



Herrajes y accesorios para líneas de transmisión AC/DC





El Grupo SICAME es un reconocido líder mundial especializado en el diseño y la fabricación de componentes, accesorios, equipos y servicios para la construcción de redes eléctricas de transmisión y distribución.

Con décadas de experiencia y una reconocida trayectoria, la unidad de negocio SICAME Transmission está especializada en el diseño, la fabricación y la producción de una amplia gama de productos para líneas de transmisión eléctrica, sistemas de conexión, sistemas de amortiguación, herrajes y las soluciones más avanzadas para accesorios de subestaciones, todo ello adaptado a las configuraciones más técnicas, como los separadores amortiguadores de ocho haces, los conectores UHV HVDC (Ultra alta tensión y Alta Tensión Corriente Continua) o accesorios innovadores para conductores de alta temperatura. SICAME Transmission trabaja con marcas de renombre mundial, reconocidas y fiables en el ámbito del transporte de electricidad gracias a unos conocimientos únicos, lo que nos permite ofrecer a nuestros clientes las mejores soluciones del mercado.



SICAME TRANSMISIÓN, un conjunto de cinco centros estratégicamente posicionados: dos compañías internacionales dedicadas a las líneas de transmisión eléctrica, con más de cien años de trayectoria exitosa en el suministro de productos, respaldadas por tres filiales estratégicas de SICAME.

SICAME Transmission está especializada en el diseño, la fabricación y la comprobación de productos para líneas de transmisión aéreas de alta y muy alta tensión.



Soluciones de herrajes: desde el suministro de 2,5 mil millones de remaches para la Torre Eiffel a la línea de transmisión eléctrica más grande del mundo.



Soluciones antivibración: desde el cruce de río más largo de una línea de transmisión en el mundo a la estructura giratoria más grande del mundo, el London Eye.

Energy is our business

Soluciones de control de vibraciones

Las vibraciones eólicas y las oscilaciones de subvano son fenómenos adversos inducidos por la acción del viento que deben controlarse para preservar la vida útil de las líneas de transmisión eléctrica.

Este es nuestro objetivo cuando diseñados los sistemas de amortiguación.

Una visión global de los sistemas de amortiguación de Sicame Transmission

Las vibraciones inducidas por el viento en conductores individuales y agrupados generan fenómenos no deseables y peligrosos en las líneas de transmisión eléctrica aéreas:

- Vibración eólica (aparición de vórtices)
- Oscilación inducida por estela (oscilación de subvano)

Estos fenómenos pueden ser controlados mediante un sistema de amortiguación adecuado compuesto por separadores amortiguadores y amortiguadores de vibraciones.



Evaluación analítica

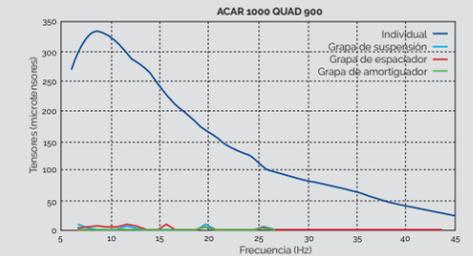
Diseño de sistemas de amortiguación

Se diseña un sistema de amortiguación óptimo a partir de la evaluación de los dos fenómenos de vibración en líneas de transmisión eléctrica aéreas mediante un estudio de amortiguación que se lleva a cabo con un software validado.

Datos de entrada

Tipo de conductor (trenzado, diámetro, masa por unidad de longitud)

- Separación entre haces (400 mm, 450 mm, 500 mm)
- Carga de tensión en el periodo más frío del año
- EDS
- Longitudes de vano (presencia de vanos largos)
- Tipo de terreno
- Velocidad máxima del viento
- Tipo de separadores amortiguadores
- Número de separadores amortiguadores
- Escalonado de los separadores amortiguadores



Validación de sistemas de amortiguación

La validación de un sistema de amortiguación se realiza a partir de las mediciones realizadas in situ (ENSAYO DE CAMPO).

Dichos ensayos verifican el nivel real de vibraciones en comparación con las evaluadas durante la etapa de diseño con el método analítico (ESTUDIO DE AMORTIGUACIÓN).

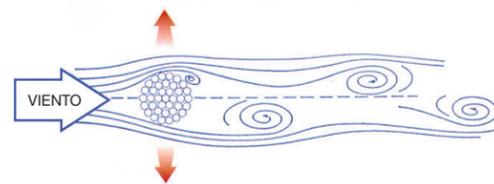
Nuestros laboratorios están totalmente equipados para realizar estas mediciones y cuentan con todos los dispositivos de medición necesarios.

Vibración eólica

El efecto de la vibración eólica es el estrés del conductor. El estrés es el resultado de un efecto combinado de la tensión de flexión alterna y la fricción entre los cables individuales del conductor (en cables trenzados HVTL).

