

# tractorDrive®-Auto

## Manual de Instalación



**tractorDrive®**  
Sistemas de Guiado Agrícola

## Tabla de contenido

Introducción.....	5
Documentos de referencia .....	6
Consideraciones de seguridad.....	7
Consideraciones de utilización .....	7
Consideraciones eléctricas.....	7
Consideraciones mecánicas .....	8
Especificaciones técnicas.....	9
Componentes del autoguiado.....	11
Diagrama de conexión.....	13
Instalación del autoguiado.....	16
Instalación del motor de dirección .....	16
Desmontaje del volante del vehículo.....	17
Instalación del adaptador del eje del volante en el motor .....	19
Instalación de la fijación antigiro. ....	19
Instalación del adaptador del volante.....	21
Instalación del volante .....	21
Instalación de la tapa del volante .....	22
Instalación de la centralita .....	22
Instalación de los inclinómetros externos.....	25
Instalación del soporte de la tablet y tablet .....	26
Instalación de la antena.....	28
Instalación de la antena de radio en la antena GNSS-RTK.....	30
Instalación de la tarjeta mini-SIM en la antena GNSS-RTK .....	31
Instalación del cableado del autoguiado.....	32
Instalación del cable de antena .....	33

Instalación del cargador de la Tablet .....	33
Instalación del cableado principal del autoguiado. ....	34
Alimentación del equipo.....	36
Mantenimiento .....	37
Problemas comunes.....	38



## Introducción

tractorDrive®-Auto es un sistema de autoguiado agrícola por GPS de última generación. Permite guiar a un vehículo agrícola por diversas trayectorias predefinidas sin la actuación directa del conductor sobre el volante del vehículo. Es un sistema de altas prestaciones, de gran precisión y estabilidad, que permite trabajar a diferentes velocidades y en ambos sentidos de la marcha.

tractorDrive®-Auto es un sistema de autoguiado genérico, es decir, es posible instalarlo en diferentes máquinas o vehículos de multitud de fabricantes con pequeñas modificaciones o adaptaciones sobre el mismo. El sistema está pensado para una instalación sencilla sin requerir amplios conocimientos sobre electricidad, electrónica o mecánica.

Este manual constituye la guía principal para su instalación y mantenimiento. Describe de manera detallada los componentes del equipo, el proceso de instalación del mismo y los posibles problemas que pueden surgir tras su instalación.

Esta guía puede contener ligeras diferencias sobre la versión actual del equipo. El fabricante no se hace responsable de estas modificaciones ni de los posibles problemas que puedan surgir como consecuencia de una mala instalación u operación del mismo.

## Documentos de referencia

La Tabla 1 contiene los documentos de referencia aplicables a este manual.

**Tabla 1: Documentos de referencia**

<b>REFERENCIA</b>	<b>DOCUMENTO</b>
[DR 1]	tractorDrive®-Auto - Manual de usuario
[DR 2]	tractorDrive®-Auto – Hoja de datos
[DR 3]	tractorDrive® - Nota Aplicación - Correcciones Receptor GNSS tractorDrive-RTK

## Consideraciones de seguridad

### Consideraciones de utilización

El equipo de autoguiado tractorDrive®-Auto ha sido concebido y diseñado para su **instalación** y utilización en **vehículos agrícolas**. Cualquier otro uso queda fuera de la responsabilidad del fabricante.

Se trata de un **equipo de “asistencia” al guiado**, es decir, **el conductor deberá estar presente en el vehículo siempre que el autoguiado esté en funcionamiento**. El conductor del vehículo será capaz de tomar el control del vehículo en caso de fallo del sistema de guiado. **En ningún caso**, deberá **bajarse del vehículo** mientras el vehículo no esté totalmente parado.

El equipo de autoguiado **deberá utilizarse únicamente en vías o parcelas agrícolas privadas**. En ningún caso podrá ser utilizado en vías públicas. Durante la circulación del vehículo por las vías públicas, el equipo de autoguiado deberá ir desconectado de la alimentación.

El equipo de autoguiado tractorDrive®-Auto no cumple con la normativa aplicable para vehículos autónomos ni ha sido certificado en ningún caso para su utilización en vías públicas. Será de **responsabilidad del usuario** cualquier accidente o daño producido por su utilización de forma incorrecta.

### Consideraciones eléctricas

El equipo tractorDrive®-Auto ha sido diseñado para su utilización en vehículos agrícolas con una batería estándar de 12V. El equipo se entrega con una única toma de alimentación. El conector utilizado para la conexión de alimentación del equipo es un conector de tres polos estándar DIN-9680. Se recomienda encarecidamente conectar el equipo a la toma de alimentación hembra DIN-9680 del vehículo. En caso de que el vehículo no disponga de una toma DIN-9680, se recomienda la instalación de una toma en el vehículo por un profesional y la certificación de la misma. La toma del vehículo deberá soportar al menos 20A de corriente continua y 30A de corriente de pico.

Previamente a la conexión del equipo, debe comprobarse la tensión de alimentación de la toma DIN-9680 del vehículo. La polaridad debe ser correcta y la tensión debe encontrarse entre 12V y 15V.

Comprobar siempre, antes de la conexión y utilización del equipo, que el cableado del mismo se encuentra en buen estado.

Evitar, al pasar los cables por puertas, ventanas, que puedan dañarse. En caso de que los cables pasen por el interior de cabinas, alfombrillas, capó, tapizados, se recomienda utilizar un tubo corrugado o macarrón para evitar su deterioro.

Proteger los cables en caso de estar en contacto con aristas metálicas que puedan producir su deterioro con la vibración o paso del tiempo.

