto con tecnología Powerline.
- Red de sensores: ruido, contaminación ambiental, luminosidad, consumos...
- Red de videosensores.
- Tecnología acceso internet inalámbrica Wi-Fi (entorno local).
- Puntos de recarga de coches eléctricos.

Todo ello respaldado por la realización de auditorías lumínicas, energéticas y de explotación de forma periódica, además del servicio de mantenimiento correctivo y preventivo de la instalación.

Afumex Duo,

el único conductor que incorpora fibra óptica



Prysmian presenta el innovador Afumex Duo, el primer cable que incorpora fibra óptica.

Afumex Duo es capaz de hacer llegar a un hogar energía y comunicaciones sin limitaciones de ancho de banda por un solo cable.

Banda ancha real

Con Afumex Duo la gran capacidad de transmisión de información de la fibra óptica no queda restringida al acceso del edificio, sino que llega de verdad a las viviendas y les permite el uso de aplicaciones que requieren una gran capacidad de información. De este modo, el medio físico nunca va a limitar el ancho de banda requerido por el usuario.

Instalación

El cable Afumex Duo puede ser instalado tanto en la rehabilitación de edificios como en edificios de nueva construcción, desde la centralización de contadores hasta el cuadro general de mando y protección de cada vivienda (derivación individual).

La particularidad de este cable consiste en que en el interior de uno de los conductores (el conductor de protección amarillo/verde) se encuentran dos fibras ópticas.

Conexión

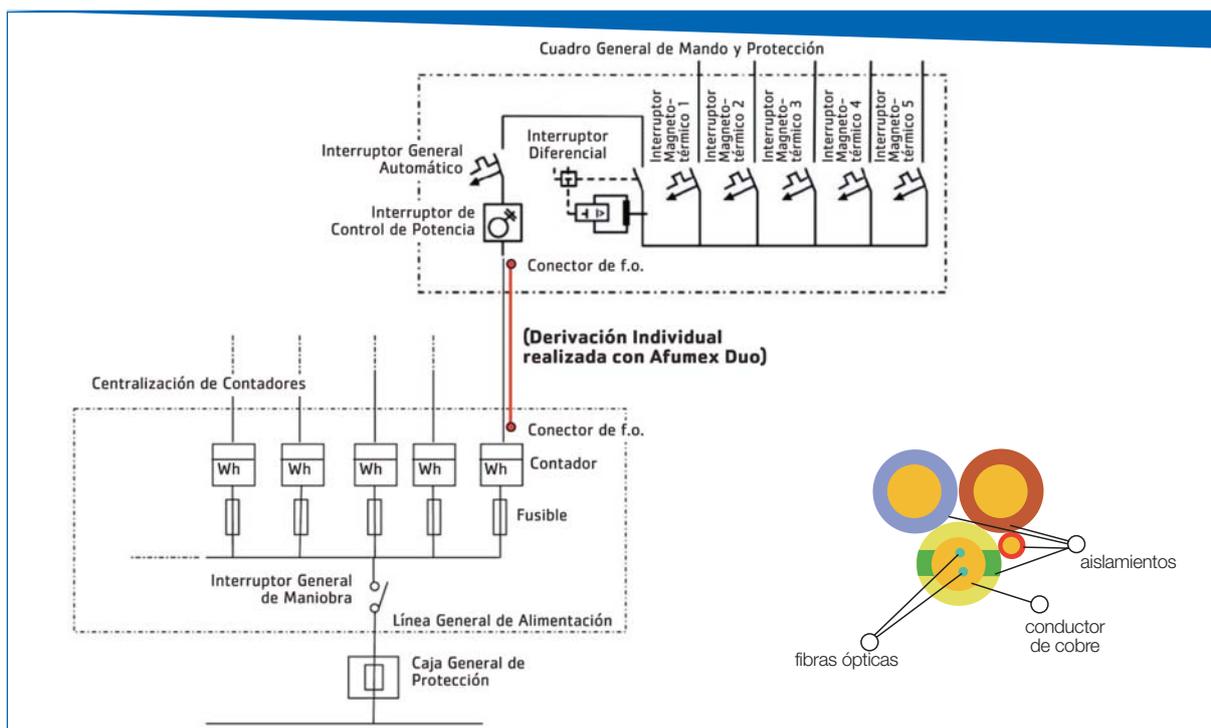
Las fibras ópticas se separan fácilmente del conductor de cobre. Se pueden conectorizar con conectores de campo de fácil y rápida instalación.

El canal de datos de alta capacidad se puede distribuir posteriormente por el interior de la vivienda por medio de un router (figura 1) □



Más información
www.afumexduo.com

Figura 1



Las ventajas de Afumex Duo

- 1- Alto valor añadido sin incremento de coste de cableado.
- 2- Facilita la llegada de la fibra óptica hasta el interior de los hogares.
- 3- Una única instalación dentro del edificio para los servicios de energía y telecomunicaciones.
- 4- En viviendas ya existentes permite sustituir las derivaciones individuales de forma rápida y evitando la obra civil.
- 5- En obra nueva ofrece un importante diferencial en la memoria de calidad sin costes añadidos de cableado.
- 6- Evita los problemas de derecho de paso entre vecinos.
- 7- Con la garantía de Prysmian.

AFUMEX DUO 750 V (AS)

Quick System



Tensión nominal: **450/750 V**

CARACTERÍSTICAS CABLE



Cable flexible



No propagación de la llama
UNE EN 50265-2-1



No propagación del incendio
UNE EN 50266-2-4



Baja emisión de humos opacos
UNE EN 50268



Libre de halógenos
UNE EN 50267-2-1



Reducida emisión de gases tóxicos
NFC 20454



Muy baja emisión de gases corrosivos
UNE EN 50267-2-3



Resistencia a la absorción de agua



Resistencia al frío

- Norma de referencia: UNE 211002.
- Temperatura de servicio (instalación fija): -40 °C, +70 °C. (Cable termoplástico).
- Tensión nominal: 450/750 V.
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 2500 V.
- Ensayo de continuidad de las fibras ópticas.

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: UNE EN 50265-2-1; IEC 60332-1; NFC 32070-C2.
- No propagación del incendio: UNE EN 50266-2-4; IEC 60332-3; NFC 32070-C1.
- Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1; IEC 60754-1; BS 6425-1.
- Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713; NFC 20454; $I_t \leq 1,5$.
- Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50268; IEC 61034 -1,2.
- Muy baja emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3; IEC 60754-2; NFC 20453; BS 6425-2; $pH \geq 4,3$; $C \leq 10$ mS/mm.

DESCRIPCIÓN

CONDUCTOR:

Metal: Cobre electrolítico recocido.

Flexibilidad: Flexible, clase 5; según UNE EN 60228.

Formación: Formación en haz de 3+1, 5+1, conductores aislados, más fibras ópticas.

Temperatura máxima en el conductor: 70 °C en servicio permanente, 160 °C en cortocircuito.

FIBRAS ÓPTICAS:

El conductor de tierra (amarillo/verde) lleva incorporadas dos fibras ópticas

Tipo de fibras ópticas: fibras ópticas monomodo G. 657A con protección ajustada de 900 micras.

Características de las fibras ópticas: Ver hoja de datos técnicos Fibra ajustada para Afumex DUO

Identificación de las fibras ópticas: una de color verde y otra azul.

AISLAMIENTO:

Material: Mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo AFUMEX TI Z1.

Colores:

- 3+1 conductores: amarillo/verde, azul, marrón y rojo de sección 1,5 mm².
- 5+1 conductores: amarillo/verde, azul, gris, marrón, negro y rojo de sección de 1,5 mm².

Marcado: El conductor que lleva las fibras ópticas llevará la siguiente inscripción:

"Prysmian Afumex Duo 750V 07Z1-K (AS) (Sección) + 2 FO G.657"

APLICACIONES

- Instalación conjunta de conductores de energía y fibras ópticas en derivaciones individuales, (desde la centralización de contadores hasta cada uno de los cuadros generales de mando y protección).
- Derivaciones individuales, (ITC-BT 15).



Controlamos los proyectos en todo momento

La Dirección de Sistemas de Instalación de Prysmian es un área de alta especialización que se responsabiliza, principalmente, de la gestión de proyectos de alta tensión llave en mano a nivel nacional e internacional. Formada por ingenieros y personal de alta cualificación, en muchos casos su labor implica pasar muchas temporadas en el extranjero y adaptarse a formas de trabajar muy distintas, por lo que la dedicación y el compromiso de todo el equipo con los proyectos y los clientes es muy alta.

