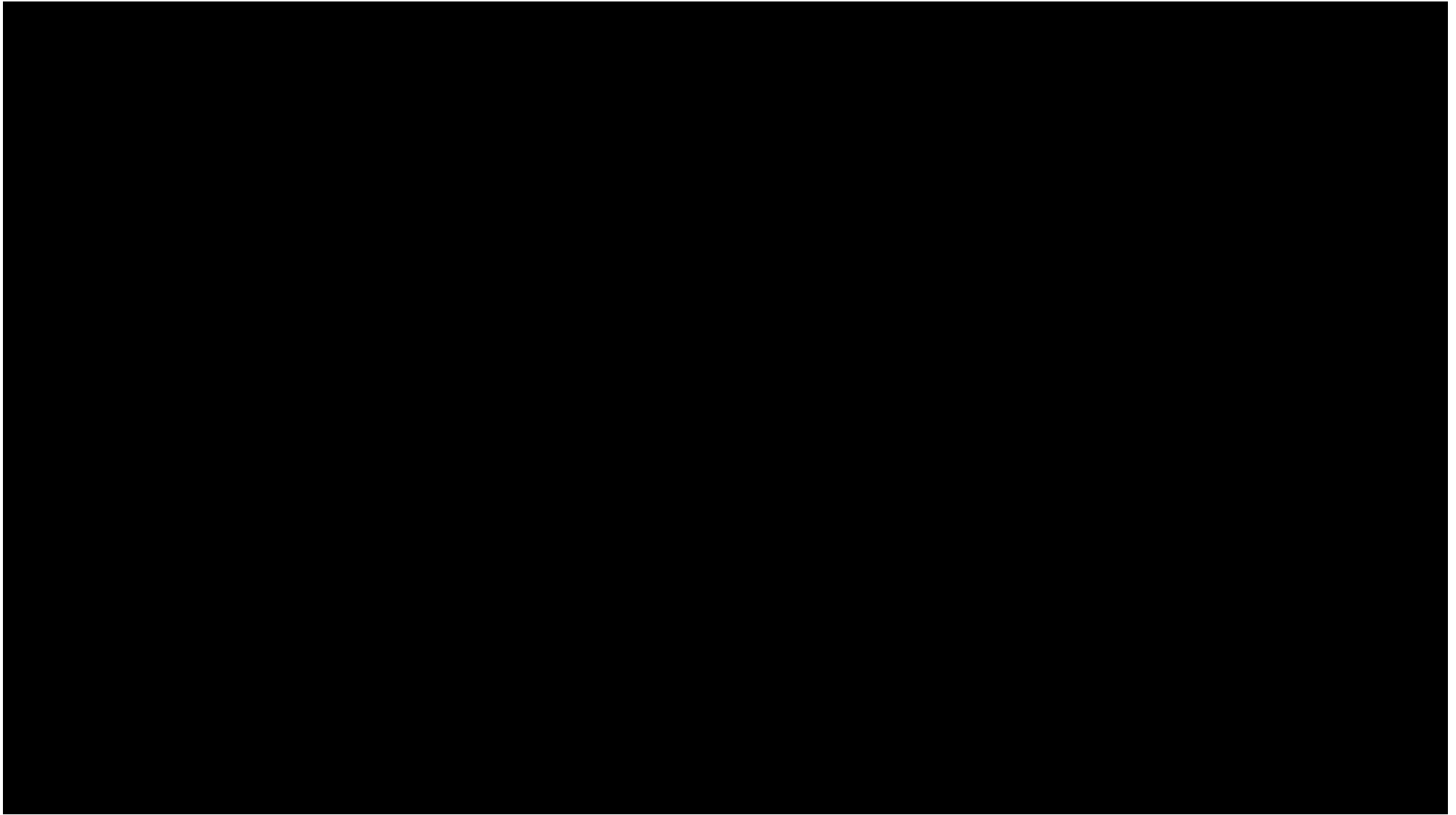


**(Channeling
POWER)** 

**CABLES SOLARES PREMIUM: ASEGURANDO LA EFICIENCIA
Y DURABILIDAD EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS**



GLOBAL

- 55 sedes en 36 países
- Envío puntual a 160 países

LOGÍSTICA

- 40.000 productos en stock
- Servicio de entrega 24 horas
- El concepto de logística más moderno

PRODUCTOS

- Cables, conductores y accesorios de un solo proveedor para la industria, infraestructura y energías renovables, entre otros.