## Consideraciones mecánicas

El equipo de autoguiado tractorDrive®-Auto utiliza un motor eléctrico colocado en la dirección del vehículo. Previamente a la utilización del vehículo se deberá comprobar:

- Que no haya ningún elemento que, con el motor desconectado, impida el correcto movimiento del volante o dirección del vehículo.
- Que todas las tuercas y componentes de la dirección están correctamente apretados y que no hay ningún elemento que pueda aflojarse o soltarse durante la utilización del vehículo.
- Que no hay ningún elemento que pueda producir algún daño sobre las manos o piernas del propio conductor del vehículo al mover la dirección manualmente o de forma autónoma.



## Especificaciones técnicas

La Tabla 2 muestra las especificaciones técnicas del equipo.

**Tabla 2: Especificaciones del autoguiado tractorDrive®-Auto**

<b>PRESTACIONES</b>		
<b>MONITOR</b>		
<b>Procesador</b>	Huawei Kirin 710A o equivalente	
<b>Memoria RAM</b>	4 GB	
<b>Memoria SSD</b>	64 GB	
<b>Pantalla</b>	Pantalla Full HD 10.1	
<b>Sistema Operativo</b>	Android	
<b>ANTENA</b>		
<b>MODELO</b>	<b>tractorDrive®-Auto-HP<sup>1</sup></b>	<b>tractorDrive®-Auto-RTK</b>
<b>Tracking de señal:</b>		
- GPS	L1	L1, L2, L5
- GLONAS	L1	L1, L2
- GALILEO	E1	E1, E5a, E5b
- BEIDOU	B1I	B1, B2, B3
- SBAS	WAAS, EGNOS L1	WAAS, EGNOS L1
<b>Precisión Horizontal:</b>		
- Punto único (L1)	1.5 m (RMS)	1.5 m (RMS)
- SBAS	0.6 m (RMS)	0.6 m (RMS)
- DGPS	0.4 m (RMS)	0.4 m (RMS)
- P2P	0.2 m (68%)	0.3 m (68%)
- RTK	--	1 cm + 1 ppm (RMS)
<b>Max. tasa datos</b>	20 Hz	10 Hz
<b>Velocidad Radar</b>	SI	SI
<b>Recepción de correcciones diferenciales</b>	--	Bluetooth, modem 3G/4G, radio
<b>MOTOR</b>		
<b>Velocidad máxima</b>	100 rpm	
<b>GUIADO</b>		
<b>Tipo de trayectoria:</b>		
- Recta AB		SI
- Recta A-Ángulo		SI
- Curva AB		SI
- Circunferencia AAA		SI
- Circunferencia A-Ancho		SI
<b>Almacenamiento de trabajos</b>		SI
<b>Indicación de velocidad</b>		SI
<b>Indicación de error en el guiado</b>		SI

<b>Configuración y almacenamiento de accesorio</b>	SI (10 accesorios)
<b>Perspectiva de visualización</b>	2D, 3D
<b>Indicación corte secciones</b>	SI
<b>Activación/desactivación del autoguiado</b>	Monitor, interruptor, pulsador, presión sobre volante
<b>Velocidad mínima de trabajo</b>	0.5 Km/h
<b>Velocidad máxima de trabajo</b>	Sin límite. En función del trabajo y condiciones del terreno.
<b>Sentido de guiado</b>	Ambos sentidos
<b>Precisión de guiado</b>	< 2 cm RMS <sup>2</sup>
<b>ELÉCTRICAS</b>	
<b>Potencia</b>	100 W
<b>Consumo de corriente</b>	10 A (continuo), 25 A (pico)
<b>Tensión de alimentación</b>	+10 a +18 V
<b>AMBIENTALES</b>	
<b>Protección IP</b>	
- Antena	IP67
- Inclinómetros externos	IP67
- Resto equipo <sup>3</sup>	IP55
<b>Temperatura Funcionamiento</b>	
- Antena	-40 a +70 °C
- Inclinómetros externos	-40 a +70 °C
- Resto equipo <sup>3</sup>	-10 a +40 °C

**NOTAS:**

1. Datos para la antena entregada por defecto con el equipo. Ampliable a multifrecuencia (GPS: L1, L2, L2C / GLONASS: L2, L2 / GALILEO: E1, E5b / BEIDU: B1I, B2I) y con posibilidad de servicio TerraStar-C con 4 cm RMS de error absoluto.
2. Precisión de guiado sobre la trayectoria a partir de la señal obtenida de la antena, con el sistema correctamente calibrado y condiciones de señal y terreno adecuadas. Precisión obtenida en pruebas internas.
3. Tanto la antena como los inclinómetros externos están preparados para intemperie, pudiendo instalarse en el exterior de la cabina del vehículo. El resto de componentes se instalarán siempre en la cabina del vehículo.

## Componentes del autoguiado

El autoguiado tractorDrive®-Auto está compuesto por los siguientes componentes de la Tabla 3.

**Tabla 3: Componentes del autoguiado**

<b>Antena GNSS</b>	<b>Antena de radio</b>	<b>Cable de antena GNSS</b>
		
<b>Soporte de antena</b>	<b>Tablet</b>	<b>Soporte de tablet</b>
		
<b>Funda de tablet</b>	<b>Manual de usuario</b>	<b>Cargador tablet</b>
		
<b>Conjunto motor</b>	<b>Centralita</b>	<b>Cableado principal</b>
		
	<b>Inclinómetro externo</b>	
		



## Diagrama de conexión

La Figura 1 muestra el diagrama de conexionado eléctrico de los componentes del autoguiado.