Error cero. Ésta es la máxima de Prysmian en cualquiera de sus actividades, y con más razón cuando se trata de gestionar proyectos de alta tensión, y para ello cuenta con un equipo propio y un sistema de trabajo que permite gestionar todas las fases de cada uno de los proyectos, desde su diseño hasta su instalación y pruebas posteriores. “Tenemos el 100% de la obra controlada en todo momento”, explica Emili Ximenes, responsable de la Dirección de Sistemas de Instalación. “Nuestro objetivo es que el resultado sea una instalación segura y fiable durante muchos años”, añade. Para ello, cada una de las fases de ejecución del proyecto se controla a través de unos procedimientos establecidos bajo los estándares de seguridad y calidad de Prysmian. El control de todas las variables del proyecto ofrece al cliente la mejor de las garantías.

En los últimos cinco años la evolución de Sistemas de Instalación ha sido constante, tanto que en 2009, en plena coyuntura económica desfavorable, el departamento prácticamente superó la facturación del año anterior. Esta evolución se ha debido al aumento de los contratos internacionales y de la oferta de servicios innovadores de alta tensión. Entre estos

Emili Ximenes, responsable de la Dirección de Sistemas de Instalación.



nuevos servicios se encuentran el mantenimiento y el diagnóstico de circuitos ya existentes, que están dando muy buenos resultados. “Estos servicios aportan un gran valor añadido a Prysmian y al cliente, ya que suponen cubrir una necesidad importante y nos diferencian, pues son servicios pioneros en el campo de la alta tensión”, afirma Emili Ximenes.

En buenas manos

Todas las instalaciones de alta tensión realizadas por Prysmian (132Kv, 220Kv y 400Kv) requieren de una alta especialización por parte de los responsables de proyecto y de los responsables del montaje. En la ejecución de un proyecto, más de un 50% de sus participantes son ingenieros titulados.

La ejecución de las obras es responsabilidad de Prysmian, cuyo personal se encarga de realizar el núcleo del proyecto y supervisar la labor de los servicios auxiliares contratados, como el tendido del cable, grúas, andamios, módulos, vigilancia, grupos de alimentación, coches de alquiler, etc.

El departamento puede gestionar, de media, hasta ocho proyectos de gran envergadura en paralelo y cuenta con un responsable del servicio de diagnóstico, otro para el servicio de mantenimiento, y con ingenieros de sistemas que coordinan los proyectos.

Cada proyecto cuenta con un responsable y con un equipo de montaje. Los responsables de proyecto pueden llevar más de un proyecto a la vez, pero los montadores de Prysmian son asignados a proyectos concretos. La seguridad, indispensable en este tipo de instalaciones, también cuenta con su propio responsable, que realiza el plan de seguridad para cada obra.

Proyectos emblemáticos

La media de duración de cada proyecto está entre el mes y medio y los dos meses, aunque en el caso de proyectos “emblemáticos” esta duración se puede extender hasta los dos o tres años, como el caso de la central hidráulica de Iberdrola en Salamanca o el proyecto de Qatar, donde Iberdrola está construyendo una de las centrales de generación más grandes hasta el momento.

Este proyecto en Qatar ha supuesto, precisamente, un importante reto para Prysmian, no solamente por sus características técnicas (13 circuitos de 400Kv, siete de 220Kv y tres de 132Kv), sino por las dificultades propias de trabajar en un país con una cultura y maneras de trabajar muy diferentes, los largos períodos fuera y condiciones climatológicas extremas con su consiguiente efecto en la reducción de la productividad. “En

España conocemos a todos los proveedores”, explica Emili Ximenes, “pero allí no conocíamos a nadie y todo era una incógnita. Nos hemos dado cuenta de las diferentes maneras de pensar y actuar que hay en otros lugares. Eso es bonito, por un lado, pero también es un reto”.

Tras los buenos resultados obtenidos en los últimos años, los objetivos de la Dirección de Sistemas de Instalación son incrementar la productividad del departamento, aumentar la gama de servicios de diagnóstico y extender el servicio de mantenimiento □

El lado humano

El puntal en el que se apoya la actividad y el crecimiento de este área es el factor humano. Es decir, la dedicación y el compromiso de todos los miembros del equipo, que no sólo destacan por su profesionalidad, sino por su flexibilidad al saber acoplarse a proyectos que requieren una gran capacidad de adaptación. Por un lado, por la propia dificultad que supone observar, entender y adaptarse a formas de trabajar muy distintas a la española y, por otro, por las largas temporadas que en algunos casos tienen que pasar fuera de casa. “El desplazamiento de los equipos de montaje al exterior implica normalmente el alargamiento del período de montaje fuera de casa, lo que supone una dificultad añadida al ya normalmente duro régimen de trabajo”, explica Ximenes.



El equipo humano de la Dirección de Sistemas de Instalación.

“Me siento
afortunada”



Elsa Anka,

actriz y presentadora de TV

Si alguien puede ser descrito como una persona con energía, esa es Elsa Anka. Siempre involucrada en algún proyecto profesional o personal, como su colaboración desde hace años con una ONG, no ha sido fácil hacerla “frenar” un rato para contestarnos estas preguntas y hacerle esta fantástica sesión de fotos. Sin embargo, aquí está, en directo para Prysmian.

Elsa, la televisión te ha dado una gran popularidad, pero has trabajado en otros medios. ¿Cuál te ha producido mayor satisfacción personal?

Es verdad, la televisión me ha dado mucho, pero, si tengo que elegir, me quedo con la interpretación. Ha sido mi sueño desde pequeña. Jugaba

Acabas de participar en la película "Héroes", de Pau Freixas, un film que habla de perseguir los sueños y de las amistades de la infancia. ¿Tú has cumplido tus sueños?

Sí, me siento afortunada. Creo en la magia, que está en el día a día. Creer en ella te puede sorprender... ¡no se puede dejar de soñar! Y la película es

¿Cómo es Elsa Anka detrás de las cámaras? ¿Qué te gusta hacer cuando no trabajas?

¡Nada! Cuando no voy corriendo de un sitio a otro o estoy viajando, me encanta dedicar un rato a no hacer absolutamente nada. Luego me gusta hacer deporte, salir al cine, pasear sin más, perderme por las calles, charlar con mis amigas, a las que adoro... Y, por supuesto, dedicar tiempo a mis hijos es el mayor de los lujos.

Cuando no voy corriendo de un sitio a otro o estoy viajando, me encanta dedicar un rato a no hacer absolutamente nada

ya a rodar películas, ¡imagínate!. Pero la televisión llegó antes y me "despistó", quizás...

Actriz, actriz de doblaje, modelo, presentadora, relaciones públicas... ¿qué te queda por hacer?

¿Escribir un libro? (risas) Siempre quedan cosas por hacer. Sólo el hecho de querer seguir haciendo lo que más te gusta, lo que amas profesionalmente, es ya un objetivo importante...

¿Recuerdas qué sentiste la primera vez que te pusiste ante una cámara?

Me temblaban las piernas, el corazón se me salía por la boca, pero al mismo tiempo era una gozada. Me estrenaba con un programa maravilloso que hablaba de cine. Fue una mezcla de ansiedad y placer. Creo que, en apariencia, quedé como si estuviera tranquilísima. Pude controlar la imagen, pero por dentro era una cascada de emociones.

¿Cómo describirías tu evolución profesional y personal?

Bueno, se trata de evolución en dos aspectos muy diferentes en la vida, aunque la evolución como persona, la madurez, se debe reflejar en tu trabajo. Así que espero que la madurez me haya dado más serenidad en ambos casos.

preciosa, tiene magia, es tierna... me encantó el guión, aunque mi participación es pequeñísima.

¿Te gustaría que tus hijos siguieran tus pasos?

Me gustaría que mis hijos eligieran sus sueños, que lucharan por ellos, que los persiguieran y los alcanzaran. Yo estaré ahí para darles aliento cuando lo necesiten. Que sigan su camino.

El mundo de la televisión y la imagen, ¿es tan superficial como parece desde fuera?

El mundo de la televisión, hoy, es terrible. Pero dentro de ese mundo hay gente estupenda, como en todos los sitios. Yo presumo de amistad con gente del mundo de la televisión desde hace muchísimos años. Es gente a la que quiero, a la que adoro y respeto, e incluso admiro por cómo ha llevado su vida y su carrera. Pero la televisión hoy, más que nunca, vende superficialidad disfrazada de verdad, de autenticidad, de investigación... para mí eso es muy triste. Y más aún saber que son productos que tienen demanda por parte del público.

