



PRO5

Engineering
for good



Somos

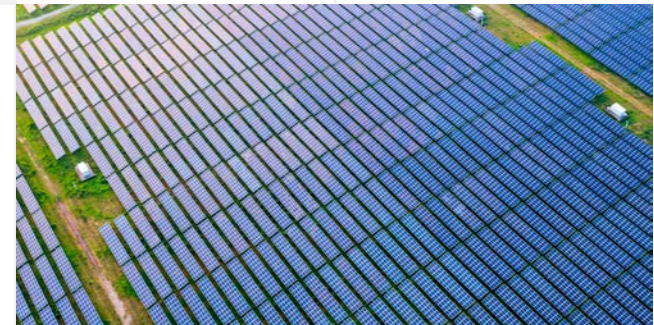
Somos PRO5

Una consultoría independiente, especializada en diseño e ingeniería de grandes plantas fotovoltaicas.

Sobre nosotros

Llevamos más de 15 años trabajando con los principales suministradores de trackers y epecistas, ofreciendo un servicio de máxima fiabilidad y competitividad.

Ofrecemos un servicio de alta calidad, flexible, honesto y con la máxima confidencialidad.



Somos

Misión

Misión

Somos un grupo de ingenieros que en 2015 creamos un espacio propio donde plasmar nuestra visión: ser un referente internacional de ingeniería civil y estructural fotovoltaica, diseñando el mejor mañana posible para nuestros clientes y para nuestro planeta.

Facilitamos las relaciones a largo plazo con nuestros clientes, funcionando como sus propios equipos internos de ingeniería y ayudando a reducir sus costes de operación.



Diseñamos el mejor futuro posible para nuestros clientes y para nuestro planeta.



Cientes

Algunos de nuestros clientes

Trabajamos con los principales suministradores de trackers y epecistas, ofreciéndoles un servicio de máxima calidad y confidencialidad.

Ofrecemos nuestros servicios tanto en ocasiones puntuales, como de forma continuada a través de acuerdos de larga duración (MSA).