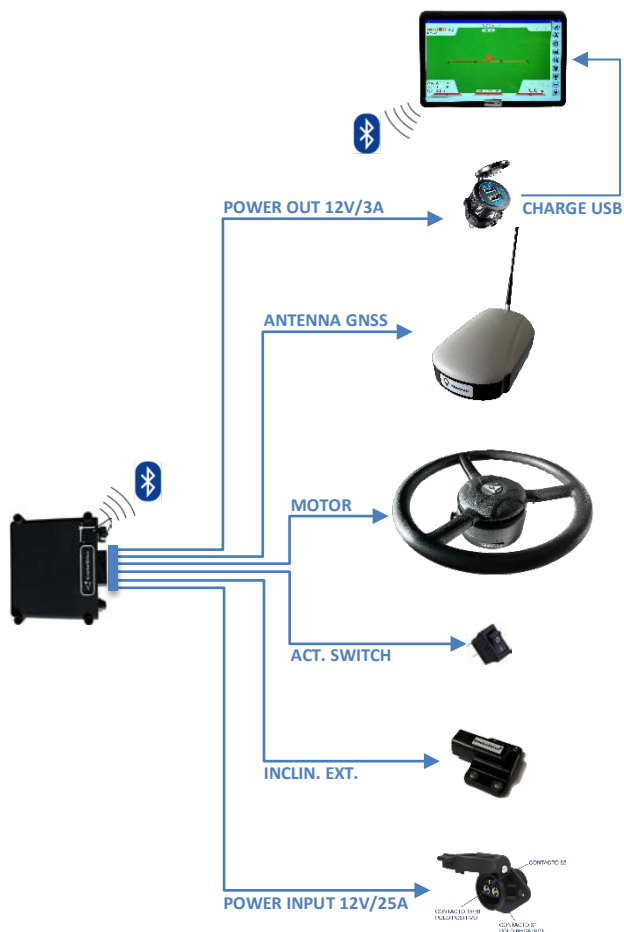


Figura 1: Diagrama de conexionado eléctrico

La caja de control centraliza todo el cableado del equipo. Del conector principal de la caja de control salen las siguientes conexiones:

- Entrada de alimentación (POWER INPUT 12V/25A)
- Salida de alimentación (POWER OUT 12V/3A)
- Cable de motor (MOTOR)
- Conexión de antena GNSS (ANTENNA GNSS)
- Conexión de inclinómetros externos (INCLIN. EXT.)
- Cable de activación / desactivación del autoguiado (ACT. SWITCH)

A continuación, se describe cada una de ellas.

### Entrada de alimentación

Conexión de alimentación del equipo. Estará marcada como **POWER INPUT 12V/25A**. El cable de alimentación terminará en un conector macho DIN-9680. La tensión de alimentación del equipo deberá estar comprendida entre +9 y +18V y la toma donde se conecte deberá estar correctamente dimensionada para proporcionar 20A de corriente continua y 30A de pico con la correcta polaridad. La Figura 2 muestra la polaridad de cada uno de los terminales de una toma DIN-9680.



Figura 2: Contactos toma DIN-9680

### Salida de alimentación

Salida de alimentación auxiliar de 12V. Estará marcada como **POWER OUT 12V/3A**. Está protegida por un fusible interno y protección de polaridad. El interruptor general de la caja de control controlará la tensión en esta toma. La corriente máxima en esta toma será de 3A. Está indicada para conectar el cargador de la Tablet.

### Cable de motor

Cable de conexión del motor. Estará marcado con la etiqueta **MOTOR**.

**Conexión de antena GNSS**

Cable de alimentación y datos para la antena. Estará marcado con la etiqueta **ANTENNA GNSS**.

**Conexión de inclinómetros externos**

Cable de conexión para los inclinómetros externos. Estará marcado con la etiqueta **INCLIN. EXT**.

**Cable de activación/desactivación del autoguiado**

Cable para el interruptor / pulsador que permite activar o desactivar el autoguiado. Estará marcado con la etiqueta **ACT. SWITCH**. Este cable estará terminado con conectores faston. En él se podrá conectar un interruptor o un pulsador en función de la preferencia del usuario. El cable negro del mismo irá conectado a masa. El cable rojo, será la entrada de señal e irá conectado mediante PULL-UP a la tensión de alimentación del equipo.

## Instalación del autoguiado

En esta sección se describe la instalación del autoguiado. Los pasos son los siguientes:

- Instalación del motor de dirección
- Instalación de la centralita
- Instalación de los inclinómetros externos
- Instalación del soporte de la tablet y tablet
- Instalación de la antena
- Instalación del cableado

### Instalación del motor de dirección

La Figura 3 muestra el motor del autoguiado tractorDrive-Auto.



**Figura 3: Conjunto motor de dirección**

Se trata de un motor de conmutación electrónica de acople directo al eje de dirección del vehículo. El propio motor integra el volante y un adaptador estriado para su adaptación al eje de dirección. Hay diferentes adaptadores estriados para las diferentes marcas de tractores o cosechadoras del mercado. Se deberá solicitar el adaptador adecuado para el vehículo en el que se vaya a instalar<sup>4</sup>. Estos adaptadores se podrán suministrar como repuesto para la instalación del motor en un segundo vehículo.



En la Tabla 4 se muestran las piezas que componen el motor.

**Tabla 4: Componentes del conjunto motor de dirección**

<p><b>Motor (1x)</b></p> 	<p><b>Adaptador estriado eje (1x)</b></p> 	<p><b>Adaptador volante (1x)</b></p> 
<p><b>Fijación anti giro (1x)</b></p> 	<p><b>Volante (1x)</b></p> 	<p><b>Tapa volante (1x)</b></p> 
<p><b>Tornillos adaptador eje m4x8 (6x)</b></p> 	<p><b>Tornillos anti giro m5x20 (x2)</b></p> 	<p><b>Tornillos adapt. volante m5x10 (x6)</b></p> 
<p><b>Tornillos volante m6x10 (x6)</b></p> 		

### Desmontaje del volante del vehículo

Antes de la instalación del motor será necesario desmontar el volante del vehículo. Esta operación dependerá del modelo de vehículo. En algunos vehículos este proceso puede ser costoso, puesto que algunos fabricantes utilizan algún tipo de sellante para impedir que el volante se afloje o se mueva. En estos casos, será necesario utilizar un extractor. Si, aun así, no se pudiese extraer, acudir al **servicio técnico de la marca**.