¿Cómo llevas la fama? ¿Te molesta que te reconozcan por la calle?

No, porque es una consecuencia de mi trabajo. Aunque agradezco la educación y la discreción.

¿Cómo compaginas tu vida personal con la profesional?

Conciliar vida familiar y profesional es tan difícil como la de cualquier mujer. Ha sido difícil y he contado con la ayuda maravillosa de las abuelas. Y, ahora, lo hago como puedo... pero es duro, a veces.

También eres una persona muy solidaria. Háblanos de la Fundación SoS Día Mundial de la Infancia y de tu colaboración con ella.

Colaboro con esta asociación desde hace ya varios años. Ahora estoy escribiendo en su revista, *Solidary*



People, perfiles de personajes famosos y solidarios, que los hay, y muchos, afortunadamente. Hace años estuve en Senegal en una caravana solidaria con ellos y fue una experiencia increíble. Tienen un

hacer esto al menos una vez en la vida. Se te curan muchas tonterías. Aquí nos quejamos por bobadas y por problemas que nos parecen dramáticos y enormes pero que allí tienen otro peso... Aquí, donde no

algún lugar del mundo. Después olvidamos que aquella gente sigue cada día del año allí, con sus carencias y desgracias... Nos excusamos en que no sabemos si llega o no el dinero. Muy bien, pues hay que ir a comprobarlo. Ésa es una excusa muy cómoda y la más frecuente.

Aquí nos quejamos por bobadas y por problemas que nos parecen dramáticos y enormes pero que en Senegal, por ejemplo, tienen otro peso...

montón de proyectos que hacen solos o en colaboración con otras organizaciones, y principalmente luchan por los derechos de los niños y de la infancia.

¿Cómo fue esa experiencia en Senegal?

Deberíamos todos obligarnos a

nos falta de nada. Allí ves otra realidad que no puedes olvidar cuando regresas.

¿Crees que en nuestro país somos suficientemente solidarios?

Parece que sí, que lo somos, pero sólo puntualmente, en fechas señaladas o cuando hay un desastre en

Das la imagen de ser una persona que está muy en forma. ¿Cómo te cuidas?

Me sienta fenomenal hacer deporte. Si no lo practico, me duele todo el cuerpo. También me gusta comer sano, pero eso no quiere decir que esté a dieta continua. ¡Que va! Me encanta comer, me pierde el chocolate negro, la tortilla de patatas, la pasta... ¡En la vida te tienes que cuidar y también "darte homenajes"! □

Preguntas con energía

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

Hace muy poco, una amiga. Me ayudó a cumplir un sueño que se desvanecía.

¿Qué persona de las que has conocido te ha electrizado más?

Varias. Por ejemplo, me impactó el bailarín Ángel Corella. Su humildad le hacía tan grande...

¿Qué te pone los pelos de punta?

Que se siga practicando la ablación a las niñas de tantos países. Es una salvajada. Y tantas otras cosas, claro...

¿Te parecen necesarios los enchufes en la vida?

¿Para la luz? ¡por supuesto! (risas). Bueno, necesarios, no, pero parece inevitable, y no siempre justo, el que los haya profesionalmente.

En tu trabajo ¿conectas mejor con hombres o con mujeres?

Para conectar profesionalmente me importan las personas. Da igual el género. Pero yo presumo de tener amigas. Las mujeres nos tenemos que querer más.

¿Por qué lugar te gustaría darte un voltio?

¿Ahora mismo? Así, sin pensar, por un extraño impulso, te diría que por Bilbao. Y si lo pienso un poco... ¡Ibiza!

¿A qué causa no retribuida dedicarías toda tu energía?

A toda la que ayudara a la gente más indefensa.

¿Qué aconsejarías a la gente para desconectar del estrés?

La compañía de un buen amigo o amiga, un buen libro, un paseo cerca del mar...



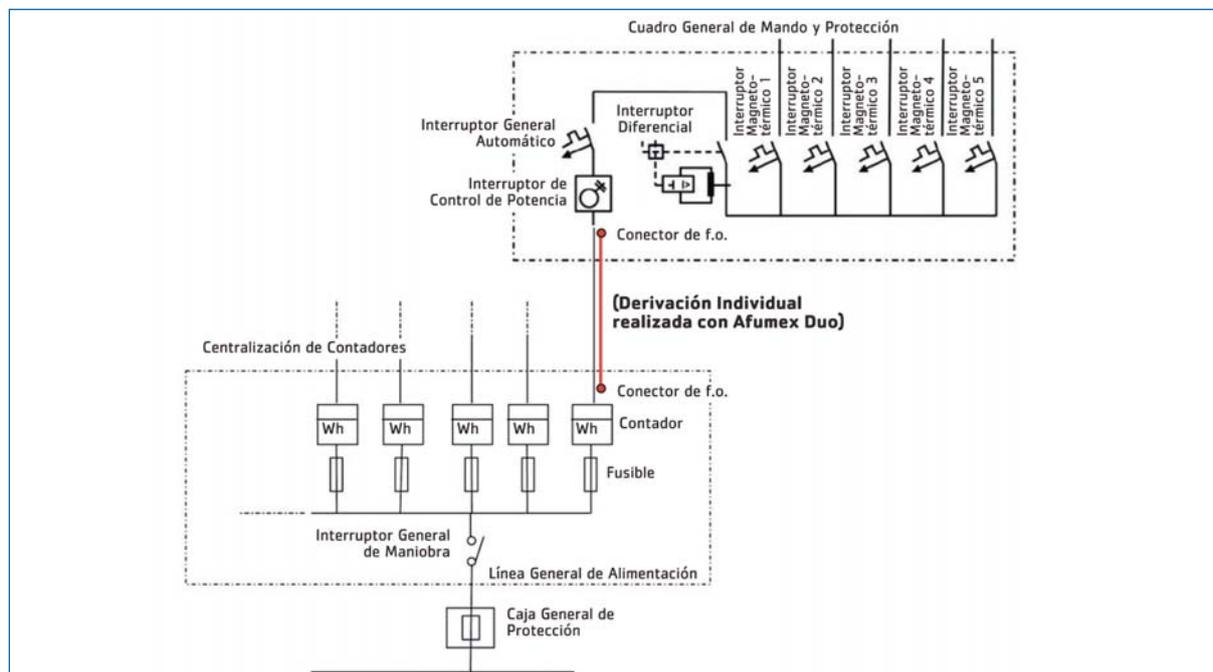


"Passatge del Sucre" en el distrito 22@ de Barcelona.

Afumex Duo,

más ventajas en un sólo cable

El innovador cable Afumex Duo de Prysmian, el único conductor eléctrico que incorpora fibra óptica, se encuentra ya instalado de forma satisfactoria en tres edificios situados en Ávila, en el distrito 22@ de Barcelona, y en Navás, también en la provincia de Barcelona.



El canal de datos de alta capacidad se puede distribuir por el interior de la vivienda por medio de un router.



Promoción de obra nueva con instalación de cable Afumex Duo en Navàs (Barcelona).

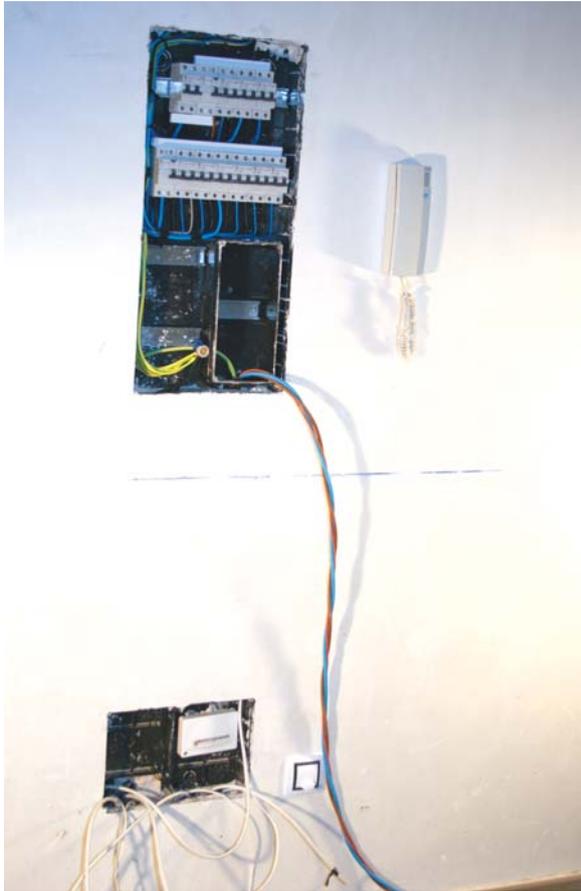
Como cualquier nuevo proyecto, el recién presentado Afumex Duo ha tenido un largo proceso de maduración, evolución y testeo antes de empezar a ser comercializado. Y qué mejor prueba que realizar una instalación real en edificios de diversas características y comprobar así sus ventajas.

