

Helgen

Ingeniería que produce, mantenimiento que protege

Manual de Instalación y Operación

HBOX RTK V5.5 / V5.6 — equipo portuario (24 V)

Helgen Drogheda — HBOX RTK

Fleet RTK GPS — Hutchison Ports (ICAVE · TIMSA · EIT · LCT)

Documento	DRG-MAN-001 — Manual de Instalación y Operación
Versión	2.0
Fecha	29 de septiembre de 2026
Dirigido a	Personal de instalación y mantenimiento en sitio
Aplica a	Unidades HBOX con tarjeta EinarBoard V5.5 y V5.6, firmware 0.6.0
Clasificación	Confidencial — uso de Hutchison Ports y Helgen
Asistencia IA	Elaborado con asistencia de Claude (Anthropic), revisado por el autor

1 Seguridad — leer primero

Batería de litio dentro de la unidad

La unidad lleva un **paquete de batería de litio** (V5.5: Li-ion 18650; V5.6: LiFePO₄ 26650, química más estable). Una celda **inflada, caliente al tacto o con olor** es riesgo de incendio: **no** la cargue, no la perfora, no la desconecte con la unidad encendida. Ponga el **interruptor de corte** del panel en OFF, retire los 24 V, aísle la unidad y llame a Helgen.

- Trabaje con la máquina **apagada y bloqueada** (LOTO) durante la instalación y cualquier intervención en el cableado de 24 V.
- Use el EPP completo del patio en todo momento.
- La unidad se alimenta **solo con 24 V de corriente directa** (acepta 19–36 V). Nunca la conecte a 110/230 V de corriente alterna ni a 48 V.
- **Nunca conecte ni desconecte la batería con la unidad energizada** (ni con 24 V ni con el interruptor de corte en ON). El cambio de batería lo hace Helgen.
- No abra la tarjeta electrónica ni suelde nada. Si algo se ve quemado, decolorado o suelto, no energice: llame a Helgen.

2 Contenido del kit

Elemento	Descripción
Unidad HBOX	Gabinete con panel: conector circular GX16-5 (alimentación), 3 conectores de antena SMA, RJ45 , prensaestopas, LED de panel , interruptor de corte , botón RESET y rejilla del ventilador. Dentro: tarjeta EinarBoard V5.5/V5.6, receptor GNSS RTK (u-blox ZED-F9P), módem 4G NTRIP, fuente Mean Well SD-15B-05 (24 V → 5 V), batería de respaldo y ventilador.
Arnés GX16-5	Cable con conector hembra GX16-5 hacia la máquina: +24 V, tierra (GND) e ignición. Largo según la máquina.
Antena GNSS	Antena multibanda con base magnética o de tornillo y cable con SMA. Es la que necesita ver el cielo.
Antenas 4G (2)	Dos antenas LTE con SMA. Van separadas de la antena GNSS.
Fusible en línea	Portafusible con fusible para el +24 V (ver sección de conexión eléctrica).
Herrajes	Soportes, tornillería, bridas, etiquetas con el ID de la unidad (H00xx).

Antes de instalar

Revise que el **ID de la unidad** (etiqueta del panel, junto al GX16) coincida con la hoja de asignación de Helgen (unidad ↔ máquina). Si no coincide, no instale: llame a Helgen.

3 Instalación del gabinete

3.1 Dónde montar la unidad

1. Elija un punto **firme y protegido** de la máquina: dentro de la cabina, en un compartimiento eléctrico o bajo una cubierta. Preferir **sombra**; el calor es el principal enemigo de la batería.
2. Deje **5 cm libres** frente a la rejilla del ventilador y no tape la salida de aire.
3. Monte la unidad con los soportes del kit (4 tornillos); no perforo el gabinete.
4. Deje el panel de conectores accesible para mantenimiento (se necesita ver el LED de panel y alcanzar el interruptor de corte y el botón RESET).