En primer lugar, será necesario retirar el embellecedor del volante. Este embellecedor suele ir insertado a presión. Para retirarlo, tirar de él o ayudarse de un destornillador plano pequeño, introduciendo la punta del mismo en la ranura entre el embellecedor y el volante y ejercer presión hacia arriba. La Figura 4 muestra esta embellecedor.



**Figura 4: Extracción del embellecedor del volante**

Una vez retirado el embellecedor, será necesario aflojar la tuerca de la ruleta de regulación de profundidad del volante (Figura 5). A continuación, retirar las dos chapas de fijación y la propia ruleta.



**Figura 5: Tuerca de la ruleta de regulación de altura**

Finalmente, aflojar la tuerca del volante. Algunos de estos volantes llevan una chapa plegada que impide el giro de la tuerca. Retirar esta chapa con ayuda de un destornillador antes de aflojar la tuerca. Una vez aflojada la tuerca, extraer el volante. El eje quedará tal y como se muestra en la Figura 6.



Figura 6: Eje de dirección

### Instalación del adaptador del eje del volante en el motor

Seleccionar el adaptador correspondiente al modelo del tractor. Una vez seleccionado, colocarlo en la parte inferior del eje central de motor tal y como muestra la Figura 7. Para su fijación, utilizar los seis tornillos m4 x 8mm que se proporcionan. Para apretar los tornillos será necesario una llave allen n3. Es recomendable la aplicación de un sellante tipo NURAL-50 para impedir que los tornillos se aflojen.

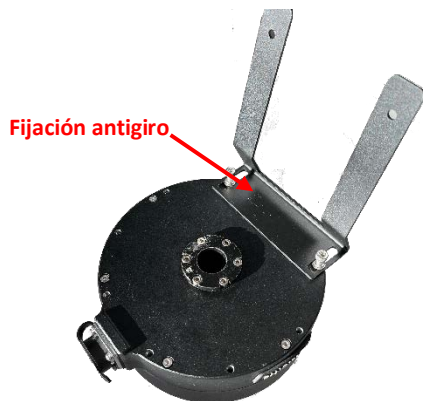
Adaptador eje  
dirección



Figura 7: Instalación del adaptador del eje de dirección sobre el motor.

### Instalación de la fijación antigiro.

A continuación, plantear el motor sobre la columna de dirección del vehículo y determinar en qué posición quedará mejor la fijación antigiro. Colocar la fijación antigiro sobre el motor con ayuda de los dos tornillos allen m5x20 que se proporcionan, junto con sus arandelas de tipo grower y plana. No apretar totalmente los tornillos. La Figura 8 muestra la fijación antigiro sobre el motor.



**Figura 8: Motor de dirección con fijación antigiro.**

Colocar el motor sobre la columna de dirección. Presionar la fijación antigiro sobre el plástico de la columna y apretar definitivamente los tornillos. La fijación antigiro tiene dos correderas que permiten su desplazamiento. El motor quedará colocado tal y como se muestra en la Figura 9.



**Figura 9: Motor de dirección con fijación antigiro sobre la columna de dirección.**

Poner y apretar la tuerca del volante con la llave de tubo correspondiente.

### Instalación del adaptador del volante

Una vez apretada la tuerca del volante, presentar el adaptador del volante del motor sobre la parte superior del motor y colocar y apretar los seis tornillos m5x10 que se proporcionan. Es recomendable aplicar un sellante tipo NURAL-50 para evitar que los tornillos se aflojen. La Figura 10 muestra el motor con el adaptador.



Figura 10: Motor de dirección con adaptador de volante.

### Instalación del volante

A continuación, poner el volante sobre el adaptador, colocar los seis tornillos m6x10 y apretarlos adecuadamente. Al igual que para el resto de tornillos, es recomendable aplicar un sellante tipo NURAL-50 para evitar que se aflojen. También pueden utilizarse arandelas tipo grower. La Figura 11 muestra el motor con el volante.



Figura 11: Motor de dirección con volante.

### Instalación de la tapa del volante

Finalmente, colocar la tapa del volante sobre este. Esta tapa va colocada a presión. La Figura 12 muestra el conjunto motor completamente instalado.



Figura 12: Conjunto motor de dirección.

### Instalación de la centralita

La Figura 13 muestra la caja de control o centralita del autoguiado. La **correcta colocación** de esta caja es muy importante para obtener el **máximo rendimiento** del

autoguiado puesto que en su interior se encuentran los **sensores** encargados de determinar el movimiento e inclinación del vehículo.



Figura 13: Centralita del autoguiado.

En la parte superior de la centralita se encuentran pintados los ejes de referencia de la misma. Estos ejes definen la orientación de la centralita respecto al vehículo. Los ejes de referencia del vehículo junto con las diferentes posiciones en las que se puede colocar la centralita se muestran en la Figura 14. Esta posición se configurará posteriormente en la aplicación de guiado.