En este caso, se han seleccionado tres instalaciones situadas en tres puntos distintos: una en Ávila y dos en Barcelona. En Cebreros (Ávila), el nuevo cable se instaló en un edificio de nueva construcción, y lo mismo se hizo en Navàs (Barcelona). En la capital catalana la instalación se realizó en un emblemático

edificio de lofts construidos en lo que fue una antigua destilería situada en el distrito 22@.

Barcelona: restauración emblemática

El "Passatge del Sucre" (Pasaje del Azúcar) recibe su nombre de la última empresa –una firma azucarera–



Detalle de la instalación del cuadro de la vivienda en Cebremos (Ávila). Detalle del cuadro de contadores en Cebremos (Ávila)

que se ubicó en las instalaciones de una antigua destilería de alcohol de 1916, hoy edificio histórico catalogado. Aquí, los arquitectos Berta Rovira y Jordi Garcés iniciaron en 2007 un ambicioso proyecto de rehabilitación de la fábrica para convertirla en una nueva promoción de modernas viviendas tipo loft.

El balance entre lo histórico y lo contemporáneo convierte este proyecto en único. Un total de 29 lofts con espacios diáfanos que pueden adecuarse fácilmente a todas las necesidades, desde vivienda a despacho, taller o espacio mixto.

La promoción "Passatge del Sucre" se encuentra situada en el distrito de la innovación de Barcelona, 22@, en el barrio del Poble Nou. El 22@ es un distrito productivo que ofrece espacios modernos para la concentración estratégica de activi-

Instalación en viviendas ya existentes

- Al hacer una instalación de una derivación individual nueva con Afumex Duo hacemos una misma y única instalación para energía y telecom, ahorrando el coste de la instalación y de toda la infraestructura de instalación del cable de fibra óptica.
- En los edificios de viviendas existen unas canalizaciones eléctricas que van desde la centralización de contadores hasta cada uno de los cuadros generales de mando y protección de cada vivienda (derivaciones individuales).
- Dentro de cada tubo se encuentra instalado el cable que lleva la energía eléctrica al hogar.
- Este cable existente se utiliza de guía para tirar del nuevo cable Afumex Duo.
- En pocos minutos se puede hacer llegar la fibra óptica desde la centralización de contadores hasta cada hogar*, evitando conflictos entre comunidades de vecinos y facilitando la llegada de la fibra óptica al hogar.

* La sustitución del cable evita la obra civil necesaria para el resto de soluciones existentes en el mercado para FTTH, respetando siempre lo indicado en el REBT.

dades intensivas en conocimiento. Esta iniciativa es, a la vez, un proyecto de renovación urbana y un nuevo modelo de ciudad que quiere dar respuesta a los retos de la sociedad del conocimiento. Se trata del proyecto de transformación más importante de la ciudad de Barcelona en los últimos años y el de mayor alcance de Europa de estas características. Cuenta con una inversión pública del plan de infraestructuras de 180 millones de euros.

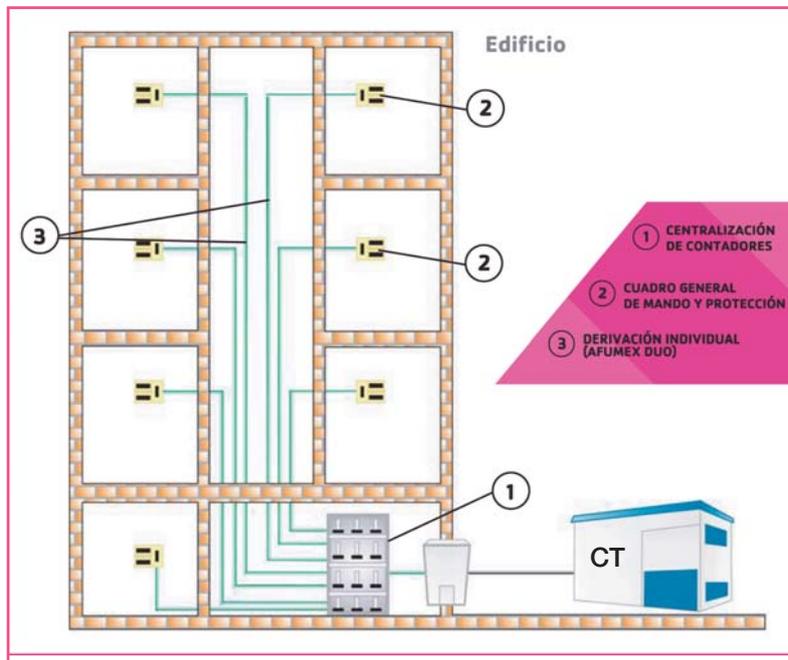
Este contexto caracterizado por la innovación y la excelencia era el lugar ideal para la instalación piloto del Afumex Duo de Prysmian, que aporta la ventaja de incorporar los servicios de energía y telecomunicaciones en un único conductor.

Los lofts de Passatge del Sucre cuentan con otras infraestructuras innovadoras, como una red subterránea de frío y calor que tiene ventajas ambientales y de reducción de costes económicos, así como una recogida neumática de basuras con una red de tuberías enterradas.

Ávila: edificio de nueva construcción

Cebreros, con cerca de 3.500 habitantes, está situado en un entorno rural de gran belleza. En un edificio de nueva construcción en esta localidad fue donde la empresa CebreLux instaló Afumex Duo.

Se trata de un edificio de seis viviendas en el que se ha llevado el



cable desde el cuadro de contadores hasta el cuadro de cada abonado. Ésta es, precisamente, una de las principales ventajas del nuevo cable, que llega directamente a cada vivienda y permite en éstas el uso de aplicaciones que requieren una gran capacidad de información. De esta forma, el medio físico nunca limita el ancho de banda requerido por el usuario.

En viviendas de obra nueva, como las de Cebreros y Navàs, Afumex Duo permite ofrecer un importante diferencial en la memoria de calidades sin costes añadidos y evita los problemas de derecho de paso entre vecinos □

En viviendas de obra nueva, Afumex Duo permite ofrecer un importante diferencial en la memoria de calidades sin costes añadidos y evita los problemas de derecho de paso entre vecinos

Instalación en viviendas de nueva construcción

Hacer la instalación de la derivación individual de la forma habitual:

- Pasar una guía por el tubo.
- Unir el cable a la guía.
- Tirar de la guía por un extremo del tubo a la vez que se acompaña el cable a la entrada del otro extremo.

Nuevo Reglamento de Líneas de Alta Tensión

(R.D. 223/2008) Cálculo de sección por intensidad admisible. Ejemplo de aplicación de coeficientes de corrección

El cálculo de sección por el criterio de la intensidad admisible es algo bastante sencillo. Lo explicamos con un ejemplo de instalación cuyas condiciones se desvían del estándar de las tablas de la ITC-LAT 06 que reflejan los valores máximos de corriente que puede circular por los cables de MT.

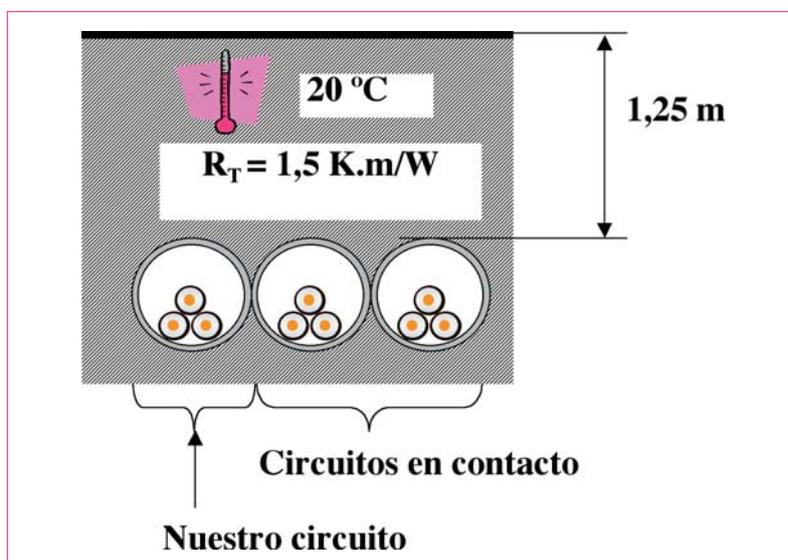


Cable Al Voltalene

Supongamos una instalación con las siguientes características:

- Intensidad de la línea: 280 A.
- Cables unipolares Al Voltalene (aislamiento XLPE) enterrados bajo tubo (los tres cables en un tubo).
- Temperatura del terreno 20 °C
- Resistividad térmica del terreno 1,5 K·m/W.
- Agrupación con otros 2 circuitos adicionales en cto.
- Instalación enterrada a 1,25 m.

El Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT) fija como estándares para tendidos subte-



Sección (mm ²)	EPR		XLPE		HEPR	
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al
25	115	90	120	90	125	95
35	135	105	145	110	150	115
50	160	125	170	130	180	135
70	200	155	205	160	220	170
95	235	185	245	190	260	200
120	270	210	280	215	295	230
150	305	235	315	245	330	255
185	345	270	355	280	375	290
240	400	310	415	320	440	345
300	450	355	460	365	500	390
400	510	405	520	415	565	450

Tabla 12. Intensidades máximas admisibles (A) en servicio permanente y con corriente alterna. Cables unipolares aislados de hasta 18/30 kV bajo tubo.

rráneos de media tensión bajo tubo las siguientes condiciones:

- Terno de cables unipolares enterrados bajo tubo.
- Temperatura del terreno: 25 °C
- Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W.
- Circuito único (sin influencia térmica de otros cables en el entorno).
- Profundidad de instalación: 1 m.

Por tanto, éstas son las condiciones para las que se han calculado las intensidades máximas admisibles para cables hasta

18/30 kV en instalaciones enterradas bajo tubo (tabla 12).

Cualquier desviación de las condiciones estándares, como es el caso que nos ocupa, debe ser afectada de los coeficientes de corrección que figuran en las tablas 7, 8, 10 y 11 de la citada ITC-LAT 06.

De la tabla 7 obtenemos el coeficiente de corrección por temperatura distinta del estándar de 25 °C. Al ser de 20 °C, la temperatura del terreno en nuestro

ejemplo, como vemos el coeficiente de corrección por temperatura, será de 1,04. Al tratarse de una temperatura inferior a 25 °C el coeficiente es superior a 1, pues el cable disipará mejor el calor generado por efecto Joule a temperatura más baja (tabla 7).

En la tabla 8 tenemos los factores de corrección para resistividad térmica. Como la resistividad de nuestro caso coincide con el estándar, el coeficiente será lógicamente, 1.

Temperatura máxima en el conductor (°C)	Temperatura del terreno, θ_s , en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Servicio Permanente θ_s									
105 EPROTENAX	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83
90 VOLTALENE	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67
65	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61

$K_T = 1,04$

Tabla 7. Factor de corrección, F, para temperatura del terreno distinta de 25 °C.

Tipo de instalación	Sección del conductor mm ²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables directamente enterrados	25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	50	1,26	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74
	70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74
	95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74
	120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73
	300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73
Cables en interior de tubos enterrados	25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
	35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
	70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81	

$K_R = 1,00$

Tabla 8. Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K.m/W.

Al estar influido nuestro circuito por otros dos en contacto, deberemos aplicar el correspondiente

coeficiente por agrupamiento de la **tabla 10**.

Y vemos la importancia de esta

proximidad de circuitos (fuentes de calor), el coeficiente a aplicar es 0,7.

Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables directamente enterrados	En contacto (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,42
	d=0,2 m	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56	0,55
	d=0,4 m	0,86	0,78	0,75	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,65
	d=0,6 m	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,74	0,73	-
	d=0,8 m	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	-	-	-
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d=0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d=0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d=0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d=0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

$K_A = 0,70$

Tabla 10. Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares.

Profundidad (m)	Cables enterrados de sección		Cables bajo tubo de sección	
	≤185 mm ²	>185 mm ²	≤185 mm ²	>185 mm ²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91

$K_p = 0,98$

Tabla 5. Factor de corrección para profundidades de la instalación distinta de 1 m.

Con secciones superiores se conseguirá prolongar la vida útil de la línea, mejorar la respuesta a fenómenos transitorios y tener la posibilidad de aumentar la potencia en un futuro sin cambiar de cable

Y, por último, la profundidad también debe ser considerada, al ser distinta al valor de referencia de 1 m. Los 1,25 m de profundidad nos aportan un coeficiente de 0,98 en la **tabla 5**, suponiendo de inicio que la sección resultado será superior a 185 mm², algo previsible, pues partimos de una intensidad de 280 A.

Resumiendo:

$$K_T = 1,04 \text{ (temperatura)}$$

$$K_R = 1,00 \text{ (resistividad térmica)}$$

$$K_A = 0,70 \text{ (agrupamiento)}$$

$$K_P = 0,98 \text{ (profundidad)}$$



$$I' = I_{\text{tabla 6}} \cdot K_T \cdot K_R \cdot K_A \cdot K_P$$

$$I' \geq 280 \text{ A}$$

La sección cuya intensidad corregida I' sea mayor que $I = 280$ A (dato inicial) será la adecuada.

Probamos con el cable de 300 para ver si cumple la condición. Tomamos el valor de intensidad de la tabla y aplicamos los coeficientes.

Nota: se ha simplificado la **tabla 6** a los cables Voltalene, que tienen aislamiento de XLPE.

$$I' = 365 \times K_T \cdot K_R \cdot K_A \cdot K_P = 365 \times 1,04 \times 1,00 \times 0,70 \times 0,98 = 260,4 \text{ A} < 280 \text{ A}$$

y, por tanto, la sección de 300 mm² no satisface la intensidad admisible que necesitamos.

Probamos con la siguiente sección 400 mm² (**tabla 7**):

$$I' = 415 \times K_T \cdot K_R \cdot K_A \cdot K_P = 415 \times 1,04 \times 1,00 \times 0,70 \times 0,98 = 296,1 \text{ A} > 280 \text{ A}$$

y, por tanto, la sección de 400 mm² sería la sección a instalar.

Ahora procedería comprobar si se cumple el criterio de la caída

Sección (mm ²)	XLPE	
	Cu	Al
25	120	90
35	145	110
50	170	130
70	205	160
95	245	190
120	280	215
150	315	245
185	355	280
240	415	320
300	460	365
400	520	415

Tabla 6.

de tensión y del cortocircuito máximo admisible para saber si la sección de 400 mm² es la mínima que cumple los requisitos técnicos.

Recomendamos que, una vez se sepa el valor de la sección mínima admisible técnicamente, se haga el cálculo de la sección económica y se tengan en cuenta las reducciones de emisiones de CO₂ que se pueden conseguir con secciones superiores por reducción de las pérdidas resistivas.

Con secciones superiores se conseguirá, además, prolongar la vida útil de la línea –que irá más descargada–, mejorar la respuesta a fenómenos transitorios y tener la posibilidad de aumentar la potencia en un futuro sin cambiar de cable 

Sección (mm ²)	XLPE	
	Cu	Al
25	120	90
35	145	110
50	170	130
70	205	160
95	245	190
120	280	215
150	315	245
185	355	280
240	415	320
300	460	365
400	520	415

Tabla 7.

Puestas a tierra

Una consulta recurrente se refiere a las condiciones a observar para conseguir una buena puesta a tierra de las instalaciones eléctricas.

Como indica nuestro vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en la Instrucción ITC-BT 018: “las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados”.

Esta “puesta a tierra” se realiza mediante la unión eléctrica directa —mediante conductores eléctricos sin fusibles ni protección alguna— de una parte del circuito eléctrico y/o de las partes conductoras no pertenecientes al mismo, a una toma de tierra constituida por un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

Ampliando lo indicado por el Reglamento, debemos recordar que las puestas a tierra de la mayoría de las instalaciones eléctricas se establecen con el propósito de

cumplir tres objetivos básicos:

- Limitar la tensión que, con respecto a tierra, pueda aparecer en un momento dado en las masas metálicas de la instalación (protección contra contactos indirectos), derivando a tierra las correspondientes corrientes de defecto.
- Proporcionar una vía segura de evacuación de las eventuales

El electrodo más eficiente es el mallado constituido por un reticulado de conductores de cobre desnudo de 35 mm²

descargas atmosféricas y de las corrientes de fuga de los receptores electrónicos.

