



MANUAL DE LYNKBOX - Ultra

Medición de caudal en canales abiertos

V2.0

Enero 2017

www.lynks.com.co

Este documento se encuentra protegido por una licencia Creative Commons

Creative Commons: Attribution, Non-commercial, Share Alike



Atribución:

Puede copiar, distribuir y/o transmitir este trabajo siempre y cuando reconozca el autor original del mismo, en este caso Lynks Ingeniería.



No Comercial:

No puede utilizar este documento para propósitos comerciales.



Comparta igual:

Si realiza alguna modificación, alteración o construcción a partir de este trabajo, puede distribuirlo únicamente usando la misma licencia o una similar.

Lynks Ingeniería SAS

Cra. 72 # 10bis - 153

Cali, Colombia

www.lynks.com.co

contacto@lynks.com.co

1. Tabla de Contenido

1. Tabla de Contenido	3
2. Descripción del sistema	6
3. Unidad Lynkbox.....	8
3.1 Partes del equipo	9
3.2 Medidas del equipo	9
3.3 Conexión del sistema	10
Conexión de alimentación y sensores.....	10
Nomenclatura del puerto	10
3.4 Instalación de SIM Card.....	11
4. Módulo Batería + Solar	12
4.1 Partes del equipo	13
4.2 Medidas del equipo	13
4.3 Conexión del sistema	14
Conexión de alimentación y sensores.....	14
Nomenclatura del puerto	14
Conexión para cargar el sistema con red eléctrica.....	15
4.4 Conectar o cambiar batería.....	16
4.5 Estados del regulador de panel solar	17
4.6 Instalación del panel solar.....	18
5. Sensor ULTRA	19
5.1 Funcionamiento del sensor	20
5.2 Medidas del sensor	20
5.3 Instalación del sensor	21
Instalación en un aforador o canaleta de caudal	21

6. Memoria USBData	22
6.1 Partes del equipo	23
6.2 Medidas de USBData	23
6.3 Conexión de USBData a Lynkbox	23
6.4 Descargas de datos	24
7. Conexión completa del sistema	25
Conexión completa sin panel solar	25
Conexión completa con panel solar	25
8. Operación de Lynkbox	26
8.1 Inicialización del equipo	26
8.2 Iconos de lectura/escritura	27
8.3 Pantallas de lectura	28
8.4 Configuración del equipo	31
8.4.1 Menú de Calibración	31
8.4.2 Menú Método	32
8.4.3 Parámetros	33
8.4.4 Ajuste del cero	33
8.4.5 Frecuencia	34
8.4.6 TAG ID	34
8.4.7 Comunicación inalámbrica	35
9. Configuración del equipo	36
9.1 Configuración del cero	36
9.1.1 Caso 1: aforador sin flujo	37
9.1.2 Caso 2: aforador con flujo	38
9.2 Configuración de las constantes y el método	39
9.2.1 Modelo polinomial	39

9.2.2	Modelo exponencial	41
9.2.3	Aforadores con modelos establecidos	42

2.Descripción del sistema

El equipo se compone de una unidad Lynkbox, un sensor ULTRA para canales abiertos, un módulo de alimentación y accesorios adicionales.

LYNKBOX



Unidad de almacenamiento y transmisión inalámbrica:

- **Fabricante:** LYNKS INGENIERÍA
- **Capacidad:** 4GB (>10 años a 1 minuto)
- **Frecuencias:** 1 min, 10 mins, 30 mins, 1 hora.
- **Número máx. de sensores:** 5
- **Nivel de protección:** IP66
- **Com. inalámbrica:** GSM/GPRS – Lynks WEB.
- **Batería:** Litio (3.7V @ 3300mAh).

Sensor ULTRA: Sensor ultrasonido para medición de nivel.



- **Fabricante:** LYNKS INGENIERÍA
- **Estructuras soportadas:** Vertedero, Parshall, RBC, Sin Cuello (UTAH), otros
- **Resolución:** 1 mm
- **Error:** +- 0.3 mm
- **Rango:** 30 cm a 6 m.
- **Zona muerta:** 30 cm
- **Nivel de protección:** IP68
- **Consumos:** 12V @ 30 mA
- **Comunicación:** RS485/Modbus

Batería + Solar: Módulo de alimentación.



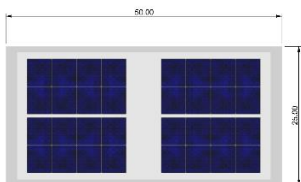
- **Fabricante:** LYNKS INGENIERÍA
- **Puertos:** Lynkbox y panel solar
- **Regulador:** MPPT para panel solar
- **Regulador – Máx. corriente:** 10A.
- **Batería – Mínimo nivel de carga:** 11.5V
- **Batería – Capacidad:** 1.2Ah

ACCESORIOS

USBData: Memoria para la descarga de datos Lynkbox



- **Fabricante:** LYNKS INGENIERÍA
- **Puertos:** USB, DB9
- **Memoria interna:** 4GB
- **Sistema Operativo:** Windows
- **Nivel de protección:** IP44
- **Datos:** Descarga de datos en Excel. Una sola USBData descarga de múltiples Lynkbox.



Panel solar: Garantiza la autonomía energética del equipo.

- **Potencia:** 10W
- **Dimensiones:** 50 x 25 x 2cm
- **Voltaje circuito abierto:** 19.3 V



Cargador de batería (opcional): Carga la batería para que ésta pueda ser nuevamente usada con el sistema Lynkbox. Se recomienda usar cargadores de máx. 1A de corriente con el fin de alargar la vida útil de las baterías.



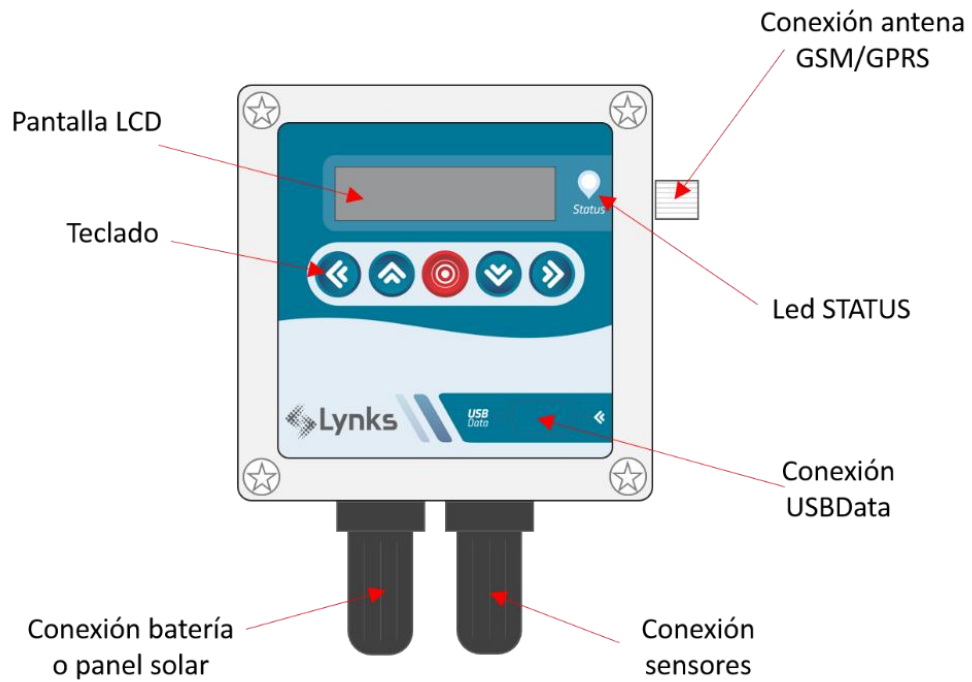
Regulador 12V de red eléctrica 110/220V (opcional): Para equipos que requieran conexión a red eléctrica.

3.Unidad Lynkbox

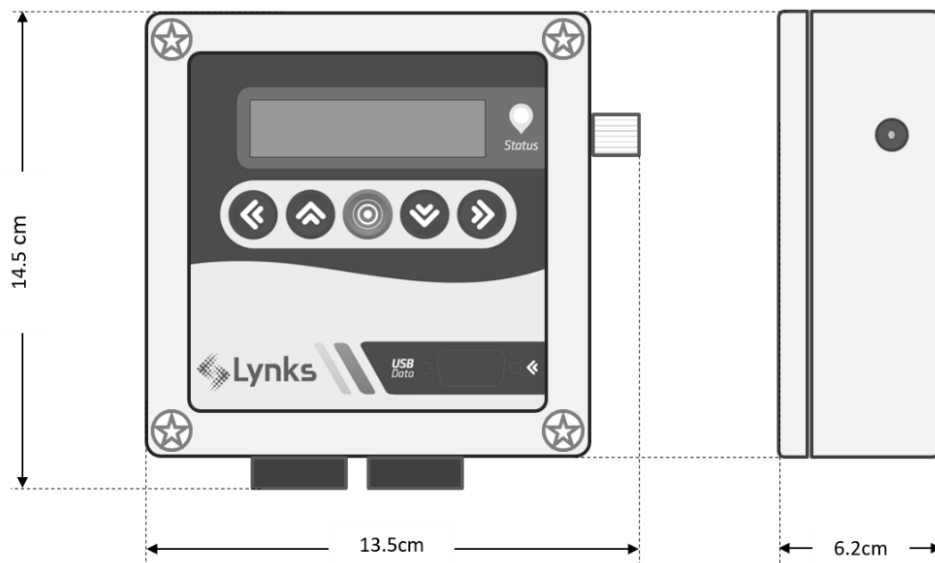
La unidad Lynkbox captura la información de los sensores conectados, la almacena internamente en memoria, y envía los datos vía GSM/GPRS al servidor LYNKS WEB.