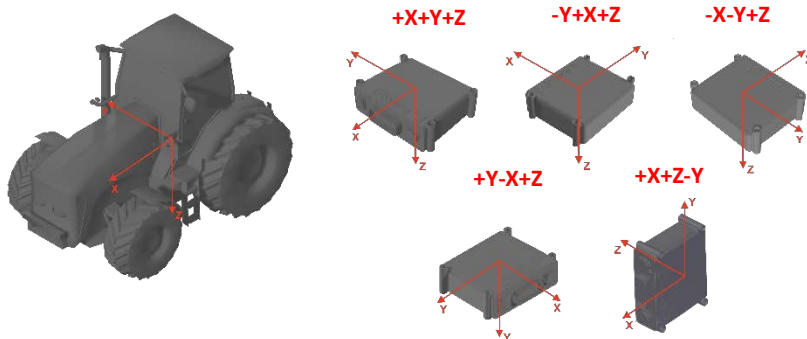


Figura 14: Orientación de la centralita respecto al tractor.

Es muy importante **elegir adecuadamente el lugar de instalación de la centralita**. La vibración o cualquier desviación en la orientación de los ejes de la centralita respecto a los del tractor, afectará al rendimiento del autoguiado. La centralita deberá instalarse **en el interior de la cabina**, lo más **cerca** posible de la **línea de simetría** longitudinal del vehículo y lo más **cerca** posible del **eje sobre el que pivota** el vehículo

al girar; para un tractor será el eje trasero mientras que para una cosechadora será el eje delantero. En cuanto a la altura, cuanto **más baja** se coloque la centralita será mejor. Esto es debido a que la influencia de las oscilaciones y aceleraciones laterales producidas por el balanceo del vehículo será menor.

Los **inclinómetros** integrados en la caja del autoguiado utilizan como referencia la **aceleración de la gravedad** para determinar la inclinación del vehículo. Por lo tanto, cualquier aceleración diferente a la de la gravedad, ya sea producida por el giro del vehículo, baches o golpes o por fuerzas laterales producidas por el tiro del apero influirán de forma negativa en la determinación de la inclinación del vehículo, pudiendo producir errores o desviaciones sobre la trayectoria.

En vehículos con **cabina suspendida**, la variación de la posición de la cabina respecto al chasis del tractor, también puede producir pequeños errores en el cálculo de la inclinación y movimiento del vehículo y, por lo tanto, **errores sobre la trayectoria u oscilaciones**.

La centralita tiene cuatro taladros para su fijación con tornillos. Sin embargo, en muchas ocasiones es más recomendable **pegarla con una cinta de doble cara o velcro** de tipo industrial (ej. Dual Lock de 3M), puesto que de esta forma se eliminan pequeñas vibraciones de alta frecuencia. La Figura 15 muestra la instalación de la centralita en un tractor:



Figura 15: Instalación de la centralita en un tractor.



## Instalación de los inclinómetros externos

La Figura 16 muestra los inclinómetros externos.



Figura 16: Inclinómetros externos.

Si el autoguiado se ha adquirido con inclinómetros externos, al conectarlos al autoguiado, los inclinómetros de la centralita quedarán desactivados, pudiendo colocarla en cualquier posición dentro de la cabina del vehículo sin necesidad de seguir las recomendaciones del apartado **Instalación de la centralita**.

En el caso de los inclinómetros externos, las recomendaciones son similares a las que aplican para los inclinómetros de la caja de control, con algunas diferencias:

- Los inclinómetros externos pueden instalarse en exteriores, por lo que pueden instalarse sobre el chasis del vehículo. La instalación de los inclinómetros externos sobre el chasis del vehículo tiene la ventaja de que en vehículos con cabina suspendida, los inclinómetros miden el movimiento real del vehículo. Sin embargo, ante movimientos bruscos u oscilaciones de la cabina, también podrían producirse oscilaciones si la antena se encuentra instalada sobre la cabina.
- Los inclinómetros externos son de mejor calidad y precisión que los inclinómetros integrados en la centralita, por lo que son más robustos frente a vibración o cambios de temperatura.
- Se recomienda la instalación de los inclinómetros externos en una estructura rígida, sin vibración, ni temperaturas extremas (ej. Temperatura excesiva en zona de motor o caja de cambios)

La Figura 17 muestra la instalación de los inclinómetros externos en un tractor.

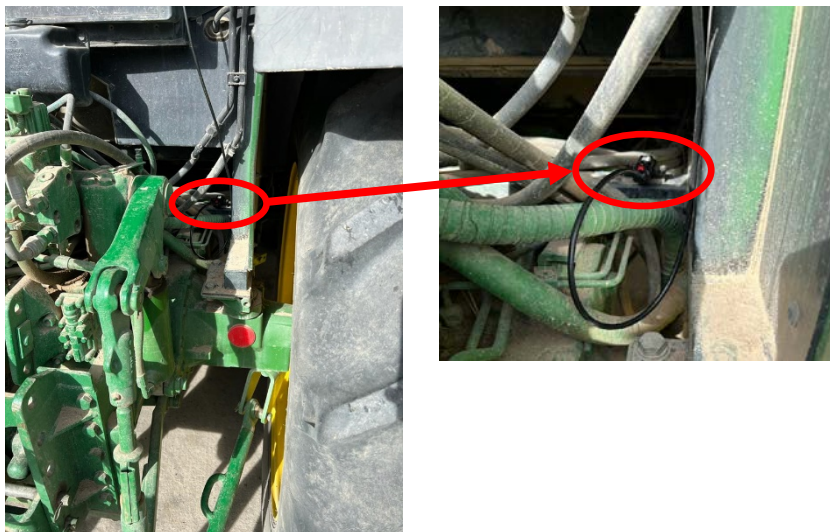


Figura 17: Inclinómetros externos instalados en un tractor.

## Instalación del soporte de la tablet y tablet

La Figura 18 muestra el soporte de la Tablet.