La fricción causa la aparición de microgrietas que, dependiendo del nivel de tensión, pueden provocar fallos en los cables individuales hasta la rotura del conductor.

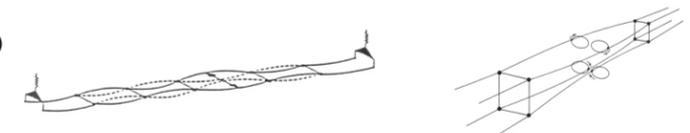
La vibración eólica puede producirse en configuraciones de un solo conductor o en un haz de varios conductores.

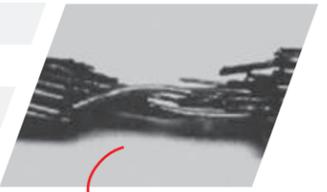
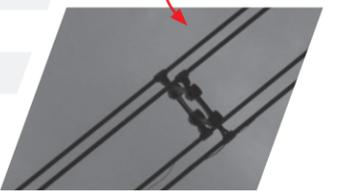


Cuándo	Individuales o en haz	
Causa	Aparición de vórtices	
Vientos	Moderados	
Amplitudes	Pequeñas (hasta el diámetro de un cable)	
Frecuencias	5-100 Hz	
Efecto	Estrés (flexión + fricción)	
Método de control	Amortiguador de vibraciones - Separador amortiguador	

Oscilaciones de subvano

- Se producen únicamente en los conductores en haz cuando tienen al menos un par de subconductores, uno detrás de otro.
- Se trata de un fenómeno de inestabilidad debido al acoplamiento de los modos de vibración vertical y horizontal del haz.
- Las oscilaciones de subvano pueden provocar la colisión de los subconductores, lo que podría ocasionar la rotura del conductor.



Cuándo	Haz de conductores	
Causa	Efecto de estela	
Vientos	Velocidad media/alta ($V > 10$ m/s)	
Amplitudes	Altas (hasta el espaciado del conductor)	
Frecuencias	0,7-2 Hz	
Efecto	Colisión - Destensión de los pernos de sujeción	
Método de control	Escalonado de los separadores amortiguadores	

Soluciones de control de vibraciones

Diferentes soluciones de sujeción

Existen diferentes requisitos en función de si se tienen en cuenta:

- Las recomendaciones internacionales.
- Las especificaciones de las compañías eléctricas.

Sicame Transmission decidió proveerse de todas las combinaciones posibles:

- **Sistemas de bloqueo**
A: diseño de anclaje con tornillo
B: diseño de anclaje preformado
C: diseño de anclaje sin tornillo
- **Tipos de grapas**
A: grapa Cantilever
D: grapa invertida
- **Tipos de acoplamiento**
A, C, D: metal – metal
B, E: revestimiento de goma



Haces en diamante

Separador amortiguador de absorción de torsión

Separador amortiguador asimétrico

Separadores amortiguadores de haz doble a óctuple

La gama de separadores amortiguadores de Sicame Transmission cubre todas las aplicaciones posibles: Tensión hasta 1200 kV, separación entre haces hasta 1200 mm: cualquier tipo de conductor (ACSR, AAC, AAAC, ACAR, ACCC, ACSS, HTLS, etc.) y soluciones de sujeción.

Para resolver las situaciones críticas registradas en algunas líneas aéreas de haz cuádruple, debido a los fenómenos de subvano, se han diseñado nuevos tipos de separadores amortiguadores cuádruples.

Amortiguadores de vibración

Para satisfacer las diferentes demandas del mercado, tenemos una gama muy amplia de amortiguadores de vibración.

Incluye modelos con masas de acero galvanizado o zamac fundido y modelos con cable mensajero de acero galvanizado o acero inoxidable.



Productos especiales

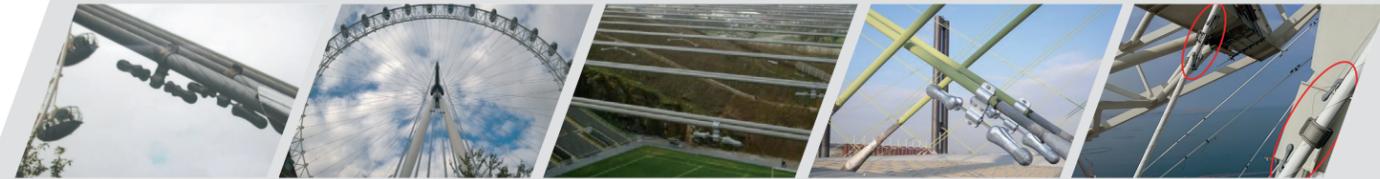
Sicame Transmission también se especializa en la ejecución de proyectos con alto contenido tecnológico que requieren una organización interna altamente cualificada, equipos de laboratorio de vanguardia y una colaboración estricta con centros de investigación y universidades. A continuación, se muestran algunos ejemplos.

