



LogBox Wi-Fi

MANUAL DE INSTRUCCIONES V1.0x E



FCC

Este dispositivo ha sido probado y cumple los parámetros para un dispositivo digital Clase A, conforme Parte 15 de las Reglas de FCC. Estos límites se designan para proporcionar una protección razonable contra interferencias perjudiciales cuando el dispositivo se opera en un entorno comercial.

Este dispositivo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de acuerdo con las instrucciones de este manual, puede causar interferencias en las comunicaciones de radio.

Cualquier cambio o modificación no expresamente aprobada por la parte responsable puede anular la autoridad del usuario para operar este dispositivo.

Exposición RF: Se debe mantener una distancia de 20 cm entre la antena y el usuario y el módulo del transmisor no puede ser co-localizado con cualquier otro transmisor o antena.

Canadá

Este producto Clase A está en conformidad con la norma canadiense ICES-003.

Cet appareil numérique de la classe A est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

CE Mark

Este es un producto de Clase A. En el entorno doméstico, puede causar interferencias de radio, en cuyo caso se puede solicitar al usuario que tome las medidas adecuadas.

ANATEL

Este producto está homologado por ANATEL, de acuerdo con los procedimientos regulados por la Resolución 242/2000, y cumple los requisitos técnicos aplicados.

Este dispositivo opera en un carácter secundario, es decir, no tiene derecho a protección contra interferencias perjudiciales, incluso de dispositivos de mismo tipo, y no puede causar interferencia a sistemas operando en carácter primario.

Para mayores informaciones, consulte el sitio web de ANATEL: www.anatel.gov.br.

1.	ALERTAS DE SEGURIDAD	4
2.	PRESENTACIÓN	5
3.	DISPLAY Y NAVEGACIÓN	6
3.1	INFORMACIONES DEL DISPLAY	6
3.2	TECLAS DE OPERACIÓN	7
3.3	PANTALLAS DE NAVEGACIÓN	7
4.	AUTONOMÍA DE OPERACIÓN	12
5.	LECTURA DE LAS SEÑALES DE ENTRADA	13
5.1	ENTRADAS ANALÓGICAS	13
5.1.1	MEDICIÓN E INDICACIÓN DE LOS TIPOS DE ENTRADA	14
5.2	ENTRADA DIGITAL	16
5.2.1	RECuento DE PULSOS	16
5.2.2	REGISTRO DE EVENTOS	17
5.2.3	CONTROL DE REGISTROS	17
6.	SALIDA DIGITAL	18
7.	PROTOCOLO MQTT	19
7.1	TÓPICOS DE PUBLICACIÓN	19
7.1.1	TÓPICOS DE STATUS	19
7.1.2	TÓPICOS DE LOG	19
7.1.3	TÓPICO DE CONFIGURACIÓN	19
7.1.4	TÓPICO DE RESPUESTA	19
7.1.5	TÓPICO DE IDENTIFICACIÓN	19
7.2	TÓPICO DE INSCRIPCIÓN	20
7.3	PARÁMETROS DEL FRAME	21
7.3.1	TIMESTAMP	22
7.4	CONFIGURACIÓN DEL PROTOCOLO MQTT EN EL SOFTWARE NXPERIENCE	22
7.4.1	QOS	22
7.4.2	FORMATO JSON	22
7.4.3	FORMATO DE BOOLEANA	23
8.	PROTOCOLO MODBUS-TCP	24
8.1	COMANDOS	24
8.1.1	READ HOLDING REGISTERS – 0X03	24
8.1.2	WRITE HOLDING REGISTERS – 0X06	24
8.1.3	WRITE MULTIPLE HOLDING REGISTERS – 0X16	24
8.2	TABLA DE REGISTRADORES	24
9.	REGISTRO DE DATOS	30
10.	ALARMAS	31
11.	SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN	32
11.1	CONFIGURANDO LOGBOX WI-FI CON NXPERIENCE	32
11.1.1	PARÁMETROS GENERALES	32
11.1.2.1	INFORMACIONES	32
11.1.2.2	DISPLAY	32
11.1.2.3	RELOJ	33
11.1.2	PARÁMETROS DE LOS CANALES ANALÓGICOS	33
11.1.2.1	CALIBRACIÓN PERSONALIZADA	34
11.1.3	PARÁMETROS DEL CANAL DIGITAL	34
11.1.3.1	MODO RECuento DE PULSOS	34
11.1.3.2	MODO REGISTRO DE EVENTOS O CONTROL DE REGISTROS	36
11.1.4	PARÁMETROS GENERALES DE LOS CANALES	36
11.1.5	CONFIGURACIÓN DE REGISTROS DE DATOS	37
11.1.5.1	REGISTROS	37
11.1.5.2	MODO DE INICIO	37
11.1.5.3	MODO DE TÉRMINO	37
11.1.6	PARÁMETROS DE COMUNICACIÓN	38
11.1.6.1	CONFIGURACIÓN WI-FI	38
11.1.6.2	PROTOCOLO MQTT	39
11.1.6.3	PROTOCOLO MODBUS-TCP	39
11.2	DIAGNÓSTICOS	40
11.2.1	REGISTRO DE DATOS	40
11.2.2	CANALES	40
11.2.3	DIVERSOS	41
12.	INSTALACIÓN	42
12.1	INSTALACIÓN MECÁNICA	42
12.1.1	DIMENSIONES	43

12.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	44
12.2.1	RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN	44
12.2.2	CUIDADOS ESPECIALES	44
12.2.3	CONEXIONES ELECTRICAS	44
11.2.3.1	ALIMENTACIÓN	44
11.2.3.2	SALIDA DIGITAL	45
11.2.3.3	ENTRADA DIGITAL	45
11.2.3.4	ENTRADAS ANALÓGICAS	46
13.	INTERFACES DE COMUNICACIÓN	47
13.1	USB	47
13.2	WI-FI	47
14.	ACTUALIZACIÓN DE FIRMWARE OVER THE AIR	48
15.	REGULAMENTACIÓN 21 CFR	49
15.1	SOPORTE A LA VALIDACIÓN 21 CFR PARTE 11 E RDC 17:2010	49
16.	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	50
16.1	MODOS DE INICIAR/DETENER	50
16.2	RELOJ	50
16.3	INFORMACIONES DE ALARMA	50
16.4	ENTRADAS ANALÓGICAS	50
16.5	ALARMAS NO REGISTRADAS	50
16.6	PÉRDIDA DEL LINK DE COMUNICACIÓN	50
17.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	51
17.1	RANGO E EXACTITUD DE LOS SENSORES	52
18.	GARANTÍA	54

1. ALERTAS DE SEGURIDAD

Los siguientes símbolos se utilizan en este manual para llamar la atención del usuario sobre información importante relacionada con la seguridad y el uso del dispositivo.

		
<p>CUIDADO Lea el manual completo antes de instalar y operar el dispositivo.</p>	<p>CUIDADO O PELIGRO Riesgo de choque eléctrico.</p>	<p>ATENCIÓN Material sensible a la carga estática. Asegúrese de tomar las precauciones necesarias antes de la manipulación.</p>

Deben respetarse las recomendaciones de seguridad para garantizar la seguridad del usuario y prevenir daños al dispositivo o al sistema. Si se utiliza el dispositivo de un modo distinto al especificado en este manual, las protecciones de seguridad pueden no ser eficaces.

2. PRESENTACIÓN

LogBox Wi-Fi es un registrador electrónico de datos inalámbricos, también conocido como *data logger*, que posee tres sensores analógicos y un sensor digital, llamado, respectivamente, de "canal de medición analógico" y "canal de medición digital". Con capacidad de memoria para hasta 140.000 registros, permite el uso de pilas para, mismo durante faltas de energía eléctrica, mantener su autonomía y seguir registrando datos. Presenta un amplio display, que ofrece una cómoda visualización de las variables medidas y de las informaciones generales del dispositivo. Además, la carcasa del dispositivo posee una tapa protectora para las conexiones, un anillo para lacre y un soporte que permite su fijación a una pared o superficie metálica por medio del soporte opcional con pastillas magnéticas.

Las entradas analógicas aceptan cualquier tipo de sensor de temperatura, como termopares, Pt100 o sensores para cualquier otra magnitud con señales en corriente o tensión. El canal digital puede registrar el horario de eventos, como la apertura de una puerta, y contar pulsos de un sensor de caudal. **LogBox Wi-Fi** también posee los siguientes sensores internos: temperatura, tensión de la batería y tensión de la fuente externa, que también pueden tener los valores registrados en la memoria y ocupar el lugar de cualquiera de los canales de medición disponibles. Su amplia pantalla permite visualizar simultáneamente hasta tres variables y muestra indicaciones como alarmas, estado de la comunicación, canales habilitados, nivel de tensión de las pilas, entre otras informaciones.

LogBox Wi-Fi también posee un *buzzer* para alertas sonoras y una salida digital que puede utilizarse como salida de alarma o como llave electrónica para alimentar sensores y se puede controlar por muchos protocolos, como Modbus-TCP y MQTT, por ejemplo.

Se puede acceder la configuración del dispositivo por medio de un computador o un notebook conectado a su interfaz USB. Para uso con computador, **NOVUS** ofrece el software **NXperience** en el Área de Descargas de su sitio web. **NXperience** posibilita la configuración, recolección y análisis de los registros, además de permitir que los mismos sean publicados en **NOVUS Cloud** para visualización remota.

3. DISPLAY Y NAVEGACIÓN

3.1 INFORMACIONES DEL DISPLAY

LogBox Wi-Fi posee un display LCD de 3 líneas numéricas de 4 ½ dígitos para visualizar el valor actual de los canales habilitados, así como de los valores mínimos y máximos de los mismos. Simultáneamente, puede verse el valor actual de hasta tres canales analógicos y, en una segunda pantalla (si habilitada), el valor actual de la entrada digital. Además de las informaciones de los canales, LogBox Wi-Fi posee 7 pantallas con diversas informaciones y funcionalidades y 24 símbolos que permiten la fácil visualización de informaciones y diagnósticos.

A continuación sigue una ilustración del display con una descripción de la funcionalidad de cada símbolo:

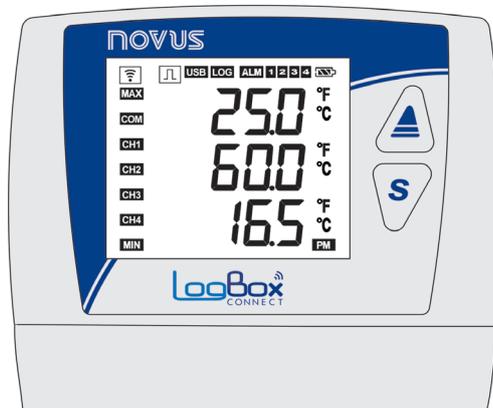


Fig. 01 – Informaciones del display de LogBox Wi-Fi

- : Permanece encendido mientras LogBox Wi-Fi tenga una IP válida en la red inalámbrica a la que se conecta. Si se configura el dispositivo para despertar por medio del teclado, permanecerá encendido mientras la interfaz esté disponible.
- : Mientras el canal digital esté deshabilitado, permanecerá apagado. Cuando se configura el modo "Recuento de Pulsos", permanecerá encendido. Cuando se configuran los modos "Registro de Eventos" o "Control de Registros", permanecerá encendido, parpadeando cuando detectarse un evento en la entrada digital.
- **USB**: Enciende al conectarse el cable USB. Se apaga al desconectarse el cable USB.
- **LOG**: Permanece encendido desde el momento en que el dispositivo hace el primer registro hasta el momento en que para de registrar. Cuando se configura en modo "Diario", que debe iniciar y terminar los registros diariamente en horario predefinido, permanecerá encendido dentro del horario configurado. Parpadeará mientras la realización de un log, apagará en el momento del registro y encenderá otra vez.
- **ALM**: Encenderá y permanecerá encendido al entrar en una condición de alarma. Apagará al recibir una nueva configuración o al limpiarse los estados de las alarmas. Indica que, en algún momento, se accionó una alarma.
- **1, 2, 3, 4**: Enciende mientras las condiciones de alarma de los canales correspondientes estén satisfechas: 1 (canal analógico 1), 2 (canal analógico 2), 3 (canal analógico 3) y 4 (canal digital). Al salir de la condición de alarma, se apagará el señalizador.
- : Muestra el nivel de tensión de la batería. El símbolo se actualiza junto del intervalo de registros (mismo que el dispositivo no esté realizando registros), con una periodicidad mínima de 5 segundos. Así, si se configura el dispositivo para registrar a cada 1 segundo, se actualizará el indicador de batería a cada 5 minutos. Si se configura el intervalo de registro con tiempo superior a 5 minutos, se actualizará el indicador de la batería con el mismo intervalo de registro.
 - : Batería por encima del 75 %;
 - : Batería por encima del 50 %;
 - : Batería por encima del 25 %;
 - : Batería por debajo del 25 % (considerar el cambio de la batería).
- **MAX**: Enciende mientras se visualicen en el display las informaciones de valores "Máximo" atingidas en cada canal.
- **COM**: Parpadea para informar el recibimiento de un paquete válido de datos de alguna de las interfaces de comunicación disponibles.
- **CH1, CH2, CH3, CH4**: Muestra cuales canales fueron habilitados.
- **MIN**: Enciende mientras se visualicen en el display las informaciones de valores "Mínimo" atingidas en cada canal.
- **°F, °C**: Si se configura la unidad del canal para °F o °C, uno de los símbolos se encenderá mientras se visualice el canal. De lo contrario, no se mostrará ningún símbolo de unidad.
- **PM**: Si se configura el reloj para el formato 12h, el símbolo PM encenderá mientras se muestre el reloj y el horario sea superior a 1 pm.

3.2 TECLAS DE OPERACIÓN

Para navegar entre las pantallas, **LogBox Wi-Fi** posee 2 teclas:  . Cada tecla, dependiendo de la pantalla actual de navegación, posee dos o más funcionalidades:

- Toque corto (menor que 2 segundos):
 - Avanza a la pantalla siguiente si se muestra el mnemónico de la pantalla actual.
 - Muestra nuevamente el mnemónico de la pantalla actual si se exhibe la información de la pantalla.
- Toque largo (mayor que 2 segundos o presionado):
 - Ejecuta alguna acción dentro de la pantalla actual.
- Ambas teclas presionadas (mayor que 2 segundos o presionado):
 - Ejecuta una segunda acción dentro de la pantalla actual.

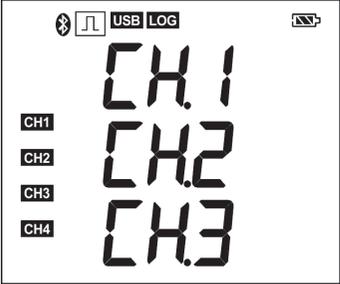
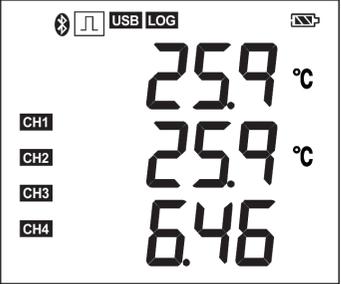
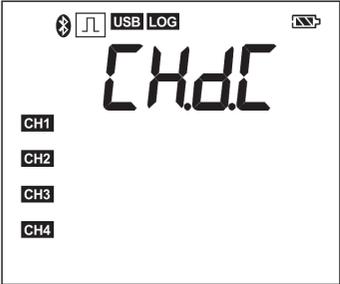
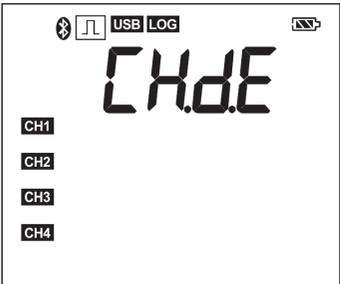
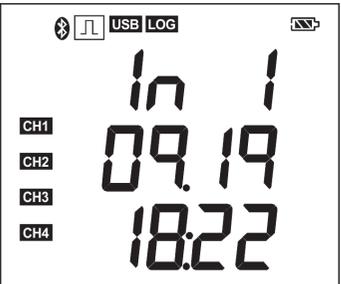
Si el *buzzer* está activo, silenciará al presionarse cualquier tecla.