Figura 18: Soporte de la Tablet: brazo articulado (izquierda) y cuerpo del soporte (derecha)

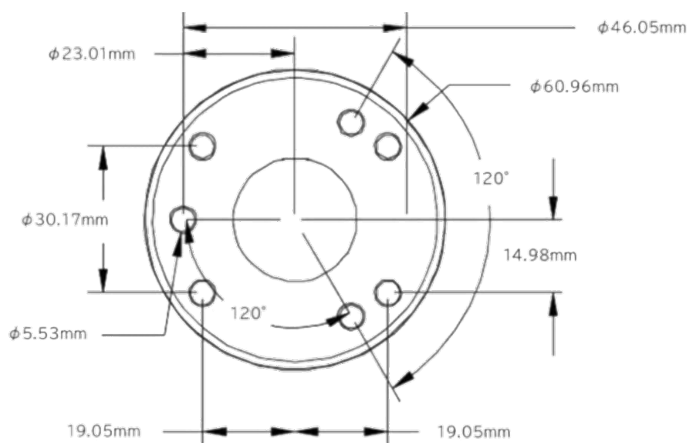
El soporte de la Tablet se entrega en dos piezas:

- Brazo articulado
- Cuerpo del soporte

Junto con los tornillos para su instalación.

En primer lugar, colocar el brazo de la tablet sobre el cuerpo del soporte y fijarlo con ayuda de los tres tornillos avellanados m5x20 que se proporcionan.

A continuación, instalar una pletina en la cabina del vehículo en el lugar donde se desee colocar la tablet (Figura 20). La pletina deberá tener dos o tres taladros que cumplan con las medidas de la Figura 19. Los taladros deberán tener al menos 5,5 mm de diámetro.



**Figura 19: Planos de la base del soporte**

Finalmente, colocar el soporte sobre la pletina y fijarla con los tornillos allen m5x20 que se proporcionan (Figura 20).



**Figura 20:** Pletina para la instalación del soporte (izquierda) y soporte instalado en la cabina (derecha)

La tablet se introduce sobre el soporte tirando de la parte superior del soporte. Queda fijada por la presión que ejerce el muelle del mismo. El soporte lleva unas bandas de espuma para no dañar la tablet e impedir su movimiento. La Figura 21 muestra la tablet en la cabina de un tractor.

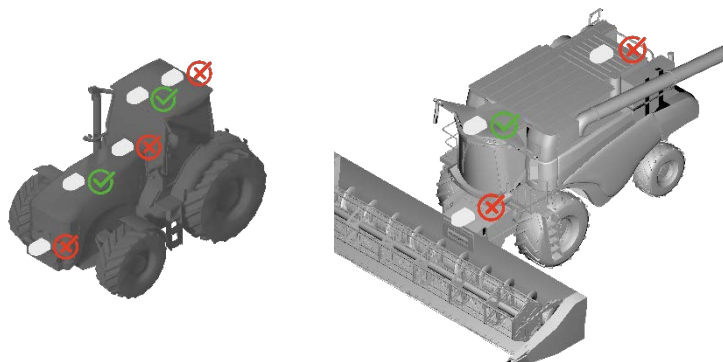


**Figura 21:** Tablet instalada en un tractor

## Instalación de la antena

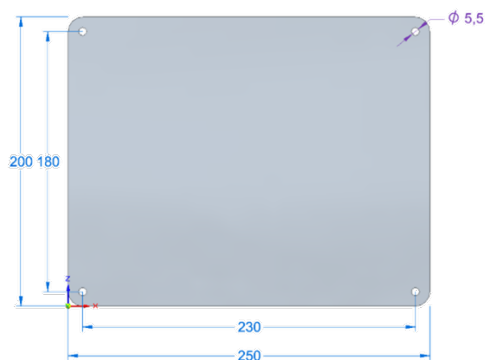
Para la instalación de la antena, basta con colocarla sobre la cabina (tractor o cosechadora) o sobre el capó del vehículo (tractor). Si se instala sobre la cabina, es recomendable colocarla centrada y lo **más adelantada posible**, siempre por delante del eje de giro del vehículo. En el caso de colocarla sobre el capó, es recomendable colocarla centrada y a la altura del **eje delantero** del tractor. Nunca colocar la antena cerca de la cabina, puesto que podría hacerle sombra y ocultar la visión directa de parte de los satélites. Colocarla excesivamente adelantada hace que se aleje del apero

del tractor y que cualquier error en el cálculo de la orientación del tractor pueda producir una desviación lateral sobre la trayectoria. La Figura 22 muestra estas posiciones.



**Figura 22: Posiciones para la instalación de la antena en un tractor (izquierda) o en una cosechadora (derecha)**

Para su fijación, la antena tiene la **base imantada** por lo que, si la superficie sobre la que se coloca es de metal, quedará adherida. Si no es de metal, se puede pegar un soporte de chapa y después instalar la antena sobre él. Junto con el equipo se entrega el soporte de chapa que se muestra en la Figura 23.



**Figura 23: Soporte de antena**

Este soporte tiene unas bandas adhesivas o unos taladros en las esquinas para su fijación. Si se utilizan las bandas adhesivas, limpiar y secar previamente la superficie

de la cabina o del capó donde se vaya a pegar. Posteriormente, es recomendable revisar periódicamente el estado del adhesivo para evitar que pueda despegarse y caerse la antena. La Figura 24 muestra la antena sobre la cabina de un tractor.



