

# TITAN TRACKER

## UN NUEVO CONCEPTO



## DE SEGUIDOR SOLAR A DOS EJES

Texto: **Juan Pablo Cabanillas Saldaña**  
Ingeniero Industrial del I.C.A.I.

**C**ABANILLAS INGENIEROS, S.L. ha desarrollado Titan Tracker, un nuevo y revolucionario concepto de seguidor solar que se caracteriza por su gran sencillez y fiabilidad.

El principal valor añadido de este seguidor solar es su fiabilidad. La falta de confianza en los seguidores solares a dos ejes disponibles en el mercado ha supuesto que tras la inicial ola de su aparición, un análisis detallado de sus características indicara como recomendable y prudente para un periodo de 25 / 30 años a la intemperie optar por otras alternativas más fiables como el seguimiento a un solo eje.

Ni siquiera los bajos precios de algunos seguidores están sirviendo para compensar esa falta de confianza.

En añadidura, el análisis económico determina que en cuanto a seguidores, la característica principal a considerar en su elección debe ser la fiabilidad. El seguidor solar a dos ejes puede suponer en torno al 15 % de la inversión total de la planta y variaciones en su precio del 20 % solo suponen en el total de la inversión una variación del 3 %. Resulta por lo tanto evidente que siendo el seguidor un elemento determinante en el funcionamiento y producción de la instalación debemos valorar ante todo su fiabilidad.

### CARACTERÍSTICAS Y ASPECTOS DIFERENCIALES

El Titan Tracker se basa en una estructura de vigas de celosía clásicas con una muy buena geometría resistente, que se mueve en 2 ejes.

Como aspectos diferenciales de trascendencia se destaca que en el Titan se tienen 5 puntos de transmisión de esfuerzos al terreno y en la mayoría de los seguidores solo se tiene uno central.

También es característica fundamental del Titan la división del plano de paneles en dos tableros simétricos de manera que permiten avanzar, sin producir sombras, una viga de celosía hacia delante del seguidor. Gracias

a esta viga se consigue trasponer las cargas del viento trasero como una compresión simple al terreno.

Otro aspecto destacable es el que en este seguidor se tiene una absoluta independencia entre estructura y accionamiento. En muchos seguidores solares los accionamientos sujetan y mueven, en el Titan los accionamientos sólo mueven y quien sujeta y recibe las cargas y su fatiga es la estructura, la cual está diseñada, y por lo tanto tiene capacidad, para cumplir de manera fiable con ese fin (es muy importante la fatiga para la carga pulsante del viento en 25 / 30 años a la intemperie).

Las fuerzas verticales y horizontales se traspasan al terreno con 4 apoyos rodantes y un anclaje central.

El concepto y su geometría permiten que los accionamientos mediante motorreductor eléctrico para el giro respecto al eje vertical se sitúen muy alejados del centro de giro. Se consigue así accionar con una gran precisión y una mínima potencia al trabajar con un gran brazo de acción y no necesitar velocidad. En la mayoría de los seguidores esta realización no es posible por su concepción con un sólo anclaje o apoyo central.

El giro respecto al eje horizontal para cada tablero se realiza mediante mecanismo de husillo y tuerca fija con accionamiento mediante motorreductor eléctrico. Se trata de una acción de gran precisión y con capacidad para grandes cargas.

Todas las transmisiones son de piñón-corona y cadena, clásicas y fiables.

Los tableros de paneles del Titan también son singulares y objeto de una patente específica. Permiten estos tableros la fijación de paneles sin tornillos, evitando la cara, dificultosa y peligrosa tarea del atornillado al tratarse de trabajos a realizar en muchos casos en un plano exento, elevado y de gran superficie, expuesto al viento, al que deben acceder operarios por delante para presentar el panel y por detrás para atornillarlo. Los tableros también se han diseñado modulables, de manera que sirven para cualquier medida de panel, pudiendo de esta manera evitar los inconvenientes de una fabricación



del tablero a la medida de un panel determinado que previamente se ha tenido que garantizar para su futuro suministro.