London Eye (Reino Unido)

London Eye (Reino Unido)

Braga Stadium (Portugal)

Fábrica de Benetton (Italia)



Fabricación Laboratorios

En nuestro laboratorio, que está totalmente equipado al efecto, se llevan a cabo los siguientes ensayos sobre separadores amortiguadores y amortiguadores de vibración:

- Ensayo de estrés
- Simulación de cortocircuito
- Deslizamiento de las grapas
- Verificación del rendimiento de la amortiguación

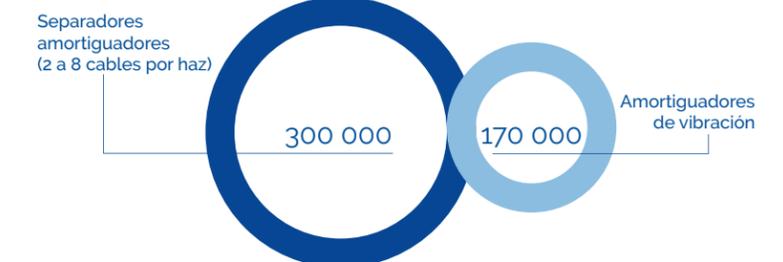
Nuestras plantas cuentan con líneas de montaje automática para el ensamblaje completo de separadores amortiguadores y amortiguadores de vibración.

Línea de montaje automática de separadores amortiguadores

Línea de montaje automática de amortiguadores de vibración



La automatización de las actividades de montaje ha permitido a Sicame Transmission alcanzar una importante capacidad de producción anual.



HTLS

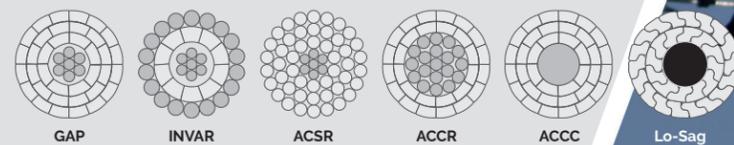
Herrajes de cable de alta temperatura y flecha reducida

Sicame Transmission ha estado trabajando en estrecha colaboración con las principales compañías eléctricas de todo el mundo, empezando con la compañía francesa RTE, para conseguir diseñar conjuntos de conductores HTLS y accesorios de alta calidad y de un tamaño que va de 237 mm² a 1317 mm².

Sicame Transmission ha demostrado durante muchos años su gran capacidad técnica para diseñar herrajes para tendido adecuados a los requisitos característicos de los conductores HTLS:

- Temperatura máxima de funcionamiento (hasta 250 °C).
- Aluminio totalmente templado para filamentos de conductor.
- Calibres adaptados a las dimensiones de salidas requeridas.

Estas características específicas requieren el estudio y la certificación de los herrajes para tendido, para que den como resultado instalaciones seguras y duraderas, ya sean líneas nuevas o existentes.



Los conductores de tipo ACSS (conductor de aluminio con núcleo de acero) de flecha reducida/corriente máxima elevada están hechos de hilos de aluminio templado con una sección transversal trapezoidal (1) sobre un núcleo de acero de alta resistencia mecánica (2).

Este diseño da como resultado una buena conductividad, buenas propiedades mecánicas y una flecha del conductor reducida.

Accesorios

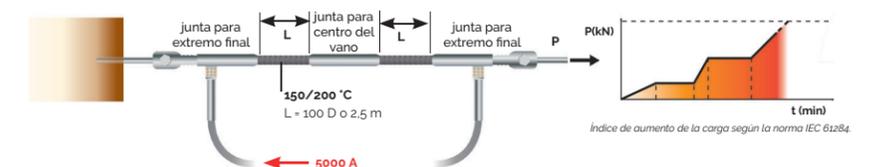
Nuestra oferta incluye una gama completa de accesorios de suspensión, anclaje y conexión para postes.



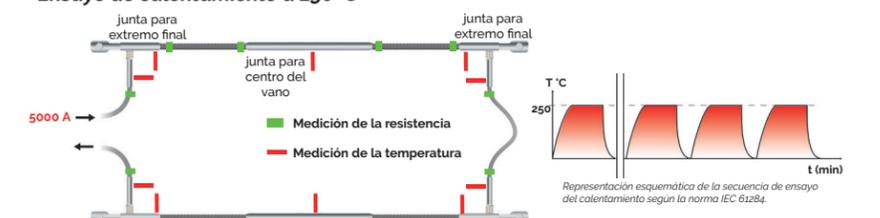
Un laboratorio de ensayos preparado para definir y certificar conductores y accesorios HTLS

SICAME Transmission dispone de los mejores recursos para la realización de ensayos, lo que significa que podemos ajustar con precisión y certificar los conductores y accesorios de flecha reducida/corriente elevada. Estos estudios y ensayos se realizan de acuerdo con los parámetros de potencia, medioambientales y de configuración de la línea sobre la que se tiene que trabajar.