3.2 Reglas para las antenas (RTK)

1. **Antena GNSS: cielo despejado.** Colóquela en el punto más alto de la máquina, con vista libre al cielo en todas direcciones. Nada metálico por encima ni a menos de 30 cm alrededor (spreader, luces, escaleras, techos). Sin cielo no hay RTK.
2. **Base metálica.** Si la antena es magnética, péguela sobre una superficie de acero plana de al menos 20 × 20 cm (el plano de tierra mejora la precisión). Si es de tornillo, use el soporte del kit.
3. **Separación con las antenas 4G: al menos 1 m.** Las antenas LTE transmiten y ensucian la señal GNSS si están cerca. Ponga las dos antenas 4G separadas entre sí al menos 20 cm y lejos de la GNSS.
4. **Cables.** Tienda los cables sin dobleces cerrados (radio mínimo 5 cm), lejos de cables de potencia, sin puntos donde se aplasten o rocen; fíjelos con bridas cada 30–40 cm. No corte ni empalme los cables de antena.
5. **Conectores SMA.** Rosque a mano hasta el tope y dé **¼ de vuelta** con llave; no apriete de más. Deje una gota de fijador de rosca si la máquina vibra mucho.
6. **Tierra.** El GND del GX16-5 debe ir al negativo/chasis de la máquina. Si la máquina tiene punto de tierra de carrocería, conéctelo también al tornillo de tierra del gabinete.

4 Conexión eléctrica

Fusible obligatorio

Instale el portafusible del kit en el **+24 V**, lo más cerca posible del punto de toma en la máquina. Fusible de **3 A** lento (o el que indique la hoja de instalación de esa máquina).

4.1 Conector P1 — GX16-5 (panel)

Pin	Señal	Conecte a
1	+24 V	Positivo permanente de la máquina, después del fusible . Rango admitido 19–36 V CD.
2	GND	Negativo / chasis de la máquina.
3	Ignición	Señal positiva (+24 V) que aparece con la llave en marcha (circuito de ignición o relevador de llave).
4	GND	Tierra (unido internamente al pin 2). Puede dejarse sin conectar.
5	—	Sin uso.

1. Con la máquina apagada y bloqueada, tienda el arnés desde la toma de 24 V hasta la unidad.
2. Conecte primero el **GND**, luego el **+24 V** (a través del fusible) y por último la **ignición**.
3. Mida con multímetro en el conector hembra del arnés **antes** de acoplarlo a la unidad: pin 1 a pin 2 = 24 V aprox. (19–36 V); pin 3 a pin 2 = 0 V con llave apagada y +24 V con llave en marcha.
4. Acople el GX16-5 al panel y **apriete el anillo roscado** de seguro.
5. Ponga el **interruptor de corte** del panel en **ON**. (Viene en OFF de fábrica para no descargar la batería en el almacén.)

Qué hace la ignición

La unidad funciona con 24 V permanentes; la ignición solo le dice «*la máquina está trabajando*». Con ignición el ventilador va al 100 % y la posición se reporta cada segundo. Sin señal de ignición la unidad sigue funcionando pero reporta el estado de la máquina como apagada. Si la máquina no tiene una línea de ignición limpia, consúltelo con Helgen antes de improvisar.

5 Conexión de red opcional

Estas conexiones **no son necesarias** para que la unidad reporte por 4G. Úselas **solo si Helgen lo indica** para esa máquina. Si el panel de su unidad trae tapas ciegas en estos puertos, déjelas.

Puerto	Para qué es y cómo se conecta
RJ45 Ethernet	Salida de datos por cable (posición y estado de la unidad) hacia una red o computadora local. 10/100 Mbit/s, cable directo (patch normal) categoría 5e o mejor, máximo 100 m. Sin PoE : la unidad no se alimenta por el cable de red ni alimenta a nada por él; puede conectarse a cualquier puerto de switch normal. Dirección IP según lo configure Helgen (por omisión 192.168.7.2, o por DHCP).
RS-485 (clavija verde de 3 polos, A / B / GND)	Enlace serie industrial para integrarse con sistemas de la máquina o de la terminal. Cable de par trenzado blindado; respete A con A y B con B; GND al GND. La terminación de 120 Ω la activa Helgen dentro de la unidad.
RS-232 (clavija verde de 3 polos, TX / RX / GND)	Puerto serie para equipos locales (pantalla, PLC, PC de diagnóstico). Cable cruzado: TX de la unidad al RX del equipo y viceversa; máximo 15 m.

Nota

En el firmware actual (0.6.0) los puertos RS-485/RS-232 están instalados pero **sin función asignada**; Ethernet se habilita por configuración de Helgen. No conecte nada a estos puertos sin indicación: no dañará la unidad, pero tampoco hará nada.