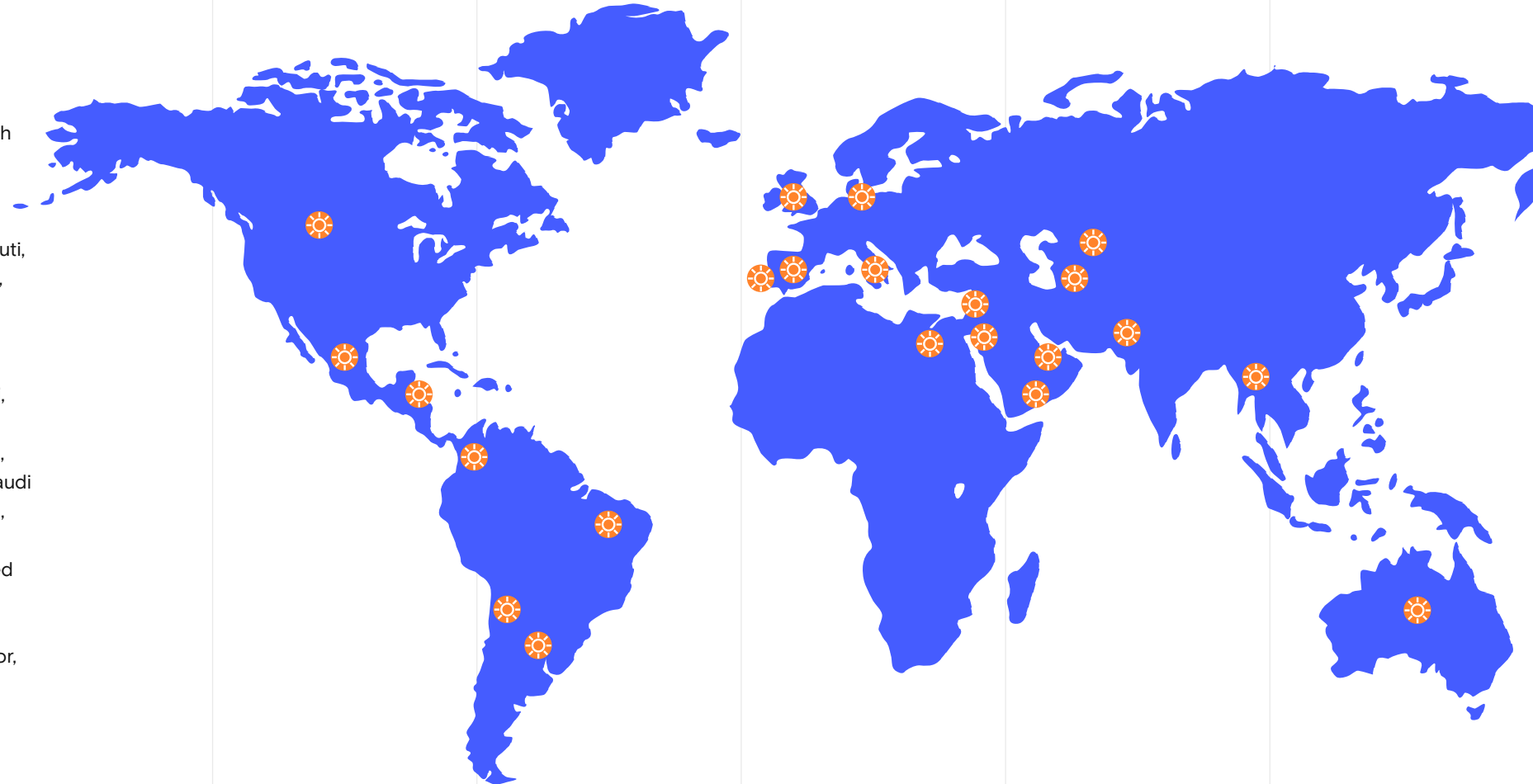


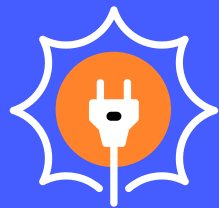
Proyectos

Nuestro trabajo habla por nosotros.

88 países. 5 continentes.

Australia, China, India, Indonesia, Malaysia, Pakistan, Philippines, South Korea, Sri Lanka, Thailand, Vietnam, Albania, Algeria, Angola, Armenia, Azerbaijan, Benin, Bulgaria, Burkina Faso, Chad, Cyprus, Denmark, Djibouti, Egypt, Ethiopia, France, Gambia, Georgia, Germany, Ghana, Greece, Hungary, Irak, Ireland, Israel, Italy, Jordan, Kazakhstan, Kenya, Kuwait, Lebanon, Lesotho, Lithuania, Malawi, Morocco, Mozambique, Namibia, Netherlands, Nigeria, Norway, Oman, Poland, Portugal, Qatar, Romania, Saudi Arabia, Senegal, South Africa, Spain, Sweden, Tunisia, Turkey, Uganda, Ukraine, United Arab Emirates, United Kingdom, Uzbekistan, Zambia, Zimbabwe, Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexico, Nicaragua, Panama, Paraguay, Peru, Suriname, Trinidad and Tobago, Uruguay, Canada, United States of America



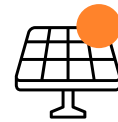


+13 GW

instalados en 22 países por todo el planeta.

Servicios

Ofrecemos un servicio internacional de alta calidad, flexible, honesto y con la máxima confidencialidad



INGENIERÍA ESTRUCTURAL

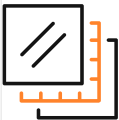
DE PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

- Aplicación de normativa estructural de cada país
- Informes de velocidad de viento y carga de nieve
- Cargas exteriores a la estructura
- Análisis y aplicación de resultado de túnel de viento
- Cálculo y verificación de la superestructura
- Cálculo y verificación de la cimentación
- Análisis de pruebas de carga
- Análisis del efecto de la corrosión ambiental y del suelo
- Seguimiento de la ejecución de la obra
- Análisis geológico y geotécnico
- Revisión de informes de estructuras y cimentación de terceros

INGENIERÍA CIVIL

DE PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

- Diseño y optimización del layout del proyecto
- Encaje de la estructura sobre el terreno
- Cálculo y optimización del movimiento de tierras
- Diseño y cálculo del sistema de drenaje
- Diseño y cálculo de viales internos y plataformas
- Revisión de cálculos y diseño de terceros



INGENIERÍA ESTRUCTURAL DE PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

Aplicación de normativa estructural de cada país

Nuestra amplia experiencia en proyectos internacionales nos ha dotado de un profundo conocimiento de las diferentes normativas y códigos de cada país. Además, contamos con una red de ingenieros locales que certifican y validan los proyectos con las autoridades pertinentes.