3.1 Partes del equipo

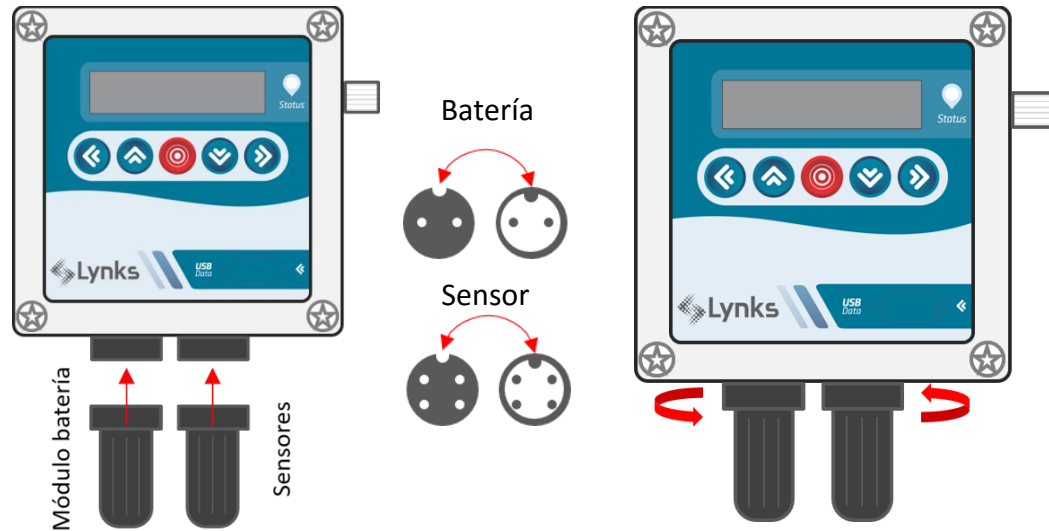


3.2 Medidas del equipo



3.3 Conexión del sistema

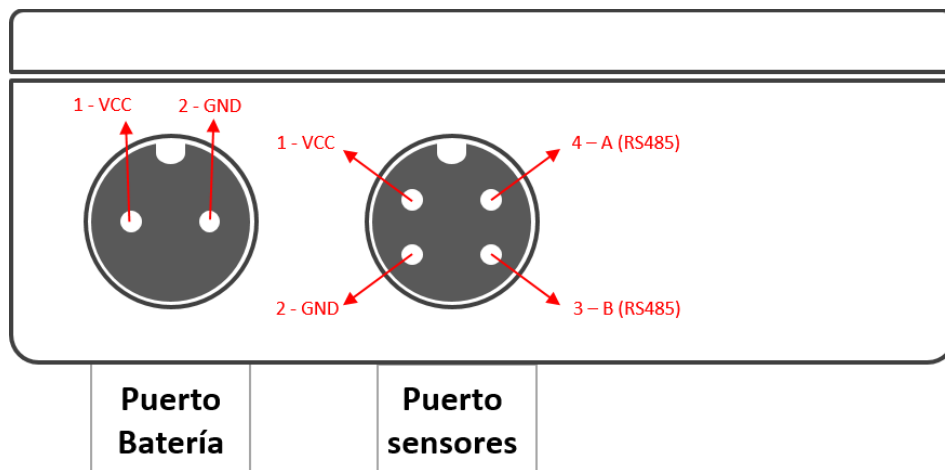
Conexión de alimentación y sensores



Inserte el conector y gírelo hasta que la muesca coincida.

Gire únicamente la pieza móvil para asegurar el conector.

Nomenclatura del puerto



3.4 Instalación de SIM Card

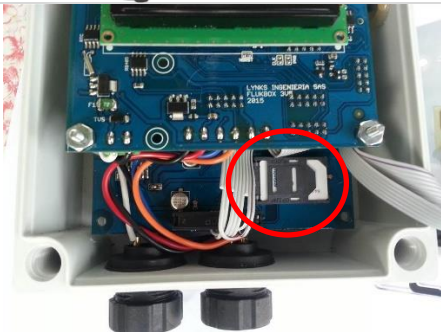
Lynkbox requiere una SIM Card con plan de datos **activo**, para la comunicación con LYNKS WEB.



Abrir equipo Lynkbox

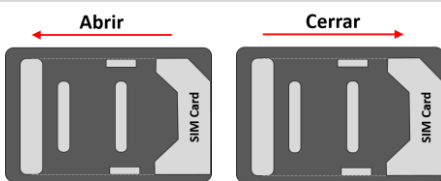
Afloje los tornillos al mismo tiempo, con el fin de evitar daños en la caja.

NOTA: Usar un destornillador pequeño puede dañar o rodar el cabezal del tornillo plástico!



Identificar posición de SIM Card

Tenga cuidado al retirar la tapa del equipo, pues ésta está atada a los cables del conector DB9 y el teclado. Identifique la posición de la SIM Card, y despeje cualquier cable que esté sobre el conector.



Coloca SIM Card

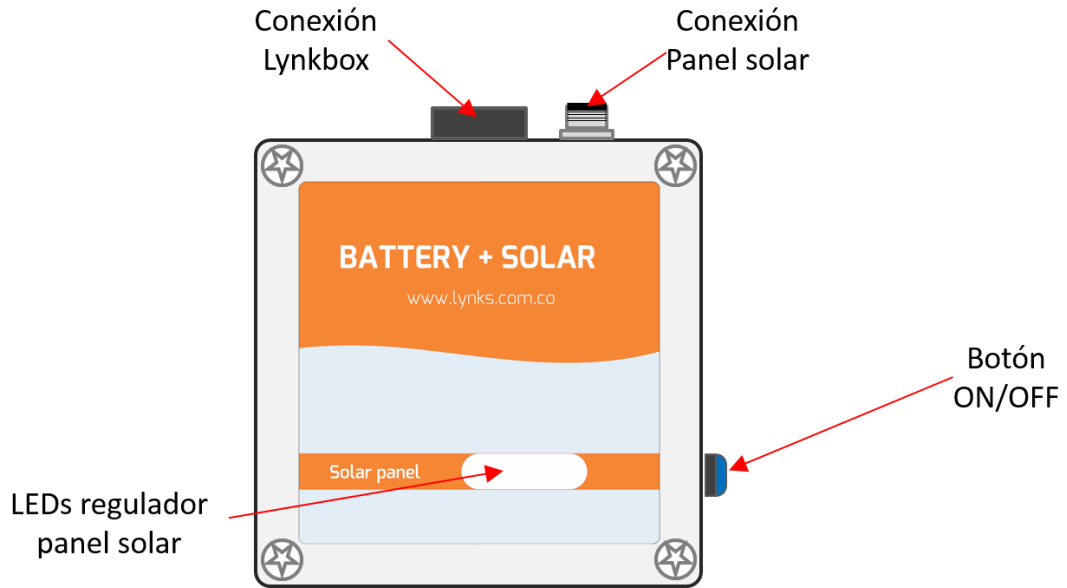
Siga las imágenes para saber cómo retirar la SIM Card.

4. Módulo Batería + Solar

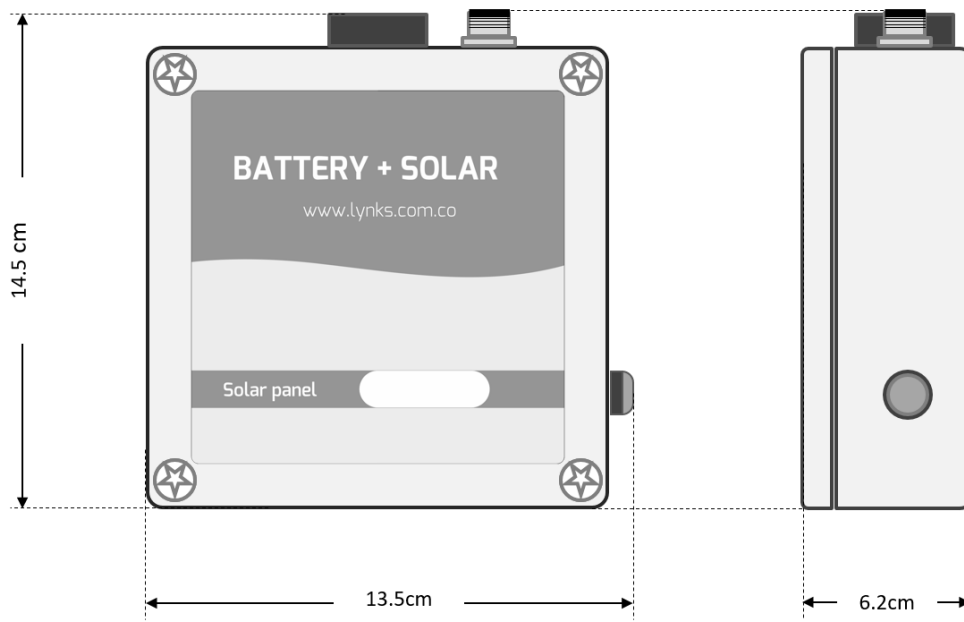
La unidad Batería + solar contiene una batería tipo Lead Acid de 1.2 Ah, un regulador de panel solar Phocos, y los respectivos puertos de conexión a Lynkbox y panel solar.