Ensayo de tensión a alta temperatura en banco de pruebas



Ensayo de calentamiento a 250 °C

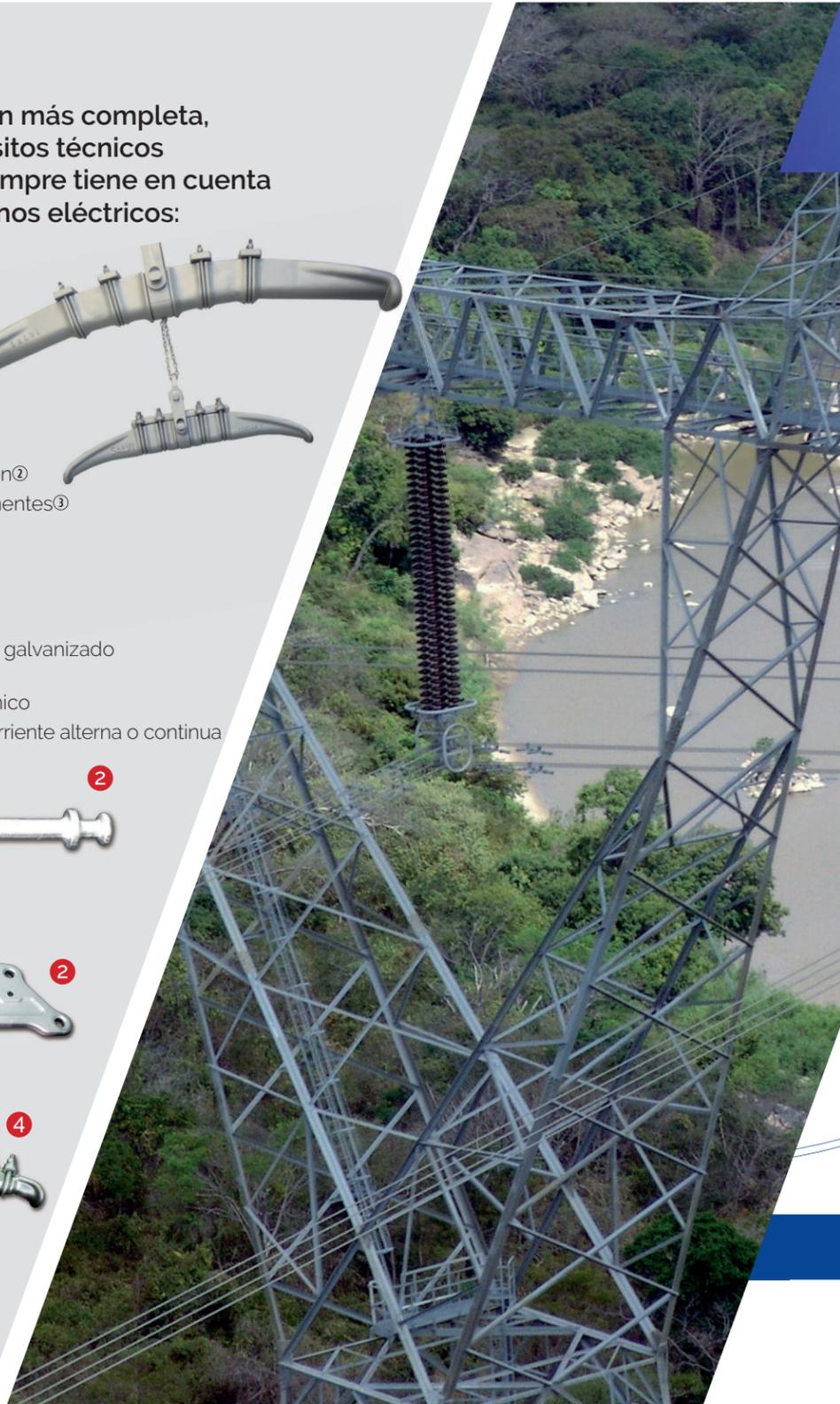
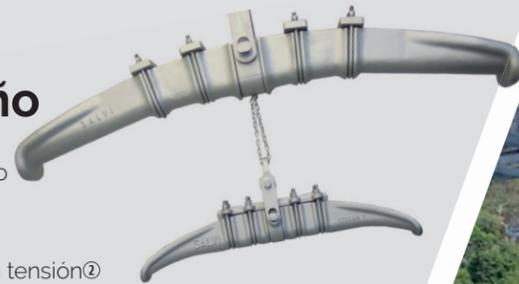


Herrajes

Con el objetivo de ofrecer la solución más completa, personalizada y con todos los requisitos técnicos necesarios, Sicame Transmission siempre tiene en cuenta los siguientes parámetros y fenómenos eléctricos:

Parámetros de diseño

- Información geométrica de cada conjunto
- Requisitos especiales de materiales
- Diferentes accesorios para torres ①
- Capacidad de mantenimiento de línea en tensión②
- Uso de los anillos corona y características pertinentes③
- Tipo de grapas de suspensión adecuadas④
- Tipo de terminales conductores adecuados
- Distancias eléctricas
- Conductor estándar o de alta temperatura
- Condiciones ambientales que afectan al tipo de galvanizado (estándar o reforzado)
- Requisitos de funcionamiento eléctrico y mecánico
- Tipo de línea de transmisión: Alimentación de corriente alterna o continua



Principales fenómenos eléctricos

Efecto corona: Ponemos especial atención al diseñar la forma de nuestros diversos componentes para conseguir cadenas sin efecto corona y, para ello, en caso de que sea necesario, también se diseñan dispositivos de protección de efecto corona adecuados para minimizar:

- ruidos audibles y chispas de colores que, a largo plazo, podrían dañar los herrajes y los aisladores;
- pérdidas de energía;
- ruidos de radiofrecuencia.

Efecto RIV: las interferencias de radio están asociadas a los impulsos del efecto corona y, si no se controlan, el ruido de la radiofrecuencia provoca una interferencia electromagnética grave en los sistemas de comunicaciones cercanos.

Por lo tanto, este efecto es una consecuencia del efecto corona. Sin embargo, como ya se ha indicado, puesto que en la fase de diseño se trabaja para controlar adecuadamente este efecto, las interferencias de radio, si las hay, son insignificantes.

Corrientes de cortocircuito: siempre prestamos mucha atención a los valores de cortocircuito indicados en las especificaciones del proyecto y/o en las normas internacionales. De hecho, estos valores serán la base para determinar el tamaño de los componentes en ambos extremos de las cadenas de aisladores.



Herrajes y accesorios

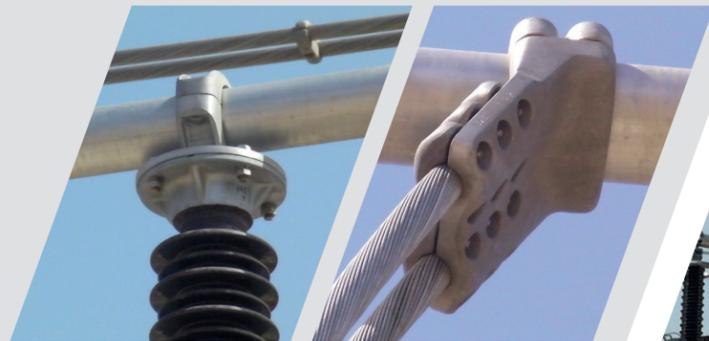


Accesorios para subestaciones

Conectores de alta tensión

Amplia gama de conectores de alta tensión para subestaciones de hasta 1200 kV CA (corriente alterna) y 800 kV CC (corriente continua). Aplicación en subestaciones AIS y GIS, FACTS, pantógrafos, disyuntores, convertidores HVDC.

- De conformidad con la norma NEMA CC1, las normas IEC y BS.
- Informes de ensayos de tipo e informes de simulación de corona o calentamiento disponibles.
- Gama de cables de hasta 50 mm de diámetro, tubos y bornas de hasta 350 mm de diámetro. Dimensiones de pala según Nema y soportes para aisladores de 76/127/225 mm de diámetro.



Conectores de puesta a tierra

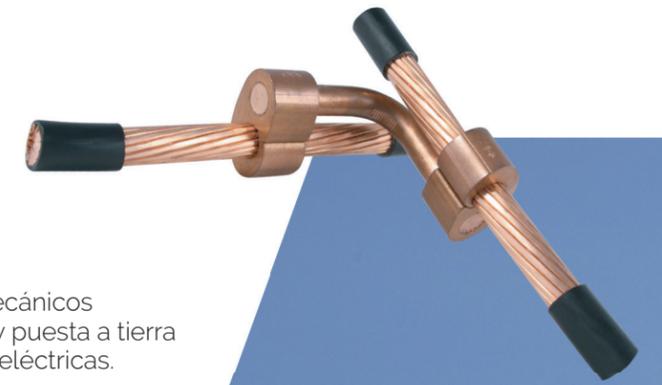
Amplia gama de conectores mecánicos y de compresión para obra civil y puesta a tierra de estructuras en subestaciones eléctricas.