- Ofrecer una tensión de referencia cero para los receptores electrónicos de la propia instalación, así como para las señales de datos que intercomunican los equipos informáticos.

Según se indica en la Instrucción del Reglamento antes citada, para

materializar la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o mallas metálicas constituidas por los elementos anteriores o sus combinaciones, armaduras de hormigón enterradas (con excepción de las armaduras pretensadas) u otras estructuras conductoras enterradas que se demuestre

que son apropiadas para este propósito.

Como conocen aquellos lectores que hayan asistido a las charlas que en distintas asociaciones de instaladores he impartido por toda España, el electrodo más eficiente es el mallado constituido por un reticulado de conductores de cobre desnudo de 35 mm², que puede estar unido a las zapatas de hormigón de la cimentación de los edificios, tal como se muestra en la figura 1.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor máximo previsto (15 Ω para edificios con pararrayos y 35 Ω para edificios sin pararrayos). Por otro lado, la normativa aplicable a las Infraestructuras Técnicas

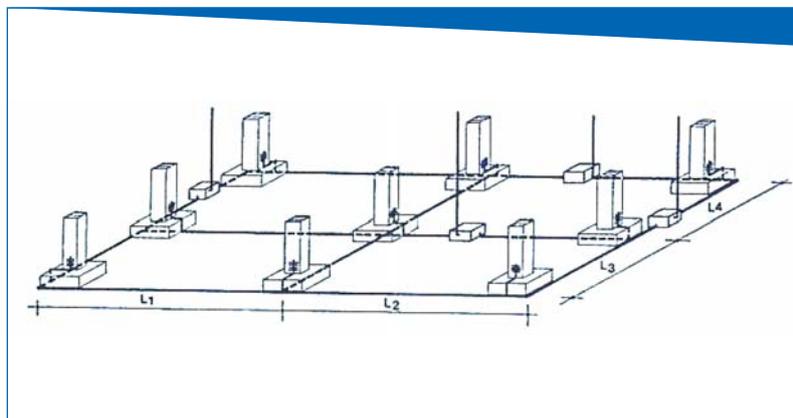


figura 1



de Comunicaciones obliga a que el valor de la toma de tierra en estas instalaciones sea inferior a 10Ω . Por lo tanto, la profundidad de enterramiento nunca será inferior a 0,5 metros.

Debe preverse sobre los conductores de tierra, y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable utilizando necesariamente un útil adecuado, ser mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica entre la red de conductores de protección de la instalación y los electrodos de puesta a tierra.

Resistencia

La resistencia de la toma de tierra depende de la resistividad del terreno y de la estructura del electrodo de puesta a tierra.

La resistividad del terreno es una característica que determina su capacidad para disipar la corriente eléctrica y depende de la composición y naturaleza del suelo, así como de la humedad, temperatura, grado de compactación y eventual presencia en el mismo de tuberías u otros elementos metálicos enterrados en las proximidades del electrodo.

Ya se ha indicado la mayor eficacia de un electrodo mallado en comparación con otros tipos (picas, placas, etc.). Se debe a que la resistencia de la puesta a tierra disminuye según aumenta la superficie metálica en contacto con el terreno y, por tanto, longitud total del cable desnudo que

Terrenos orgánicos, arcillas y margas		Arenas arcillosas y graveras, rocas sedimentarias y metamórficas		Calizas agrietadas y rocas eruptivas		Grava y arena silíceas		Nº de picas de longitud (2 metros)
sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	
25	34	28	67	54	134	162	400	0
^	30	25	63	50	130	158	396	1
	26	^	59	46	126	154	392	2
	^		55	42	122	150	388	3
			51	38	118	146	384	4
			47	34	114	142	380	5
			43	30	110	138	376	6
			39	^	106	134	372	7
			35		105	130	368	8
			^		98	126	364	9
					94	122	360	10
					74	102	340	15
					^	82	320	20
						^	280	30
							240	40
							200	50
							^	

^ aumentar la longitud de los conductores enterrados del anillo.
 $\sum L$ = longitud en planta de la conducción enterrada en m

figura 2

constituye el mallado, y es evidente la facilidad de obtener una mayor longitud en un electrodo mallado comparado con cualquier otro tipo de electrodo.

Como el contenido de humedad del terreno aumenta con la profundidad, una forma práctica de disminuir la resistencia de un sistema de puesta a tierra es colocar el electrodo a la mayor profundidad posible.

La Guía Técnica de aplicación, que desarrolla el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión incluye el cuadro que sigue, en el que se indica la longitud necesarias (en metros) del cable constitutivo del mallado para conseguir los límites de resistencia de 15 y 37Ω antes citados, bien sea un edificio con o sin pararrayos y de acuerdo con la naturaleza del terreno (ver figura 2).

Puede observarse como la colocación de picas adicionales unidas al mallado permite reducir los metros de cable necesario en una cuantía de cuatro metros de cable por cada pica de dos metros adicional. Así, por ejemplo,

en un edificio dotado de pararrayos construido sobre un terreno calizo la longitud del cable constitutivo del mallado debería ser de 134 metros. Ahora bien, si incorporamos 10 picas bastaría un mallado de cuarenta metros menos, esto es, 94 metros.

Como el contenido de humedad del terreno aumenta con la profundidad, una forma de disminuir la resistencia de un sistema de puesta a tierra es colocar el electrodo a la mayor profundidad posible, por lo que sería deseable colocar el mallado coincidiendo con el momento en que se está colocando los cimientos del edificio.

Esto se puede hacer en los edificios de nueva planta. En el caso de rehabilitación de edificios ya construidos es evidente la imposibilidad de incorporar electrodos mallados, por lo que hay que recurrir al empleo de picas colocadas en los patios de luces, con la dificultad evidente de obtener valores de la resistencia del sistema de puesta a tierra de la magnitud antes citada \square



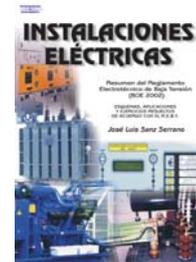
Programa para la realización de la Memoria Técnica de Diseño y la Línea General de Alimentación

Este software ayuda a realizar la memoria técnica y el esquema unifilar en tiempo récord. Su flexibilidad permite modificar, eliminar, duplicar, visualizar e imprimir las memorias con un solo clic. Además, permite hacer planos de situación y el croquis eléctrico. También están disponibles los programas para certificados de gas, agua y climatización, todos con la misma facilidad de uso y contratables a través de una tarifa plana anual ☐



Guía de las Normas UNE del R.E.B.T.

Autores: José Moreno, David Martín-Romo, Juan Carlos Gómez de Zamora
Esta obra se basa en las Normas UNE y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Su conocimiento y manejo resulta imprescindible para todo profesional de la electricidad, especialmente para el instalador electricista autorizado. De su manejo e interpretación depende el planteamiento, desarrollo, ejecución, seguridad y calidad de las instalaciones. Cada uno de los apartados desarrolla los aspectos más destacados y de uso más frecuente ☐



Instalaciones Eléctricas

Autor: José Luis Sanz Serrano
El libro se divide en dos partes. La primera es un amplio resumen del nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en vigor desde el 18 de septiembre de 2003. La segunda se ha dedicado a la simbología, esquemas, medidas reglamentarias, tipos de instalación, elementos de protección y fórmulas más utilizadas a la hora de proyectar o ejecutar las instalaciones eléctricas. Por último, se exponen varios ejemplos de aplicación práctica de alguno de los temas descritos anteriormente ☐



Sistemas Telemáticos

Autor: José Manuel Huidobro Moya
Tercera edición de esta obra que tiene dos objetivos fundamentales: analizar los fundamentos de los equipos y servicios telemáticos y estudiar los sistemas y redes telemáticos actuales. Partiendo de la definición de los conceptos básicos de teleinformática, explica las distintas interfaces, protocolos, técnicas de transmisión de datos, redes y servicios que conforman un sistema de telecomunicaciones, y acaba en los procedimientos que le permitirán seleccionar los equipos más adecuados en cada caso ☐



Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

Incluye un CD con la última versión de Prysmitool y una guía de usuario. Asimismo, permite la elección inicial de la ITC-BT 40 para el cálculo de instalaciones fotovoltaicas.
Se trata de un resumen de la Norma UNE 20460-5-523:2004 "Instalaciones Eléctricas en Edificios" de noviembre 2004. Contiene un índice para facilitar la localización de los principales términos técnicos y un Índice por Instrucción (ITC-BT), que permite localizar cualquier apartado de la instrucción de forma inmediata ☐