4.1 Partes del equipo

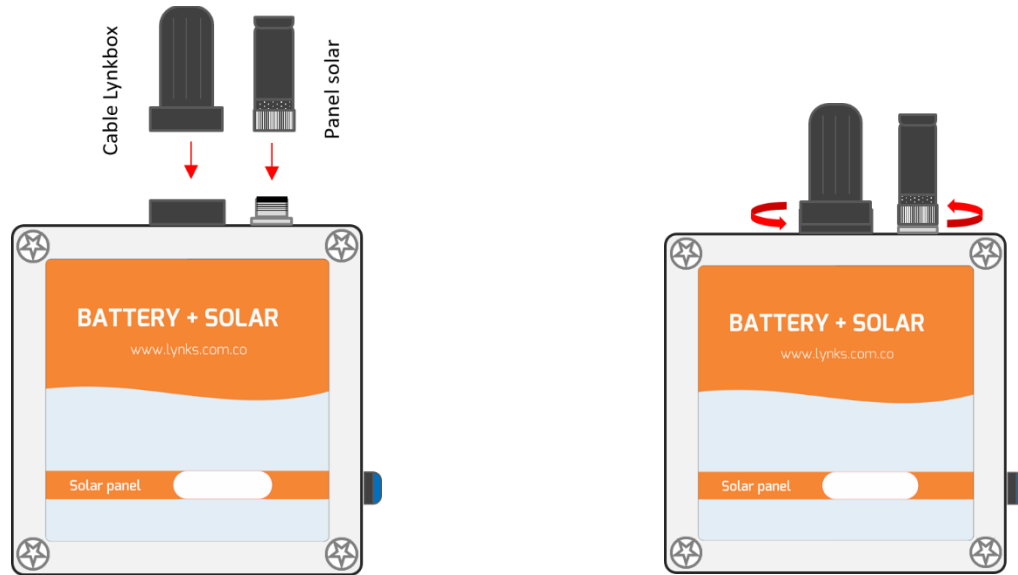


4.2 Medidas del equipo



4.3 Conexión del sistema

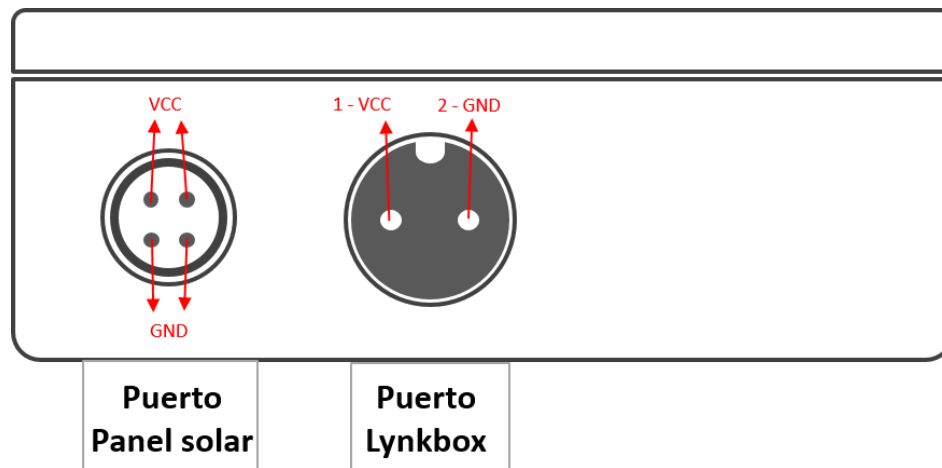
Conexión de alimentación y sensores



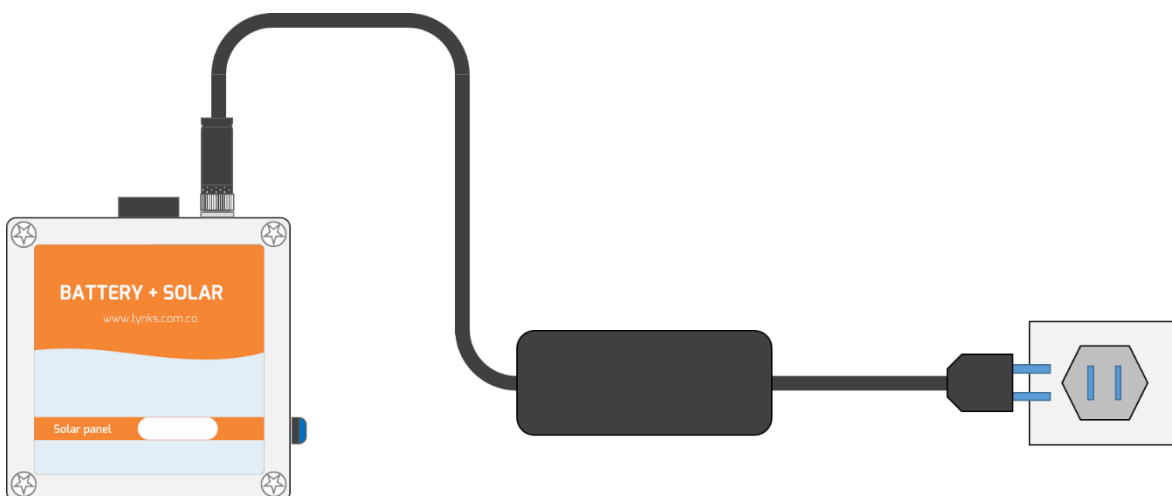
Inserte el conector y gírelo hasta que la muesca coincida.

Gire únicamente la pieza móvil para asegurar el conector.

Nomenclatura del puerto



Conexión para cargar el sistema con red eléctrica



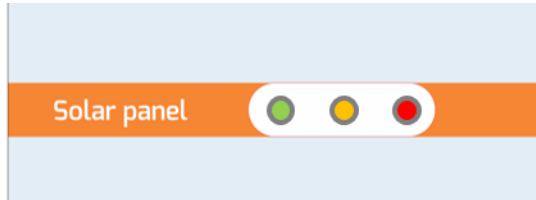
Cuando la batería ha alcanzado un nivel crítico (voltajes menores a 11.5V) se recomienda realizar un ciclo de carga de la batería con el cargador del sistema. La carga de una batería Lead Acid 12V@1.2Ah toma aproximadamente 6 a 8 horas. Puede verificar el estado de la carga desconectando el cargador y midiendo voltaje entre los terminales de la batería. Si la batería está totalmente cargada, el voltaje será de 13.7V a 14.5V. Se recomienda desconectar la batería luego de su carga para alargar su vida útil.

4.4 Conectar o cambiar batería

	<p>Abrir módulo</p> <p>Afloje los tornillos al mismo tiempo, con el fin de evitar daños en la caja.</p> <p><i>NOTA: Usar un destornillador pequeño puede dañar o rodar el cabezal del tornillo plástico!</i></p>
	<p>Conecte/desconecte batería</p> <p>Identifique los terminales de la batería y conéctelos o libere la batería si la debe cambiar.</p>
	<p>Cambiar batería</p> <p>Si la batería no está cargando adecuadamente o se descarga muy rápido, puede ser necesario cambiarla. Consiga una batería equivalente (12V @ 1.2Ah), conecte y cargue el sistema por 8 horas.</p>
	<p>Cerrar caja</p> <p>Al momento de cerrar la caja, tenga especial cuidado con la ubicación de la batería, pues debe quedar espacio para que la tapa selle de manera correcta.</p>

4.5 Estados del regulador de panel solar

El módulo Batería + Solar incluye una pequeña ventana para ver los estados del regulador de panel solar:

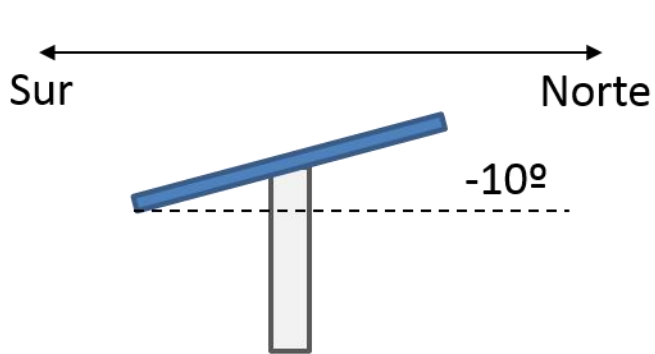


<p>LED PANEL encendido: El panel solar no está conectado o no hay suficiente radiación solar para cargar la batería.</p>	<p>LED PANEL titilando: El panel solar está entregando suficiente carga para cargar la batería y alimentar el equipo.</p>	<p>LED PANEL apagado: No hay batería conectada.</p>
<p>LED BATERÍA apagado: Batería OK.</p>	<p>LED BATERÍA encendido: Batería BAJA (voltaje en terminales es menor a 11.5V), el regulador apaga el sistema. Cuando la carga de la batería alcance 12.5V, el regulador opera nuevamente.</p>	<p>LED BATERÍA titilando: Batería MUY BAJA.</p>
<p>LED CARGA apagado: Operación NORMAL.</p>	<p>LED CARGA encendido: Batería baja, sistema apagado. Solamente cuando la carga de la batería alcance 12.5V, el regulador opera nuevamente.</p>	<p>LED CARGA titilando: Ha existido un cortocircuito en la carga. Desconecte el equipo Lynkbox y revise las conexiones realizadas. El sistema se recupera luego de 1 minuto.</p>

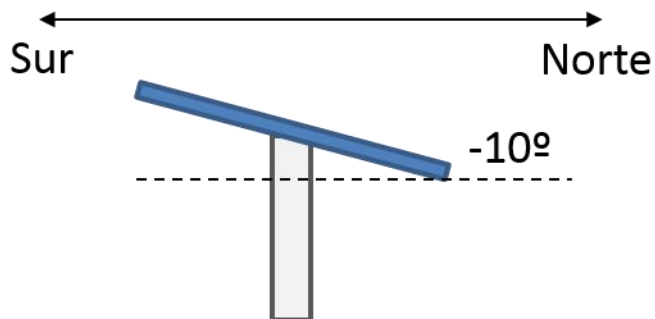
4.6 Instalación del panel solar

El panel solar debe ser ubicado en una zona de alta exposición solar. Se debe tomar en cuenta la orientación del panel para maximizar la exposición solar.

Hemisferio norte



Hemisferio Sur

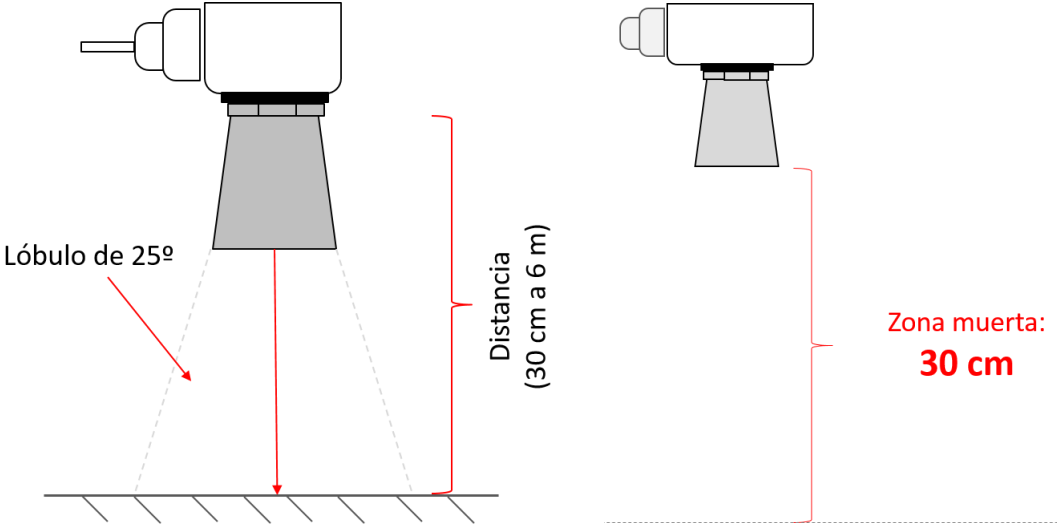


5.Sensor ULTRA

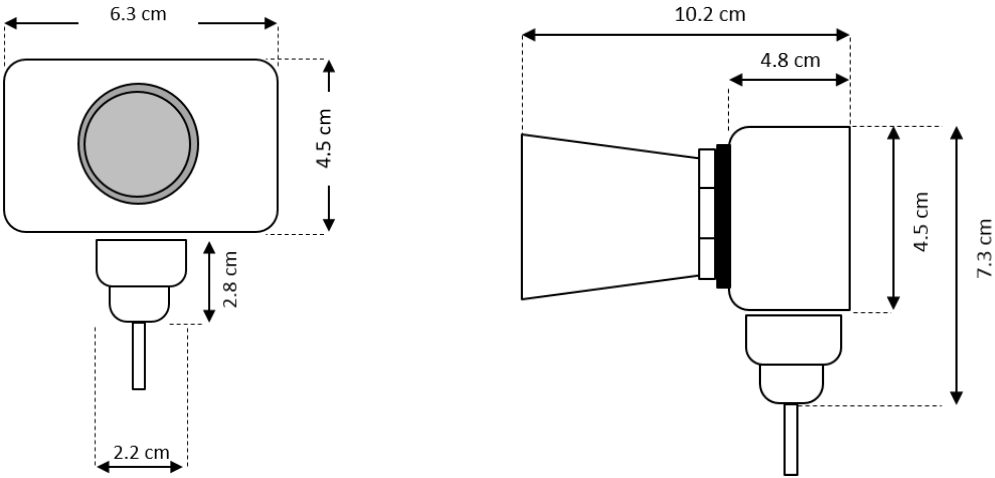
El sensor Ultrasonido lee distancias desde 30 cm hasta 5 m con resolución de 1mm y error asociado de +- 3mm. Instalado en la sección calibrada de un aforador de caudal, permite identificar el caudal en canales abiertos.



5.1 Funcionamiento del sensor

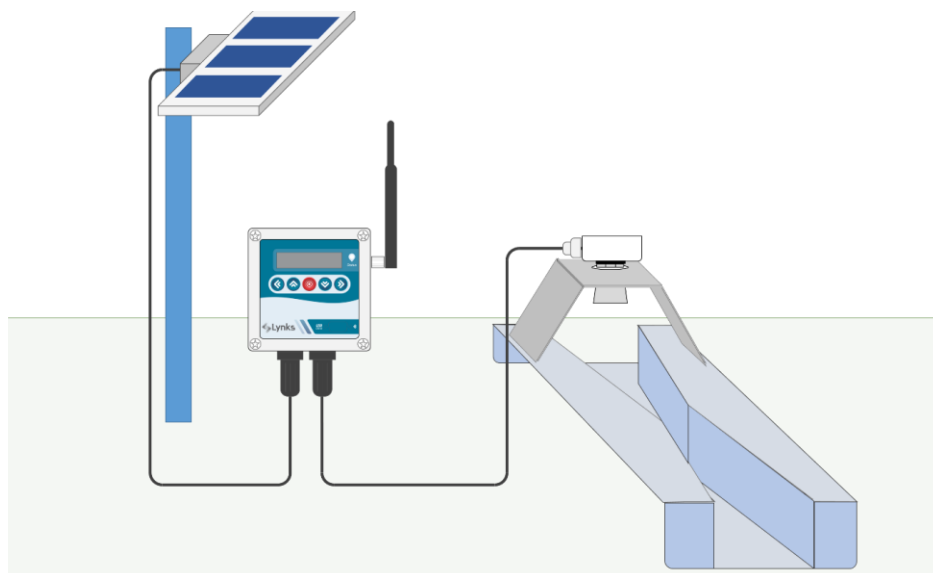


5.2 Medidas del sensor



5.3 Instalación del sensor

Instalación en un aforador o canaleta de caudal



Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

Este diagrama muestra una vista lateral del sensor ultrasónico montado sobre un aforador. Una línea horizontal indica el nivel del agua. Una línea roja vertical marca la posición del sensor. Una zona sombreada entre el sensor y el agua está etiquetada como 'Zona muerta 30 cm'. Una 'Regla' se muestra alineada con el sensor. El aforador se etiqueta como 'Sección de aforo'.	<p>Vista lateral – Ubicación con regla</p> <p>Ubique el sensor alineado con la regla de medida. Recuerde elevar el sensor al menos 30 cm para evitar la zona muerta de 30 cm de lectura</p>
Este diagrama muestra una vista frontal del sensor ultrasónico montado sobre un aforador. Una línea roja vertical indica la posición del sensor. Una zona sombreada entre el sensor y el agua está etiquetada como 'Zona muerta 30 cm'.	<p>Vista frontal – Centrar el sensor</p> <p>Ubique el sensor de manera centrada y nivelada con la canaleta. Recuerde elevar el sensor al menos 30 cm para evitar la zona muerta de 30 cm de lectura. Recuerde además el lóbulo del ultrasonido, de aprox. 20º para este sensor.</p>