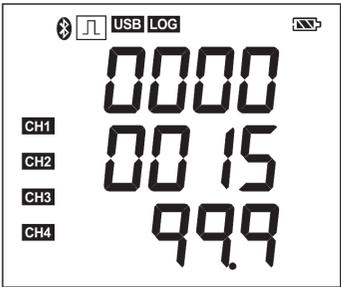
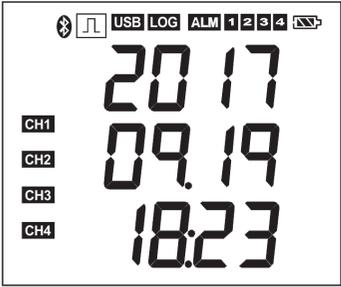
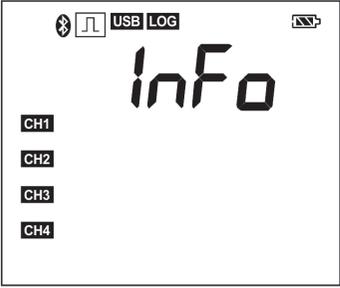
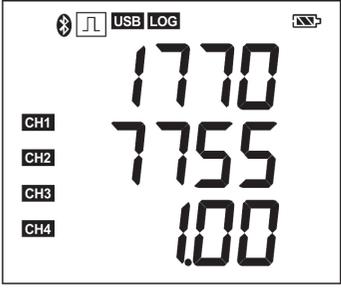
3.3 PANTALLAS DE NAVEGACIÓN

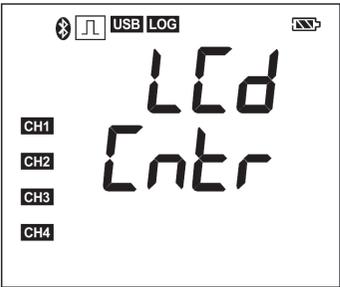
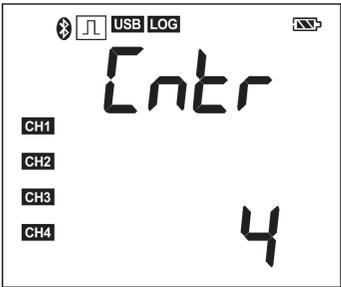
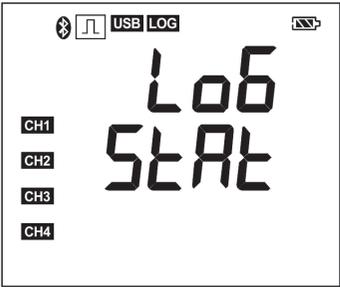
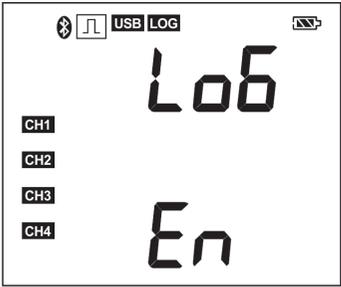
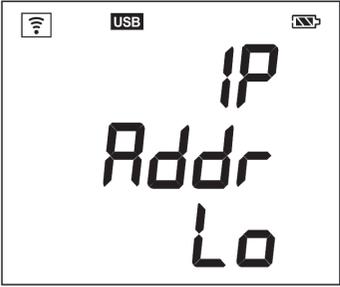
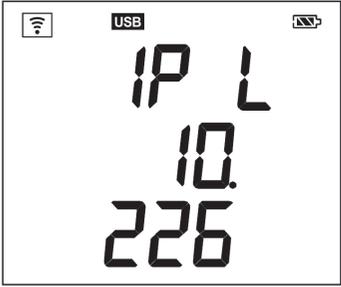
Con el fin de facilitar la identificación de las informaciones de cada pantalla, se mostrará un mnemónico, visible durante dos segundos, al presionar una tecla. Si no se pulsa ninguna tecla en ese período, se mostrará la información de la pantalla actual. Si se presiona la tecla  o  mientras se muestra un mnemónico, el dispositivo avanzará para la próxima o volverá a la pantalla anterior (debidamente especificada por su respectivo mnemónico).

Mientras el dispositivo muestre las informaciones de una pantalla, debe darse un toque corto en cualquiera de las dos teclas para que se vuelva a mostrar el mnemónico. Para acceder a la pantalla deseada, debe aguardarse 2 segundos.

La tabla a continuación ilustra las pantallas, los mnemónicos y las informaciones acerca de las mismas, la descripción de cada información y la función de las teclas de cada una de las pantallas disponibles en el dispositivo.

PANTALLA	MNEMÓNICO	INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN DE LAS TECLAS
1. Entradas Analógicas	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "Entradas Analógicas".</p>	 <p>Se actualiza mediante el intervalo de registros y/o la actualización de la pantalla.</p>	<p>Muestra el valor actual de los canales analógicos y permite la visualización de los máximos y mínimos atingidos por cada canal.</p> <p>Línea 1: Valor del canal analógico 1. Línea 2: Valor del canal analógico 2. Línea 3: Valor del canal analógico 3.</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Muestra los máximos atingidos en cada canal analógico.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Muestra los mínimos atingidos en cada canal analógico.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Limpia los estados de alarma y los mínimos y máximos atingidos por cada canal analógico.</p>
2. Entrada Digital a. Recuento de Pulsos	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "Entrada Digital - Recuento de Pulsos".</p>	 <p>Se actualiza mediante el intervalo de registros.</p>	<p>Si se habilita y configura en el modo "Recuento de Pulsos", muestra el caudal registrado en el recuento de pulsos de lo último periodo de registros del canal digital. Si no se configuró esa opción, no se exhibirá esa pantalla.</p> <p>Utiliza las tres líneas de la pantalla para mostrar la unidad del usuario con el número de cifras decimales configurado.</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Muestra el caudal máximo atingido en el recuento de pulsos de la entrada digital.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Muestra el caudal mínimo atingido en el recuento de pulsos de la entrada digital.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Limpia los estados de alarma y los mínimos y máximos atingidos por cada canal analógico.</p>
2. Entrada Digital b. Registro de Eventos o Control de Registros	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "Entrada Digital - Registro de Eventos o Control de Registros".</p>	 <p>Se actualiza siempre que se detecte un evento en la entrada digital.</p>	<p>Si se habilita y configura en los modos "Registro de Eventos" o "Control de Registros", muestra el último evento detectado en la entrada digital. Si no se configuraron esas opciones, no se exhibirá esa pantalla.</p> <p>Línea 1: Borde detectado en el evento: 0 - Borde de descenso; 1 - Borde de subida. Línea 2: Mes.Día del evento. Línea 3: Hora:Minuto do evento.</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Sin acción.</p>

PANTALLA	MNEMÓNICO	INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN DE LAS TECLAS
3. Memoria de Registros	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "Memoria de Registros".</p>	 <p>Se actualiza mediante el intervalo de registros.</p>	<p>Muestra la cantidad de registros en la memoria y el porcentaje de memoria libre.</p> <p>Línea 1 y 2: Cantidad de registros grabados en la memoria.</p> <p>Línea 3: Porcentaje de memoria libre.</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Sin acción.</p>
4. Fecha/Hora	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "Fecha/Hora".</p>	 <p>Se actualiza mediante el intervalo de registros y/o la actualización de la pantalla.</p>	<p>Muestra la fecha y la hora actual del dispositivo.</p> <p>Línea 1: Año</p> <p>Línea 2: Mes.Día</p> <p>Línea 3: Hora:Minuto</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Sin acción.</p>
5. Informaciones	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "Informaciones".</p>	 <p>Pantalla estática. Siempre presenta el mismo valor para un mismo dispositivo.</p>	<p>Muestra informaciones sobre el dispositivo.</p> <p>Línea 1 y 2: Número de Serie</p> <p>Línea 3: Versión de Firmware</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Sin acción.</p>

PANTALLA	MNEMÓNICO	INFORMACIÓN	DESCRIPCIÓN	FUNCIÓN DE LAS TECLAS
6. Ajuste de Contraste del Display	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "Ajuste de Contraste de la Pantalla".</p>	 <p>Se actualiza siempre que se ajuste el contraste de la pantalla.</p>	<p>Muestra el nivel de contraste que se configuró para la pantalla y permite su ajuste.</p> <p>Línea 3: Valor actual de contraste. Se puede ajustar de 0 a 7.</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Aumenta el contraste (máximo 7).</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Disminuye el contraste (mínimo 0).</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Sin acción.</p>
7. Estados de Registro	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "Estado de Registro".</p>	 <p>Se actualiza siempre que se altere el estado actual de los registros.</p>	<p>Muestra el estado actual de registros y permite que los mismos se inicien y/o se pausen si el dispositivo fue configurado para permitir inicio y/o fin por teclado.</p> <p>En – Registros habilitados.</p> <p>d IS – Registros deshabilitados.</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Si se habilitó el modo de inicio "Mediante Teclado", inicia los registros.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Si se habilitó el modo de término "Mediante Teclado", pausa los registros.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Sin acción.</p>
8. IP Low	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "IP Low".</p>	 <p>Se actualiza siempre que se altere la IP.</p>	<p>Muestra los dos últimos octetos de la dirección IP configurada.</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Sin acción.</p>

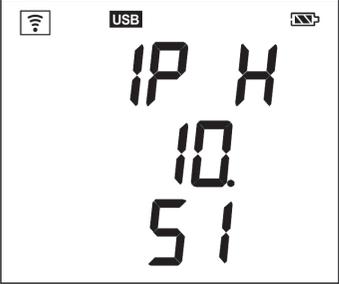
<p>9. IP High</p>	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "IP High".</p>	 <p>Se actualiza siempre que se actualice el IP.</p>	<p>Muestra los dos primeros octetos de la dirección IP configurada.</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Sin acción.</p>
<p>10. Potencia de la Señal Wi-Fi</p>	 <p>Se muestra por 2 segundos antes de acceder la pantalla "Wi-Fi LQI".</p>	 <p>Se actualiza conforme la potencia de la señal de Wi-Fi.</p>	<p>Muestra la potencia de la señal entre el dispositivo y el punto de acceso Wi-Fi.</p>	<p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p> Tecla presionada o toque largo: Sin acción.</p> <p>  Ambas teclas presionadas: Sin acción.</p>

Tabla 01 – Pantallas de Navegación

4. AUTONOMÍA DE OPERACIÓN

La alimentación de **LogBox Wi-Fi** ocurre por medio de una fuente externa, con una entrada de 10 a 30 VCC, o del puerto USB. Opcionalmente, el dispositivo puede ser alimentado por medio de cuatro pilas comunes del tipo "AA" (1,5 V cada una), que, en caso de falta de energía de la fuente de alimentación, lo mantienen funcionando por lo menos dos años. En ese caso, para reducir el consumo, se desactivará la interfaz Wi-Fi. Todas las demás funcionalidades, sin embargo, permanecerán operando por un año (por lo menos). Cuando se restablezca la alimentación de la fuente de alimentación, se activará la interfaz Wi-Fi y los datos registrados en memoria durante la interrupción de energía se publicarán en los servicios que ofrecen soporte a la copia de respaldo.

Mientras el dispositivo funcione por medio de pilas, temperaturas muy altas (superiores a 30 °C) o muy bajas (inferiores a 10 °C) hacen que la química de las pilas reaccione fuera de las características típicas de operación, reduciendo su autonomía. Así, al operar el dispositivo en esos rangos, debe considerarse que la expectativa de dos años puede reducirse considerablemente.

Mientras el dispositivo funcione por medio de pilas, existe la posibilidad de que temperaturas muy altas (superiores a 30 °C) o muy bajas (inferiores a 10 °C) aumenten considerablemente el consumo de **LogBox Wi-Fi**. Así, al operar el dispositivo en esos rangos, debe considerarse que la expectativa de dos años puede reducirse considerablemente.

Algunos escenarios pueden aumentar el consumo de **LogBox Wi-Fi**, haciendo que la expectativa de duración de la batería sea considerablemente reducida. A continuación, algunos ejemplos de situaciones que pueden disminuir la autonomía de la batería:

- **Alarma:** Ocurrencias de alarma con una frecuencia superior a una vez por día y con duración del *buzzer* superior a 30 segundos.
- **Registro de Eventos:** Eventos que ocurran con una frecuencia superior a una vez a cada hora.

Cuando necesario, pueden sustituirse las pilas por cualquiera de los modelos que posean características semejantes a las alcalinas (1,5 V). Sin embargo, se recomienda la sustitución por unidades del modelo *Energizer E91* (idénticas a las que acompañan el dispositivo) o *Energizer L91* (que poseen un rango mayor de temperatura de operación) para garantizar la expectativa estimada de duración de la batería y la temperatura de trabajo especificada. Si se opta por otro modelo de pila, debe verificarse la temperatura de trabajo y la vida útil de la misma.



Nunca mezcle pilas de diferentes modelos, ni pilas nuevas con pilas usadas. Siempre que se realice una sustitución, cambie todas al mismo tiempo.

Compruebe la polaridad antes de ponerlas en el dispositivo. Nunca utilice una pila invertida.

Mientras LogBox Wi-Fi esté siendo alimentado por pilas, la interfaz Wi-Fi permanecerá deshabilitada para reducir el consumo.

5. LECTURA DE LAS SEÑALES DE ENTRADA

LogBox Wi-Fi permite al usuario elegir, además de los canales a registrar y de los tipos de sensores, algunas configuraciones que flexibilizan diversas aplicaciones, ofreciendo la posibilidad de ponderar sobre el gasto de los recursos de energía (tiempo de duración de la batería) y sobre el almacenamiento de datos (tiempo de duración de la memoria de registros). Por lo tanto, puede configurarse el dispositivo con los siguientes parámetros:

- **Intervalo de Registro:** Muestra la periodicidad, en segundos, con la que debe realizarse y gravarse una adquisición en la memoria. Una baja periodicidad aumentará el consumo de la batería y rellenará más rápidamente la memoria.
 - **Intervalo Mínimo:**
 - 1 segundo (si no se configuró ningún canal para operar por promedio);
 - 10 segundos (si no se configuró ningún canal para operar por promedio).
 - **Intervalo Máximo:** 18 horas.
- **Intervalo de Actualización de la Pantalla:** Muestra la periodicidad, en segundos, con la que debe realizarse y actualizarse una adquisición en el display. Permite ahorrar memoria, configurándola para un intervalo de registros mayor, sin perjudicar la tasa de actualización del display. Una baja periodicidad aumenta el consumo de la batería. Puede deshabilitarse ese intervalo si se lo configura con '0'. Así, la actualización del display se dará en el intervalo de registro.
 - **Intervalo Mínimo:** 1 segundo;
 - **Intervalo máximo:** 1 hora.

Cuando se configura un intervalo de actualización del display, lo mismo debe ser menor que el intervalo de registros. De lo contrario, se omitirá y el display se actualizará en el mismo intervalo de los registros.

El "Intervalo de Actualización de la Pantalla" sólo actualiza los canales analógicos que no estén configurados para funcionar por promedio. Así, el canal digital configurado para funcionar en el modo de recuento y los canales analógicos configurados para operar por promedio sólo tendrán sus informaciones actualizadas a cada intervalo de registros.

Si el canal digital está funcionando en el modo "Registro de Eventos", cada evento actualizará sus respectivas informaciones en el display.

5.1 ENTRADAS ANALÓGICAS

LogBox Wi-Fi posee tres canales para lectura de señales analógicas. Los tipos de señales y los sensores aceptados son:

- **Sensores de Temperatura:**
 - Termoresistencia Pt100;
 - Termocuplas J, K, T, N, E, R, S y B;
 - Sensor Interno de Temperatura.
- **Sensores Lineales:**
 - 0 a 50 mV;
 - 0 a 5 V;
 - 0 a 10 V;
 - 0 a 20 mA;
 - 4 a 20 mA.
- **Sensores Internos de Diagnóstico:**
 - Tensión de la Batería;
 - Tensión de la Fuente Externa.

Cada uno de esos tipos posee configuraciones y características específicas de funcionamiento. A continuación se describen sus configuraciones y características:

- **Sensores de Temperatura:**
 - Informan la temperatura medida del sensor dentro del rango posible de medición de cada sensor;
 - La resolución máxima para los sensores de temperatura es de 0,1 °C;
 - Pueden configurarse para que se muestren con una o ninguna cifra decimal;
 - Pueden configurarse para que se muestren con las unidades de medida °C o °F.
- **Sensores Lineales:**
 - Informan una dimensión en el rango requerido por el usuario (definido en el parámetro "Rango del Usuario"), según las configuraciones de los parámetros "Límite Inferior", "Límite Superior" y "Número de Cifras Decimales".
 - **Número de Cifras Decimales:** Permite elegir la utilización de 0, 1 o 2 cifras decimales.
 - **Límite Inferior:** Corresponde al valor configurado para representar el valor mínimo del sensor elegido:
 - Mínimo -19999 para 0 cifras decimales;
 - Mínimo -1999,9 para 1 cifra decimal;
 - Mínimo -199,99 para 2 cifras decimales.
 - **Límite Superior:** Corresponde al valor configurado para representar el valor máximo del sensor elegido:
 - Máximo 19999 para 0 cifras decimales;
 - Máximo 1999,9 para 1 cifra decimal;
 - Máximo 199,99 para 2 cifras decimales.

- Pueden configurarse para que se muestren con las unidades de medida °C o °F o unidad personalizada de hasta 8 caracteres, que no se mostrarán en el display;
- La resolución máxima para los sensores lineales es una relación entre el rango del usuario y la resolución máxima del sensor elegido.
- **Sensores Internos de Diagnóstico:**
 - Informan la tensión de las posibles fuentes de alimentación de **LogBox Wi-Fi**;
 - La resolución máxima para los sensores internos de diagnóstico es de 0,01 V;
 - Pueden configurarse para que se muestren con 0, 1 o 2 cifras decimales;
 - La unidad de medida para esos sensores es el voltio y no se muestra ningún símbolo de unidad en la pantalla.