Técnicas y Procesos en las Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión

Autor: José Luis Sanz Serrano y José Carlos Toledano Gasca
Cuarta edición de este libro cuyo núcleo principal son los temas relacionados con las instalaciones eléctricas de alta y baja tensión: líneas de distribución aéreas y subterráneas; centros de transformación; instalaciones de baja tensión para edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales, locales de pública concurrencia, garajes, piscinas, etc.; estudio de las tomas de tierra en alta y baja tensión... ☐



Código Técnico de la Edificación. Guía práctica para el instalador eléctrico

Autor: Jaume Bladé

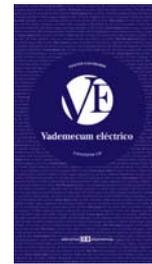
El CTE comprende una serie de exigencias que contribuyen a una mayor calidad en las edificaciones y en sus instalaciones, por lo que se hace necesario establecer un punto de comparación entre el REBT y el CTE. Todo ello lo encontrará en este libro, que pretende de forma sencilla, clara y resumida aportar el conocimiento necesario al respecto para todos los profesionales del sector de las instalaciones eléctricas



Alumbrado exterior

Autor: José Manuel de la Cruz Gómez

El objetivo principal de esta publicación está encaminado a orientar en el diseño de nuevas instalaciones de alumbrado exterior, así como a poder evaluar el estado actual de las existentes y realizar un buen mantenimiento, ya que la vida de servicio de estas instalaciones se prolonga durante muchos años



Vademécum eléctrico

Autor: Vicente Calomarde Pérez

El libro es un compendio sobre electricidad y resuelve casos prácticos planteados a diario en el desarrollo de la actividad profesional del instalador.

La edición en papel, que facilita la consulta simple de los casos más comunes, va acompañada de un CD que desarrolla numerosos ejemplos y explicaciones



Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación

Autor: José Manuel de la Cruz Gómez

El libro desarrolla el Documento Básico sobre Ahorro de Energía, DB HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación. Este tema está tratado de una forma muy somera en el propio Código Técnico, por lo que la presente edición trata de ser un compendio sencillo y ordenado de los elementos fundamentales en los que se basa la iluminación eficiente, tanto para los edificios de nueva construcción como para los de rehabilitación



Guía de sistemas de cableado estructurado

Autores: Xavier Cadenas, Agustín Zaballos y Sergi Salas

La obra ofrece al lector una amplia información sobre la instalación de sistemas de cableado estructurado y redes de voz y datos, o instalaciones de tipo B según recoge la Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla su Reglamento regulador, aprobado por el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril (conocida Ley de ICT)



Instalaciones de puesta a tierra y protección de sistemas eléctricos

Autores: José Manuel de la Cruz Gómez, Jacinto Gallego Calvo y Tarsicio Trujillo del Campo

Una eficaz toma de tierra es esencial en cualquier instalación y este libro pretende dar una visión de conjunto, aclarar conceptos y, sobre todo, contribuir a demostrar la importancia que tiene este medio de protección. Incluye un diccionario extraído del Reglamento Electrotécnico de BT, donde pueden consultarse los principales vocablos relacionados con la obra



Ventajas

Prysmian Club

Envíenos este cupón para hacer un pedido.



Recorte o haga una fotocopia y envíelo por correo o fax a:
Prysmian Club, Prysmian Cables y Sistemas, S.A.
 Apartado nº 1, 08800 Vilanova i la Geltrú, Barcelona
 Tel. 901 25 50 75 • Fax **93 284 52 94**, o bien directamente
 a través de e-mail: energia.es@prysmian.com

Quiero recibir los siguientes libros de Ediciones Experiencia al precio especial para los socios de Prysmian Club. Gastos de envío, 6,50 €:

- Código Técnico de la Edificación. Guía práctica para el instalador eléctrico. Jaime Bladé. PVP 15,60 €
- Alumbrado exterior. José Manuel de la Cruz. PVP 16 €
- Vademécum eléctrico. Vicente Calomarde Pérez. PVP 62,40 €
- Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación. José Manuel de la Cruz. PVP 15,60 €
- Guía de sistemas de cableado estructurado. Xavier Cadenas, Agustín Zaballos, Sergi Salas. PVP 15,20 €
- Instalaciones de puesta a tierra y protección de sistemas eléctricos. José Manuel de la Cruz, Jacinto Gallego y Tarsicio Trujillo. PVP 13,65 €

Quiero recibir los siguientes libros de Editorial Thomson-Paraninfo con un descuento especial del 15%*. Gastos de envío, 3 €:

- Instalaciones Eléctricas. José Luis Sanz Serrano. PVP 30,60 €
- Técnicas y Procesos en las Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión. José Luis Sanz Serrano y José Carlos Toledano Gasca. PVP 35,90 €
- Sistemas Telemáticos. José Manuel Huidobro Moya. PVP 29,10 €
- Guía de las Normas UNE del R.E.B.T. José Moreno, David Martín-Romo y Juan Carlos Gómez. PVP 19,80 €

Quiero recibir los siguientes libros de Editorial Publiprof al precio especial para los socios de Prysmian Club. Gastos de envío, 3,89 €/kg:

- Prevención de Riesgos Eléctricos en las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Juan A. Calvo Sáez. PVP 27 €
- Manual Básico de Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Juan A. Calvo Sáez. PVP 8 €
- Reglamento sobre líneas eléctricas de alta tensión. Manuel Llorente. PVP 20 €
- Comentarios al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Manuel Llorente. PVP 15 €
- Manual de Cables Eléctricos Aislados. Manuel Llorente. PVP 15 €
- Instalaciones y Equipos Eléctricos en Locales con Riesgo de Incendio o Explosión. Juan A. Calvo Sáez. PVP 15 €

Quiero recibir los siguientes libros de Editorial Garceta con un descuento especial del 15%*. Gastos de envío, 3 €:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión. PVP 17 €

* Descuento ya incluido en el precio indicado.

Los libros los enviará directamente la editorial correspondiente • 4% I. V. A. incluido en el precio.

Indíquenos el NIF Nombre y apellidos

Nombre fiscal

N.º de socio: Dirección

Teléfono de contacto Fax

Forma de pago Contrarrembolso

VISA (sólo Thomson-Paraninfo o Publiprof Press) n.º F. caducidad:/.....

Quiero contratar la tarifa plana anual para disfrutar del siguiente programa de la empresa AGIT 2004, S.L. (www.agit.es) al precio especial para los socios de Prysmian Club (esta tarifa da derecho gratuitamente a la asistencia telefónica, la asistencia remota vía ADSL, la reinstalación de programas mediante envío de CD y las actualizaciones por internet o correo convencional):

- Elecs+, programa para la realización de la Memoria Técnica de Diseño y la Línea General de Alimentación. PVP tarifa plana 95 €

AGIT 2004, S.L. se pondrá directamente en contacto con usted para realizar la instalación del programa de forma remota.

Indíquenos el NIF Nombre y apellidos

Nombre fiscal

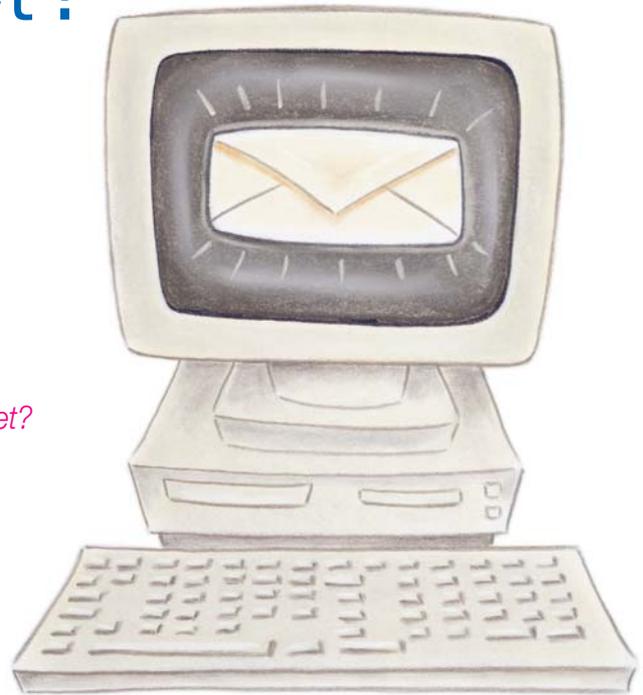
N.º de socio: Dirección

Teléfono de contacto Fax E-mail

Forma de pago Cuenta de cargo (20 dígitos):

¿Cómo utilizamos internet?