6. Memoria USBData

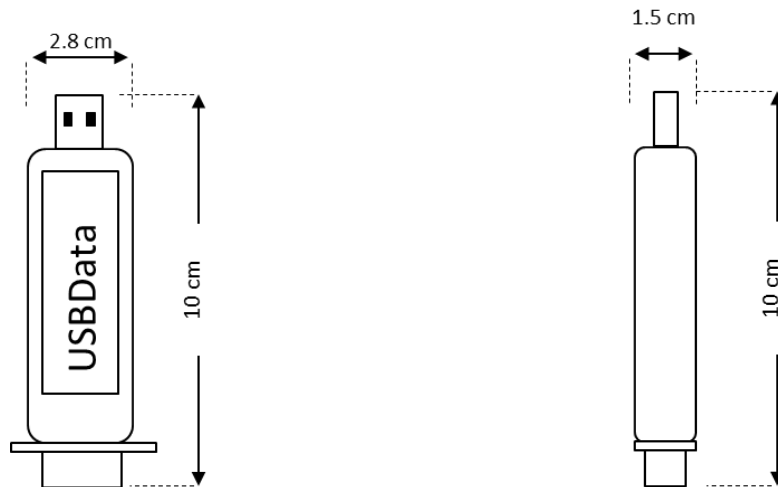
La memoria USBData es un dispositivo portátil que facilita la extracción de datos del sistema. Este dispositivo está soportado por Microsoft Windows, y utiliza el software USBData Downloader.



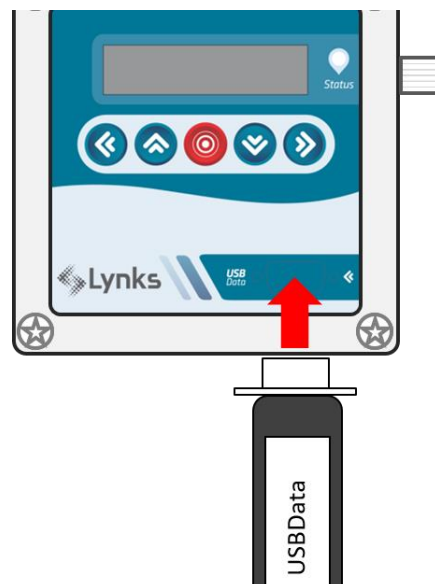
6.1 Partes del equipo



6.2 Medidas de USBData


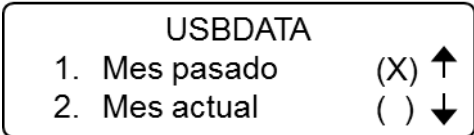




6.3 Conexión de USBData a Lynkbox



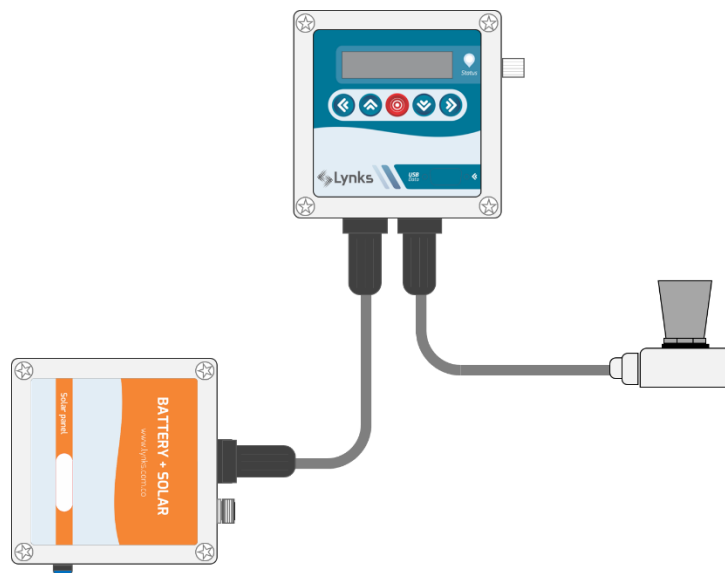
6.4 Descargas de datos

Los siguientes menús aparecen al momento de conectar USBData al sistema Lynkbox. Utilice la siguiente guía para conocer el método de descarga de datos. El tiempo de descarga varía según el período de datos que desee descargar así como la frecuencia de almacenamiento que haya configurado en el equipo.

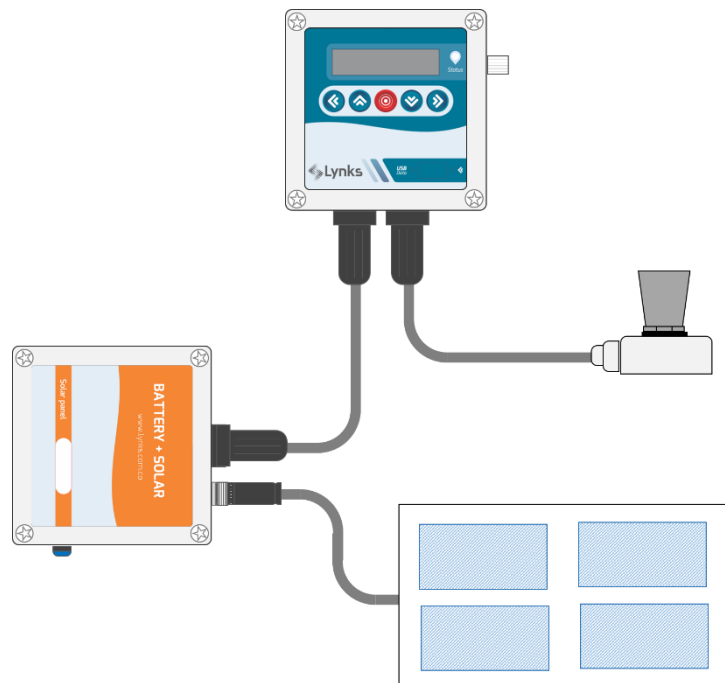
VISTAS	DESCRIPCIÓN
	Vista de Bienvenida Esta vista aparece cuando el dispositivo USBData está montando la memoria interna.
	Menú de tiempo Esta vista le permite seleccionar el período de tiempo que desea descargar. Recomendamos usar las primeras dos opciones pues son las más rápidas para descarga. La tercera opción permite seleccionar el mes de interés para descargar.
	Vista de Copiado Esta vista muestra el avance de la transferencia de archivos de Lynkbox a USBData.
	Vista de Finalización Cuando la transferencia se ha realizado completamente, aparecerá esta vista, indicando que ya puede desconectar el dispositivo.

7. Conexión completa del sistema

Conexión completa sin panel solar



Conexión completa con panel solar



8. Operación de Lynkbox

8.1 Inicialización del equipo

Al encender Lynkbox observará que el Led de Status titila por 5 a 10 segundos. Durante este tiempo Lynkbox está esperando alguna actualización del sistema.

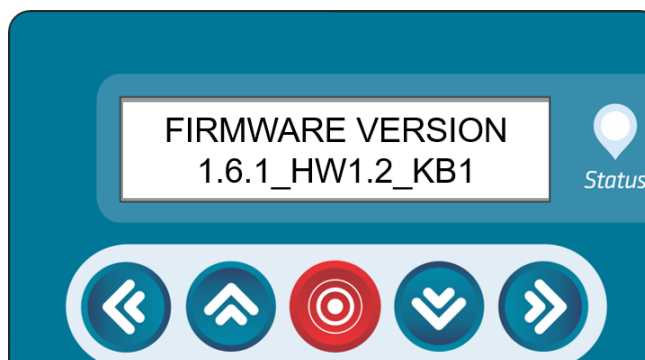


BOOT: Led titilando por 5 a 10 segundos

Posteriormente se despliega el mensaje de bienvenida, a después la versión Firmware del equipo:

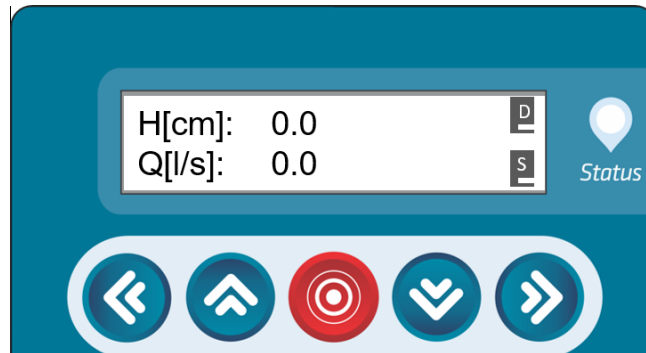


Mensaje de bienvenida



Versión firmware del equipo

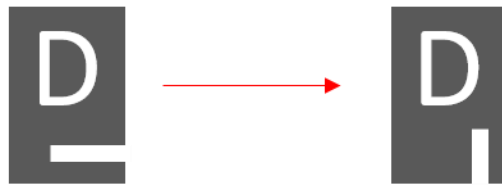
Finalmente, cuando el equipo esté inicializado, se mostrará la primera pantalla de lectura:



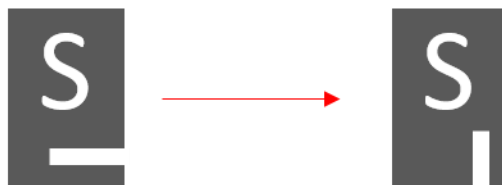
Equipo debidamente inicializado y leyendo el sensor.