SOLIDA

- Empresa familiar desde 1978

HIDDEN CHAMPION

- 600 millones de Euros en facturación
- 1.700 empleados

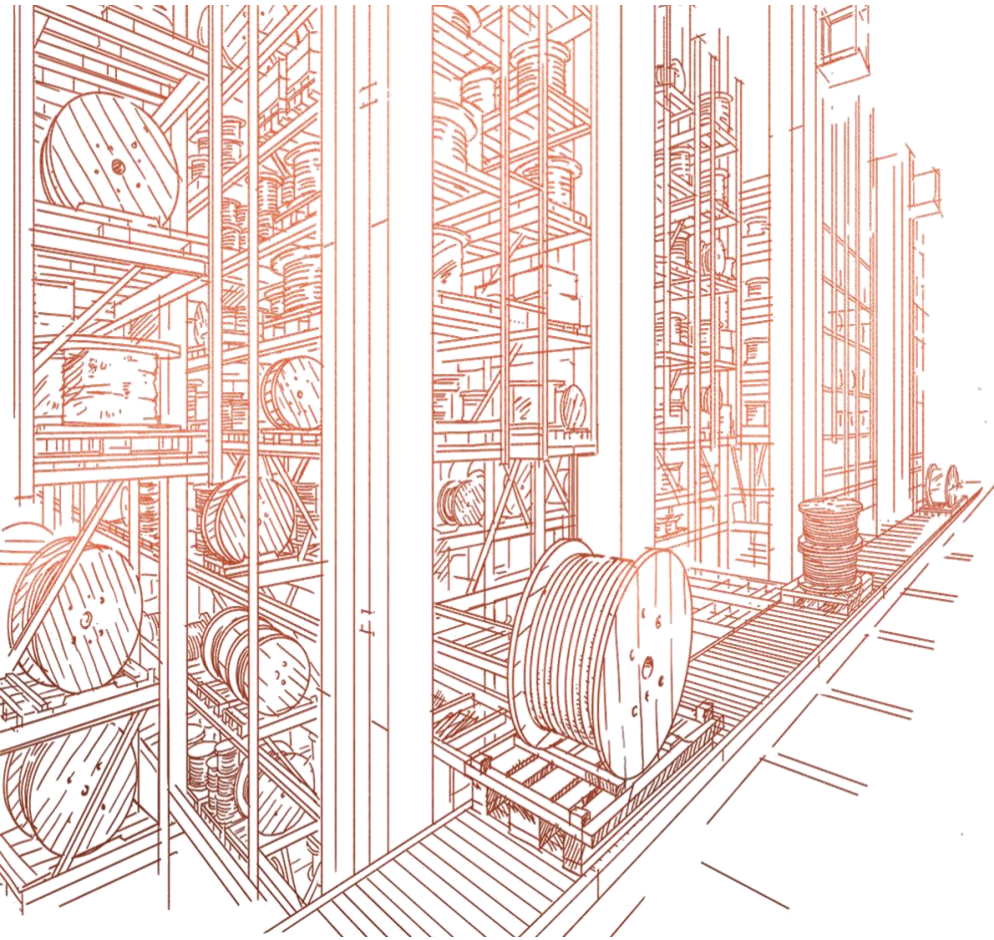
PRODUCCIÓN

- 7 centros de fabricación y montaje en todo el mundo

CALIDAD Y CONCIENCIA MEDIOAMBIENTAL

- ISO 9001, ISO 14001 e ISO 50001

Segmentos Estratégicos



HELUKABEL tiene el mayor centro de distribución de cables en Europa.