6 Encendido y verificación

Cierre el gabinete, acople el GX16-5, ponga el interruptor de corte en ON y encienda la máquina. Lo que debe ver en los primeros minutos:

Momento	Qué pasa (normal)
0 s	El ventilador arranca (siempre que hay 24 V). El LED de panel empieza a parpadear una vez por segundo : la unidad está viva.
~3 s	Se enciende la etapa RTK (GNSS + 4G). El LED de estado RGB pasa de rojo a magenta (esperando datos del GNSS).
~8 s	La unidad da un pulso de reinicio al módem 4G: sus luces pueden apagarse y volver a encender. Es normal.
~13 s	Se oye un clic del relevador interno: la unidad ya está supervisando el enlace.
<1 min	LED RGB azul : hay posición GPS (todavía sin RTK).
<2 min	El módem 4G queda registrado en la red (su LED pasa a parpadeo regular).
2–10 min	LED RGB verde : RTK fijo , precisión centimétrica. Con cielo despejado tarda menos de 10 min; a la sombra de grúas o edificios puede tardar más o quedarse en azul.
~2.5 min	Si la batería lo necesita, empieza a cargar (no se ve en los LEDs del panel; se ve en el monitor como CARGANDO).
<5 min	La unidad aparece en el monitor de Helgen (<code>monitor.helgen.dev</code>) con su ID H00xx, posición y estado. Pida a Helgen (o a quien tenga acceso) que confirme.

Prueba final de instalación

Con la máquina en marcha: LED de panel parpadeando, LED RGB **verde** (o azul si no hay cielo), la unidad visible en el monitor con la máquina correcta. Apague la máquina: el LED RGB pasa a **amarillo** (en batería) y la unidad sigue reportando. Vuelva a encender: la unidad se reinicia sola (unos 10 s con LED rojo/magenta) y regresa a verde. Anote hora, ID y máquina en la hoja de instalación.

7 Estados del LED

La unidad tiene cuatro grupos de luces. Desde afuera se ven el **LED de panel** y el **LED RGB de estado**; los demás se ven al abrir la tapa (solo Helgen o personal autorizado).

7.1 LED de panel (blanco, un solo LED)

Patrón	Significado / acción
Parpadeo 1 por segundo	Unidad viva (con 24 V o en batería). Correcto.
Destello corto cada 5 s	Reposo entre reportes en batería (modo ahorro, unidades V5.6). Normal.
Apagado	Sin alimentación: revise 24 V, fusible, GX16-5 e interruptor de corte. En batería agotada (menos de 3.40 V) también se apaga hasta que vuelvan los 24 V.

7.2 LED RGB de estado

Color	Significado / acción
Verde	Operando con 24 V y RTK fijo. Todo correcto.
Azul	Etapas encendidas, posición GPS sin RTK . Normal los primeros minutos o bajo techo. Si persiste más de 15 min a cielo abierto: revise antena GNSS, separación con las 4G y señal 4G.
Magenta	Etapas encendidas pero sin datos del GNSS . Normal en el primer minuto. Si dura más de 2 min: la unidad reinicia la etapa sola; si sigue, llame a Helgen.
Amarillo	Funcionando en batería (sin 24 V). Normal con la máquina apagada. Con la máquina encendida: revise 24 V, fusible y GX16-5.
Rojo	Etapas RTK apagadas : primeros 3 s del arranque, batería agotada (<3.40 V), temperatura interna alta ($\geq 60^{\circ}\text{C}$) o unidad puesta en pausa por Helgen. Si dura con 24 V presentes: llame a Helgen.
Apagado	Reposo entre reportes en batería (V5.6) o sin alimentación.

7.3 Indicador de batería (4 LEDs en la tarjeta)

Cuatro LEDs en fila junto al conector de batería; **cuantos más encendidos, más carga**. Se apagan todos en el reposo de batería (V5.6).

LEDs encendidos	Nivel (paquete Li-ion, V5.5)
4	Lleno (más de 3.97 V).
3	Bueno (más de 3.90 V).
2	Medio (más de 3.75 V).
1	Bajo (más de 3.60 V). Con 24 V presentes debe estar cargando.
0	Muy bajo (menos de 3.60 V). La unidad se apaga sola a 3.40 V. Si con 24 V no sube en 8 h: llame a Helgen.