Véase capítulo [Especificaciones Técnicas](#) para conferir la exactitud de esas señales. Véase capítulo [Instalación](#) para conferir la conexión de esas señales.

Para realizar la lectura de los sensores conectados en las entradas de los canales analógicos, se utiliza un conversor analógico/digital (A/D) de alta resolución y precisión. Se leerán todos los canales analógicos habilitados en el intervalo de barrido deseado.

Cada tipo de señal de entrada posee un rango válido de medición (véase capítulo [Especificaciones Técnicas](#)). No obstante, el dispositivo normalmente logra efectuar la medición de señales que sobrepasan un poco los límites de ese rango. Lo cuánto logra medir más allá del rango depende del tipo de entrada configurado y puede variar incluso de dispositivo para dispositivo.

En la tabla a continuación se describen los tipos de entrada aceptados por el dispositivo, las condiciones de la señal de los mismos y sus respectivas indicaciones.

5.1.1 MEDICIÓN E INDICACIÓN DE LOS TIPOS DE ENTRADA

TIPO DE ENTRADA	CONDICIÓN DE LA SEÑAL DE ENTRADA	INDICACIÓN
Pt100	Dentro del rango	Valor leído de la entrada
	Pt100 con uno o más cables desconectados	---- se mostrará en el display
	Un poco por encima del límite superior	-22000 se registrará en la memoria
	Un poco por debajo del límite inferior	Valor leído de la entrada *
	Muy por encima del límite superior	UUUU se mostrará en el display 32767 se registrará en la memoria
	Muy por debajo del límite inferior	nnnn se mostrará en el display -32000 se registrará en la memoria
Termopares J, K, T, E, N, R, S e B	Dentro del rango	Valor leído de la entrada
	Termocupla abierta	---- se mostrará en el display -22000 se registrará en la memoria
	Un poco por encima del límite superior	Valor leído de la entrada *
	Un poco por debajo del límite superior	Valor leído de la entrada *
	Muy por encima del límite superior	UUUU se mostrará en el display
	Muy por debajo del límite superior	nnnn se mostrará en el display -32000 se registrará en el display
Tensión 0 a 50 mV	Dentro del rango	Valor leído de la entrada convertido para el Rango del Usuario
	Señal desconectada	---- se mostrará en el display -22000 se registrará en la memoria
	Un poco por encima del límite superior	Valor leído de la entrada convertido al Rango del Usuario *
	Un poco por debajo del límite superior	Valor leído de la entrada convertido al Rango del Usuario *
	Muy por encima del límite superior	UUUU se mostrará en el display 32767 se registrará en la memoria
	Muy por debajo del límite inferior	nnnn se mostrará en el display -32000 se registrará en la memoria
Tensión 0 a 5 V 0 a 10 V	Dentro del rango	Valor leído de la entrada
	Señal desconectada	0 V convertido al Rango del Usuario
	Un poco por encima del límite superior	Valor leído de la entrada convertido al Rango del Usuario *
	Un poco por debajo del límite superior	Valor leído de la entrada convertido al Rango del Usuario *
	Muy por encima del límite superior	UUUU se mostrará en el display 32767 se registrará en la memoria
	Muy por debajo del límite inferior	nnnn se mostrará en el display -32000 se registrará en la memoria

TIPO DE ENTRADA	CONDICIÓN DE LA SEÑAL DE ENTRADA	INDICACIÓN
Corriente 0 a 20 mA	Dentro del rango	Valor leído de la entrada convertido al Rango del Usuario
	Señal desconectada	0 mA convertido al Rango del Usuario
	Un poco por encima del límite superior	Valor leído de la entrada convertido al Rango del Usuario *
	Un poco por debajo del límite superior	No se puede disminuir más allá del límite inferior
	Muy por encima del límite superior	UUUU se mostrará en el display 32767 se registrará en la memoria
	Muy por debajo del límite inferior	No se puede disminuir más allá del límite inferior
Corriente 4 a 20 mA	Dentro del rango	Valor leído de la entrada convertido al Rango del Usuario
	Señal desconectada	---- se mostrará en el display -22000 se registrará en la memoria
	Un poco por encima del límite superior	-22000 se registrará en la memoria
	Un poco por debajo del límite superior	Valor leído de la entrada convertido al Rango del Usuario *
	Muy por encima del límite superior	UUUU se mostrará en el display 32767 se registrará en la memoria
	Muy por debajo del límite inferior	nnnn se mostrará en el display -32000 se registrará en la memoria

(* Nota: La indicación del canal analógico continúa un poco más allá de los límites especificados para el tipo de entrada seleccionado. Sin embargo, en esta condición, no se garantiza la exactitud.

Tabla 02 – Medición e indicación de los tipos de entrada por **LogBox Wi-Fi**

LogBox Wi-Fi permite configurar ajustes que se aplicarán en las lecturas de los sensores analógicos. Esos ajustes pueden utilizarse para corregir errores del sensor o del proceso en el cual el sensor está instalado y pueden aplicarse individualmente para cada canal analógico. El dispositivo posee dos formas de ajuste:

- **Offset:** Permite que cada canal analógico elija un valor de *offset* que se sumará a la indicación de la lectura del canal. Es un recurso simple y rápido para ajustarse la indicación en todo el rango.
- **Calibración Personalizada:** Permite insertar hasta 10 puntos de ajuste para cada canal, de manera a corregir distorsiones en la lectura de estos canales en estos puntos. Llamamos la característica de "Calibración Personalizada", pues permite que el usuario ajuste la indicación en los puntos deseados, llevando a cero el error en los mismos. El ajuste se realiza linealmente, según los valores ingresados, entre los puntos insertados.

Es importante destacar que tanto el ajuste de *offset* como la inserción de los puntos de calibración personalizada son opcionales y se indican sólo para quienes quieran ajustar la indicación con un estándar local, pues **LogBox Wi-Fi** viene completamente calibrado de fábrica.

	¡Siempre que cambie el tipo de entrada, asegúrese de borrar los puntos de calibración personalizada de la entrada anterior!
---	--

Para cada canal analógico debe asignarse un nombre (tag) único, que se utilizará para referenciar el canal. También debe elegirse el tipo de entrada (sensor) que se conectará a dicho canal. Además, puede asignarse a la unidad del valor medido: para sensores de temperatura (Pt100 o termocuplas), grados Celsius (°C) o Fahrenheit (°F); para sensores lineales (corriente o tensión) puede digitarse la unidad deseada.

En el caso de los tipos de entrada lineales, debe elegirse el rango de indicación del sensor, es decir, lo que el canal debe indicar cuando la entrada esté en su valor mínimo y lo que debe indicar cuando esté en su valor máximo (valores mínimo y máximo considerando el rango de trabajo de **LogBox Wi-Fi** para el tipo de entrada elegido). Después de elegido el tipo de entrada 4 a 20 mA, por ejemplo, se conectará un transmisor de presión de 0 a 2 bares. En ese caso, debe elegirse "0,0" como valor mínimo en la configuración de entrada y "2,0" como valor máximo. Toda la resolución y exactitud disponibles estarán contenidas en el rango elegido.

Cuando se utiliza algún simulador en las entradas analógicas que esté conectado a la red eléctrica (por ejemplo, un simulador de termocuplas o de tensión) y lo mismo no es aislado, recomienda utilizarse una interfaz que no sea USB para la lectura. En algunos casos, se percibió la presencia de ruidos y de *offsets* en la lectura debido a la influencia de la conexión del cable USB, probablemente por lazos de conexión a tierra.

LogBox Wi-Fi, cuando opera con pilas, mantiene todo el circuito analógico apagado mientras no se está realizando ninguna adquisición. Esa estrategia es necesaria para que lo mismo pueda operar por más de 2 años sin la necesidad de cambiar las pilas. Esa característica puede ocasionar algunos efectos no deseados durante la calibración, ya que algunos simuladores de señales analógicas (por ejemplo, un simulador de termocupla o un Pt100) puede que no logren operar de manera correcta, lo que genera falsos *offsets* y oscilaciones en las lecturas. Si se identifica un problema de ese tipo, se recomienda alimentar **LogBox Wi-Fi** por medio de la fuente externa o USB durante el uso del simulador.

La configuración de la frecuencia de la red local (50 Hz o 60 Hz) es importante, pues ayuda a mejorar el desempeño de la lectura de los canales analógicos, mismo que el dispositivo esté funcionando por medio de baterías. Típicamente, la red eléctrica provoca una interferencia en la señal leída de los sensores, que puede atenuarse más fácilmente si se sabe su frecuencia.

5.2 ENTRADA DIGITAL

LogBox Wi-Fi posee un canal de entrada digital que puede configurarse en los modos "Recuento de Pulsos", "Registro de Eventos" o incluso "Control de Registros". Puede deshabilitarse esa entrada digital.

Sin importar la función para que se utilizará, deben configurarse el tipo de salida del sensor que estará conectado a la entrada: PNP, NPN o Contacto Seco (véase capítulo [Instalación](#) para verificar cómo deben conectarse los sensores). Además, debe seleccionarse el borde de interés de la señal digital para generar el recuento, evento o inicio/finalización de registros: borde de subida, borde de descenso o ambos los bordes.

Relación entre el Tipo de Sensor, Estado del Sensor y Nivel Lógico obtenido en LogBox Wi-Fi		
Tipo de Sensor	Estado del Sensor	Nivel Lógico
PNP	Abierto	0
	Cerrado	1
NPN	Abierto	1
	Cerrado	0
Contacto Seco	Abierto	1
	Cerrado	0

Tabla 03 - Entrada Digital

Para los sensores de tipo Contacto Seco, debe configurarse un tiempo de *debounce* de por lo mínimo 50 ms (tiempo de estabilización del sensor/tiempo en el que el sensor debe permanecer en el estado de interés para que se considere válido). Para los sensores de tipo PNP o NPN, si configurados en el modo "Recuento de Pulsos", no es necesario configurar un tiempo de *debounce*. Sin embargo, si la entrada digital está configurada en los modos "Registro de Eventos" o "Control de Registros", un *debounce* mínimo de 50 ms es necesario para evitar que un ruido pueda generar un falso evento. En los modos "Registro de Eventos" y "Control de Registros", los eventos se generan después de finalizar el tiempo de *debounce*.

5.2.1 RECUESTO DE PULSOS

Al configurar la entrada digital en el modo "Recuento de Pulsos", puede contarse el número de pulsos ocurridos dentro de un período y registrar el caudal promedio ocurrido. **LogBox Wi-Fi** posee un registrador de 16 bits para acumular el número de pulsos ocurridos dentro de un determinado intervalo y registrarlo en la memoria. De ese modo, en cada intervalo de registros, **LogBox Wi-Fi** captura el número de pulsos ocurrido y lo registra en la memoria, poniendo a cero el registrador para acumular los pulsos del próximo intervalo.

Si se configura el sensor de tipo Contacto Seco, **LogBox Wi-Fi** hace el recuento de hasta 10 pulsos por segundo. Para los sensores PNP y NPN, 2000 pulsos por segundo. Sin embargo, es importante observar que esos pulsos se acumularán dentro del intervalo de registros. Así, debe evaluarse la frecuencia máxima del sensor, a fines de que no supere 65535 recuentos (16 bits) dentro del intervalo de registros y genere *overflow* en el registrador que los acumula.

Si la frecuencia máxima del sensor es de 2 kHz, por ejemplo, **LogBox Wi-Fi** acumulará 2000 pulsos por segundo hasta 32 segundos. Al superar ese intervalo, el número de pulsos acumulados superará 65535 recuentos, lo que generará *overflow* en el registrador acumulador. Para un sensor que pueda alcanzar 2000 pulsos por segundo, se recomienda que la periodicidad de registros sea inferior a 32 segundos.

En aplicaciones típicas, como medición de caudal y volumen, el simple recuento de pulsos no es suficiente, por lo que es necesario convertir esos pulsos en una unidad de caudal. Para ello, puede seleccionarse la unidad de caudal deseada y un factor de conversión que transformará el número de pulsos generado por el transmisor conectado en una información de caudal. La conversión de pulsos registrados en el intervalo para la unidad de caudal configurada por el usuario se realizará siempre que se muestre el dato registrado.

Para facilitar la configuración del canal digital en modo "Recuento de Pulsos" y la conversión para caudal en la unidad requerida para el usuario, **LogBox Wi-Fi** prevé las siguientes unidades de medida:

Unidades de Caudal	Unidades de Sensor
l/s, l/min, l/h, gal/s, gal/min, gal/h, m³/s, m³/min, m³/h.	pulsos/l, pulsos/gal, pulsos/m³.

Tabla 04 – Unidades de Medida

Si el usuario utiliza cualquiera de las unidades de caudal y de sensor, sólo debe informarse el factor del sensor. Si ninguna de las unidades disponibles es la requerida, debe calcularse el factor del usuario, relacionando los parámetros "Unidad del Usuario", "Unidad del Sensor" y "Factor del Sensor", y rellenarlo para que el dispositivo pueda convertir correctamente los pulsos para la unidad requerida. En ese caso, **LogBox Wi-Fi** convertirá los pulsos en la unidad del usuario de la siguiente manera:

- Valor de Usuario = (Recuento)/(Factor del Sensor)*(Factor del Usuario)
 - Hay que considerar que el intervalo de registros es de 1 segundo y no influenciará en el cálculo. Internamente, **LogBox Wi-Fi** siempre considera el intervalo de registros.

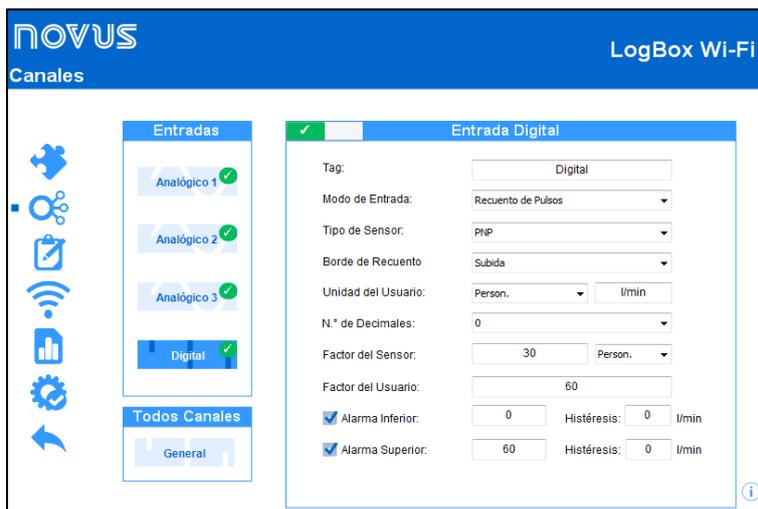


Fig. 02 – Pantalla de Entrada Digital

Digamos que, por ejemplo, una aplicación posea un sensor de tipo PNP que, a cada 30 pulsos de borde de subida, compute una pieza producida y que el usuario desee visualizar la producción de piezas en "piezas por minuto". Deben configurarse los siguientes parámetros en la entrada digital del dispositivo:

- **Intervalo de Registros:** Debe configurarse de manera que pueda registrar la frecuencia máxima del sensor.
- **Tipo de Entrada:** Recuento.
- **Tipo de Sensor:** PNP.
- **Borde de Recuento:** Subida.
- **Unidad y Unidad del Sensor:** Personalizado.
- **Factor del Sensor:** 30 (pulsos/pieza).
- **Factor del Usuario:** 60 (conversión de piezas por segundos para piezas por minutos).

De ese modo, **LogBox Wi-Fi** registrará el número de pulsos ocurridos en dicho período en cada intervalo de registros y, siempre que se muestre el dato, transformará los pulsos en número de piezas producidas por minuto (unidad personalizada por el usuario).

En ese mismo ejemplo, puede decirse que el intervalo de registros es de 20 segundos. Así, si el sensor produce 20 pulsos por segundo, **LogBox Wi-Fi** registrará 400 pulsos por intervalo y mostrará al usuario 40 piezas por minuto $((20 \text{ pulsos/s}) / (30 \text{ pulsos/pieza})) * 60 (1 \text{ min}) = 40$.

5.2.2 REGISTRO DE EVENTOS

Si la entrada digital está configurada en el modo "Registro de Eventos", cada borde seleccionado generará un registro en la memoria, informando el evento y el instante en el que éste se produjo. Ese registro no estará sincronizado con los registros periódicos, pero respetará el modo de inicio y finalización de los registros. Los eventos se registrarán después de finalizar el tiempo configurado de *debounce* y se registrarán con el atraso del tiempo de *debounce*. **LogBox Wi-Fi** puede registrar hasta 10 eventos de 1 segundo.

5.2.3 CONTROL DE REGISTROS

Puede utilizarse la entrada digital para iniciar y/o pausar los registros de los demás canales de entrada. Una vez configurado en el modo "Control de Registros", cada borde seleccionado iniciará o detendrá el proceso de registros en memoria. Al igual que en el modo "Registro de Eventos", los eventos detectados sólo tendrán acción después de finalizar el tiempo configurado de *debounce*. Así, el inicio/pausa de los registros se realizará con el atraso del tiempo de *debounce*.