Informes de velocidad de viento y carga de nieve

Realizamos un estudio de velocidad de viento y de las condiciones específicas del lugar, analizando elementos como la exposición o la orografía. De esta manera obtenemos las velocidades de viento de diseño de la planta, y calculamos las presiones y cargas a las que estará sometida la estructura.

Cargas exteriores a la estructura

Abordamos los cálculos de las cargas exteriores de acuerdo con la legislación de cada país, y empleando los estudios previos de las cargas a las que está sometida la estructura, como el viento, la nieve, la temperatura, el sismo, etc.

Realizamos el cálculo de las cargas de viento de dos formas:

Sin túnel de viento

Utilizamos el código local y los coeficientes de forma aplicables por la normativa del país para obtener las cargas y las reacciones en los postes de la estructura.

Con túnel de viento

Nos basamos en los coeficientes que nos proporciona el cliente para realizar el cálculo aeroelástico de la estructura, utilizando las cargas distribuidas a lo largo de la misma para obtener las reacciones en los apoyos.

Análisis y aplicación de resultado de túnel de viento

Durante los últimos 15 años, los miembros de PRO5 hemos sido testigos y partícipes de la evolución de los túneles de viento, tanto a nivel conceptual como de resultados. Esto nos permite aplicar con máxima fiabilidad los coeficientes obtenidos a la formulación de la normativa estructural correspondiente. Además, también ayudamos a nuestros clientes a analizar los resultados y optimizarlos de cara al posterior diseño estructural.

Cálculo y verificación de la superestructura

Empleamos las cargas obtenidas para verificar la estructura y las uniones propuestas por el cliente, comprobando si cumple con lo establecido o si está sobredimensionada, en cuyo caso proponemos su optimización.

Calculamos y verificamos los componentes de la estructura sobre el nivel del suelo con las cargas anteriormente obtenidas. Analizamos el comportamiento de las diferentes secciones de acero de acuerdo a la normativa local, validando las propuestas por el cliente o proponiendo su optimización en caso de que estén sobredimensionadas.

Gracias a nuestro profundo conocimiento y constante actualización de las normativas internacionales, nuestros cálculos proporcionan las estructuras más competitivas de acuerdo a la normativa vigente.

Cálculo y verificación de la cimentación

Nos basamos en las cargas que actúan en los postes, en las condiciones del terreno y en la normativa local para seleccionar el tipo de cimentación más apropiado para el proyecto. Después, procedemos a efectuar la verificación estructural de las diferentes secciones utilizadas.

Nuestros conocimientos geotécnicos están basados en nuestra propia experiencia a lo largo del planeta, ya que hemos tenido la oportunidad de enfrentarnos a suelos con muy diversas problemáticas; desde las arcillas expansivas de Australia a los suelos helados de Canadá, los desiertos de Arabia Saudí o las turbas de Dinamarca.

Análisis de pruebas de carga

Realizamos un análisis completo y exhaustivo de campañas de pruebas de carga, tanto para diseño (destructivas), como para verificación durante ejecución (no destructivas).

Ajustamos el terreno modelizado en una fase preliminar, al comportamiento real del suelo obtenido en la prueba de carga. De esta manera logramos el diseño final más competitivo, basado en resultados reales de interacción suelo-cimentación.

Somos especialistas en analizar la viabilidad de hincado directo o la necesidad de perforación para la instalación de los postes. Nuestra experiencia nos dice que la hincabilidad del terreno es uno de los aspectos más delicados a la hora de construir; por eso asesoramos a nuestros clientes y les ayudamos a planificar la construcción con todas las garantías.

Análisis del efecto de la corrosión ambiental y del suelo

Analizamos el posible impacto de los factores ambientales y de composición química del suelo, tanto en el diseño de las cimentaciones como en las estructuras. Trabajamos a diario en proyectos internacionales con diferentes normativas, realizando estimaciones de corrosividad con normativa americana, australiana o europea entre otros.

Tras más de 10 años realizando estudios bibliográficos en todos los continentes, hemos alcanzado un nivel de expertise diferencial para el diseño de cimentaciones consistentes en hincas metálicas.