7.4 LED del módem 4G (en la tarjeta, junto al módulo)

Patrón	Significado
Fijo	Módem arrancando (primeros segundos).
Parpadeo regular	Registrado en la red, enviando datos. Correcto.
Parpadeo irregular	Conectándose a la red / al servidor de correcciones. Espere 2 min.
Apagado	Módem sin energía o « módem oscuro » (ver batería y solución de problemas).

8 Batería de respaldo

8.1 Qué hace

Cuando la máquina se apaga y los 24 V desaparecen, la unidad **sigue encendida con su batería** sin reiniciarse y sigue reportando su posición: así el monitor sabe dónde quedó cada máquina durante la noche. Al volver los 24 V, la unidad se reinicia sola en unos 10 s y vuelve a operar normal.

Dato	Valor
Paquete V5.5	Li-ion 18650, 4 celdas en paralelo (3.0–4.2 V). Cargar solo por debajo de 45 °C.
Paquete V5.6	LiFePO ₄ de alta temperatura, 26650 (2.5–3.6 V). Carga hasta 60 °C, más de 2 000 ciclos, química más segura.
Cuándo carga	Solo con 24 V presentes y la etapa encendida, a partir de ~2.5 min después del arranque. Nunca en batería.
Tiempo de carga	≈ 8 h de vacío a lleno (corriente ≈ 1.4 A). Un turno de trabajo la llena.
Pausa por calor	Si la celda pasa de 45 °C (V5.5) la carga se pausa y el monitor muestra <i>PAUSA NTC</i> ; se reanuda sola al enfriar. Es normal en tardes calurosas.
Autonomía V5.5	Reporte continuo ≈ 10–13 h desde que se pierden los 24 V.
Autonomía V5.6	Un reporte cada 10 min; varios días .
Apagado por batería baja	A 3.40 V la unidad apaga la etapa RTK y queda en reposo (LED de panel apagado) hasta que vuelvan los 24 V. No se daña.

8.2 ¿Es normal que deje de reportar en batería?

- **Sí es normal** que una unidad V5.5 deje de verse en el monitor **10–13 h** después de apagar la máquina (batería agotada), y que una V5.6 se vea solo **cada 10 min**. Al arrancar la máquina vuelven a reportar en menos de 5 min.
- **No es normal** que la unidad deje de reportar **a los pocos minutos** de apagar la máquina, con el LED de panel todavía parpadeando: es un **«módem oscuro»** (el módem 4G se apagó y no arranca solo en batería, defecto conocido de la V5.5). Vea la solución de problemas.
- **No es normal** que con la máquina encendida (24 V presentes) la unidad no cargue en toda una jornada (indicador de batería sin subir, monitor sin *CARGANDO*). Llame a Helgen.

Interruptor de corte

El interruptor del panel desconecta **todo**, incluida la batería. Póngalo en **OFF** si la máquina va a estar parada más de dos semanas, en transporte o en taller. En operación normal debe estar en **ON**. Nunca abra la unidad para desconectar la batería: con el interruptor basta.

9 Mantenimiento

9.1 Cada 3 meses (o en cada mantenimiento mayor de la máquina)

1. **Ventilador.** Con la máquina encendida, compruebe que gira y que sale aire por la rejilla. Limpie la rejilla y el filtro con aire a baja presión o brocha; no use agua a presión.
2. **Antenas.** Revise que las antenas estén firmes, sin golpes ni cables pelados; reapriete los SMA (mano + ¼ de vuelta). Antena GNSS todavía con cielo despejado (no se movió, nada nuevo la tapa).
3. **Conector GX16-5.** Anillo de seguro apretado, sin corrosión, cable sin roces.

4. **Sellos.** Tapa cerrada, tornillos en cruz, prensaestopas apretados, sin entrada de agua o polvo.
5. **Calor.** Sin manchas de decoloración ni olor a quemado. Con la tapa abierta (solo personal autorizado): batería sin inflarse, sin fugas.
6. **Luces.** LED de panel parpadeando; LED RGB verde con la máquina en marcha.
7. **Monitor.** Confirme con Helgen que la unidad reporta y que la batería sube al cargar.

9.2 Lo que no debe hacer

- No abra ni desconecte la tarjeta electrónica; no suelde; no cambie fusibles internos.
- No cambie la batería ni la SIM: lo hace Helgen y lo registra.
- No conecte USB, cargadores ni fuentes a los conectores internos.
- No pinte, perfore ni tape la rejilla del ventilador.
- No reinstale el firmware; si Helgen lo necesita, lo hace por el puerto USB interno.