Robotics



Food & Beverage



eMobility



Medical



Oil & Gas



Renewable Energy



Cable Assembly



Automation

Contenido

01 Sistema fotovoltaico

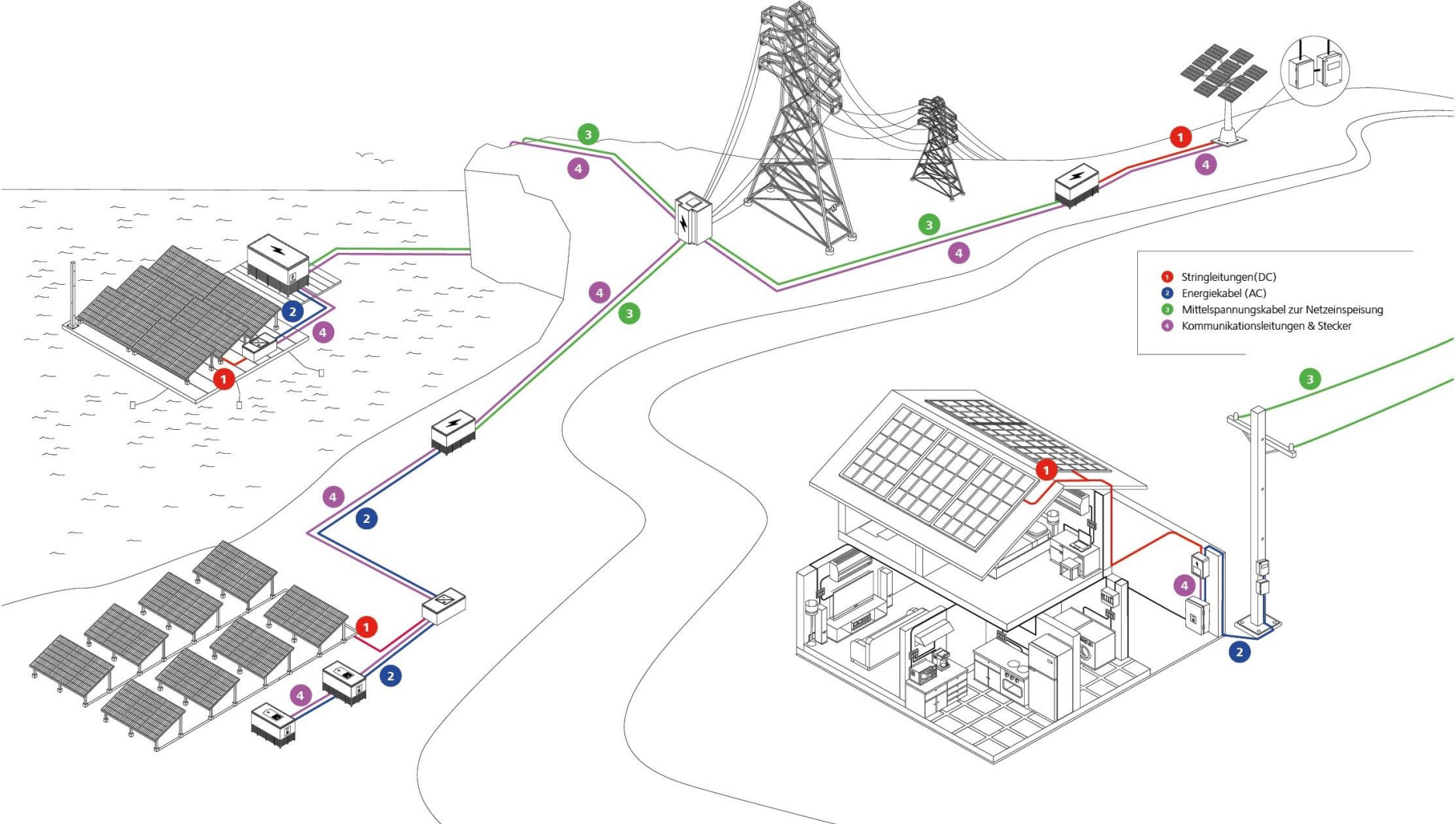
02 Construcción

03 Propiedades

04 Normatividad

05 Certificaciones

06 Solución



Cable solar fotovoltaico

Cable diseñado para conectar paneles solares en un sistema fotovoltaico (On-Grid, Off-Grid, Híbridos y Flotantes). Fabricado para soportar condiciones ambientales adversas y así brindar eficiencia en el sistema.



Proyecto piloto de planta solar flotante "Aguasol", Córdoba – 1,52 MWp
Fuente: Ministerio de Minas y Energía.



Parque solar La Loma, Cesar – 150 MW
Fuente: Ministerio de Minas y Energía.