8.2 Iconos de lectura/escritura

Observe que en la pantalla aparecen en la zona derecha dos íconos: D y S. Estos íconos permiten identificar si el equipo Lynkbox se está comunicando correctamente con el sensor ULTRA (ícono S), y si está almacenando correctamente los datos en la memoria interna del equipo (ícono D).



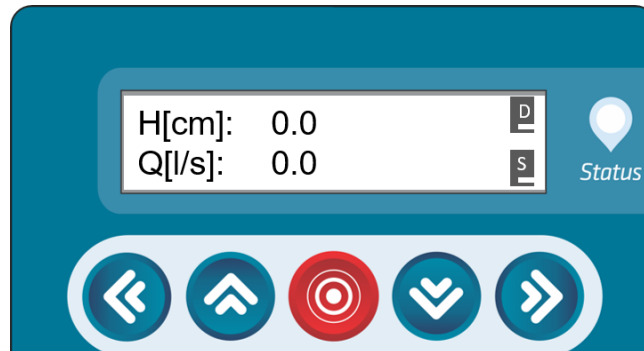
Cada vez que se almacena un dato, este ícono cambia de estado



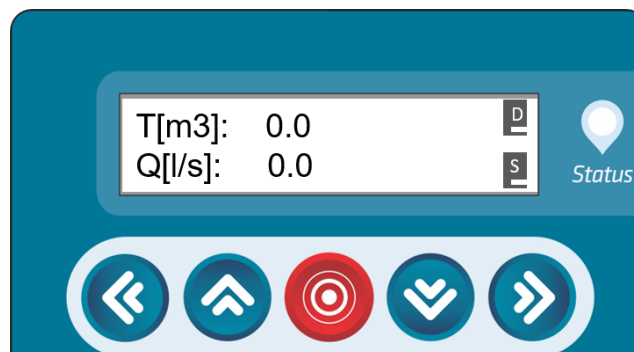
Cada vez que se obtiene una lectura válida de sensor, este ícono cambia de estado

8.3 Pantallas de lectura

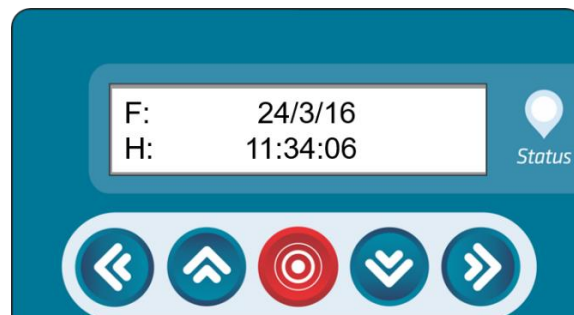
Las pantallas de lectura corresponden a pantallas de visualización de variables leídas del sensor, así como de parámetros internos del equipo. Los botones ARRIBA y ABAJO del teclado se usan para navegar a través de estas pantallas.



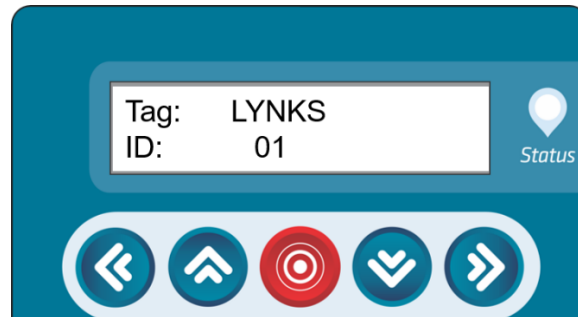
Pantalla de altura en cm y caudal en L/s.



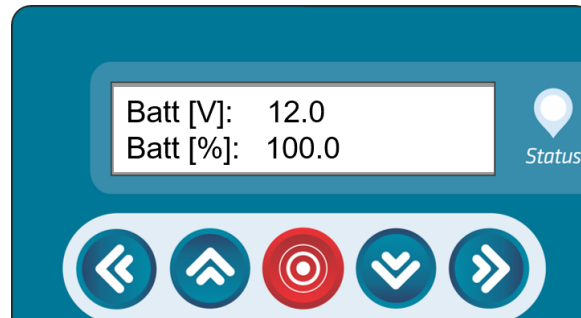
Pantalla del volumen captado en metros cúbicos (m3) y caudal en L/s.



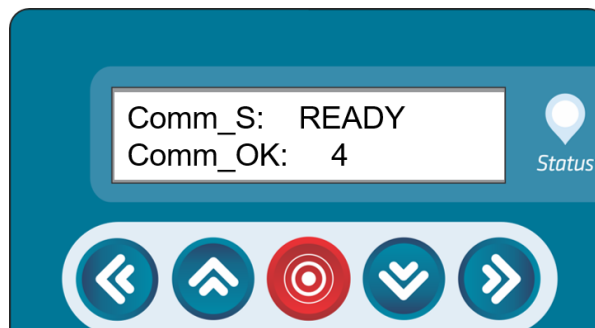
Pantalla de la fecha y hora configurada en el reloj interno del equipo



TAG-ID configurado en el equipo

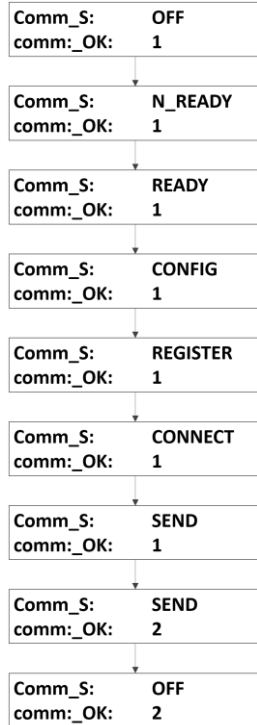


Estado de la batería (en caso de tener una conectada)



Estado de la comunicación inalámbrica

En esta pantalla de estados de comunicación es importante tener en cuenta los siguientes estados del módem:



OFF: El modem está apagado.

N_READY: El modem se ha encendido y está inicializándose.

READY: El modem está listo para ser configurado

CONFIG: El modem está siendo configurado.

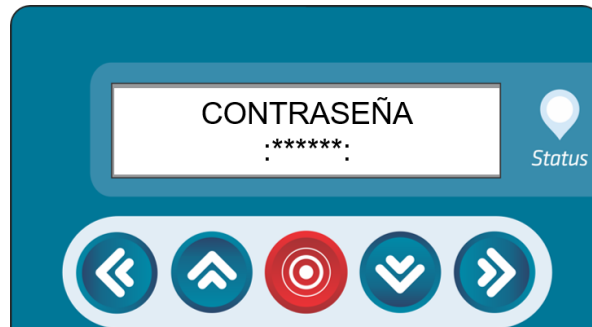
REGISTER: El modem se está registrando en la red celular. Si no hay red celular, el modem no pasará de este estado y se apagará, pasando nuevamente al estado de OFF.

CONNECT: El modem está conectándose al servidor LYNKS WEB para proceder con el envío de la información.

SEND: Se están enviando los datos capturados del equipo, con el identificador de TAG-ID. Si el TAG-ID no ha sido habilitado en LYNKS WEB, el servidor rechazará el mensaje. Si el mensaje fue correctamente enviado, el contador Comm_OK se incrementará. Posteriormente el modem se apaga hasta el envío del próximo dato, según la frecuencia configurada.

8.4 Configuración del equipo

Presione el botón ROJO para ingresar al menú de configuración. Aparecerá una pantalla solicitando contraseña. En caso de que haya configurado alguna, ingrésela con los botones ARRIBA y ABAJO para ir cambiando el carácter, e IZQUIERDA y DERECHA para ir cambiando la posición, en caso contrario, presione nuevamente el botón ROJO.

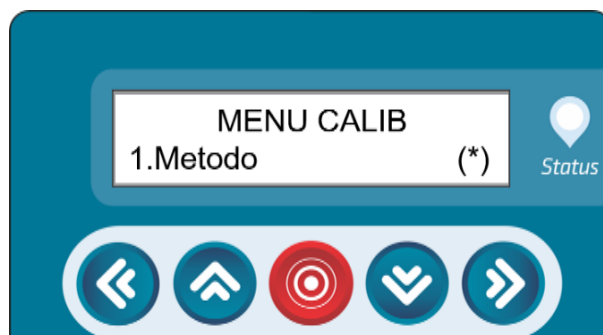


Aparece un menú de configuración. Con las flechas ARRIBA y ABAJO puede navegar en éste para configurar diferentes opciones.



8.4.1 Menú de Calibración

La opción calibración es realmente un menú con tres opciones: Método, Params y Cero.



8.4.2 Menú Método

El menú MÉTODO permite dos opciones únicamente: EXPONENCIAL y POLINOMIAL. Este método corresponde a la forma de calcular el caudal a partir de la altura.