6. SALIDA DIGITAL

LogBox Wi-Fi posee una salida digital de tipo PNP que, al activarse, pone la tensión de la fuente externa en el respectivo terminal y puede deshabilitarse o configurarse para operar por uno de los modos descriptos a continuación:

- **Llave Electrónica Auxiliar:** Permite controlar la alimentación de instrumentos externos durante las lecturas de canales analógicos.
Transmisores 4-20 mA, por ejemplo, pueden alimentarse por medio del pin de la salida digital, con el objetivo de que sólo se enciendan en el momento en que sean leídos – lo que economizaría energía de la fuente externa de alimentación de **LogBox Wi-Fi**, que puede ser una batería de 12 V. En el modo "Llave Electrónica Auxiliar", debe configurarse cuanto tiempo antes de cada adquisición debe activarse la salida digital.
 - **Tiempo de Activación:** Define, en segundos, cuanto tiempo antes de cada adquisición debe activarse la salida digital. La misma se desactiva en el momento en que la adquisición esté lista. Ese tiempo no puede ser superior al menor intervalo de adquisición (Instantáneo, Promedio = 1/10 del instantáneo, Intervalo del Display). Si igual a 0, la Llave Electrónica Auxiliar se habilitará en el momento exacto de una adquisición. Si mayor o igual al menor intervalo de adquisición, la Llave Electrónica Auxiliar permanecerá habilitada.
- **Estado de la Alarma:** Permite seguir el estado actual y general de la alarma. Si un canal se encuentra en situación de alarma, la salida digital se activará. Si ningún canal se encuentra en situación de alarma, la salida digital se desactivará.

7. PROTOCOLO MQTT

LogBox Wi-Fi es compatible con el protocolo *Message Queue Telemetry Transport* (MQTT), un protocolo diseñado para bajo consumo de banda de datos y que utiliza el paradigma Publish/Subscribe para cambiar mensajes.

Actuando como Publisher/Subscriber MQTT, **LogBox Wi-Fi** necesita de un intermediario llamado Broker, responsable por enviar los mensajes de los Publishers a los Subscribers, para trabajar. **LogBox Wi-Fi** es, simultáneamente, un Publisher, con 7 tópicos de publicación, para ofrecer informaciones acerca de los sensores y diversos estados del dispositivo y un Subscriber, con 1 tópico de inscripción, para recibir posibles alteraciones de parámetros y ofrecer remotamente cierto nivel de control para el usuario.

7.1 TÓPICOS DE PUBLICACIÓN

Al conectarse a un Broker, **LogBox Wi-Fi** puede registrar hasta siete tópicos, que se presentarán a continuación. Véase la sección [Parámetros del Frame](#) de este capítulo para obtener más informaciones acerca de los frames que componen las respuestas de cada tópico de publicación.

El mensaje enviado en cada tópico corresponde a un frame JSON, que encapsula diversos parámetros. En el frame, esos parámetros corresponden a cadenas. Los valores de cada parámetro, sin embargo, se deben procesar de manera distinta.

7.1.1 TÓPICOS DE STATUS

- **novus/<sn>*/status/channels**: Tópico para la publicación del **último** registro de los canales analógicos y del canal digital en modo "Recuento de Pulsos".

Ejemplo: {"n_channels":4,"timestamp":43277.69538194,"battery":5.69, "value_channels":[0.000,24.200,0.000,24.200], "alarm_low":[0,1,0,0], "alarm_high":[0,0,0,1],"buzzer_state":0}

- **novus/<sn>*/status/event**: Tópico para la publicación del **último** registro del canal digital en modo "Registro de Evento".

Ejemplo: {"timestamp":43277.82236111, "event_type":"down", "millisecond":630}

7.1.2 TÓPICOS DE LOG

- **novus/<sn>*/log/channels**: Tópico para la publicación de **todos** los registros de los canales analógicos y del canal digital en modo "Recuento de Pulsos". Utilizado principalmente cuando hay pérdida del link de comunicación con el Broker o la falta de energía externa, pues recibirá todos los registros del histórico.

Ejemplo: {"n_channels":4, "timestamp":43277.69538194, "battery":5.69, "value_channels":[0.000,24.200,0.000,24.200], "alarm_low":[0,1,0,0], "alarm_high":[0,0,0,1], "buzzer_state":0}

- **novus/<sn>*/log/event**: Tópico para la publicación de **todos** los registros del canal digital en modo "Registro de Evento". Utilizado principalmente cuando hay pérdida del link de comunicación con el Broker o la falta de energía externa, pues recibirá todos los registros del histórico.

Ejemplo: {"timestamp":43277.82236111,"event_type":"down","millisecond":630}

7.1.3 TÓPICO DE CONFIGURACIÓN

- **novus/<sn>*/config**: Tópico para la publicación de la configuración del dispositivo. Se publicará, como máximo, a cada cinco minutos.

Ejemplo: {"n_channels":4, "timestamp":43277.56898148, "frame_format":"array_static", "channels_enabled":[0,1,0,1], "hash":"C071DA88ABA151A607AAB1527000E0017335FF08", "gmt":-180, "tag_channels":["","Analog1","","Analog3"], "tag_units":["","Celsius","","Celsius"], "sp_alarm_low":[0.000,40.500,0.000,0.000], "sp_alarm_high":[0.000,0.000,0.000,20.000]}

7.1.4 TÓPICO DE RESPUESTA

- **novus/<sn>*/response**: Tópico para la respuesta de los comandos recibidos por el dispositivo. La **Tabla 06** muestra las respuestas de error admisibles para este tópico.

Ejemplo: {"config_receive":"ok","error_type":"none","parameter":"none"}

7.1.5 TÓPICO DE IDENTIFICACIÓN

- **novus/neighbor**: Tópico para la identificación del (de los) dispositivo(s) conectado(s) al Broker. Se publicará, como máximo, a cada cinco minutos.

Ejemplo: {"model":"LogBox Wi-Fi", "serial":12345678, "ip":"192.168.88.10", "mac":"B0:38:29:5D:FE:B1", "lqi":-40,"firmware_version":1.00}

* El <sn> corresponde al número de serie del dispositivo. De esta forma, no habrá ningún conflicto de tópicos en un Broker.

7.2 TÓPICO DE INSCRIPCIÓN

Al conectarse a un Broker, **LogBox Wi-Fi** puede recibir comandos que se responderán por medio del tópico **novus/<sn>*/response**, como se puede ver a continuación.



Los comandos de este tópico sólo se pueden enviar para el Broker si tuvieren el permiso de escritura habilitado en el software NXperience (véase sección [Protocolo MQTT](#) del capítulo [Software de Configuración](#)).

- **novus/<sn>*/command**: Tópico para el recibimiento de los comandos enviados vía MQTT.

Ejemplo: {"buzzer_state":0}

Comando	Tipo	Ejemplo	Descripción
anl1_spa_high	Double	{"anl1_spa_high":10}	Permite cambiar el setpoint de alarma superior del canal 1 si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración (véase sección Parámetros de los Canales Analógicos del capítulo Software de Configuración).
anl1_spa_low	Double	{"anl1_spa_low":0}	Permite cambiar el setpoint de alarma inferior del canal 1 si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración (véase sección Parámetros de los Canales Analógicos del capítulo Software de Configuración).
anl2_spa_high	Double	{"anl2_spa_high":10}	Permite cambiar el setpoint de alarma superior del canal 2 si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración (véase sección Parámetros de los Canales Analógicos del capítulo Software de Configuración).
anl2_spa_low	Double	{"anl2_spa_low":0}	Permite cambiar el setpoint de alarma inferior del canal 2 si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración (véase sección Parámetros de los Canales Analógicos del capítulo Software de Configuración).
anl3_spa_high	Double	{"anl3_spa_high":10}	Permite cambiar el setpoint de alarma superior del canal 3 si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración (véase sección Parámetros de los Canales Analógicos del capítulo Software de Configuración).
anl3_spa_low	Double	{"anl3_spa_low":0}	Permite cambiar el setpoint de alarma inferior del canal 3 si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración (véase sección Parámetros de los Canales Analógicos del capítulo Software de Configuración).
dig_spa_high	Double	{"dig_spa_high":1}	Permite configurar el setpoint de alarma superior del canal digital si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración (véase sección Parámetros de los Canales Analógicos del capítulo Software de Configuración).
dig_spa_low	Double	{"dig_spa_low":0}	Permite configurar el setpoint de alarma inferior del canal digital si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración (véase sección Parámetros de los Canales Analógicos del capítulo Software de Configuración).
buzzer_state	Booleana	{"buzzer_state":1}	Permite cambiar el estado actual del <i>buzzer</i> (si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración), según el parámetro establecido en las configuraciones de Booleana del comando que se envió. Véase sección Formato de Booleana de este capítulo para obtener más informaciones acerca de los tipos y formatos de Booleana.
internal_clock	Unix Timestamp o TDateTime	{"internal_clock":1533294048} Si seleccionado formato Unix {"internal_clock":43277.40465278} Si seleccionado formato TDateTime	Permite configurar el reloj interno del dispositivo si el dispositivo está configurado para permitir tal configuración. Este parámetro debe ser escrito con el mismo formato de Timestamp definido en el NXperience . Véase sección Timestamp de este capítulo para obtener más informaciones acerca de los formatos soportados por el dispositivo.
set_download	Unix Timestamp o TDateTime	{"set_download":1533294048} Si seleccionado formato Unix {"set_download":43277.40465278} Si seleccionado formato TDateTime	Comando utilizado para solicitar que el LogBox Wi-Fi vuelva a enviar todos los registros desde la fecha solicitada en los tópicos /log/channels y /log/event (véase sección Tópicos de Log de este capítulo). Este parámetro debe ser escrito con el mismo formato de Timestamp definido en el NXperience . Véase sección Timestamp de este capítulo para obtener más informaciones acerca de los formatos soportados por el dispositivo.

Tabla 05 – Lista de comandos

Si hay éxito en la solicitud del comando, el dispositivo enviará un mensaje que podrá visualizarse en el tópico de respuesta **novus/<sn>*/response**, según descrito en la sección [Tópico de Respuesta](#) de este capítulo.

Si hay cualquier especie de error mientras se envíe la solicitud de comando, el dispositivo también despachará una respuesta por medio del tópico **novus/<sn>*/response**, informando el tipo de error encontrado, como se puede ver en la **Tabla 06**.

Ejemplo:

Comando: {"buzzer_state":0}

Respuesta: {"config_receive":"fail","error_type":"NOT_AUTHORIZED_ERROR","parameter":"buzzer_state"}

* El <sn> corresponde al número de serie del dispositivo. De esta forma, no habrá ningún conflicto de tópicos en un Broker.

Tipo de Error	Descripción
NOT_AUTHORIZED_ERROR	Parámetro no autorizado para la escritura.
HIGH_RANGE_ERROR	Error en el valor del setpoint de la alarma superior de un canal.
LOW RANGE ERROR	Error en el valor del setpoint de la alarma inferior de un canal.
INVALID_VALUE_ERROR	Error para valores fuera del rango del parámetro.
ALARM_DISABLED_ERROR	Error resultante del intento de alterar el setpoint de una alarma deshabilitada.
CHANNEL_DISABLED_ERROR	Error resultante del intento de alterar el setpoint de alarma de un canal deshabilitado.
EVENT_CHANNEL_ERROR	Error resultante del intento de alterar el setpoint en el canal digital mientras lo mismo esté configurado en el modo "Registro de Eventos".
INVALID_STRING_ERROR	Error resultante del intento de poner una clave inválida en el parámetro.
PARSE_ERROR	Error en el parse del frame JSON.

Tabla 06 – Tipos de Error

7.3 PARÁMETROS DEL FRAME

A continuación sigue una tabla con los parámetros admisibles dentro de cada frame:

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
alarm_high	Informa cuales canales están en situación de alarma superior. Véase la sección Formato de Booleana de este capítulo para obtener más informaciones acerca del funcionamiento de las variables booleanas.
alarm_low	Informa cuales canales están en situación de alarma inferior. Véase la sección Formato de Booleana de este capítulo para obtener más informaciones acerca del funcionamiento de las variables booleanas.
battery	Informa la tensión actual de la batería en voltios y con dos cifras decimales.
buzzer_state	Informa si el buzzer está o no en situación de alarma. Véase la sección Formato de Booleana de este capítulo para obtener más informaciones acerca del funcionamiento de las variables booleanas.
channels_enabled	Informa el número de canales activos en el dispositivo. Si está activo o configurado como estático, el canal digital en modo "Recuento de Pulsos" siempre será el primer ítem del array. El orden del array de los canales es: Canal digital, canal analógico 1, canal analógico 2 y canal analógico 3. Véase la sección Formato de Booleana de este capítulo para obtener más informaciones acerca del funcionamiento de las variables booleanas.
config_received	Informa si la configuración se envió con éxito o se hubo error mientras el proceso.
event_type	Informa el borde de recuento del evento: borde de subida, borde de descenso o ambos los bordes. Admisible sólo para el canal digital y configurable por medio del software NXperience (véase el capítulo Software de Configuración).
error_type	Informa el tipo de error encontrado mientras el intento de ejecución de un comando. Véase Tabla 06 de este capítulo para obtener más informaciones acerca de los tipos de error.
firmware_version	Informa la versión de firmware del dispositivo.
frame_format	Informa el tipo de formato JSON definido para el frame. Véase la sección Formato JSON de este capítulo para obtener más informaciones acerca de los formatos de frame.
gmt	Informa el GMT en minutos.
hash	Informa la clave generada después de la configuración o alteración de cualquier parámetro del dispositivo. Actúa como si fuera una contraseña de la configuración que se aplicó al dispositivo y es muy utilizada en sistemas validables.
ip	Informa el IP del dispositivo.
lqi	Informa la calidad de la conexión Wi-Fi.
mac	Informa la dirección MAC del dispositivo.
model	Informa el modelo del dispositivo.
millisecond	Informa en cual milisegundo ocurrió el evento registrado. Puede complementar el parámetro timestamp .
n_channels	Informa el número de canales del dispositivo.
parameter	Informa el parámetro en que hubo alteración según el tópic que se envió.
serial	Informa el número de serie del dispositivo.

sp_alarm_low	Informa el setpoint de alarma inferior.
sp_alarm_high	Informa el setpoint de alarma superior.
tag_channels	Informa la tag que se definió para cada canal por medio del software NXperience . Véase el capítulo Software de Configuración para obtener más informaciones acerca de cómo definir la tag de cada canal.
tag_units	Informa la tag de la unidad que se definió para cada canal por medio del software NXperience : Celsius (°C) o Fahrenheit (°F). Véase el capítulo Software de Configuración para obtener más informaciones acerca de las unidades soportadas por el dispositivo.
timestamp	Informa la fecha y la hora del registro en formato Unix Timestamp o TDateTime, según definido en la guía de MQTT del software NXperience . Véase la sección Timestamp de este capítulo para obtener más informaciones acerca de los dos formatos o la sección Protocolo MQTT del capítulo Software de Configuración para descubrir cómo configurar el Timestamp.
value_channels	Informa los valores leídos por los canales activos, utilizando siempre tres cifras decimales para hacerlo.

Tabla 07 – Parámetros del Frame

7.3.1 TIMESTAMP

El parámetro Timestamp del frame informa la fecha/hora del dispositivo en formato UNIX Timestamp o TDateTime, según se configuró en el parámetro **Formato de Tiempo** del **NXperience** (véase la sección [Protocolo MQTT](#) del capítulo [Software de Configuración](#)).

En un ejemplo donde la fecha y la hora de un registro sean 18/07/2018 y 20:25:58, respectivamente, el protocolo MQTT los convertiría, en cada caso, para:

- **UNIX Timestamp:** 1531945548.
- **TDateTime:** 43299.8512615.

7.4 CONFIGURACIÓN DEL PROTOCOLO MQTT EN EL SOFTWARE NXPERIENCE

El usuario puede habilitar y configurar el protocolo MQTT por medio del software **NXperience**, como se puede ver en el capítulo [Software de Configuración](#). A continuación siguen informaciones y conceptos acerca del protocolo MQTT y que, posteriormente, serán imprescindibles para la configuración de lo mismo en **NXperience**.

7.4.1 QoS

La *Quality of Service* (QoS) sirve para indicar la calidad del servicio con relación a la entrega de los paquetes de datos.