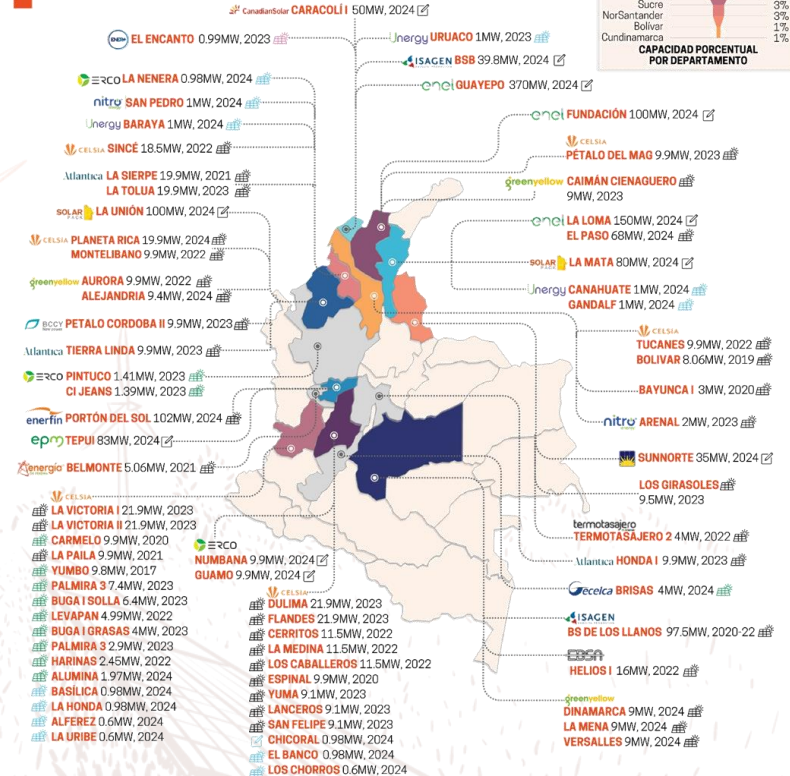
Estado



Fuente: Ministerio de Minas y Energía.

ENERGÍA SOLAR EN COLOMBIA

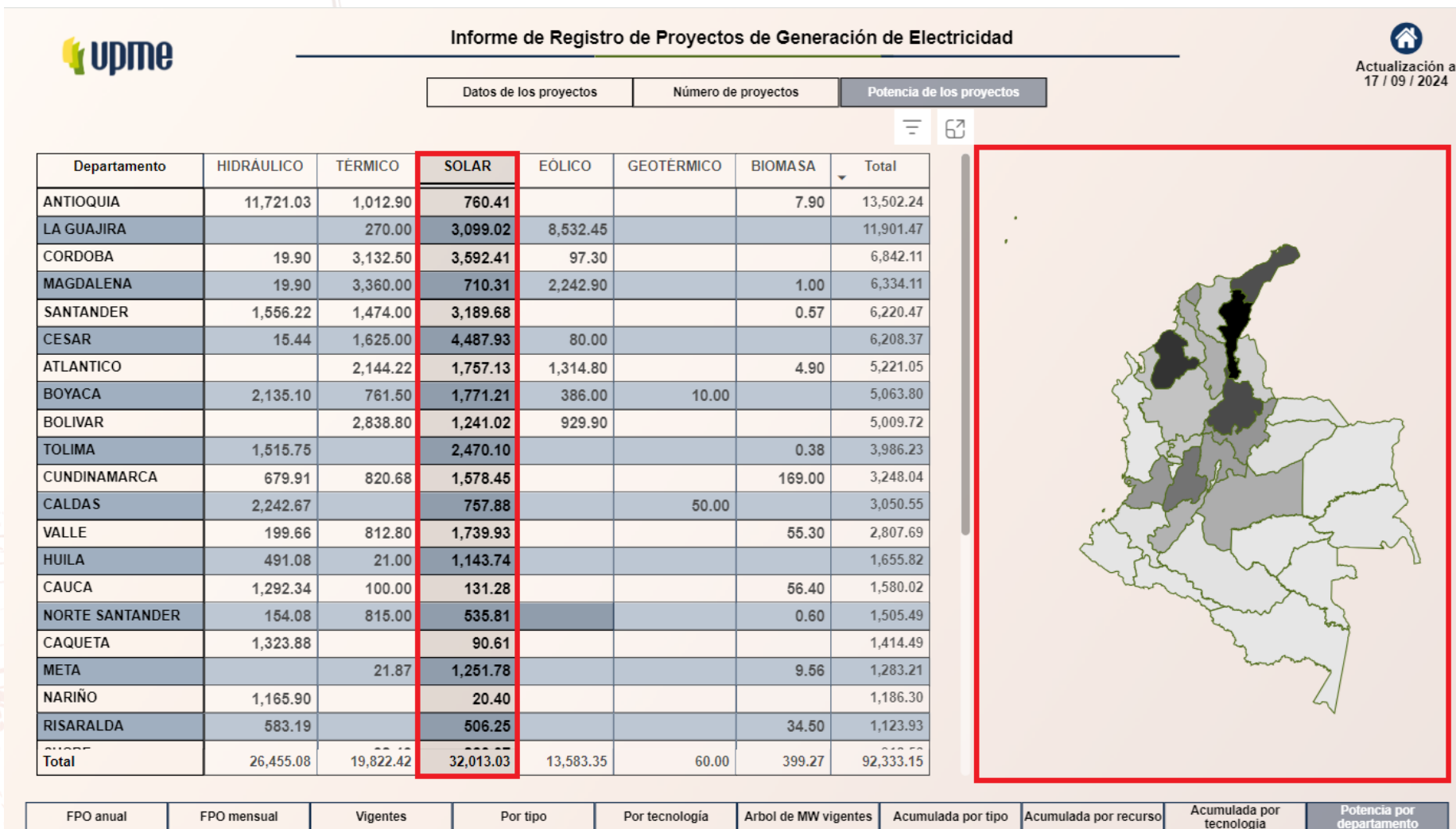
De acuerdo con XM, hay 85 recursos de generación solar en Colombia que a abril de 2024 suman 1773.29MW en capacidad efectiva meta, incluyendo granjas en operación (745.62MW) y en pruebas (1027.67MW).