10 Solución de problemas

Antes de llamar, tenga a la mano: **ID de la unidad** (H00xx), **máquina**, qué luces ve y desde cuándo.

Síntoma	Revise usted	Llame a Helgen si...
LED de panel apagado con la máquina encendida	24 V en el conector hembra del arnés (pin 1–2), fusible en línea, anillo del GX16-5, interruptor de corte en ON.	Hay 24 V en el GX16 y sigue apagado.
LED RGB rojo con 24 V	Deje pasar 1 min (arranque). Mida temperatura: si la unidad está muy caliente, deje enfriar con el ventilador girando.	Sigue rojo después de 5 min con 24 V y la unidad fría.
LED RGB azul más de 15 min	Antena GNSS con cielo despejado, SMA apretado, cable sin daño, antenas 4G a más de 1 m. Mueva la máquina a cielo abierto y espere 10 min.	Sigue azul a cielo abierto: puede ser la base RTK o la señal 4G (Helgen lo ve en el monitor).
LED RGB magenta más de 2 min	Espere: la unidad reinicia la etapa sola (hasta 3 intentos).	Sigue magenta después de 15 min.
LED RGB amarillo con la máquina encendida	La unidad está en batería: 24 V, fusible, GX16-5, línea de +24 V permanente (no de ignición).	Hay 24 V en el GX16 y sigue amarillo.
Módem apagado en batería (la unidad dejó de reportar a los minutos de apagar la máquina; LED de panel parpadea)	Unidades V5.5: encienda la máquina (restablezca los 24 V) : la unidad se reinicia sola y el módem arranca. Si con 24 V sigue sin reportar tras 3 min, pulse el botón RESET del panel una vez.	Ni los 24 V ni RESET lo levantan: Helgen debe pulsar RESET 4G (botón interno de la tarjeta) o revisar la unidad. En V5.6 la unidad reinicia el módem sola.
No aparece en el monitor pero las luces están bien (verde)	Nada en la unidad.	Siempre: suele ser SIM, cobertura o servidor, y se resuelve del lado de Helgen con el ID de la unidad.
Se ve en el monitor de Helgen pero no en la plataforma del cliente	Nada en la unidad.	Siempre: es un punto de integración (backend), no una falla de campo.
Posición correcta pero brinca varios metros	Antena GNSS bajo estructuras metálicas; antenas 4G demasiado cerca de la GNSS.	Persiste con la antena reubicada.
Ventilador no gira con 24 V	Rejilla obstruida; algo trabando las aspas.	Está libre y no gira (el ventilador es el que cuida la batería en verano).
Batería caliente, inflada u olor	Interruptor de corte en OFF , retire 24 V, aísele la unidad lejos de combustibles. Riesgo de incendio.	De inmediato, siempre.
Unidad mojada por dentro	Interruptor en OFF, retire 24 V, no la seque con calor.	Siempre.

Regla de oro

Si una unidad reporta en el monitor de Helgen, el hardware está bien. Antes de tocar cables, pida a Helgen que revise el estado en el monitor: la unidad envía batería, temperaturas, estado de carga y calidad RTK cada 30 s, y casi siempre el diagnóstico se hace desde ahí.

11 Contacto

Canal	Datos
Soporte técnico Helgen	soporte@helgen.tech
Monitor de flota	https://monitor.helgen.dev (acceso con usuario; pídalo a Helgen).
Datos para reportar	ID de la unidad (H00xx), máquina, terminal, hora, luces observadas y qué se hizo.
Emergencia (batería, humo)	Interruptor en OFF, retirar 24 V, aislar; avisar al supervisor de seguridad de la terminal y a Helgen.

Historial de revisiones

Versión	Fecha	Cambios
1.0	20 de junio de 2026	Primera edición: gabinete Yetlebox con HBOX de tarjeta Blackpill, LED único.
2.0	29 de septiembre de 2026	Unidad HBOX V5.5/V5.6 (EinarBoard con STM32 a bordo, gestor de respaldo LTC4040, batería LiFePO ₄ en V5.6). Nuevas secciones: conexión eléctrica por GX16-5, red opcional (Ethernet, RS-485, RS-232), secuencia de encendido, tabla de LEDs por grupo, batería de respaldo, «módem apagado en batería». Firmware de referencia 0.6.0.