QoS	Tipo de Entrega
0	<i>At most once</i> (Como máximo una vez). Conocido como " <i>best effort</i> " o "mejor esfuerzo". Se asemeja al protocolo de transporte UDP, donde no existen confirmaciones de entrega de mensaje al remitente. El remitente no posee la obligación de mantener el mensaje guardado para futuras retransmisiones.
1	<i>At least once</i> (Al menos una vez). Existe la confirmación de entrega de un mensaje. Sirve para situaciones donde el remitente del mensaje genera varios mensajes idénticos, posiblemente por un retraso en la llegada de la confirmación de recibimiento. Ese tipo de entrega garantiza que al menos una de ellas sea capaz de hacer el reconocimiento. Se guardará el mensaje enviado por el remitente hasta que exista una posterior confirmación de recibimiento del destinatario.
2	<i>Exactly once</i> (Exactamente una vez). Garantiza que se entregue el mensaje exactamente una vez, garantizando también el envío de confirmaciones de recibimiento y confirmaciones de recibimiento de las mismas confirmaciones de recibimiento. Existen confirmaciones en los dos sentidos para todas las informaciones traficadas.

Tabla 08 – QoS

7.4.2 FORMATO JSON

El parámetro **Formato JSON** de **NXperience** permite alterar la formación del frame JSON según la necesidad del software de supervisión y de acuerdo con lo que se puede ver en los ejemplos a continuación, que proponen una situación en que los canales analógicos 1 y 3 están habilitados.

- **Array Estático:** Envía informaciones acerca de todas las variables, mismo sobre aquellas que no están habilitadas, agrupando cada parámetro dentro de los soportes.
 - **Status:**

```
{"n_channels":4,"timestamp":43277.40465278,"battery":5.69,"value_channels":[0.000,22.300,0.000,22.300],"alarm_low":[0,1,0,0],"alarm_high":[0,0,0,1],"buzzer_state":0}
```
 - **Config:**

```
{"n_channels":4,"timestamp":43277.57437500,"frame_format":"array_static","channels_enabled":[0,1,0,1],"hash":"1C0606FF77D68DD1DBDD6D25AC773C76AF42D3BB","gmt":-180,"tag_channels":["","Analog1","","Analog3"],"tag_units":["","Celsius","","Celsius"],"sp_alarm_low":[0.000,40.500,0.000,0.000],"sp_alarm_high":[0.000,0.000,0.000,20.000]}
```

- **Array Dinámico:** Envía informaciones sólo sobre las variables habilitadas, agrupando cada parámetro dentro de los soportes.
 - **Status:**

```
{ "n_channels":2,"timestamp":43277.40706019,"battery":5.69,"value_channels":[22.300,22.300],"alarm_low":[1,0],"alarm_high":[0,1],"buzzer_state":0}
```
 - **Config:**

```
{ "n_channels":2,"timestamp":43277.57538194,"frame_format":"array_dynamic","channels_enabled":[1,1],"hash":"9401ACBDFFD105D653DAE5222470B47127455BBC","gmt":-180,"tag_channels":["Analog1","Analog3"],"tag_units":["Celsius","Celsius"],"sp_alarm_low":[40.500,0.000],"sp_alarm_high":[0.000,20.000]}
```
- **Descriptivo Estático:** Envía informaciones acerca de todas las variables, mismo sobre aquellas que no están habilitadas, mostrando cada variable de modo unitario.
 - **Status:**

```
{ "n_channels":4,"timestamp":43277.40924769,"battery":5.69,"ch_dig":0.000,"ch_analog_1":22.600,"ch_analog_2":0.000,"ch_analog_3":22.600,"alarm_low_dig":0,"alarm_low_analog_1":1,"alarm_low_analog_2":0,"alarm_low_analog_3":0,"alarm_high_dig":0,"alarm_high_analog_1":0,"alarm_high_analog_2":0,"alarm_high_analog_3":1,"buzzer_state":0}
```
 - **Config:**

```
{ "n_channels":4,"timestamp":43277.57784722,"frame_format":"descriptive_static","enabled_dig":0,"enabled_analog_1":1,"enabled_analog_2":0,"enabled_analog_3":1,"hash":"9401ACBDFFD105D653DAE5222470B47127455BBC","gmt":-180,"tag_dig":"","tag_analog_1":"Analog1","tag_analog_2":"","tag_analog_3":"Analog3","unit_dig":"","unit_analog_1":"Celsius","unit_analog_2":"","unit_analog_3":"Celsius","sp_alarm_low_dig":0.000,"sp_alarm_low_analog_1":40.500,"sp_alarm_low_analog_2":0.000,"sp_alarm_low_analog_3":0.000,"sp_alarm_high_dig":0.000,"sp_alarm_high_analog_1":0.000,"sp_alarm_high_analog_2":0.000,"sp_alarm_high_analog_3":20.000}
```
- **Descriptivo Dinámico:** Envía informaciones sólo acerca de las variables habilitadas, mostrando cada variable de modo unitario.
 - **Status:**

```
{ "n_channels":2,"timestamp":43277.41043981,"battery":5.69,"ch_analog_1":22.800,"ch_analog_3":22.800,"alarm_low_analog_1":1,"alarm_low_analog_3":0,"alarm_high_analog_1":0,"alarm_high_analog_3":1,"buzzer_state":0}
```
 - **Config:**

```
{ "n_channels":2,"timestamp":43277.58234954,"frame_format":"descriptive_dynamic","enabled_analog_1":1,"enabled_analog_3":1,"hash":"9401ACBDFFD105D653DAE5222470B47127455BBC","gmt":-180,"tag_analog_1":"Analog1","tag_analog_3":"Analog3","unit_analog_1":"Celsius","unit_analog_3":"Celsius","sp_alarm_low_analog_1":40.500,"sp_alarm_low_analog_3":0.000,"sp_alarm_high_analog_1":0.000,"sp_alarm_high_analog_3":20.000}
```

7.4.3 FORMATO DE BOOLEANA

Un dato booleano consiste en un tipo de dato que posee, básicamente, dos valores: 0 o 1 o falso o verdadero. El 0 equivale a falso y el 1 equivale a verdadero. El protocolo MQTT y el software **NXperience** aceptan que, según el formato que se eligió por el usuario, los valores booleanos se presenten en formato numérico o en formato de string.

El parámetro **Formato de Booleana** del **NXperience** (véase sección [Protocolo MQTT](#) del capítulo [Software de Configuración](#)) indica cómo se presentarán las variables booleanas dentro del frame JSON, según lo que se puede ver en los ejemplos abajo.

- **Númérico:**

```
{ "n_channels":4,"timestamp":43277.45657407,"battery":5.69,"value_channels":[0.000,23.400,0.000,23.400],"alarm_low":[0,1,0,0],"alarm_high":[0,0,0,1],"buzzer_state":0}
```
- **String:**

```
{ "n_channels":4,"timestamp":43277.45446759,"battery":5.69,"value_channels":[0.000,23.300,0.000,23.300],"alarm_low":["false,true,false,false],"alarm_high":["false,false,false,true],"buzzer_state":false}
```

8. PROTOCOLO MODBUS-TCP

LogBox Wi-Fi es compatible con el protocolo Modbus-TCP, protocolo de comunicación de datos utilizado para conectar el dispositivo a sistemas de supervisión de control y adquisición de datos (SCADA). El soporta hasta 5 conexiones simultáneas y permite que hasta 5 maestros Modbus-TCP que puedan monitoréalo al mismo tiempo.

Además de permitir el monitoreo del **LogBox Wi-Fi**, si habilitado en la configuración, es posible configurar algunos parámetros, que están descritos en la **Tabla 10**. También se puede realizar la configuración completa y la recolección de datos del **LogBox Wi-Fi** por medio de la red TCP/IP. Para hacerlo, sin embargo, es necesario utilizar el software configurador **NXperience** (véase capítulo [Software de Configuración](#) para mayores informaciones).

8.1 COMANDOS

Se debe observar que el parámetro de "ID del Esclavo" el protocolo Modbus-TCP puede rellenarse con cualquier valor entre 0 y 255. **LogBox Wi-Fi** no es un Gateway. Así, hay que rellenarse solamente la dirección IP para empezar la comunicación.

8.1.1 READ HOLDING REGISTERS – 0X03

Este comando puede utilizarse para leer el valor de un o de hasta el máximo de registradores consecutivos, según la **Tabla 09**.

8.1.2 WRITE HOLDING REGISTERS – 0X06

Este comando puede utilizarse para escribir en un registrador, según la **Tabla 10**.

8.1.3 WRITE MULTIPLE HOLDING REGISTERS – 0X16

Este comando puede utilizarse para escribir en múltiples registradores, según la **Tabla 10**.

8.2 TABLA DE REGISTRADORES

Sigue a continuación la tabla de registradores soportados por el dispositivo para el comando READ HOLDING REGISTERS:

DIRECCIÓN	MNEMÓNICO	DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN
0	SERIAL_NUMBER_H	Número de serie del dispositivo (Parte alta).	
1	SERIAL_NUMBER_L	Número de serie del dispositivo (Parte baja).	
2	PRODUCT_CODE	Código del dispositivo.	
3	FIRMWARE_VERSION	Versión de firmware.	Unidad con dos cifras decimales.
5	MAC_ADDR_WiFi_0_1	MAC Address Wi-Fi.	(XX:XX:00:00:00:00)
6	MAC_ADDR_WiFi_2_3	MAC Address Wi-Fi.	(00:00:XX:XX:00:00)
7	MAC_ADDR_WiFi_4_5	MAC Address Wi-Fi.	(00:00:00:00:XX:XX)
15	POWER_SUPPLY	Fuente de alimentación.	1. Batería; 2. USB; 3. Fuente externa.
21	USB_STATUS	Estado de la interfaz USB.	1. Tensión USB activa; 2. Tensión USB inactiva; 3. Porta COM cerrada; 4. Porta COM abierta.
32	NUMBER_OF_ACTIVE_CHANNELS	Número de canales habilitados.	
34	RECORDS_STARTED_INTERFACE	Muestra la interfaz responsable por empezar los registros.	1. Inicio Inmediato; 2. Inicio por Fecha/Hora; 3. Inicio por Teclado; 4. Inicio por Entrada Digital; 5. Inicio Periódico (Diario); 6. Inicio por Software.
35	RECORDS_STOPPED_INTERFACE	Muestra la interfaz responsable por detener los registros.	1. 2. Término por Fecha/Hora; 3. Término por Teclado; 4. Término por Entrada Digital; 5. Término Periódico (Diario); 6. Término por Software.
36	STATUS_OF_RECORDS	Estado de los registros.	1. Registro detenido; 2. Registrando.
37	NUMBER_OF_RECORDS_H	Número de registros en la memoria (Parte alta).	
38	NUMBER_OF_RECORDS_L	Número de registros en la memoria (Parte baja).	
39	NUMBER_OF_FREE_RECORDS_H	Número de registros disponibles en la memoria (Parte alta).	

40	NUMBER_OF_FREE_RECORDS_L	Número de registros disponibles en la memoria (Parte baja).	
43	FIRST_YEAR	Año del primer registro.	
44	FIRST_MONTH	Mes del primer registro.	
45	FIRST_DAY	Día del primer registro.	
46	FIRST_HOUR	Hora del primer registro.	
47	FIRST_MINUTE	Minuto del primer registro.	
48	FIRST_SECOND	Segundo del primer registro.	
51	CURRENT_YEAR	Año del último registro.	
52	CURRENT_MONTH	Mes del último registro.	
53	CURRENT_DAY	Día del último registro.	
54	CURRENT_HOUR	Hora del último registro.	
55	CURRENT_MINUTE	Minuto del último registro.	
56	CURRENT_SECOND	Segundo del último registro.	
61	CHD_LAST_EVENT_YEAR	Año del último evento de la entrada digital.	
62	CHD_LAST_EVENT_MONTH	Mes del último evento de la entrada digital.	
63	CHD_LAST_EVENT_DAY	Día del último evento de la entrada digital.	
64	CHD_LAST_EVENT_HOUR	Hora del último evento de la entrada digital.	
65	CHD_LAST_EVENT_MINUTE	Minuto del último evento de la entrada digital.	
66	CHD_LAST_EVENT_SECOND	Segundo del último evento de la entrada digital.	
67	ALARM_STATUS	Estado de alarma en el momento actual.	0. Alarma inactivo; 1. Alarma activo.
68	BUZZER_STATUS	Estado del <i>buzzer</i> en el momento actual.	0. Buzzer inactivo; 1. Buzzer activo.
70	DIGITAL_OUT_VALUE	Estado de la salida digital.	0. Salida inactiva; 1. Salida activa.
71	CHD_LAST_EVENT_EDGE	Borde del canal digital donde ocurrió el último evento.	0. Borde de descenso; 1. Borde de subida.
72	CHD_ALARM_STATUS	Estado actual de alarma del canal.	0. Sin alarma; 1. Alarma Mínima; 2. Alarma Máxima.
73	CHD_STATUS	Estado del canal digital.	1. Ok; 2. Underflow; 3. Overflow.
74	CHD_VALUE	Valor del último registro del canal digital.	En contajes, en el caso de configurarse en modo "Recuento de Pulsos", o en 1 o 0, en el caso de configurarse en los modos "Registro de Eventos" o "Control de Registros", de acuerdo con el nivel lógico del circuito.
75	CHD_VALUE_USER_UNIT_FLOAT_HIGH	Valor del canal digital en la unidad del usuario (Float - parte alta).	
76	CHD_VALUE_USER_UNIT_FLOAT_LOW	Valor del canal digital en la unidad del usuario (Float - parte baja).	
77	CHD_VALUE_MIN	Valor mínimo registrado en el canal digital.	
78	CHD_VALUE_MAX	Valor máximo registrado en el canal digital.	
79	CHD_ALARM_MIN_STATUS	Estado de alarma mínima en el canal digital.	Guarda la información si algún día el canal atingió la alarma mínima. 0. Nunca entró en alarma; 1. Ya entró en alarma.
80	CHD_ALARM_MAX_STATUS	Estado de alarma máxima en el canal digital.	Guarda la información si algún día el canal atingió la alarma máxima. 0. Nunca entró en alarma; 1. Ya entró en alarma.

81	CH1_STATUS	Estado del canal analógico 1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ok; 2. Underflow; 3. Overflow; 4. Error en la junta fría; 5. Sensor abierto.
82	CH1_VALUE	Valor actual del canal analógico 1.	<p>Cifras decimales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. <p>Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.</p>
83	CH1_VALUE_MIN	Valor mínimo registrado en el canal analógico 1.	<p>Cifras decimales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. <p>Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.</p>
84	CH1_VALUE_MAX	Valor máximo registrado en el canal analógico 1.	<p>Cifras decimales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. <p>Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.</p>
85	CH1_ALARM_MIN_STATUS	Estado de alarma mínima del canal analógico 1.	<p>Guarda la información si algún día el canal atingió la alarma mínima.</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Nunca entró en alarma; 1. Ya entró en alarma.
86	CH1_ALARM_MAX_STATUS	Estado de alarma máxima del canal analógico 1.	<p>Guarda la información si algún día el canal atingió la alarma mínima.</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. Nunca entró en alarma; 1. Ya entró en alarma.
87	CH1_ALARM_STATUS	Estado actual de alarma del canal analógico 1.	<ol style="list-style-type: none"> 0. Sin alarma; 1. Alarma Mínima; 2. Alarma Máxima.
89	CH2_STATUS	Estado del canal analógico 2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ok; 2. Underflow; 3. Overflow; 4. Error en la junta fría; 5. Sensor abierto.
90	CH2_VALUE	Valor actual del canal analógico 2.	<p>Cifras decimales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. <p>Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.</p>
91	CH2_VALUE_MIN	Valor mínimo registrado en el canal analógico 2.	<p>Cifras decimales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. <p>Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.</p>
92	CH2_VALUE_MAX	Valor máximo registrado en el canal analógico 2.	<p>Cifras decimales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. <p>Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.</p>

93	CH2_ALARM_MIN_STATUS	Estado de alarma mínima del canal analógico 2.	Cifras decimales: 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.
94	CH2_ALARM_MAX_STATUS	Estado de alarma máxima del canal analógico 2.	Cifras decimales: 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.
95	CH2_ALARM_STATUS	Estado actual de alarma del canal analógico 2.	0. Sin alarma; 1. Alarma Mínima; 2. Alarma Máxima.
97	CH3_STATUS	Estado del canal analógico 3.	1. Ok; 2. Underflow; 3. Overflow; 4. Error en la junta fría; 5. Sensor abierto.
98	CH3_VALUE	Valor actual del canal analógico 3.	Cifras decimales: 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.
99	CH3_VALUE_MIN	Valor mínimo registrado en el canal analógico 3.	Cifras decimales: 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.
100	CH3_VALUE_MAX	Valor máximo registrado en el canal analógico 3.	Cifras decimales: 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.
101	CH3_ALARM_MIN_STATUS	Estado de alarma mínima del canal analógico 3.	Guarda la información si algún día el canal atingió la alarma mínima. 0. Nunca entró en alarma; 1. Ya entró en alarma.
102	CH3_ALARM_MAX_STATUS	Estado de alarma máxima del canal analógico 3.	Guarda la información si algún día el canal atingió la alarma mínima. 0. Nunca entró en alarma; 1. Ya entró en alarma.
103	CH3_ALARM_STATUS	Estado actual de alarma del canal analógico 3.	0. Sin alarma; 1. Alarma Mínima; 2. Alarma Máxima.
106	BATTERY_VOLTAGE_VALUE	Valor actual de tensión de la batería.	Unidad en volts con dos cifras decimales.
107	BATTERY_VOLTAGE_VALUE_MIN	Valor mínimo de tensión de la batería.	Unidad en volts con dos cifras decimales.
108	BATTERY_VOLTAGE_VALUE_MAX	Valor máximo de tensión de la batería.	Unidad en volts con dos cifras decimales.
109	BATTERY_PERCENTAGE_OF_LIFE	Vida de la batería.	Unidad en porcentaje con una cifra decimal.
113	EXTERNAL_VOLTAGE_VALUE	Valor de tensión de la fuente externa.	Unidad en volts con dos cifras decimales.
114	EXTERNAL_VOLTAGE_VALUE_MIN	Valor mínimo registrado de la tensión de la fuente externa.	Unidad en volts con dos cifras decimales.