En operación En pruebas Autogenerador Autogenerador peq escala Gen. Distribuida Normal
 XM Listado de recursos de generación | Yamil ZARURI | 30.Abr.24



Estado



Fuente: UPME.

Algunos problemas

Daños por factores mecánicos (roce, abrasión, movimientos indebidos).

Degradación del aislamiento por exposición a rayos UV.

Corrosión en conexiones y terminales.

Puntos calientes por mala conexión.

Calentamiento por sobre carga.

Cumplimiento normativo.



Clases de cobre

De acuerdo con la norma técnica IEC 60228, existe varias clases de cobre basadas en su forma y propiedades.

Clase	Propiedades	Aplicaciones
1	Conductor sólido	Instalaciones fijas.
2	Conductor sólido con hilo redondo	Instalaciones fijas con mejor manejo.
5	Conductor flexible con hilos redondos	Alimentación de aparatos eléctricos y electrodomésticos.
6	Conductor muy flexible con hilos redondos	Cables para conexiones móviles y flexiones continuas.

Tipos de cobre

Dependiendo la aplicación los cables con conductor de cobre pueden ser de dos tipos.

Tipo	Ventajas	Desventajas
Desnudo	Alta conductividad Costo inicial económico Facilidad de conexión	Corrosión Menor durabilidad en entorno hostiles Mantenimiento
Estañado	Mayor resistencia a la corrosión Larga vida útil Mayor rendimiento a altas temperaturas	Costo más elevado Leve reducción en la conductividad

Aislamientos

Existe diversos tipos de aislamientos con los cuales los cables solares se pueden construir:

Tipo de aislamiento	Ventajas	Desventajas
XLPE	Resistencia a altas temperaturas (+90°C) Larga vida útil Resistencia a los rayos UV	Más costoso que el PVC Aislamiento rígido
PVC	Económico Flexibilidad Resistencia a la intemperie	Degradación rayos UV Perdida dieléctrica
Silicona	Resistencia a altas temperaturas (+180°C) Flexibilidad Resistencia a la intemperie Baja emisión de gases tóxicos	Más costoso Baja resistencia mecánica
XLPO	Resistencia a altas temperaturas (+90°C) Flexibilidad Resistencia a la intemperie Ecológico	Más costoso que el PVC Menos flexible que el PVC

Resistencia a los rayos UV

Debido a su lugar de instalación, los cables solares van a estar constantemente expuestos a los rayos solares.

Para contrarrestar estos efectos ambientales se requiere de cables con aislamiento resistente a los rayos UV con el fin de evitar degradación, y así brindar un mayor durabilidad y larga vida útil de los cables solares.



Resistencia a la intemperie

Factores climáticos como:

- Lluvias
- Nieve
- Humedad
- Calor extremo
- Frío extremo



Por tal motivo los cables solares deberán resistir estas condiciones climáticas extremas.

Se recomienda utilizar cables solares que pueden llegar a soportar temperaturas desde -40°C hasta $+90^{\circ}\text{C}$.

Aislamiento doble

Para evitar los siguientes problemas o daños:

- Daños mecánicos
- Daños químicos
- Daños ambientales
- Cortocircuitos
- Corrientes de fuga

Se recomienda utilizar un doble aislamiento para proporcionar mayor protección al cable solar.



Resistencia a la abrasión y productos químicos

Los cables solares pueden estar expuestos a:

- Superficies rugosas
- Movimientos
- Vibraciones
- Contactos con químicos

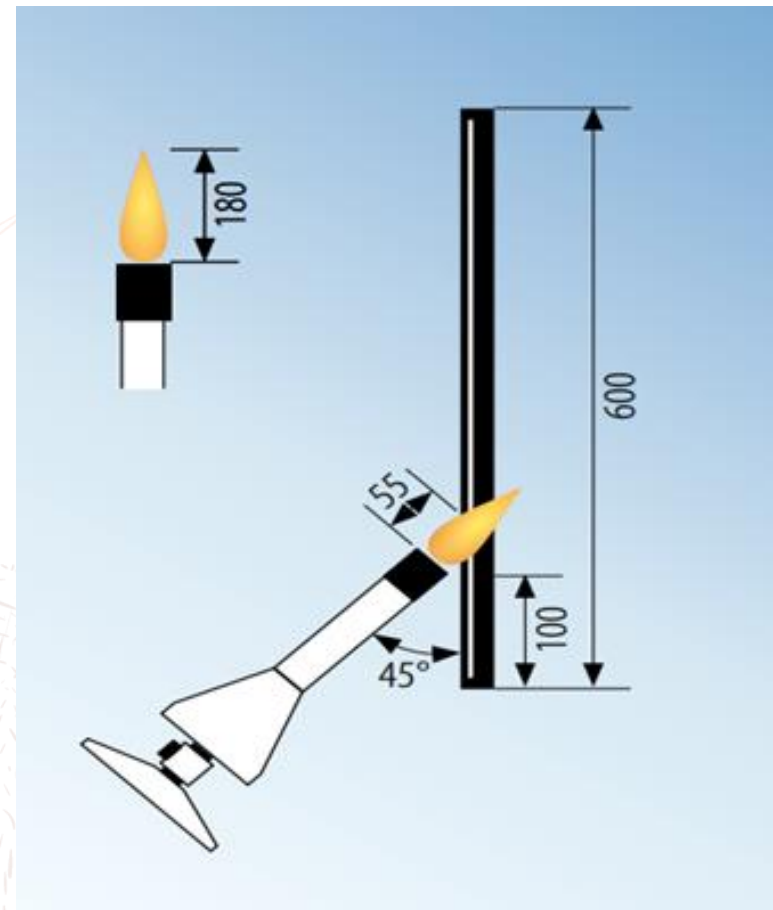
Se hace importante que el aislamiento del cable solar este diseñado a estas exposiciones.



Resistencia al fuego y característica LS0H

Para la seguridad de los sistemas e infraestructuras aledañas, los materiales con los cuales se fabrica el cable solar no deben propagar la llama en caso de incendio.

Así mismo con el fin de proteger a las personas y equipos cercanos, los cables solares deben emitir la mínima cantidad de humos y gases tóxicos.



Conductor de cobre estañado y flexibilidad

Con el fin de combatir la corrosión por consecuencia de la humedad o la salinidad del ambiente, y así mismo aumentar la vida útil del cable solar se recomienda el uso de cobre estañado.

Durante su instalación, los cables solares deben contar con propiedades que permita una fácil instalación, especialmente cuando estos deben ser doblados o instalados en lugares exigentes.



Voltaje de operación y pérdidas de energía

En sistemas fotovoltaicos de gran construcción como lo son los parques solares, se requiere uso de voltajes elevados como:

- 1000 Vac o
- 1500 Vdc

En algunos casos, estos sistemas fotovoltaicos pueden llegar a exigir mayores niveles de voltaje.

La calidad de los materiales con los cuales se fabrique el cable solar determinara las pérdidas que se presente en el sistema y optimizara la eficiencia de este.



Enterramiento directo

Dependiendo la aplicación puede llegarse a requerir que los cables solares sean instalados de manera directa en el suelo y para ello se diseñan con las siguientes características:

- Resistencia a la corrosión
- Resistencia a la humedad
- Resistencia mecánica
- Resistente a cambios de temperatura
- Aislamiento robusto y resistente
- Protección contra roedores



Pero se recomienda utilizar tuberías para proporcionar mayor protección.

Condición ambiental – Agua

Dentro de las propiedades que puede tener un cable solar se encuentra su capacidad de resistir el agua.

Condición ambiental	Código	Clasificación	Característica
Agua	AD1	Despreciable	La probabilidad de presencia de agua es insignificante.
	AD2	Gotas en caída libre	Probabilidad de caída de gotas verticalmente.
	AD6	Ondas	Posibilidad de ondas de agua.
	AD7	Inmersión	Posibilidad de cobertura de agua intermitente, parcial o total.
	AD8	Sumersión	Posibilidad de cubrimiento permanente y total por agua

Estándares técnicos

Norma técnica	Nombre	Alcance
IEC 62930	Cables eléctricos para sistemas fotovoltaicos con una tensión nominal de 1,5 kV DC	<ul style="list-style-type: none"> • Cables unipolares con aislamiento reticulado y cubierta reticulada. • 1.5 kV DC. • LSOH o pueden contener halógenos. • Equipos clase II. • +90 °C (+120 °C en el conductor) • Notas: 25 años previstos de uso.
EN 50618	Cables eléctricos para sistemas fotovoltaicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Cables unipolares flexibles con aislamiento y cubierta de compuesto reticulado LSOH. • 1.5 kV DC. • Equipos clase II. • +90 °C (+120 °C en el conductor)
UL 4703	Cable fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> • Cables de un solo conductor, aislados y con cubierta integral o no integral. • Resistentes a la luz solar. • Dry (90 °C, 105 °C, 125 °C o 150 °C) & Wet (90 °C). • 600, 1000 o 2000 V.