**Figura 24: Antena y soporte sobre la cabina del tractor**

### **Instalación de la antena de radio en la antena GNSS-RTK**

La antena GNSS con RTK lleva integrado un modem de radio UHF para la recepción de las correcciones diferenciales de una base GNSS local. Si se va a utilizar este tipo de base para la recepción de las correcciones diferenciales, será necesario instalar una antena de radio UHF sobre la antena GNSS. Esta antena tiene un conector de tipo TNC. Para la instalación de la antena de radio, bastará con roscar la tuerca del conector. Apretar con la mano. Intentar que la antena quede lo más vertical posible. Intentar que no haya objetos alrededor de la antena que impidan la visión directa de la base o puedan causar rebotes de señal. La Figura 25 muestra la antena de radio sobre la antena GNSS.



**Figura 25: Antena de radio instalada en la antena GNSS-RTK**

### **Instalación de la tarjeta mini-SIM en la antena GNSS-RTK**

La antena GNSS-RTK lleva integrado un modem 3G/4G para la recepción de correcciones diferenciales en red. Para poder utilizar este modem, será necesario instalar una tarjeta de tipo **mini-SIM** en la antena y configurarla correctamente [DR 1]. Esta tarjeta se instala en un soporte que lleva la antena en un lateral. Este soporte esta protegido por una tapa fijada con dos tornillos con cabeza tipo Philips. Esta tapa lleva una junta de goma para evitar que pueda entrar agua en la antena.

Para colocar la tarjeta mini-SIM, retirar, en primer lugar, la tapa. Para ello, aflojar los dos tornillos con un destornillador hasta que la tapa se pueda retirar. Una vez retirada la tapa, insertar la tarjeta mini-SIM con el **chip hacia abajo** y la **esquina recortada hacia el exterior** de la antena. Ejercer una ligera presión para su fijación. Una vez insertada la tarjeta, volver a poner la tapa y apretar los tornillos. **Comprobar que la tapa queda correctamente instalada**, puesto que si queda floja o mal instalada podría **entrar agua** en la antena y causar **daños irreparables**. La Figura 26 muestra la tapa de la tarjeta SIM de la antena para la colocación de la SIM y la SIM insertada en su ranura.



Figura 26: Tapa de la tarjeta SIM en la antena GNSS-RTK (izquierda) y tarjeta mini-SIM insertada en su soporte (derecha).

## Instalación del cableado del autoguiado

Una vez instalados los componentes del autoguiado, será necesario instalar el cableado. El cableado se muestra en la Figura 27.



Figura 27: Cableado del autoguiado. Cableado principal (izquierda). Cable de antena (centro). Cable de carga de la tablet (derecha)

Está formado por tres componentes:

- Cableado principal



- Cable de antena
- Cargador de tablet

A continuación, se describe la instalación de cada uno de ellos.

### Instalación del cable de antena

Para colocar el cable de antena, conectar el extremo correspondiente a la antena y rutar desde la antena el resto del cable por las zonas deseadas del vehículo hasta la posición de la centralita del autoguiado en la cabina del tractor. A la hora de rutar el cable, seguir las siguientes recomendaciones:

- Evitar que el cable esté demasiado tenso. Mantener siempre una cota en la zona de los conectores.
- Evitar el contacto con aristas.
- Evitar el contacto con zonas calientes, como por ejemplo el motor o el tubo de escape.
- Si se pasa el cable por alguna puerta o ventana, utilizar algún elemento de protección para evitar que se deteriore.
- Fijar el cable con bridas y porta-bridas estándar para evitar que se mueva y pueda deteriorarse con la vibración o el rozamiento con alguna superficie. No apretar las bridas en exceso.
- Proteger el cable de los rayos ultravioleta.
- Es posible utilizar tubo corrugado o macarrón para proteger el cable.

### Instalación del cargador de la Tablet

El cargador de la tablet es un cargador estándar USB para vehículo. Permite que la Tablet este alimentada de forma continua y no se quede sin batería. Las dimensiones de este cargador son las que se muestran en la Figura 28.



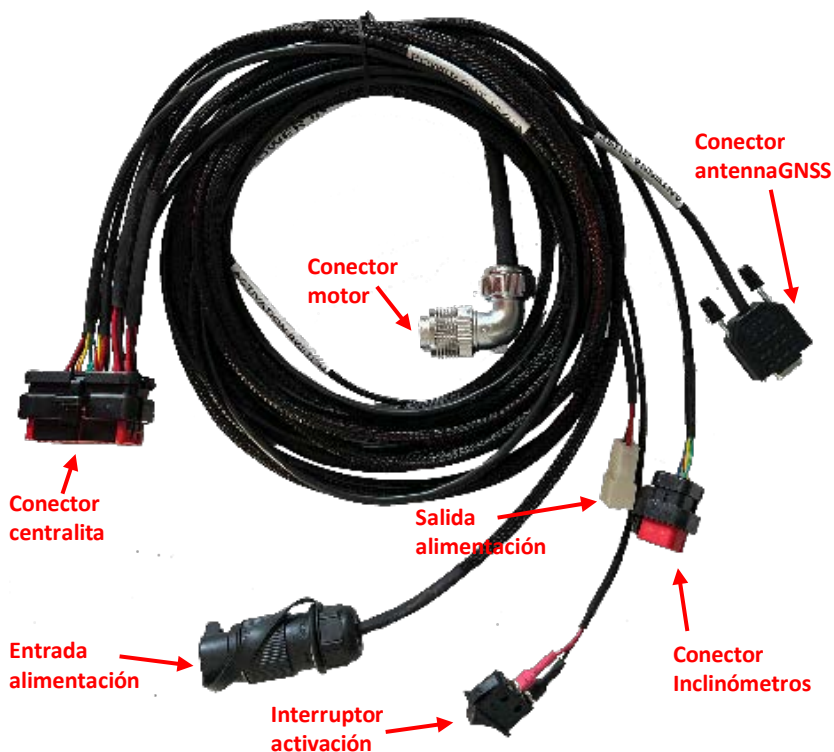
**Figura 28: Dimensiones del cargador USB para la Tablet.**

Se recomienda hacer un soporte para este cargador cerca de donde se instale la Tablet. También puede realizarse un taladro en el guarnecido de la cabina.