Otra característica importante es la gran capacidad del seguidor. La gran capacidad supone menos montajes y menos mantenimiento para una misma potencia instalada. La capacidad se ha determinado considerando el balance óptimo entre anchura y altura para el mejor aprovechamiento del terreno sin producir sombras con la radiación de la Península Ibérica. También se ha condicionado por las restricciones y requerimientos de un transporte económico.

Se ha pensado y dado solución a los problemas del montaje haciendo que todo el seguidor se pueda montar fácil y rápidamente con el empleo de bulones para el ensamblado de la estructura.

Por último, destacar que el impacto visual aún con su gran capacidad es muy reducido.

## VIENTO

El sistema comúnmente instalado en muchos seguidores consistente en anemómetro de seguridad para posicionamiento de paneles en horizontal ante vientos de una determinada velocidad, no es ninguna garantía si el seguidor no está realmente calculado para un viento alto. Piénsese que el anemómetro de seguridad puede fallar o que ese viento alto puede ser simultáneo a

la falta de suministro eléctrico, y que por lo tanto el seguidor puede quedar sin posibilidad de movimiento y expuesto al viento alto con el tablero de paneles en cualquier posición. Cualquier seguidor por lo tanto debe estar calculado para viento alto.

Otro problema además del viento alto es la fatiga (ciclos de carga – descarga) que el viento como carga pulsante producirá sobre los seguidores. Solamente un concepto y diseño del seguidor estructuralmente correcto permitirá asumir con seguridad la fatiga por viento para un periodo de exposición de 25 / 30 años.

El Titan Tracker está dotado de sistema de protección mediante anemómetro de seguridad y está calculado para soportar vientos de 150 km/h en cualquier posición.

## CIMENTACIONES

La cimentación y pista de rodadura necesarias para el Titan Tracker modelo 150 – 168 (168 m<sup>2</sup> de capacidad de paneles), sobre un suelo de tensión admisible de 1'5 kg/cm<sup>2</sup>, consumen 16 m<sup>3</sup> de hormigón muy poco armado.

Tenemos por lo tanto un índice de gasto de 95 lt/m<sup>2</sup> de capacidad, estando en torno al 50 % del gasto de otros seguidores. No se precisan encofrados, etc..., y el hormigón es muy poco armado, siendo la cimentación muy poco técnica.

## MONTAJE

Tanto el montaje del seguidor como el de los paneles ha sido condicionante en el diseño con la premisa de que sea fácil y económico.

La estructura se ensambla mediante bulones y los paneles se colocan sin tornillos, siendo los tableros de paneles universales y válidos para cualquier formato de panel.

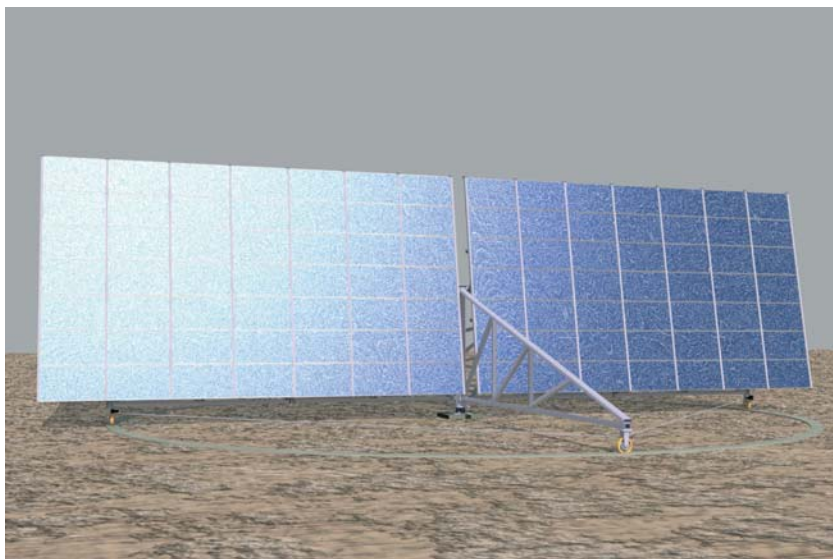
La consecuencia de lo anterior es un montaje rápido, fácil y por lo tanto muy económico.