Regulación colombiana

Resolución 40117 de 02 de abril de 2024 – Por lo cual se modifica el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE),

- Artículo 2.3.10. Conductores y cables,
 - Numeral 2.3.10.7. Cables para uso en energía renovable.



Deben cumplir mínimos ensayos:

p. ej., Marcación de acuerdo con norma de fabricación del producto



Certificaciones nacionales



ISO/IEC 17065:2012
09-CPR-004

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO PRODUCT CONFORMITY CERTIFICATE

Modelo de Certificación
Certification Modality
Marca con Reglamentos Técnicos
Colombianos
Sistema 5

No. 07664

La Corporación Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico
Del Sector Eléctrico - CIDET certifica que el producto:

CIDET certifies that the product:

DENOMINACIÓN	TIPO	REFERENCIA
CONDUCTORES ELÉCTRICOS	CABLE MONOCONDUCTOR PARA SISTEMA FOTOVOLTAICOS SOLARFLEX-X H1Z22Z-K	VER ANEXO

Las características e identificación de este producto se describen en el documento anexo,
que hace parte integral del presente CERTIFICADO. Este documento contiene 2 página(s).
The characteristics and identification of this product is described in the attached document,
which is an integral part of this CERTIFICATE

Comercializado y fabricado por
Commercialized and fabricated by:

HELU KABEL GmbH

Diesel StraBe 8-12 D-71282 Hemmingen, Alemania

Satisface los requerimientos de

Satisfies the requirements of

EN 50618/2014 y la RESOLUCIÓN 90708 de 2013 del MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA - RETIE
(Numeral 20.2)

Fecha de Certificación: 2020/07/03

Fecha de Renovación: 2023/07/13

Fecha de Actualización: 2024/07/11

Fecha de Vencimiento: 2026/07/12

Fecha máxima para la finalización de la próxima auditoría de seguimiento: 2025/07/12

Julio Bonilla Gutiérrez
Coordinador Operación Certificación de Productos
CIDET Product Certification Operations Coordinator

CIDET realiza la verificación y el seguimiento a las características del sistema que dieron origen a esta certificación.
Las novedades y vigencia de este certificado pueden ser consultadas en la página www.cidet.org.co/consulta-certificados.
Este certificado solo debe reproducirse en su totalidad.

CIDET makes the verification and following up of the system characteristics that gave origin to this certification.
The news and validity of this certificate can be consulted on the www.cidet.org.co/consulta-certificados webpage.
This certificate only can be reproduced in its entirety.

FB-CP-26 V06
2023-09-25

Medellin: Carrera 48 No.68-11 (Av. Oriental), piso 13. Tel: (+574) 444 1211 Fax: (+574) 444 0480
Página 1 de 2



ISO/IEC 17065:2012
09-CPR-004

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO No. 07664

FECHA DE CERTIFICACIÓN: 2020/07/03
FECHA DE RENOVACIÓN: 2023/07/13
FECHA DE ACTUALIZACIÓN: 2024/07/11
FECHA DE VENCIMIENTO: 2026/07/12

ANEXO DE CARACTERÍSTICAS E IDENTIFICACIÓN DE
CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Tipo	Cable monoconductor para sistema fotovoltaicos SOLARFLEX-X H1Z22Z-K
Referencia	Calibres desde 4 hasta 10 mm ²
Tensión Nominal	1 kV AC / 1.5 kV DC
Conductor	Cobre estañado
Cablesado	Clase 5
Aislamiento	Copolimero especial reticulado
Temperatura De Operación	90 °C
Cubierta	Copolimero especial reticulado
Aplicación	Cables flexibles para módulos fotovoltaicos
Referencial	EN 50618/2014 y la RESOLUCIÓN 90708 de 2013 del MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA - RETIE (Numeral 20.2)

Fábrica	Planta
HELU KABEL GMBH	HEMMINGEN, ALEMANIA

Atentamente,

Julio Bonilla Gutiérrez
Coordinador Operación Certificación de Productos
CIDET Product Certification Operations Coordinator