115	EXTERNAL_VOLTAGE_VALUE_MAX	Valor máximo registrado de la tensión de la fuente externa.	Unidad en volts con dos cifras decimales.
121	MQTT_LAST_UPDATE_YEAR	Año del último envío para el Broker MQTT.	
122	MQTT_LAST_UPDATE_MONTH	Mes del último envío para el Broker MQTT.	
123	MQTT_LAST_UPDATE_DAY	Día del último envío para el Broker MQTT.	
124	MQTT_LAST_UPDATE_HOUR	Hora del último envío para el Broker MQTT.	
125	MQTT_LAST_UPDATE_MINUTE	Minuto del último envío para el Broker MQTT.	
126	MQTT_LAST_UPDATE_SECOND	Segundo del último envío para el Broker MQTT.	
136	WIFI_IRSS	Calidad de la señal entre el dispositivo y el Gateway Wi-Fi.	Unidad con señal en dB con dos cifras decimales.
137	WIFI_GATEWAY_COM_STATUS	Estado de la comunicación Wi-Fi.	<ul style="list-style-type: none"> 0. Gateway desconectado; 1. Gateway conectado; 2. Error en la contraseña del Gateway; 3. Gateway no encontrado; 4. Error al recibir IP via DHCP; 5. Error en la autenticación con IP estático.
138	WIFI_MQTT_STATUS	Estado de comunicación con Broker MQTT.	<ul style="list-style-type: none"> 0. Broker desconectado; 1. Broker conectado; 2. Error al resolver DNS; 3. Error al publicar un mensaje en el Broker; 4. Error al inscribir en tópico.
140	WIFI_IP_ADDR_0_1	Dirección del dispositivo en la red (Parte alta).	XXX.XXX.000.000
141	WIFI_IP_ADDR_2_3	Dirección del dispositivo en la red (Parte baja).	000.000.XXX.XXX
142	WIFI_MASK_ADDR_0_1	Máscara de red (Parte alta).	XXX.XXX.000.000
143	WIFI_MASK_ADDR_2_3	Máscara de red (Parte baja).	000.000.XXX.XXX
144	WIFI_GATEWAY_ADDR_0_1	Dirección del Gateway de la red (Parte alta).	XXX.XXX.000.000
145	WIFI_GATEWAY_ADDR_2_3	Dirección del Gateway de la red (Parte baja).	000.000.XXX.XXX

Tabla 09 – Tabla de Registradores

Segue a continuación la tabla de los registradores soportados por los comandos WRITE HOLDING REGISTERS y WRITE MULTIPLE HOLDING REGISTERS:

DIRECCIÓN	MNEMÓNICO	DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN
68	BUZZER_STATUS	Estado del <i>buzzer</i> en el momento actual.	<ul style="list-style-type: none"> 0. Buzzer inactivo; 1. Buzzer activo.
1044	SETTING_YEAR	Configuración de año en UTC (GMT 0).	
1045	SETTING_MONTH	Configuración de mes en UTC (GMT 0).	
1046	SETTING_DAY	Configuración de día en UTC (GMT 0).	
1047	SETTING_HOUR	Configuración de hora en UTC (GMT 0).	
1048	SETTING_MINUTE	Configuración de minuto en UTC (GMT 0).	
1049	SETTING_SECOND	Configuración de segundo en UTC (GMT 0).	
1100	CHD_ALARM_MIN	Configuración de alarma mínima del canal digital.	Unidad en conteaje.
1101	CHD_ALARM_MAX	Configuración de alarma máxima del canal digital.	Unidad en conteaje.
1123	CH1_ALARM_MIN	Configuración de alarma mínima del canal analógico 1.	Cifras decimales: <ul style="list-style-type: none"> 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.
1124	CH1_ALARM_MAX	Configuración de alarma máxima del canal analógico 1.	Cifras decimales: <ul style="list-style-type: none"> 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.

1176	CH2_ALARM_MIN	Configuración de alarma mínima del canal analógico 2.	Cifras decimales: 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.
1177	CH2_ALARM_MAX	Configuración de alarma máxima del canal analógico 2.	Cifras decimales: 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.
1229	CH3_ALARM_MIN	Configuración de alarma mínima del canal analógico 3.	Cifras decimales: 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.
1230	CH3_ALARM_MAX	Configuración de alarma máxima del canal analógico 3.	Cifras decimales: 1. Para sensores de temperatura y junta fría; 2. Para tensión de la batería y de la fuente externa. Para sensores lineales, la cifra decimal es configurable.

Tabla 10 – Tabla de Registradores que permiten la escritura

9. REGISTRO DE DATOS

El registro de datos se realizará en la memoria interna de **LogBox Wi-Fi**. La capacidad de la memoria interna es de hasta 140.000 registros. El número de registros que pueden almacenarse en la memoria interna depende básicamente del número de canales de entrada que estén habilitados, además de factores como el registro o no de eventos de la entrada digital, por ejemplo.

Cualquier tipo de canal (analógico y digital en los modos "Recuento de Pulsos" o "Registro de Eventos") puede registrarse en la memoria. En el caso de los registros de canales analógicos o de la entrada digital en modo "Recuento de Pulsos", el registro es periódico y posee su intervalo configurado a través del software configurador. Al finalizar cada intervalo de registro, los valores actuales de los canales habilitados se registran en la memoria. Si la entrada digital está configurada en el modo "Registro de Eventos", los registros detectados por la misma se realizarán de manera asíncrona a la periodicidad de los demás canales y se efectuarán en el instante en el que se produzca el evento.

Existen diferentes maneras de iniciar y finalizar los registros y muchas de ellas pueden combinarse libremente. Durante el registro, todos los canales seleccionados se registrarán en la memoria y se respetará el intervalo entre registros.

Según el tipo de inicio y finalización seleccionados, podrá haber trechos de registros en la memoria y, por consiguiente, periodos sin ningún dato registrado. Eso es totalmente compatible con el dispositivo y no representa ningún problema.

El dispositivo funciona con memoria circular, que permite que se realicen continuamente los registros. Después de rellenada la memoria, los datos más antiguos serán borrados con el objetivo de que se puedan guardar los más recientes.

Primeramente, puede configurarse el modo de inicio, elegido entre las opciones a continuación:

- **Inicio Inmediato:** Permite que los registros se inicien después de la reconfiguración del dispositivo.
- **Por Fecha/Hora:** Permite que los registros se inicien en la fecha/hora configurada.
- **Mediante Teclado:** Permite que, en una de las pantallas del dispositivo, se modifique el estado de los registros para *enabled*, iniciando, si ya no han sido iniciados, los registros.
- **Mediante Entrada Digital:** Permite que se inicien los registros desde la entrada digital. Para que esa opción esté disponible, debe configurarse el canal de entrada digital en el modo "Control de Registros". Existen cuatro modos para realizar el control de registros mediante entrada digital:
 - Iniciar registros en cada borde de subida;
 - Iniciar registros en cada borda de descenso;
 - Registrar en nivel lógico '1', que realiza registros mientras esté en nivel lógico '1';
 - En ese modo, debe configurarse el modo de finalización "Pausa en nivel lógico '0'".
 - Registrar en nivel lógico '0', que realiza registros mientras esté en nivel lógico '0';
 - En ese modo, debe configurarse el modo de finalización "Pausa en nivel lógico '1'".
- **Mediante Software:** Permite que se inicien los registros mediante un comando del **NXperience**.
- **Diario:** Permite que, todos los días y en el horario configurado, se inicien los registros. El modo de inicio de registro "Diario" también requiere un modo de registro "Diario".

Después, debe configurarse el modo de término, elegido entre las opciones a continuación:

- **Nunca:** Permite que se continúen indefinidamente los registros. Al rellenar la memoria, los datos más antiguos se borrarán para que se puedan guardar los más recientes.
- **Por Fecha/Hora:** Permite se finalicen los registros en la fecha/hora configurada.
- **Mediante Teclado:** Permite que, en una de las pantallas del dispositivo, se modifique el estado de los registros para *disabled*, pausando, si ya no han sido pausados, los registros.
- **Mediante Entrada Digital:** Permite que se finalicen los registros desde la entrada digital. Para que esa opción esté disponible, debe configurarse el canal de entrada digital en el modo "Control de Registros". Existen cuatro modos para realizar el control de registros mediante la entrada digital:
 - Pausar registros en cada borde de subida;
 - Pausar registros en cada borde de descenso;
 - Pausar en nivel lógico '0', que pausa registros mientras esté en nivel lógico '0';
 - En ese modo, debe configurarse el modo de inicio "Registra en nivel lógico '1'".
 - Pausar en nivel lógico '1', que pausa registros mientras esté en nivel lógico '1';
 - En ese modo, debe configurarse el modo de inicio "Registra en nivel lógico '0'".
- **Mediante Software:** Permite que se pausen los registros mediante un comando del **NXperience**.
- **Diario:** Permite que, todos los días y en el horario configurado, se pausen los registros. El modo de finalización de registro "Diario" también requiere un modo de finalización de registro "Diario".

Número de Canales y Capacidad Máxima de Registros	
Número de Canales Habilitados	Capacidad Máxima de Registros
1	143.147 registros de 1 canal
2	111.336 registros de 2 canales
3	91.093 registros de 3 canales
4	77.079 registros de 4 canales

Tabla 11 – Registro de Datos

10. ALARMAS

LogBox Wi-Fi posee cuatro canales. Puede configurarse una alarma mínimo y una alarma máxima para cada uno. Las alarmas se muestran en la pantalla y pueden configurarse para activar un *buzzer* interno para alerta sonora y una salida digital para control del usuario.

Los parámetros generales de configuración de alarma se describen a continuación:

- **Duración del Buzzer:** Permite configurar un tiempo de duración para el *buzzer* para cada vez que el dispositivo entre en situación de alarma. La configuración se realiza en segundos de 0 a 65000 s, donde 0 significa que el *buzzer* no debe activarse. Cuanto mayor la duración del *buzzer*, mayor será el consumo de la batería durante la situación de alarma.
- **Modo de la Salida Digital:** Permite configurar la salida digital para acompañar una situación de alarma. De ese modo, siempre que se cumpla una situación de alarma, se activará la salida digital. La salida digital se desactivará si ningún canal se encuentra en situación de alarma.

Cuando se cumpla una situación de alarma, el símbolo **ALM** se encenderá junto de los símbolos **1**, **2**, **3**, **4**, que corresponden a los canales que cumplen la situación de alarma del estado actual. Los símbolos **1**, **2**, **3**, **4** indican que, en ese momento, el canal se encuentra en situación de alarma. El símbolo **ALM** indica que, desde que se encendió el dispositivo o desde la última vez en que se limpiaron los estados de alarma, una alarma ocurrió. Se pueden limpiar los status retentivos de alarma de cada canal por medio de las pantallas del display del dispositivo o por medio de **NXperience**.

Para cada canal habilitado puede habilitarse una alarma mínima y una alarma máxima, de acuerdo con los siguientes parámetros:

- **Setpoint:** Muestra el valor que debe superarse para que el canal cumpla la situación de alarma.
- **Histéresis:** Muestra la barrera que debe superarse para que el canal salga de la situación de alarma.

Después de habilitar las alarmas, esas actúan de la siguiente manera:

- **Alarma Máxima:** El canal entra en alarma máxima cuando el valor actual es mayor que el *setpoint* de alarma máxima y sale de alarma máxima cuando el valor actual es menor o igual al *setpoint* de alarma máxima menos la histéresis de alarma máxima.
- **Alarma Mínima:** El canal entra en alarma mínima cuando el valor actual es menor que el *setpoint* de alarma mínima y sale de alarma mínima cuando el valor actual es mayor o igual al *setpoint* de alarma mínima más la histéresis de alarma mínima.

Las informaciones de estado de alarma, al igual que los valores máximos y mínimos alcanzados en cada canal, se actualizarán por medio de cualquier evento que dispare una adquisición, pudiendo referirse a lecturas en el intervalo de registros o en el intervalo de actualización del display. Si un canal alcanza un valor mínimo, máximo o una situación de alarma durante una adquisición que no sea el intervalo de registros, lo mismo puede no registrarse en la memoria. Así, es posible que los estados informen que el canal ya alcanzó una de esas situaciones y la información no está disponible en una recolección de datos.

11. SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN

El software **NXperience** es la principal herramienta de configuración, recolección y análisis de datos para **LogBox Wi-Fi**. Permite explorar todas las funcionalidades y recursos del dispositivo, comunicándose por medio de su interfaz USB. También es una herramienta completa para realizar el análisis de los datos registrados por **LogBox Wi-Fi**, permitiendo el análisis gráfico y conjunto de múltiples datos, la ejecución de cálculos matemáticos, la emisión de informes y la exportación de datos a múltiples formatos.

Puede realizarse la recolección de múltiples registradores y publicar los registros en **NOVUS Cloud**, un portal de datos en Internet donde pueden visualizarse los registros en cualquier momento y desde cualquier lugar. **NXperience** es una herramienta completa de configuración para la nueva línea de dispositivos de **NOVUS**. En este manual se describen las funcionalidades genéricas del software. Para instrucciones a cerca de la configuración de dispositivos, véase el manual específico.

El software puede descargarse gratis en nuestro sitio web www.novusautomation.com, en el Área de Descargas.



Siempre que el producto reciba una nueva configuración por medio de NXperience, los datos de la memoria interna de registro se borrarán y, por lo tanto, no habrá publicación vía MQTT hasta que se registren los nuevos datos.

Cuando se realice una recolección de la memoria, habrá una pausa en la publicación MQTT hasta que se finalice la recolección.

11.1 CONFIGURANDO LOGBOX WI-FI CON NXPERIENCE

LogBox Wi-Fi puede configurarse por medio de **NXperience**. A continuación se describe cada uno de los posibles parámetros de configuración agrupados por secciones.

11.1.1 PARÁMETROS GENERALES

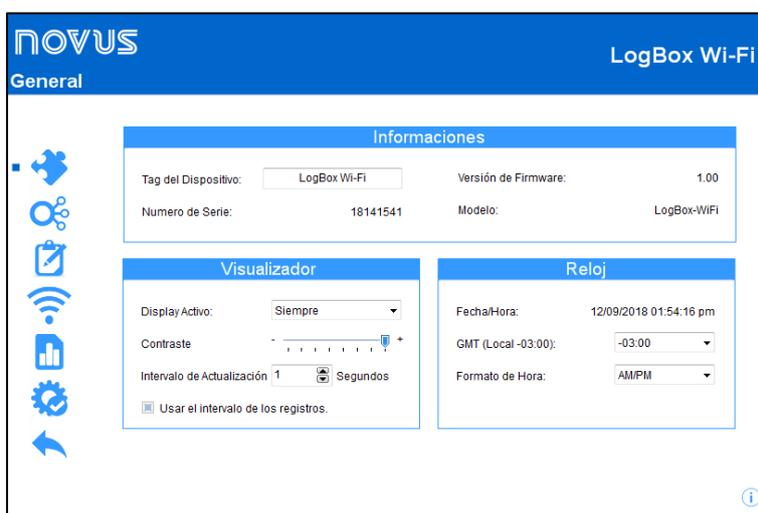


Fig. 03 – Pantalla de Parámetros Generales

11.1.2.1 INFORMACIONES

- **Tag de Dispositivo:** Permite configurar un nombre, que se utilizará como identificación del canal durante una recolección, para el canal digital. El campo permite hasta 16 caracteres.
- **Número de Serie:** Informa el número único de identificación del dispositivo.
- **Versión de Firmware:** Informa la versión del firmware grabada en el dispositivo.
- **Modelo:** Informa el modelo del dispositivo.

11.1.2.2 DISPLAY

- **Display Activo:** Permite configurar cuando el display debe activarse.
 - **Siempre:** Si se configura, mantendrá el display activo, obedeciendo al contraste y al intervalo de actualización configurado.
 - **Mediante Teclado:** Si se configura, el display se activará siempre que se presione una tecla y permanecerá activo durante 1 minuto (hasta que se presione otra tecla). Esa configuración obedecerá al contraste configurado.
 - **Nunca:** Si se configura, mantendrá el display apagado.
- **Contraste:** Permite configurar el nivel de contraste del display. Existen ocho niveles de contraste. El nivel más bajo facilita la visualización en los ángulos de visión superior e inferior y el nivel más alto facilita la visualización en el ángulo de visión frontal.
- **Intervalo de Actualización:** Permite configurar la periodicidad con que se actualizarán las informaciones del display.
 - **Utilizar Intervalo de Registros:** Si se configura, hará con que las informaciones del display se actualicen a cada intervalo de registros.
 - **Intervalo:** Permite configurar, en segundos, un intervalo de actualización del display menor que el intervalo de registros. Así, los canales de entrada serán leídos y actualizarán el display en esa periodicidad. El intervalo mínimo es de 1 segundo; el máximo, de 18 horas.