Método exponencial

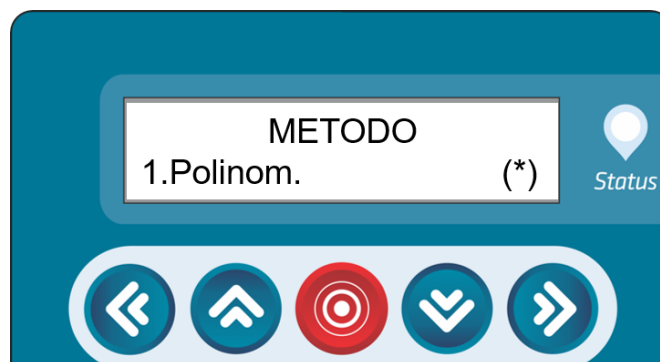
Se deben programar dos parámetros: K y n.

$$Q_{[l/s]} = K * H_{[cm]}^n$$

Método polinomial

Se deben programar tres parámetros: K1, K2 y K3.

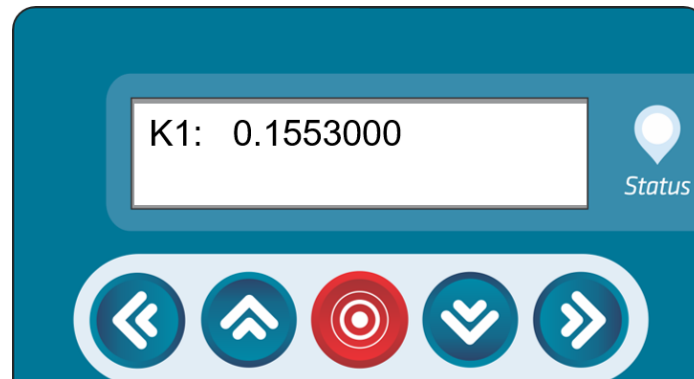
$$Q_{[l/s]} = K_1 * H_{[cm]}^2 + K_2 * H_{[cm]} + K_3$$



Seleccione el método de su preferencia.

8.4.3 Parámetros

En esta pantalla se configuran los parámetros según el método seleccionado. Aparece la pantalla de ingreso del primer parámetro. Use las flechas ARRIBA y ABAJO para cambiar los caracteres numéricos de cada posición. Use las flechas IZQUIERDA y DERECHA para cambiar de carácter a editar.



Cuando ya haya ingresado el valor de interés, presione SET para pasar al siguiente parámetro. Realice los pasos anteriores, y cuando haya ingresado el último parámetro y oprimido SET, volverá al menú de calibración

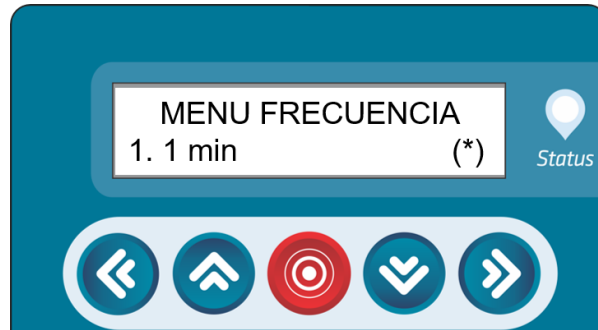
8.4.4 Ajuste del cero

Ingrese el valor del cero u offset en mm. Recuerde dirigirse a la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** para saber cómo configurar este valor.



8.4.5 Frecuencia

La configuración de frecuencia se refiere a definir cada cuánto tiempo el equipo almacena información en la memoria interna y envía datos al servidor WEB. Se recomienda configurar una frecuencia de 10 minutos. Busque la opción Frecuencia en el menú de configuración, presione el botón ROJO, y en el nuevo menú seleccione con los botones ARRIBA y ABAJO la opción deseada, y confirme oprimiendo nuevamente el botón ROJO.



8.4.6 TAG ID

El TAG-ID es el identificador del equipo ante el servidor WEB. Para reconfigurarlo, en el menú de configuración seleccione la opción TAG-ID. Posteriormente, ingrese el tag con los botones ARRIBA y ABAJO para ir cambiando el carácter, e IZQUIERDA y DERECHA para ir cambiando la posición. Presione el botón ROJO cuando ya esté seguro del TAG configurado, y posteriormente ingrese el ID, nuevamente haciendo igual uso de las teclas.



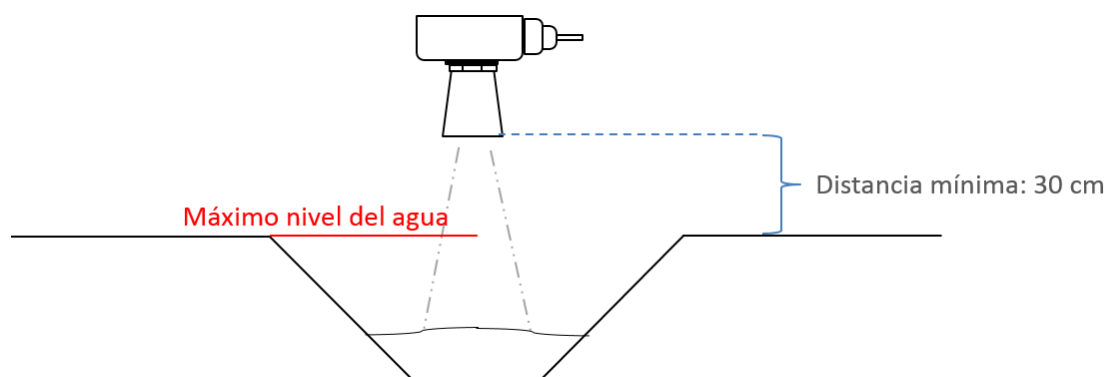
8.4.7 Comunicación inalámbrica

La comunicación inalámbrica vía red celular se puede encender o apagar desde el equipo Lynkbox. Para verificar su estado, en el menú configuración seleccione la opción Comm. Y posteriormente en el menú siguiente elija la opción ON/OFF. En el último menú que aparece, seleccione la opción ON u OFF según se requiera.

9. Configuración del equipo

9.1 Configuración del cero

El primer paso para configurar el equipo consiste en garantizar que la instalación del sensor ha sido correcta. Recuerde que el sensor presenta una zona muerta de 30 cm, por lo que es necesario ubicar el sensor 30 cm por encima del nivel máximo que pudiera alcanzar el flujo en el aforador. La siguiente figura ilustra ese caso.



Posteriormente, proceda a resetear el valor de cero actualmente configurado en el equipo. Diríjase al menú de cero, el cual debe quedar con el siguiente valor:

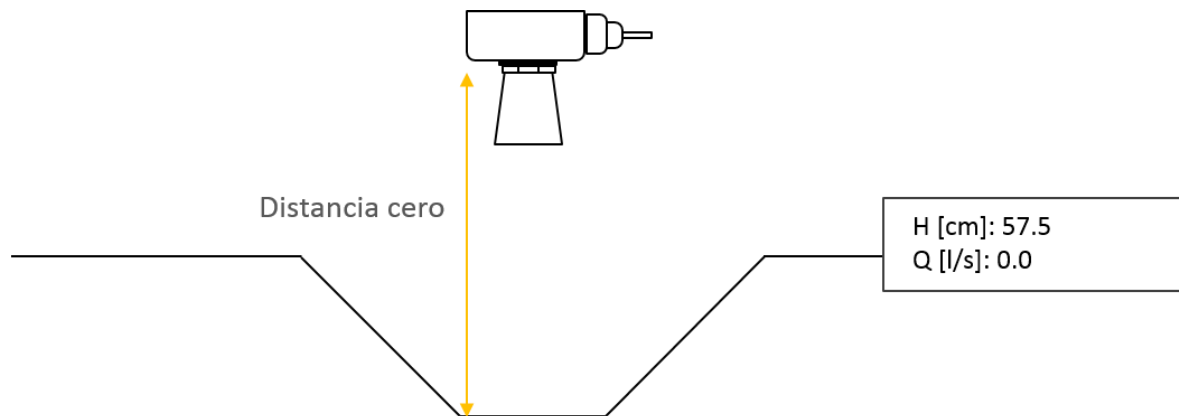
AJUSTE ALTURA H [mm] : 0

9.1.1 Caso 1: aforador sin flujo

Para el caso de que el fondo del aforador se encuentre completamente despejado, sin flujo a través del mismo, y sin acumulación de sedimentos ni estancamientos de agua, realice el siguiente procedimiento:

1. Encienda el equipo.
2. Observe la medida que entrega el equipo para altura en cm.
3. Configure esta altura en mm en el menú de configuración del cero.
4. Vuelva a la pantalla de visualización. La lectura de altura debe ser cero en ese momento.