Investigación y desarrollo

El equipo de ingeniería de Sicame Transmission ha adquirido una experiencia reconocida internacionalmente en el diseño personalizado de la configuración de subestaciones, lo que nos permite ofrecer una evaluación técnica completa para:

- Simulaciones térmicas y de efecto corona
- Diseños 3D
- Ensayos de laboratorio
- Estudios de antivibración
- Identificación de factores de rendimiento UHV
- Investigación de nuevos materiales
- Exploración de nuevos diseños



Ensayos de laboratorio y procesos de fabricación industrial

Cinco laboratorios a nivel mundial

- Laboratorios certificados
- Equipos de última generación
- Servicios de terceros
- Experiencia reconocida
- Colaboración con universidades

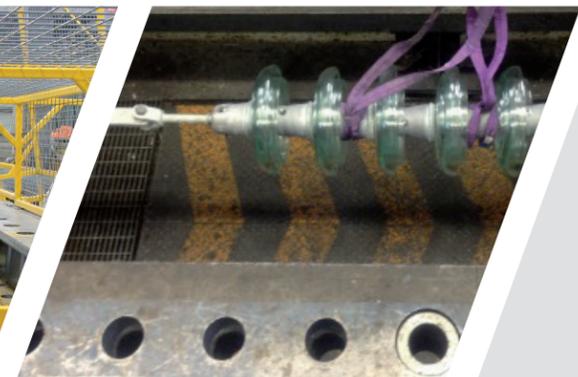
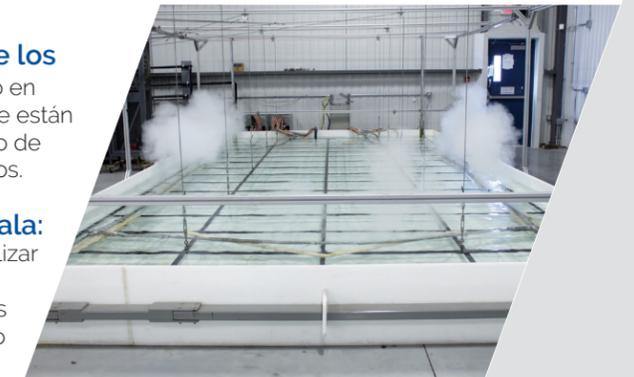


Ensayos e I+D

El laboratorio de Sicame Transmission participa tanto en las actividades de diseño como en la verificación del producto. En la fase de diseño, ayuda al Departamento Técnico en su actividad de investigación y desarrollo, mientras que en la fase de verificación del producto realiza todas las verificaciones y ensayos mecánicos de control de calidad, incluidos los ensayos de conformidad de lotes.

Los ensayos mecánicos de los componentes se llevan a cabo en nuestros laboratorios europeos, que están totalmente equipados para todo tipo de ensayos destructivos y no destructivos.

Ensayos mecánicos a gran escala: También estamos capacitados para realizar ensayos mecánicos a gran escala en laboratorios independientes y acreditados para verificar el comportamiento mecánico real de las cadenas completas.



Fabricación

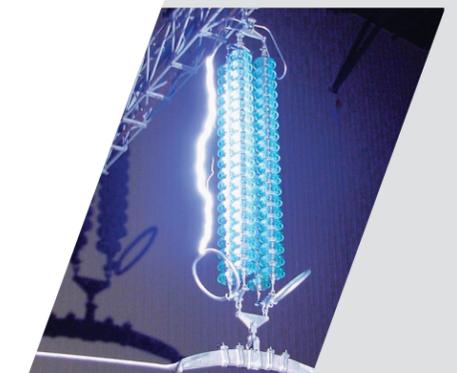
Las actividades de fabricación se llevan a cabo directamente en nuestras fábricas o a través de nuestros subproveedores y socios dentro del Grupo Sicame.

- Procesos de fabricación en centros de excelencia.
- Cadena de suministro interconectada entre la red comercial.
 - Procesos de fabricación completos dentro de las unidades de negocio.



Ensayos eléctricos en cadenas completas:

Se llevan a cabo ensayos de RIV, efecto corona, arco eléctrico y cortocircuitos en laboratorios independientes de conformidad con las normas internacionales y las especificaciones técnicas del proyecto.