## SEGUIMIENTO

Cabanillas Ingenieros ha dirigido el desarrollo de su propio programa de control para el seguimiento solar. Se realiza el seguimiento mediante la determinación analítica continua de posición del sol, permitiendo el programa definir al usuario el error máximo que se desea en el seguimiento.





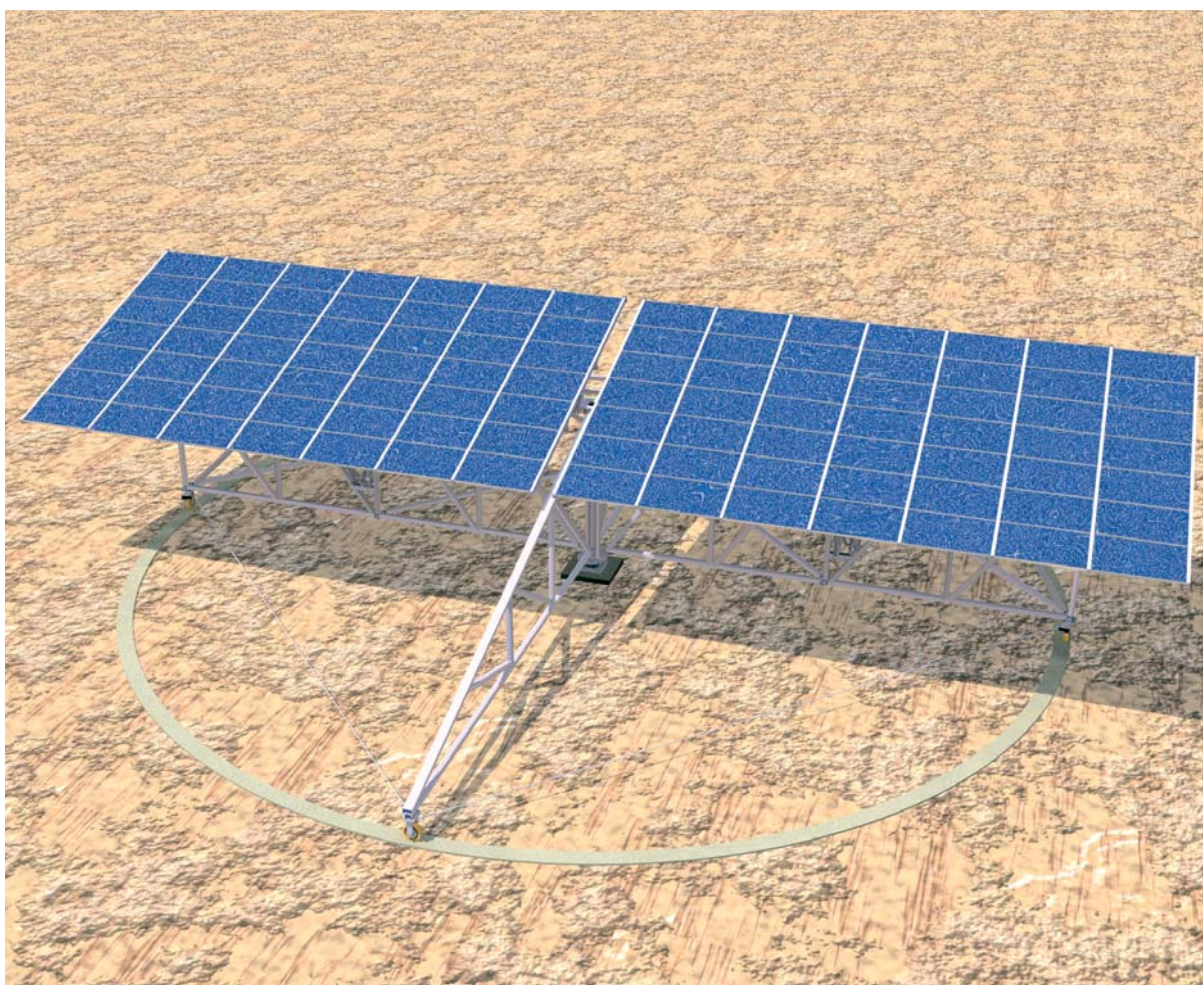


## PERSPECTIVAS Y PLANES DE FUTURO

Titan Tracker se ha presentado en el sector recientemente y está despertando un gran interés.