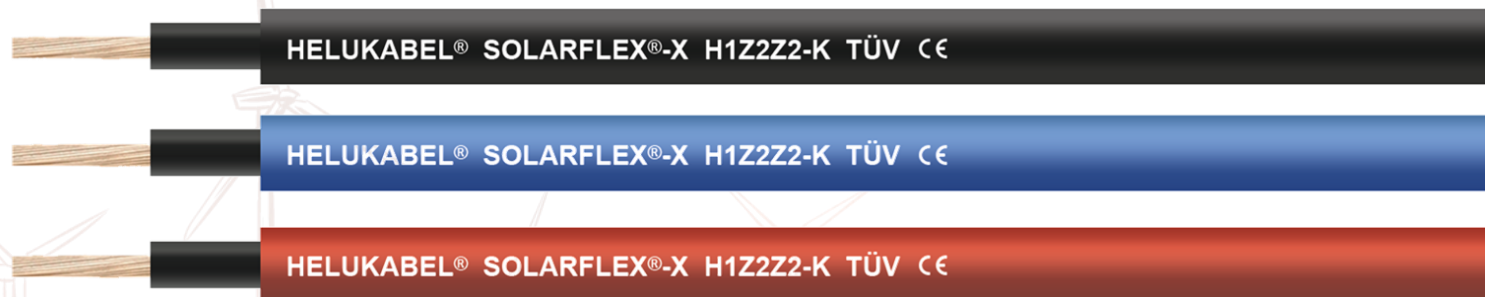
CIDET realiza la verificación y el seguimiento a las características del sistema que dieron origen a esta certificación.
Las novedades y vigencia de este certificado pueden ser consultadas en la página www.cidet.org.co/consulta-certificados.
Este certificado solo debe reproducirse en su totalidad.

CIDET makes the verification and following up of the system characteristics that gave origin to this certification.
The news and validity of this certificate can be consulted on the www.cidet.org.co/consulta-certificados webpage.
This certificate only can be reproduced in its entirety.

FB-CP-26 V06
2023-09-25

Medellin: Carrera 48 No.68-11 (Av. Oriental), piso 13. Tel: (+574) 444 1211 Fax: (+574) 444 0480
Página 2 de 2

SOLARFLEX® -X



Datos técnicos:

Rango de temperatura: -40°C a +90°C

Temperatura permitida en el conductor: +120°C

Tensión nominal: AC U_0/U 1000/1000 V

DC U_0/U 1500/1500 V

Tensión de ensayo: 6500 V

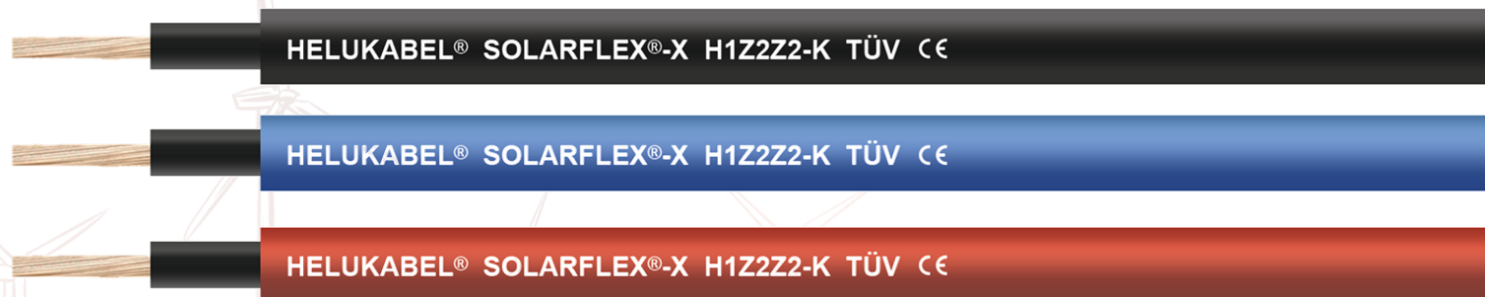
Estructura del cable:

Conductor de cobre estañado, de hilo fino según IEC 60228 Clase 5.

Aislamiento: compuesto reticulado (XLPO).

Cubierta: compuesto reticulado (XLPO).

SOLARFLEX® -X



Propiedades:

Resistente a: radiación UV, ozono, efectos de la intemperie, agua.

Para uso en exteriores.

Enterramiento directo.

Libre de halógenos.

Ensayos:

Resistente al ozono - EN 50618

Libre de halógenos - IEC 60754-1

Densidad de humo - IEC 61034-1+2

Retardante de llama - IEC 60332-1-2

Resistente a rayos UV - EN 50618 Anexo E

Resistente a la intemperie - EN 50618 Anexo E

Resistencia al agua mejorada - TÜV Rheinland 2 PfG 2750

Resistencia a la tensión continua del aislamiento - EN 50618 Tab. 2

Datos de contacto

María Cruz

Manager Outside Sales

Mobile: + 57 322 5151022

maria.cruz@helukabel.co

Diego Chiquiza

Technical Specialist

Mobile: + 57 315 3027203

diego.chiquiza@helukabel.co