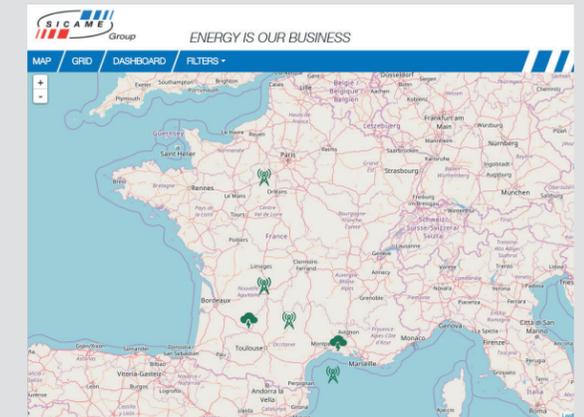
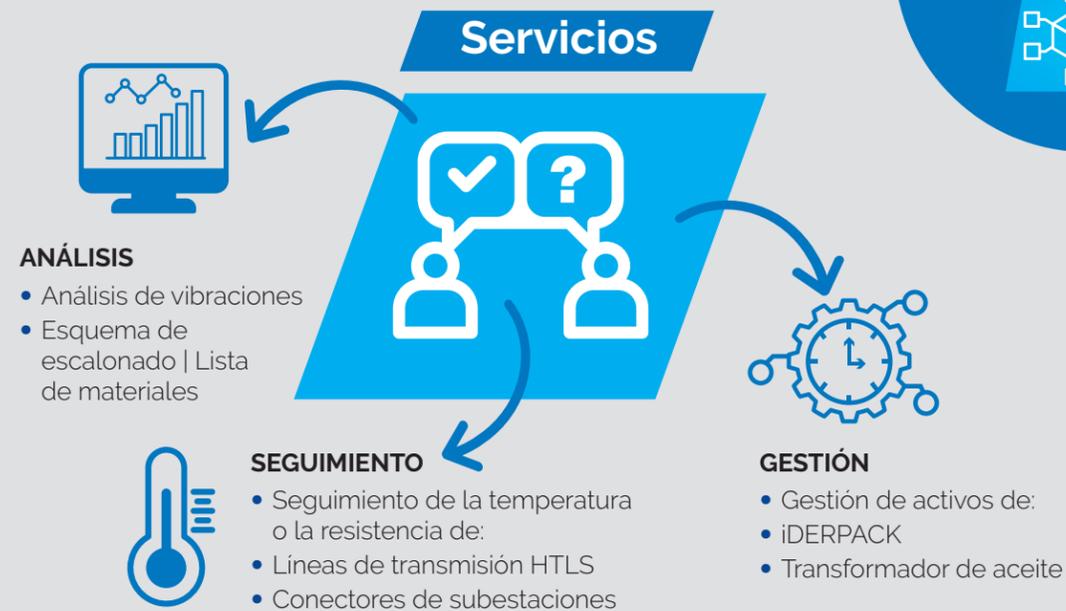


Soluciones de IoT para comunicaciones inteligentes

El Grupo Sicame dispone de un equipo especializado en IoT con el objetivo de impulsar una nueva generación de productos SmartGrid capaces de comunicarse con una plataforma global de IoT.

Actualmente, Sicame Transmission aprovecha este avance tecnológico y propone soluciones conectadas específicas para necesidades concretas de las líneas de transmisión eléctrica. Nuestros socios ahorrarán tiempo y se sentirán tranquilos al saber que nuestras soluciones de IoT facilitarán las acciones diarias de seguimiento y mantenimiento, y garantizarán un servicio eléctrico de alta calidad para el usuario final.

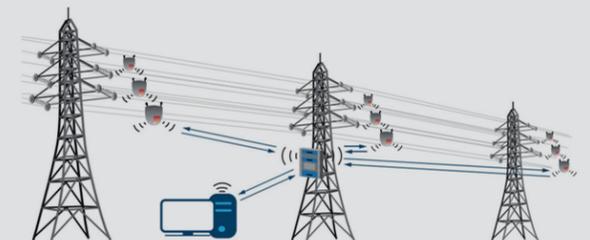
- Seguimiento, análisis y gestión de datos.
- Software/aplicación para móvil.
- Múltiples funciones.



PLATAFORMA IoT SICAME
para un negocio energético completo

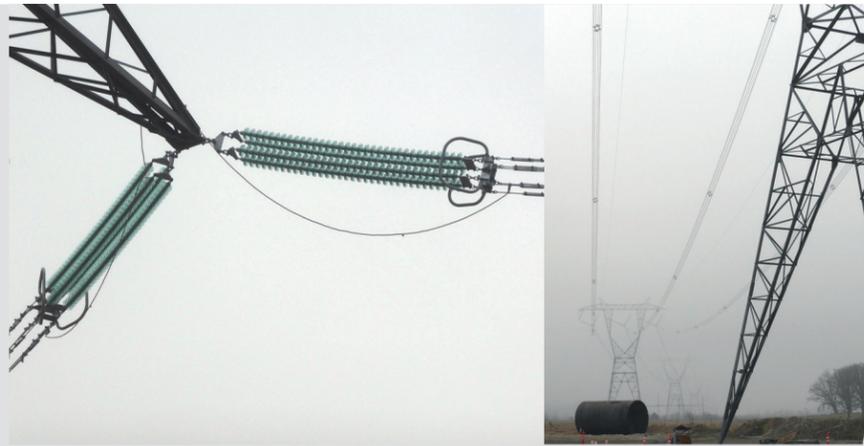
Comuníquese con su línea de transmisión eléctrica

- Fiabilidad
- Disponibilidad
- Facilidad de mantenimiento
- Seguridad



Si bien SICAME se esfuerza para que el contenido de sus documentos de marketing sea lo más oportuno y preciso posible, SICAME no garantiza la exactitud, integridad ni adecuación de dicha documentación, ni se compromete a ello. Así mismo, declina expresamente cualquier responsabilidad por la presencia de errores y omisiones en dicho material. No se concede, con respecto al contenido de este material de marketing, ningún tipo de garantía, ni implícita, explícita o legal, incluidas, entre otras, las garantías de inexistencia de violación de los derechos, titularidades, comerciabilidad e idoneidad de terceros para un propósito en particular. © Copyright 2018, SICAME. Todos los derechos reservados.