A continuación se ilustra un ejemplo para ello:



En la anterior imagen, el equipo muestra una altura de 57.5 cm. Por lo tanto, se configura el cero de la siguiente manera:

AJUSTE ALTURA H [mm] : 575

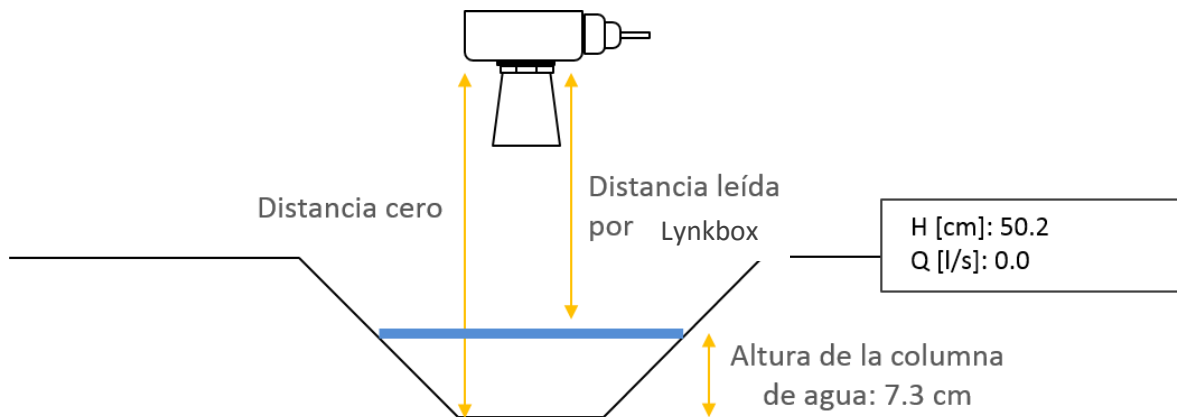
Recuerde que el valor ingresado fue en mm.

9.1.2 Caso 2: aforador con flujo

Para el caso de que el aforador se encuentre operando, es decir, exista un flujo a través del mismo, realice el siguiente procedimiento:

5. Encienda el equipo.
6. Observe la medida que entrega el equipo para altura en cm.
7. Mida la altura de la columna de agua del flujo actual.
8. Sume las dos medidas.
9. Configure el resultado en mm en el menú de configuración del cero.
10. Vuelva a la pantalla de visualización. La lectura de altura debe ser cero en ese momento.

A continuación se ilustra un ejemplo para ello:



En la anterior imagen, el equipo muestra una altura de 50.2 cm. La altura de la columna de agua es de 7.3 cm. Por lo tanto, se configura el cero de la siguiente manera:

AJUSTE ALTURA
H [mm] : 575

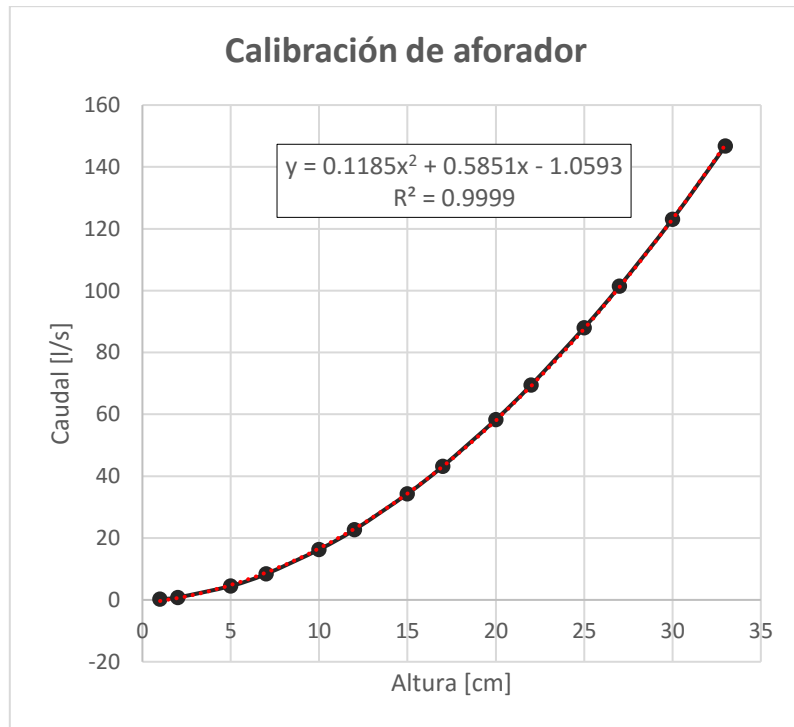
Este resultado es la suma de las dos alturas. Recuerde que el valor ingresado fue en mm.

9.2 Configuración de las constantes y el método

Las constantes de calibración relacionan la altura actual de la columna de agua en el aforador con el caudal actual. Generalmente los aforadores cuentan con una serie de puntos de calibración de altura vs. Caudal. Por lo tanto, estos puntos pueden ser graficados en hojas de cálculo como Excel, y se puede hacer uso de la herramienta línea de tendencia para encontrar un modelo polinómico o exponencial que permita establecer una función que relacione altura vs. Caudal. Los parámetros de esta ecuación serán programados en el equipo. A continuación se da un ejemplo.

9.2.1 Modelo polinomial

H[cm]	Q[l/s]
1	0,2
2	0,8
5	4,5
7	8,4
10	16,3
12	22,7
15	34,3
17	43,2
20	58,3
22	69,5
25	88
27	101,4
30	123,1
33	146,8



Se han graficado los puntos de la tabla y se ha establecido una línea de tendencia bajo un modelo potencial. Los parámetros que deben ser calibrados en el equipo son los siguientes:

- **K1:** 0,1185
- **K2:** 0,585
- **K3:** -1,0593

Por lo tanto el método que debe configurarse en el equipo es el Polinomial:

METODO		
1.	Polinom.	(X)
2.	Exp.	()

Posteriormente se deben configurar las constantes en el menú de parámetros:

K1: 0.118500

K2: 0.585100

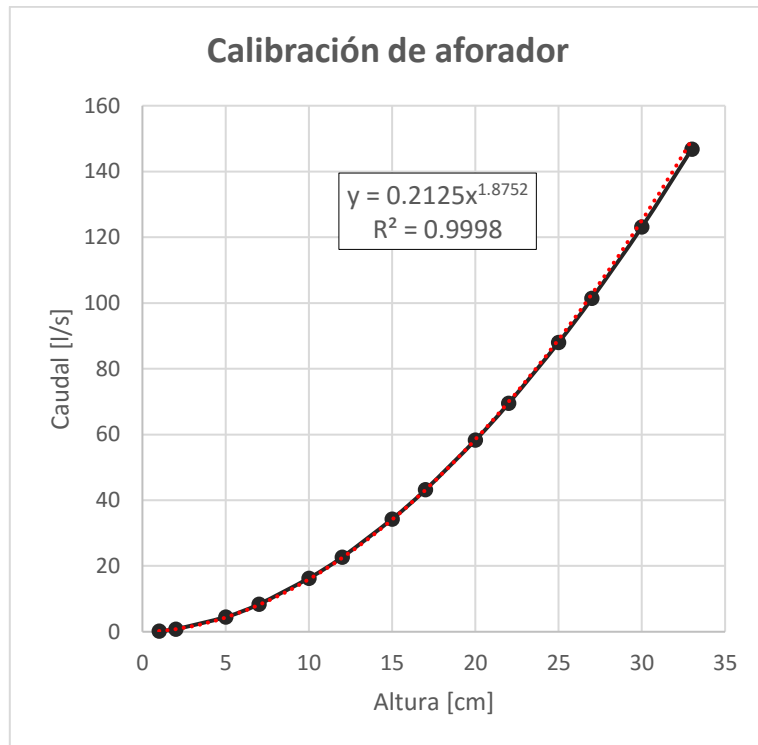
K3: -1.0593

De esta manera queda correctamente configurado el equipo, y se puede realizar la medición de caudal.

9.2.2 Modelo exponencial

Usando la misma tabla de datos, se generó una línea de tendencia exponencial, como se muestra en la siguiente gráfica:

H[cm]	Q[l/s]
1	0,2
2	0,8
5	4,5
7	8,4
10	16,3
12	22,7
15	34,3
17	43,2
20	58,3
22	69,5
25	88
27	101,4
30	123,1
33	146,8



Los parámetros que deben ser calibrados en el equipo son los siguientes:

- **K:** 0,2125
- **n:** 1,8752

Por lo tanto el método que debe configurarse en el equipo es el exponencial:

METODO	
1. Polinom.	()
2. Exp.	(X)

Posteriormente se deben configurar las constantes en el menú de parámetros:

K: 0.2125000

n: 1.8752

De esta manera queda correctamente configurado el equipo, y se puede realizar la medición de caudal.

9.2.3 Aforadores con modelos establecidos

Si ha adquirido uno de nuestros aforadores, la hoja de datos del mismo incluye la ecuación que debe ser configurada en el equipo de medición. Puede seguir las mismas instrucciones de las dos anteriores secciones.



Lynks Ingeniería SAS

Cra. 72 # 10bis - 153

Cali, Colombia

www.lynks.com.co

contacto@lynks.com.co