11.1.2.3 RELOJ

- **Fecha/Hora:** Permite configurar la fecha/hora utilizada para configurar el reloj del dispositivo.
- **GMT:** Permite configurar el GMT del local donde se utilizará el dispositivo (preferencialmente durante el primer uso). **LogBox Wi-Fi** viene configurado con GMT 0.
- **Formato de Horario:** Permite configurar el formato del reloj como 24 h o AM/PM.

11.1.2 PARÁMETROS DE LOS CANALES ANALÓGICOS

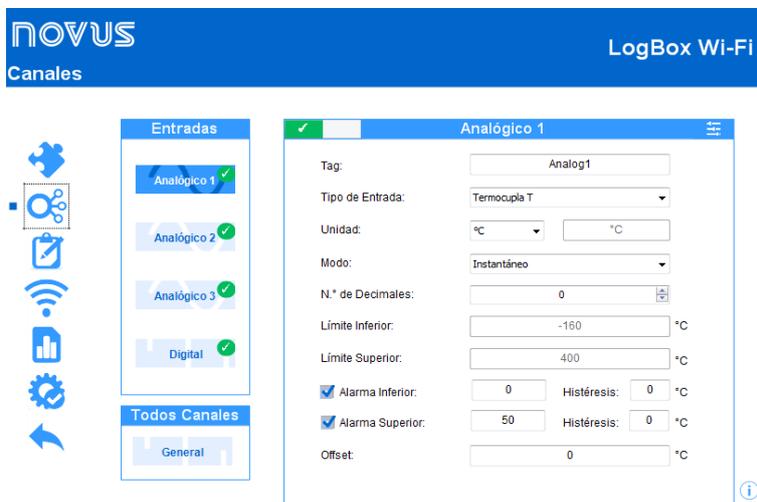


Fig. 04 – Pantalla del Canal Analógico

- **Tag:** Permite configurar un nombre, que se utilizará como identificación del canal durante una recolección, para el canal digital. El campo permite hasta 16 caracteres.
- **Tipo de Entrada:** Permite configurar el tipo de sensor que se utilizará en cada canal analógico.
- **Unidad:** Permite configurar la unidad de cada canal analógico. En el caso de sensores de temperatura, pueden seleccionarse las unidades °C o °F. En el caso de otros sensores, puede describirse la unidad con hasta ocho caracteres.
- **Modo:** Permite configurar el modo de operación de cada canal analógico. Si se selecciona el modo "Instantáneo", en cada intervalo de registros se lee el canal y se registra el valor. Si se selecciona el modo "Promedio", el dispositivo realizará 10 lecturas del canal en el intervalo de registros y, en cada intervalo de registros, se registrará el promedio de esas 10 lecturas.
- **Nº de Cifras Decimales:** Permite configurar el número de cifras decimales de cada canal analógico. Los sensores de temperatura pueden configurarse para mostrar hasta una cifra decimal. Los demás sensores pueden configurarse para mostrar hasta dos cifras decimales.
- **Límite Inferior:** Si se configura el sensor de temperatura o interno de diagnóstico para el canal, el software rellenará el parámetro con el límite inferior del sensor. Si se configura el sensor lineal (mV, V o mA) para el canal, deberá rellenarse el valor deseado, a fines de representar el valor mínimo del sensor elegido.
- **Límite Superior:** Si se configura el sensor de temperatura o interno de diagnóstico para el canal, el software rellenará el parámetro con el límite superior del sensor. Si se configura el sensor lineal (mV, V o mA), deberá rellenarse el valor deseado, a fines de representar el valor máximo del sensor elegido.
- **Alarma Inferior:** Permite habilitar y configurar una *setpoint* de alarma inferior para cada canal.
 - **Histéresis:** Permite configurar una histéresis para la alarma inferior para cada canal.
- **Alarma Superior:** Permite habilitar y configurar una *setpoint* de alarma superior para cada canal.
 - **Histéresis:** Permite configurar una histéresis para la alarma superior para cada canal.
- **Offset:** Permite realizar pequeños ajustes en las lecturas de cada canal. El *offset* configurado se sumará en todas las lecturas realizadas en el canal configurado.

11.1.2.1 CALIBRACIÓN PERSONALIZADA

El ícono  abre la pantalla de calibración personalizada, que permite realizar un ajuste de hasta 10 puntos de medición para cada canal. Cuando se configura una calibración personalizada, el número mínimo de puntos de ajuste es de 2 puntos.



Fig. 05 – Pantalla de Calibración Personalizada

- **Medido:** Muestra el valor leído del dispositivo para lo cual desea realizarse una corrección. Puede obtenerse al clicar en el botón "Leer Canal" o rellenarse manualmente.
- **Deseado:** Muestra el valor deseado por el usuario para el valor medido por el dispositivo. Debe rellenarse manualmente.
- **Leer Canal:** Permite obtener los valores del dispositivo durante una calibración personalizada.
- **Adicionar:** Permite insertar el par "Medido" y "Deseado" en la tabla de calibración personalizada.
- **Modificar:** Permite modificar el par "Medido" y "Deseado" en la tabla de calibración personalizada.
- **Organizar** : Permite ordenar la tabla de calibración personalizada.
- **Borrar** : Permite excluir la línea seleccionada en la tabla de calibración personalizada.
- **Borrar Todo** : Permite borrar toda la tabla de calibración personalizada.
- **Aplicar:** Permite aplicar la calibración personalizada para el canal que se está configurando.
- **Cancelar:** Permite cancelar la operación de calibración personalizada.

11.1.3 PARÁMETROS DEL CANAL DIGITAL

11.1.3.1 MODO RECUENTO DE PULSOS

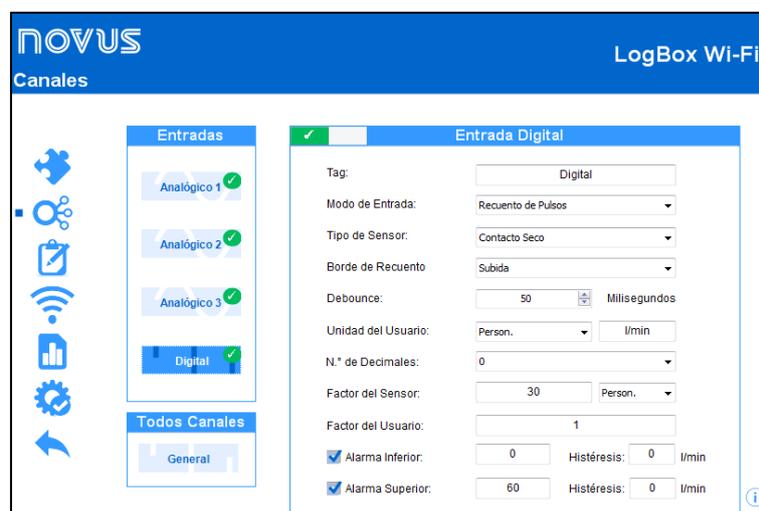


Fig. 06 – Pantalla de Entrada Digital: Modo Recuento de Pulsos

- **Tag:** Permite configurar un nombre, que se utilizará como identificación del canal durante una recolección, para el canal digital. El campo permite hasta 16 caracteres.
- **Modo da Entrada:** Permite seleccionar el modo de la entrada digital. La opción "Recuento de Pulsos" viene configurada por *default*.
- **Tipo de Sensor:** Permite configurar el tipo de sensor que se ligará a la entrada digital: PNP, NPN o Contacto Seco.
- **Borde de Recuento:** Permite configurar el borde de recuento deseado. Así, el dispositivo aumentará los recuentos siempre que se detecte el borde configurado en la entrada digital. Puede realizarse el recuento en el borde de subida, descenso o ambos.
- **Debounce:** Si se selecciona el tipo de sensor de Contacto Seco, debe configurarse un tiempo de *debounce* para la detección del borde. El *debounce* se refiere al tiempo de estabilización del sensor – tiempo mínimo en el que el sensor debe permanecer en el nivel lógico necesario para que el borde detectado se considere válido. El tiempo mínimo de *debounce* configurable es de 50 milisegundos; el máximo, de 6 segundos.

- **Unidad del Usuario:** Permite configurar la unidad de caudal relacionada a los pulsos contados en la entrada digital. **LogBox Wi-Fi** prevé nueve unidades de caudal. Si se selecciona una de ellas, basta configurar el factor del sensor y su respectiva unidad para que el dispositivo realice los recuentos y muestre el caudal de la unidad configurada. Puede seleccionarse la opción de unidad personalizada para suplir cualquier necesidad no previamente definida por el dispositivo.
 - **Personalizada:** Permite configurar una unidad personalizada para la entrada digital. Puede describirse la unidad en hasta ocho caracteres. Si se configura una unidad personalizada, debe configurarse el parámetro "Factor del Usuario".
- **Nº Cifras Decimales:** Permite configurar el número de cifras decimales deseado para mostrar el valor calculado, en caudal, de la entrada digital.
- **Factor del Sensor:** Permite configurar el factor del sensor utilizado en la entrada digital. Puede encontrarse ese parámetro en el manual del sensor como *k-factor*. **LogBox Wi-Fi** prevé tres unidades para el sensor. Puede seleccionarse la opción de unidad personalizada para suplir cualquier necesidad no previamente definida por el dispositivo
- **Factor del Usuario:** Si se configuran los parámetros "Unidad del Usuario" o "Factor del Sensor" con el modo "Personalizado", debe configurarse el parámetro "Factor del Usuario". El factor del usuario debe relacionar la unidad requerida con a unidad del sensor y el factor del sensor. Se utilizará como un factor a ser multiplicado en los recuentos leídos de la entrada digital. Véase capítulo [Lectura de Señales de Entrada](#) para mayores informaciones.
- **Alarma Inferior:** Permite habilitar y configurar un *setpoint* de alarma inferior.
 - **Histéresis:** Permite configurar una histéresis para la alarma inferior.
- **Alarma Superior:** Permite habilitar y configurar un *setpoint* de alarma superior.
 - **Histéresis:** Permite configurar una histéresis para la alarma superior.

11.1.3.2 MODO REGISTRO DE EVENTOS O CONTROL DE REGISTROS

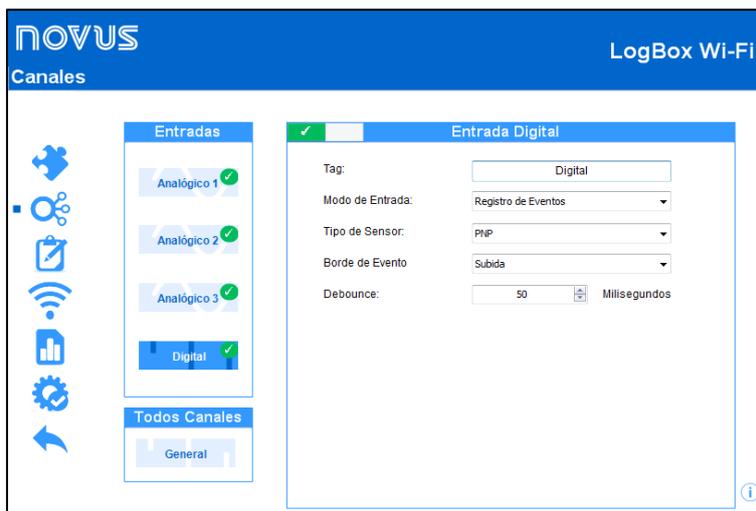


Fig. 07 – Pantalla de Entrada Digital: Modo Registro de Eventos

- **Tag:** Permite configurar un nombre, que se utilizará como identificación del canal durante una recolección, para el canal digital. El campo permite hasta 16 caracteres.
- **Modo da Entrada:** Permite seleccionar el modo de la entrada digital, que posee las opciones "Recuento de Pulsos", "Registro de Eventos" o "Control de Registros". Si se selecciona el modo "Control de Registros", debe seleccionarse el modo "Mediante Entrada Digital" en los parámetros "Modo de Inicio" y "Modo de Finalización" de la pantalla "Registro de Datos". De lo contrario, la configuración no tendrá efecto.
- **Tipo de Sensor:** Permite configurar el tipo de sensor que se conectará a la entrada digital: PNP, NPN o Contacto Seco.
- **Borde de Evento:** Permite configurar el borde de evento deseado. Así, el dispositivo registrará eventos siempre que se detecte el borde configurado en la entrada digital. En el modo "Registro de Eventos", puede configurarse para que los registros se realicen en el borde de subida, descenso o ambos, registrando en nivel lógico '1' o nivel lógico '0'.
- **Debounce:** Debe configurarse un tiempo de *debounce* para la detección del borde. El *debounce* se refiere al tiempo de estabilización del sensor – tiempo mínimo en el que el sensor debe permanecer en el nivel lógico necesario para que el borde detectado se considere valido. El tiempo mínimo de *debounce* configurable es de 50 milisegundos; el máximo, de 6 segundos. El dispositivo registrará el evento después del término del tiempo de *debounce*.

11.1.4 PARÁMETROS GENERALES DE LOS CANALES

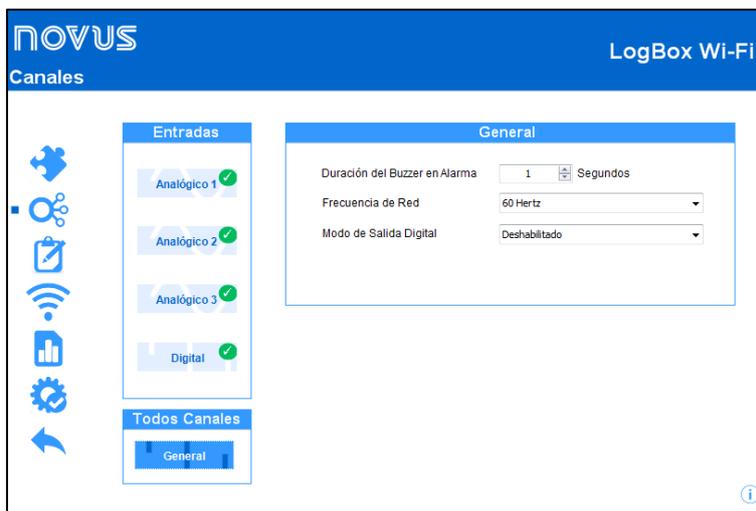


Fig. 08 – Pantalla de Entrada Digital: Configuraciones Generales

- **Duración del Buzzer de Alarma:** Permite configurar el tiempo de duración del *buzzer* para cada vez que el dispositivo entre en situación de alarma. La configuración se realizará en segundos, de 0 a 65000 s, donde 0 significa que el *buzzer* no debe accionarse.
- **Frecuencia de la Red:** Permite configurar la frecuencia de la red de energía eléctrica local (50 Hz o 60 Hz) para que el dispositivo tenga un mejor rendimiento.
- **Modo de la Salida Digital:** Permite configurar el modo de salida digital, que puede configurarse como Deshabilitada, Llave Electrónica Auxiliar o Estado de Alarma.
 - **Llave Electrónica Auxiliar:** Permite controlar la alimentación de instrumentos externos durante las lecturas de los canales analógicos.
 - **Tempo de Accionamiento:** Permite configurar, en segundos, cuánto tiempo antes de cada adquisición debe accionarse la salida digital. El tiempo mínimo configurable es de 0 segundos; el máximo, de 15 minutos (900 segundos). Si es igual a 0, la llave electrónica auxiliar será habilitada en el momento exacto de una adquisición. Si es mayor o igual al menor intervalo de adquisición, la llave electrónica auxiliar permanecerá continuamente habilitada.

- **Estado de Alarma:** En este modo, la salida digital acompañará el estado actual y general de la alarma. Si algún canal está en situación de alarma, la salida digital se activará. Si ningún canal está en situación de alarma, la salida digital se desactivará.