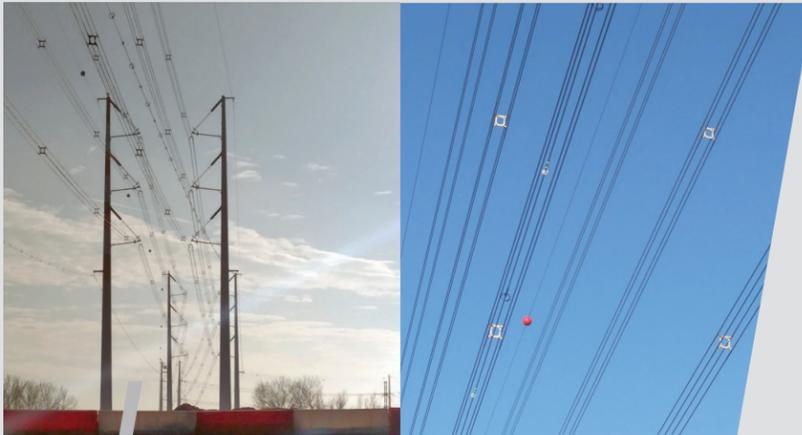
Principales proyectos y clientes



AEP: proyecto de ampliación de Fort Wayne 765 kV (AC)
Circuito sencillo, en haz séxtuple, con separadores amortiguadores, herrajes y accesorios para línea de transmisión de 170 km.



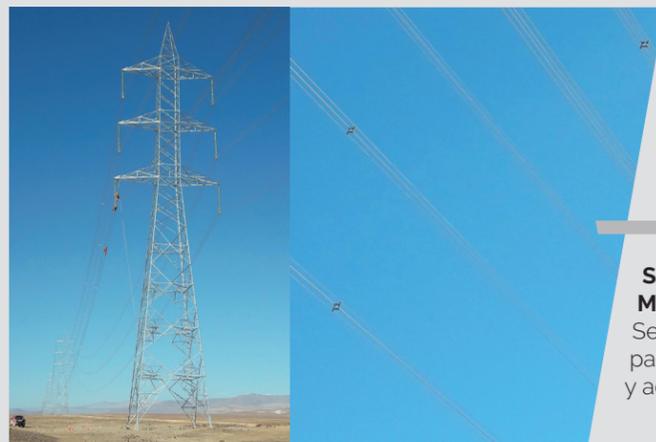
BC Hydro: línea de transmisión norte (NTL) 287 kV, línea de doble haz de 325 km
Herrajes, accesorios y sistema de amortiguación.



PROYECTO Tennet DOETINCHEN (WESEL)
Separadores amortiguadores para línea de 380 kV en el proyecto Wintrack.



GS - IRRQAA BSP (Arabia)
Herrajes, accesorios y sistema de amortiguación para línea de 380 kV y 180 km.



Sigdo Kopper LAT 500/220 kV MEJILLONES (CARDONES)
Separadores amortiguadores para haz cuádruple, herrajes y accesorios para línea de 900 km.



Bangladés, Patuakhali (Gopalganj)
Conductor HTLS tipo ACCC en haz cuádruple para línea de transmisión eléctrica de 400 kV.





www.sicame.com



Via Cosenz, 32 - 20157 Milán (ITALIA)
Tel.: +39 02 376 71 51 / Fax: +39 02 376 71 52
Correo electrónico: salvi@salvi.eu



Z.I. Le Bec - Allée Ampère - B.P. 49 - 42501 Le Chambon
Feugerolles (FRANCIA)
Tel.: +33 (0)4 77 40 17 40 / Fax: +33 (0)4 77 89 02 19
Correo electrónico: info@dervaux.fr



Salvi Eletro Fittings

Estrada dos Romeiros, 2088 Barueri - São Paulo (BRASIL)
Tel.: +55 11 4161 6649 / Fax: +55 11 4168 5269
Correo electrónico: eletro@eletrofittings.com.br



5400 J.A. Bombardier - Saint-Hubert - Québec - J3Z 1G8 (CANADÁ)
Tel.: +1 450 679 7778 / Fax: +1 450 679 9432
Correo electrónico: info@cicame-energie.ca - Sitio web: www.cicame.ca



S.No.473/1 - No.96, Sirkundram Road Village - Chengalpet Taluk
Kancheepuram District - 603 108 (INDIA)
Tel.: +91 44 37270300 / Fax: +91 44 37270347

SICAME Group BP n°1 - 19231 Pompadour (Francia)
www.sicamegroup.com - Teléfono: +33 (0)5 55 73 89 00 - Fax: +33 (0)5 55 98 53 79