- 1 ¿Para qué utiliza internet, principalmente?
- 2 ¿Ha cambiado mucho su manera de trabajar desde que existe internet?
- 3 ¿Ha realizado algún curso para aprender a utilizar las nuevas tecnologías?
- 4 ¿Tiene correo electrónico personal?
- 5 ¿Ha realizado alguna vez compras por internet?
- 6 ¿Es usted miembro de alguna red social?



Pedro Montañés
Cantenet

Socio número 996

- 1 Principalmente, lo utilizo por trabajo.
- 2 Sí, porque pasé de ser autónomo a trabajar en una empresa grande donde es habitual el uso de internet para muchas gestiones.
- 3 En la empresa hemos hecho varios cursos, sobre todo del paquete Office.
- 4 No.
- 5 Pocas veces, pero además han sido compras de poco importe y nunca he tenido ningún problema.
- 6 No

Jacinto Vaquero
Hispanofil, S.A.

Socio número 1.035

- 1 Lo utilizo lo indispensable. El uso principal que le doy, tanto a nivel personal como en el trabajo es para consultas.
- 2 A mi no me influye mucho porque tengo una gestión más comercial y no paso tanto rato delante de un ordenador, pero sí que ha favorecido, por supuesto.
- 3 Sí.
- 4 No.
- 5 No, no lo he necesitado.
- 6 No

Juan González

Antonio González Berenguer, S.A.

Socio número 946

- 1 Sí. Utilizo el correo, tengo una página de mi empresa, la doy de alta en buscadores, etc.
- 2 Mucho. Con internet hemos dejado de utilizar el correo ordinario y el fax ha pasado a la historia.
- 3 No, he sido totalmente autodidacta, investigando y comprándome software.
- 4 Sí.
- 5 No, aunque me ha servido para ver tarifas de hoteles y negociar después por teléfono con ellos.
- 6 Sí, tengo mi perfil en Facebook



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



Cupón de actualización de datos



Enviar cumplimentado a: PRYSMIAN CLUB, Apdo. Correos, n.º 1, 08800 Vilanova i la Geltrú, Barcelona, por fax al número **93 284 52 94**, o bien directamente a través de e-mail: energia.es@prysmian.com

N.º de socio de Prysmian Club.....

Empresa

Nombre

1.º apellido

2.º apellido

Cargo

Tipo de vía C/ avd. plaza travesía ctra. cno. barrio otros

Dirección

Población

C. P. Fax

*Tel. Móvil

*email

todas las ventajas de



pon aquí tu nombre

en tus manos

Actividad

Por favor señale con una su actividad principal.

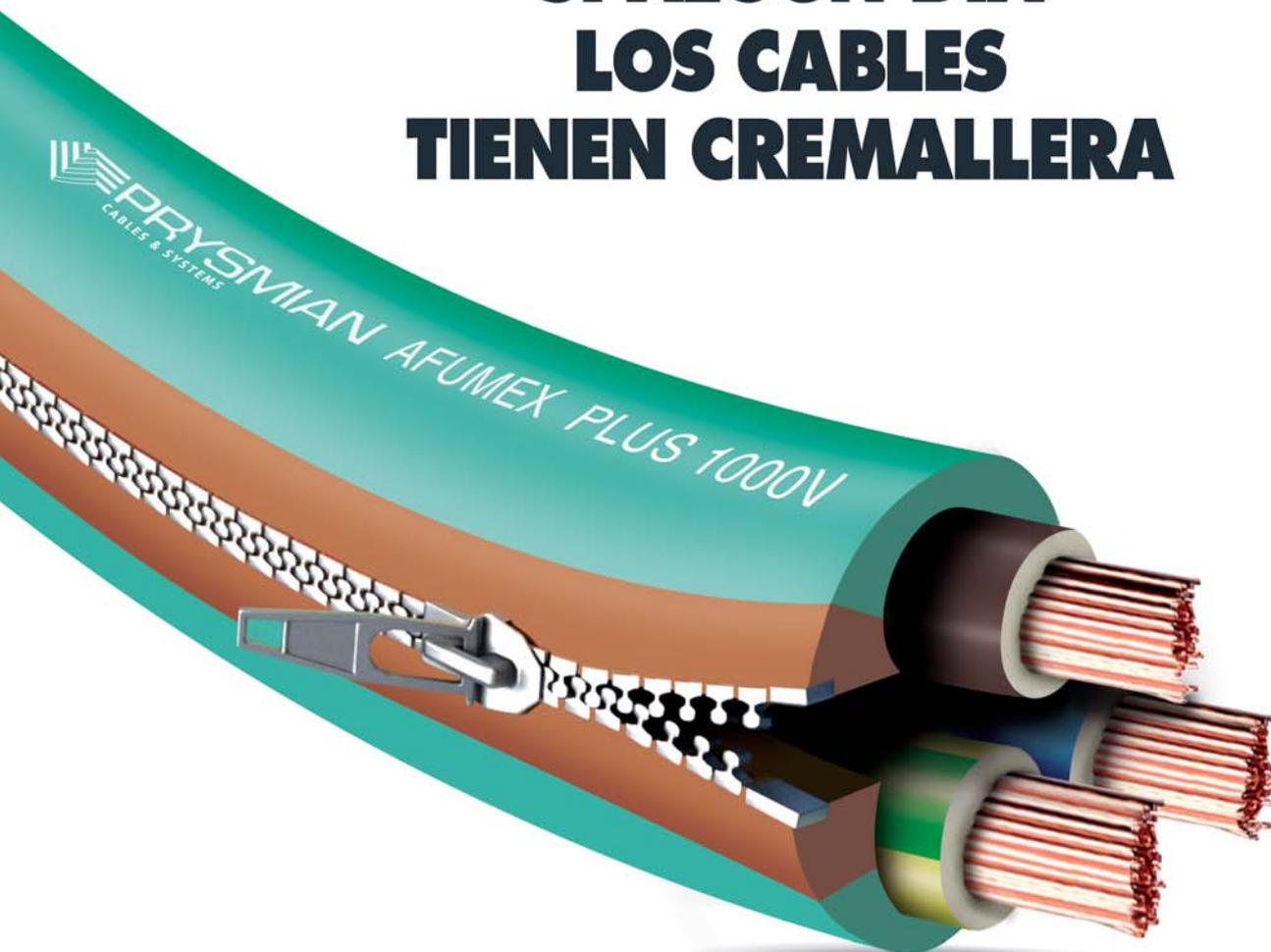
- Instalaciones eléctricas
- Distribución/Ventas de material eléctrico
- Proyectos/Ingeniería
- Org. Oficial
- Enseñanza
- Constructor/Promotor
- Compañía eléctrica
- Estudiante
- Departamento/Mantenimiento
- Telecomunicaciones
- Otros (especificar)

Observaciones

*** A fin de brindarle un mejor servicio agradeceríamos que nos facilitase su teléfono de contacto y su dirección de correo electrónico.**

Según lo dispuesto en la Ley de Protección de Datos, sus datos figuran recogidos en una Base de Datos propiedad de Prysmian Cables y Sistemas creada exclusivamente para poder remitirle información sobre los servicios y productos ofrecidos por Prysmian Club y por Prysmian Cables y Sistemas. Puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación o cancelación dirigiéndose por escrito a Club Prsmian o por medio de la dirección de correo electrónico energia.es@prysmian.com. Si no desea recibir información de Prysmian Cables y Sistemas o de Prysmian Club, por favor marque la siguiente casilla

SI ALGÚN DÍA LOS CABLES TIENEN CREMALLERA



SERÁN PRYSMIAN.



www.prysmian.es

Ahora, por el **nuevo** cable Afumex Duo
entra todo un mundo.



ENERGIA & DATOS
Afumex Duo

El único conductor que incorpora fibra óptica

Afumex Duo es el único conductor que incorpora fibra óptica, capaz de hacer llegar al interior de un hogar por el mismo cable energía eléctrica y comunicaciones de ancho de banda ilimitada de la forma más simple: internet de alta velocidad, video-vigilancia, TV y canales de TV por satélite, telefonía con video-llamada y domótica están ahora más accesibles para ti. Más información en: www.afumexduo.es.

 **PRYSMIAN**
CABLES & SYSTEMS
www.prysmian.es