Una vez instalado el cargador, llevar el cable que se suministra hasta la zona donde vaya colocada la centralita del autoguiado.

### **Instalación del cableado principal del autoguiado.**

El cableado del autoguiado consta de diferentes conexiones que parten de la centralita. El cableado con sus conexiones se muestra en la Figura 29.



**Figura 29: Cableado principal del autoguiado.**

Los pasos para la instalación de este cableado son los siguientes:

- Conectar el cableado a la centralita del autoguiado.
- Conectar el cable de antena a la salida de antena del cableado principal
- Conectar el cable del cargador de la tablet a la salida de alimentación del cableado.
- Rutar el cable de motor hasta el motor. Es posible pasar este cable por debajo de la alfombrilla del tractor. Se recomienda proteger el cable con tubo corrugado o similar para evitar que se deteriore con el roce de la alfombrilla. Poner y apretar el conector del motor.
- Instalar el interruptor de activación/desactivación del autoguiado en un sitio accesible. Se recomienda su instalación en la consola del tractor.

- Llevar el cable de activación/desactivación hasta el interruptor y conectarlo.
- Si se han instalado inclinómetros externos, rutar el de inclinómetros hasta el lugar donde se hayan instalado y conectarlo. Se recomienda proteger el cable para evitar su deterioro.
- Verificar la polaridad y tensión de la toma de alimentación DIN9680 del vehículo.
- Llevar el cable/conector de alimentación hasta la toma de alimentación del tractor y conectarlo.

## Alimentación del equipo

Una vez instalado el equipo es hora de alimentarlo. Para ello basta seguir los siguientes pasos:

- Activar el interruptor de alimentación de la centralita del equipo
- Encender (si lleva botón de encendido) el cargador de la tablet
- Encender la Tablet
- Abrir la aplicación de guiado tractorDrive-Mobile en la Tablet
- Pulsar el botón de conectar con la centralita del autoguiado
- Seleccionar el dispositivo bluetooth que corresponda a la centralita del autoguiado

## Mantenimiento

El equipo no necesita ninguna tarea de mantenimiento, sin embargo, es recomendable realizar cada cierto tiempo las siguientes comprobaciones:


- **Instalación del motor sobre la columna de dirección**
  - Verificar que no se ha aflojado ningún tornillo o tuerca y que el motor se encuentra en perfecto estado.
  - Comprobar que el motor gira libremente y que no fuerza en ningún punto al girar la dirección.
- **Estado del cableado**
  - Verificar el estado del cableado, prestando especial atención a aquellas zonas en contacto con aristas o con el exterior.
  - Comprobar el estado del adhesivo del soporte de la antena. Comprobar que la cinta adhesiva del soporte de la antena se encuentra en perfecto estado para evitar que la antena pueda desprenderse.
  - Comprobar el estado de los inclinómetros externos.
- **Calibración**
  - Calibración de inclinómetros. Ver procedimiento descrito en [DR 1].
  - Calibración de sensores de velocidad de giro. Es recomendable realizarla cada cierto tiempo y antes de comenzar trabajos que requieran gran precisión. Ver procedimiento descrito en [DR 1].

## Problemas comunes

La Tabla 5 muestra algunos problemas comunes que pueden presentarse tras la instalación del equipo o durante la utilización del mismo y posibles causas y soluciones para los mismos.

**Tabla 5: Problemas comunes y posibles causas**

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	SOLUCIÓN
Los LED rojo y azul de la centralita están apagados	El equipo no se ha enchufado	Enchufar
	No se ha activado el interruptor de alimentación de la centralita	Activar
	La toma de alimentación del vehículo no tiene tensión	Verificar fusibles y conexionado interno
	Alguno de los fusibles de la centralita está fundido	Verificar posible contacto o cortocircuito en cableado y reemplazar fusible
El LED rojo de la centralita está encendido, pero el LED azul no parpadea	El fusible de baja potencia de la centralita está fundido	Verificar posible contacto o cortocircuito en cableado y reemplazar fusible
La tablet no carga	La centralita está apagada	Encender
	El cargador de la tablet esta apagado	Encender
	El cable del cargador está suelto	Revisar y conectar
La tablet no carga suficiente y se descarga lentamente	El cable de carga de la tablet no es el correcto	Verificar y reemplazar
	El cargador esta averiado	Consultar al servicio técnico
	La batería de la tablet o circuito de carga están en mal estado	Consultar al servicio técnico
Las luces de la antena están apagadas	La centralita está apagada	Encender
	Hay un problema en el cable de antena	Sustituir cable
	La antena esta averiada	Consultar al servicio técnico
	La centralita está apagada	Encender

La aplicación de guiado no recibe datos del autoguiado (volante de conexión)	El bluetooth no está enlazado o la centralita enlazada no es la que corresponde	Comprobar y enlazar centralita en los ajustes de bluetooth de la tablet
	No se ha conectado con la centralita	Pulsar el botón de conectar con la centralita (  )
	La aplicación de guiado está en modo GPS VISUAL	Cambiar el modo a AUTOGUIADO y reiniciar la aplicación
	Hay un problema en la tarjeta de control de la centralita.	Consultar al servicio técnico
La aplicación de guiado no recibe señal de antena, aunque si recibe datos de la centralita	La antena esta apagada	Comprobar el cable de antena
	El vehículo está en una nave o sitio cubierto	Sacar el vehículo a cielo abierto
	Los baudios seleccionados en la aplicación de guiado no son correctos	Verifica y seleccionar baudios correctos
	La antena esta averiada	Consultar al servicio técnico