Seguimiento de la ejecución de la obra

Damos soporte a nuestros clientes durante la ejecución en obra del diseño, resolviendo las posibles dudas sobre la instalación o los posibles imprevistos relacionados con las condiciones geotécnicas. De esta manera, ofrecemos un apoyo constante y proporcionamos una solución específica según las cargas y el terreno existente.

Análisis geológico y geotécnico

Hemos tenido la fortuna enfrentarnos a todo tipo de suelos a lo largo del planeta; desde terrenos pantanosos ganados al mar, a terrenos licuefactables. Prácticamente cada día, recibimos y analizamos informes geotécnicos de todo el mundo, valorando riesgos e identificando carencias para garantizar el éxito de los proyectos de nuestros clientes.

Todo este conocimiento acumulado nos permite adecuar los ensayos geotécnicos a la realidad de la planta solar con una consistencia y fiabilidad muy altas.

Además, también elaboramos especificaciones técnicas para pruebas de carga de pilotes, siempre a medida de nuestros clientes y teniendo en cuenta las características del tracker instalado.

Estos tests facilitan la selección y diseño final de la cimentación del proyecto: hincado directo, pre-perforado o pilote de hormigón.

Revisión de informes de estructuras y cimentación de terceros

Revisamos el diseño y los proyectos realizados por terceros para dar a nuestros clientes una segunda opinión, ayudándoles a continuar con las siguientes etapas de sus proyectos con las máximas garantías.

Gracias a nuestra experiencia internacional, nuestros procesos de revisión son rápidos y eficientes.



Servicios



INGENIERÍA CIVIL DE PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS

Diseño y optimización del layout del proyecto

Realizamos el layout y el diseño general de la planta integrando todas las disciplinas que componen el proyecto: civil, estructural, y eléctrico.

Encaje de la estructura sobre el terreno

Calculamos la altura de cada pilote o poste sobre el terreno, facilitando la instalación de las estructuras y evitando cualquier problema o incremento de costes durante la instalación.

Suminstramos los datos de tal manera que, utilizando los equipos actuales, la instalación de los postes se ejecuta de la manera más automática posible. Además, de este modo, se garantiza la correcta instalación del resto de la estructura.

Cálculo y optimización del movimiento de tierras

El análisis del movimiento de tierras se realiza teniendo en cuenta las restricciones propias de la estructura, las pendientes límite que soporta en diferentes direcciones, y la tolerancia en altura sobre el terreno de los diferentes apoyos o hincas.

También se tienen en cuenta posibles especificaciones o preferencias por parte del cliente, como pueden ser la compensación volumétrica o la reducción de la diferencia en altura entre trackers contiguos N/S (norte/sur).

Reducimos al máximo los costes de obra civil minimizando el movimiento de tierras.

Para ello, evitamos explanaciones de tierra generalizadas y analizamos exhaustivamente todos los trackers y su interdependencia.

Diseño y cálculo del sistema de drenaje

Realizamos el diseño y cálculo del sistema de drenaje, teniendo siempre en cuenta los siguientes elementos:

- Tamaño y disposición de las cunetas.
- Protecciones de caminos y carreteras internas.
- Medidas contra la erosión.
- Mitigación de zonas inundables.
- Precipitaciones y condiciones hidrológicas del lugar.
- Análisis de las cuencas de drenaje que recibe la planta.
- Etc.

Diseño y cálculo de viales internos y plataformas

Calculamos la geometría vertical y el impacto en el terreno, tomando como base la geometría en planta del layout general y la sección tipo propuesta para los viales interiores. También calculamos las plataformas de elementos como la subestación, los centros de transformación o los edificios auxiliares.

Revisión de cálculos y diseño de terceros

Revisamos el diseño y los proyectos de terceros, ayudando a nuestros clientes a a continuar con sus proyectos con las máximas garantías. Gracias a nuestra experiencia internacional, nuestros procesos de revisión son rápidos y eficientes.



Contacto

Hagamos que las cosas pasen. Hablemos.

Veamos juntos cómo podemos ayudarte.

Ven a vernos a Av. de Brasil 17,
planta 17, 28020 Madrid (España)
o envíanos un mail a
info@pro5engineers.com

 **PRO5**