Cabanillas Ingenieros, S.L. ostenta la propiedad industrial exclusiva de este seguidor y actualmente en España está otorgando licencias de fabricación, habiendo otorgado la primera a ACS a través de SEMI. Ya se ha contratado y se está fabricando una planta de 9 Mw. 

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



## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE TITAN TRACKER

- **CAPACIDAD MÁXIMA:** 168 m<sup>2</sup> en dos tableros independientes de 84 m<sup>2</sup>.
- **POTENCIA:** Hasta 28,50 kw (materializable con paneles actuales del mercado).
- **ÁNGULOS DE TRABAJO:** Azimut (giro sobre eje vertical), programado para 240°, regulable. Elevación (giro sobre eje horizontal): 63° (+10° a +73°).
- **SEGURIDAD ANTE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS:** Posicionamiento de tableros en máximo grado horizontal ante vientos de velocidad alta.
- **SEGURIDAD ANTE EL ROBO:**
  - Tornillería inviolable en paneles.
  - Capacidad para alarmas de varios tipos (apertura de circuitos, contactos magnéticos, proximidad, etc...)
- **CÁLCULO ESTRUCTURAL:** Calculado para un viento último (máximo) de 150 Km/h (<> 108 Kg/m<sup>2</sup>).
- **ESTRUCTURA:** De vigas de celosía con un apoyo central inferior y 4 apoyos exteriores rodantes.
- **MATERIAL ESTRUCTURAL:** Acero en perfiles laminados en caliente, galvanizables.
- **ACCIONAMIENTOS:**
  - Giro sobre eje vertical: 2 ruedas tractoras accionadas, cada una con motoreductor eléctrico.
  - Giro sobre eje horizontal: Tornillo sinfín accionado con motorreductor eléctrico en cada tablero.
- **POTENCIA TOTAL ACCIONAMIENTO:** 2 \* 90 W / 2 \* 120 W
- **TENSIÓN DE ALIMENTACION:** 400 V, I, 50 Hz
- **TABLEROS DE PANELES:** 2 Ud de 84m<sup>2</sup>.; simétricos; cada tablero con 8,00 m. de altura y 10,575 m. de largo
- **ALTURA DEL EJE HORIZONTAL:** 3.785 mm. a plano de rodadura
- **ALTURA MÁXIMA A BORDE DE PANEL SUPERIOR:** 7.970 mm. a plano de rodadura.
- **DIÁMETRO DE PISTA:** 18.215 mm.
- **DIÁMETRO ENTRE BORDES EXTERIORES DEL SEGUIDOR:** 18.380 mm.
- **CONTROL:** Seguimiento automático del sol con autómatas programables y programa informático de seguimiento. Un solo autómata permite el mando de todo un emplazamiento.
- **INSTALACIÓN ELÉCTRICA:** Preinstalación eléctrica de accionamiento y control.
- **ARMARIOS ELÉCTRICOS:** Tres tipos para elegir los necesarios:
  - Armario de Protección: Alberga las protecciones de los circuitos de paneles y de los accionamientos de un solo seguidor.
  - Armario de Automatización: Alberga autómata de mando y pantalla táctil. Permite el mando de uno o varios seguidores.
  - Armario de Protección y Automatización: Alberga los elementos descritos en ambos armarios.
- **OBRA CIVIL:** Zapata central y pista de rodadura de hormigón ligeramente armado. En terrenos de consistencia normal tendremos :
  - Viga.....9,0 m<sup>3</sup>
  - Zapata.....6,5 m<sup>3</sup>
  - Total.....15,5 m<sup>3</sup>