11.1.5 CONFIGURACIÓN DE REGISTROS DE DATOS

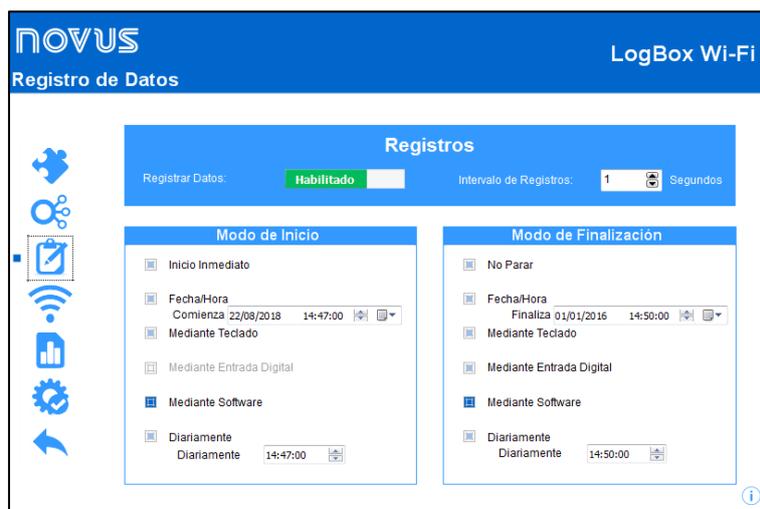


Fig. 09 – Pantalla de Registro de Datos

11.1.5.1 REGISTROS

- **Registrar Datos:** Permite habilitar o deshabilitar el registro de datos del dispositivo.
- **Intervalo de Registro:** Permite seleccionar la periodicidad, en segundos, con la cual debe realizarse y grabarse en la memoria una adquisición.
 - **Intervalo Mínimo:**
 - 1 segundo – si ningún canal está configurado para operar por promedio;
 - 10 segundos – si ningún canal está configurado para operar por promedio.
 - **Intervalo Máximo:** 18 horas.

11.1.5.2 MODO DE INICIO

- **Inicio Inmediato:** Permite que los registros se inicien después de la reconfiguración del dispositivo.
- **Fecha/Hora:** Permite que los registros se inicien en la fecha/hora configurada.
- **Mediante Teclado:** Permite que, en una pantalla del display, se modifique el estado de los registros para *enabled*, iniciando, si ya no han sido iniciados, los registros.
- **Mediante Entrada Digital:** Permite que los registros se inicien desde la entrada digital. Este parámetro estará disponible si la entrada digital está habilitada y configurada en el modo "Control de Registros". De ese modo, los registros se iniciarán en el momento en que se activa la entrada digital. Debe configurarse el borde de registro en los parámetros de la entrada digital.
- **Mediante Software:** Permite que se inicien los registros mediante un comando del **NXperience**.
- **Diario:** Permite que, todos los días y en el horario configurado, se inicien los registros. El modo de inicio de registro "Diario" también requiere un modo de registro "Diario".

11.1.5.3 MODO DE TÉRMINO

- **Nunca:** Permite que se realicen continuamente los registros. Después de rellena la memoria, los datos más antiguos serán borrados con el objetivo de que se puedan guardar los más recientes.
- **Fecha/Hora:** Permite que se finalicen los registros en la fecha/hora configurada.
- **Mediante Teclado:** Permite que, en una pantalla del display, se modifique el estado de los registros para *disabled*, pausando, si ya no han sido pausados, los registros.
- **Mediante Entrada Digital:** Permite que se finalicen los registros desde la entrada digital. Para que esa opción esté disponible, debe configurarse el canal de entrada digital en el modo "Control de Registros". De este modo, los registros se pausarán en el momento en que se activa la entrada digital. Debe configurarse el borde de registro en los parámetros de la entrada digital.
- **Mediante Software:** Permite que se pausen los registros mediante un comando del **NXperience**.
- **Diario:** Permite que, todos los días y en el horario configurado, se pausen los registros. El modo de finalización de registro "Diario" también requiere un modo de finalización de registro "Diario".

Las combinaciones permitidas para el inicio y término de registros son las siguientes:

Modo de Inicio	Modos de Término
Inmediato	Nunca o Fecha/Hora o Teclado o Software o Entrada Digital
Fecha/Hora	Nunca o Fecha/Hora o Teclado o Software o Entrada Digital
Entrada Digital	Nunca o Entrada Digital
Teclado	Nunca o Teclado
Software	Nunca o Software
Diario	Diario

Tabla 12 – Modos de Término de Registros

11.1.6 PARÁMETROS DE COMUNICACIÓN

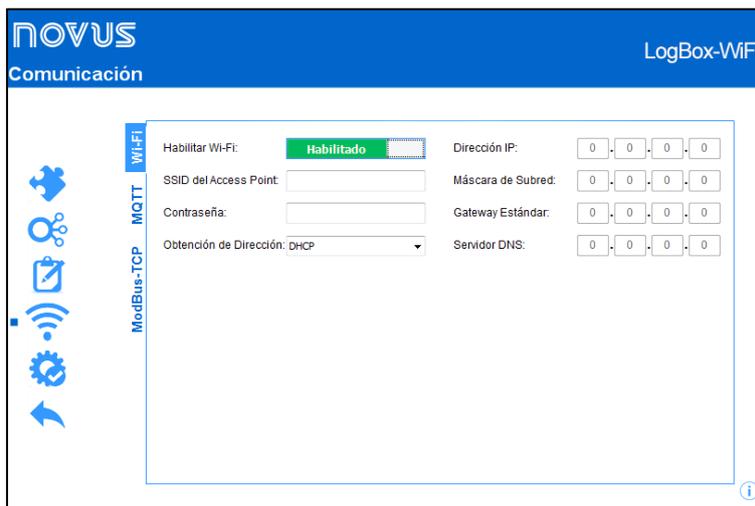


Fig. 10 – Pantalla de Comunicación

11.1.6.1 CONFIGURACIÓN WI-FI

- Habilitar Wi-Fi:** Permite habilitar o deshabilitar la interfaz de comunicación. Si está deshabilitada, los parámetros del MQTT permanecerán deshabilitados. Si no existe una fuente de alimentación externa y **LogBox Wi-Fi** está funcionando con pilas, esa interfaz se deshabilitará automáticamente.
- SSID de Access Point:** Permite insertar el nombre de la red Wi-Fi a la cual **LogBox Wi-Fi** tentará conectarse. El campo permite hasta 32 caracteres alfanuméricos.
- Contraseña de Access Point:** Permite insertar la contraseña de la red Wi-Fi a la cual **LogBox Wi-Fi** tentará conectarse. El campo permite hasta 40 caracteres alfanuméricos.
- Obtención de Dirección:** Permite definir el modo por lo cual **LogBox Wi-Fi** intentará adquirir una IP: DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*), protocolo que permite que el servidor de Internet (IP) del dispositivo sea asignado por el servidor de la red, o Estático, que permite que el usuario establezca la dirección IP, la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada para la conexión. En ese caso, también puede definirse el servidor DNS (*Domain Name System*).
 - Dirección IP:** Se refiere a la identificación de un dispositivo (computador, impresora, etc.) en una red local o pública. Cada computador o dispositivo en Internet o en una red interna tiene una IP única. Es un campo obligatorio cuando el modo "Obtener la Dirección" está marcado como "Estático".
 - Máscara de Subred:** También conocida como *subnet mask* o *netmask*, permite dividir una red específica en subredes más pequeñas, haciendo más efectivo el uso de determinado espacio de direcciones IP. Es un campo obligatorio cuando el modo "Obtener la Dirección" está marcado como "Estático".
 - Gateway Estándar:** Se refiere a la dirección del dispositivo en la red que conecta sus computadores a Internet. Es un campo obligatorio cuando el modo "Obtener la Dirección" está marcado como "Estático".
 - Servidor DNS:** Se refiere a un sistema de administración de nombres jerárquico y distribuido para computadores, servicios o cualquier recurso conectado a la Internet o a una red privada. Es un campo opcional cuando el modo "Obtener la Dirección" está marcado como "Estático".

11.1.6.2 PROTOCOLO MQTT

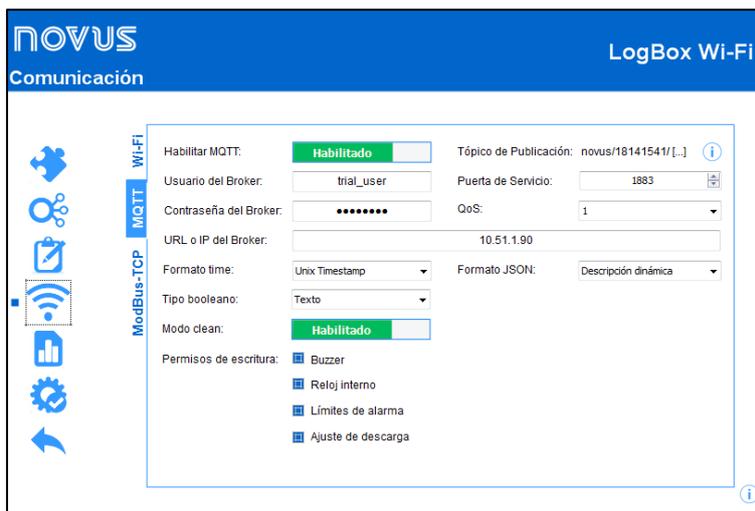


Fig. 11 – Pantalla de Comunicación: MQTT

- **Habilitar MQTT:** Permite habilitar o deshabilitar el envío de datos vía protocolo MQTT. Si no existe una fuente de alimentación externa y **LogBox Wi-Fi** está funcionando con pilas, la interfaz Wi-Fi permanecerá deshabilitada y, por consecuencia, el envío de datos por medio de ese protocolo también.
- **Usuario del Broker:** Permite insertar el login del usuario registrado en el Broker. El campo permite hasta 40 caracteres. Si el campo está vacío, la conexión se realizará de manera anónima.
- **Contraseña del Broker:** Permite insertar la contraseña del usuario registrado en el Broker. El campo permite hasta 40 caracteres. Si el campo está vacío, la conexión se realizará de manera anónima.
- **Formato de Tiempo:** Permite elegir el formato de tiempo a mostrarse: DateTime o Unix Timestamp. Cambia el formato de fecha/hora enviado por el frame JSON.
- **Formato de Booleana:** Indica cómo se presentarán las variables booleanas en el frame JSON. Para más informaciones, véase sección [Formato de Booleana](#) del capítulo [Protocolo MQTT](#).
- **Modo Clean:** Mientras habilitado, indica para el Broker cuando es necesario almacenar solamente el último dato de cada tópico. Al deshabilitar esta opción, el Broker mantendrá todos los datos almacenados si previamente configurado.
- **Permisos de escritura:** Selecciona cuales comandos se quedarán disponibles para la escritura del usuario vía MQTT.
- **Tópico de Publicación:** Permite visualizar los formatos de tópico de inscripción y de publicación.
- **URL o IP del Broker:** Permite insertar la dirección del Broker, que puede ser una URL (*Uniform Resource Locator*) o una IP. El campo permite hasta 60 caracteres.
- **Puerta de Servicio:** Permite definir el número de la porta utilizada para realizar la conexión con el Broker.
- **QoS:** El parámetro "Quality of Service" permite seleccionar el nivel de calidad del servicio utilizado en el envío de mensajes MQTT. Sus opciones son 0, 1 o 2. Para más informaciones, véase sección [QoS](#) del capítulo [Protocolo MQTT](#).
- **Formato JSON:** Permite seleccionar la manera de representar *arrays* en el frame JSON enviado al Broker: Dinámicos o Estáticos. Para más informaciones, véase sección [Formato JSON](#) del capítulo [Protocolo MQTT](#).

11.1.6.3 PROTOCOLO MODBUS-TCP

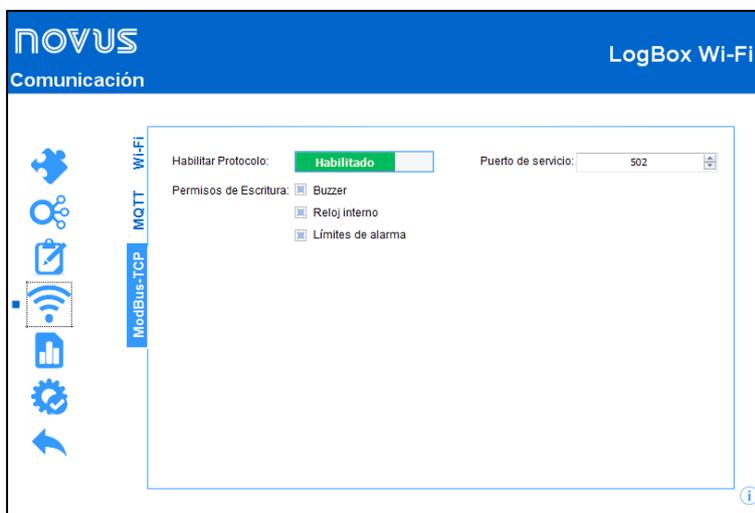


Fig. 12 – Pantalla de Comunicación: Modbus-TCP

- **Habilitar Protocolo:** Permite habilitar el servicio Modbus-TCP.
- **Puerto de Servicio:** Permite definir el puerto TCP donde el servicio se quedará disponible.
- **Permisos de Escritura:** Permite seleccionar cuales registradores se quedarán disponibles para escritura del usuario vía Modbus-TCP.

11.2 DIAGNÓSTICOS

En la pantalla de configuración de **LogBox Wi-Fi en NXperience**, existe la pantalla "Diagnósticos". Al hacer clic en ella, el software monitoreará algunos estados del dispositivo. El intervalo de actualización de la información es de 1 segundo. A continuación se presentan más detalles sobre las informaciones monitoreadas:

11.2.1 REGISTRO DE DATOS

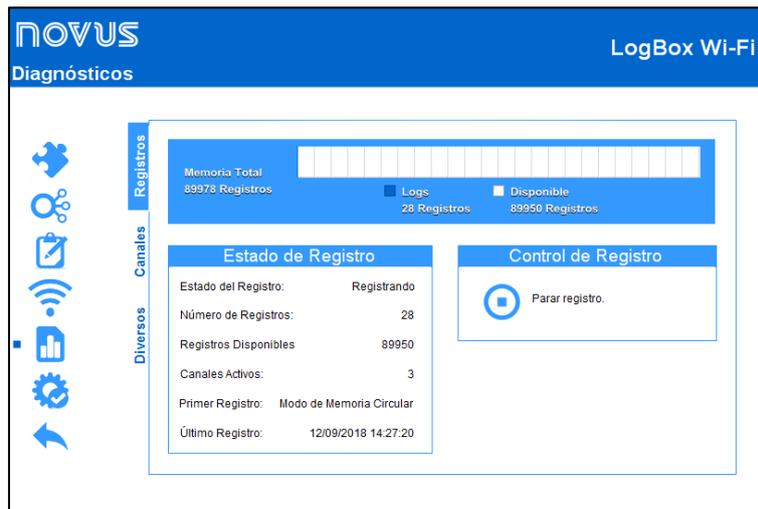


Fig. 13 – Pantalla de Diagnósticos: Registros

- **Estado de Registro:** Muestra informaciones sobre el estado de los registros, como el número de registros grabados, la memoria disponible, el número de canales activos y la fecha del primer y último registro presente en la memoria de **LogBox Wi-Fi**.
- **Control de Registro:** Permite iniciar o pausar el registro de datos de **LogBox Wi-Fi**. Para que esta opción esté activa, es necesario que el parámetro "Mediante Software" haya sido habilitado en el modo de inicio y/o final de registros.

11.2.2 CANALES

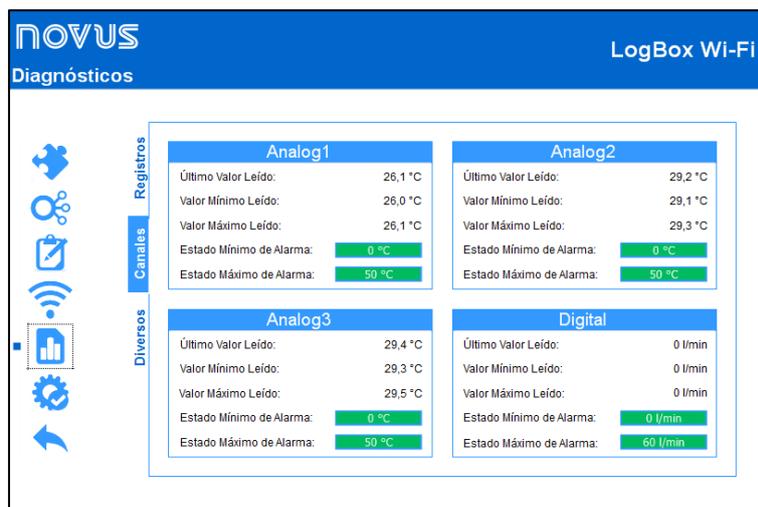


Fig. 14 – Pantalla de Diagnósticos: Canales

- **Canales Analógicos y Canal Digital:** Muestra informaciones sobre las adquisiciones realizadas por el dispositivo en los sensores de los canales analógicos y en el sensor del canal digital.
 - **Último Valor Leído:** Muestra el valor de la última adquisición realizada por el dispositivo en el sensor del canal correspondiente. El valor visualizado puede haber sido actualizado por una periodicidad de actualización del display no estar registrado en la memoria.
 - **Valor Mínimo Leído:** Muestra el valor mínimo leído por el dispositivo en el sensor del canal correspondiente. El valor visualizado puede haber sido actualizado por una periodicidad de actualización del display y no estar registrado en la memoria.
 - **Valor Máximo Leído:** Muestra el valor máximo leído por el dispositivo en el sensor del canal correspondiente. El valor visualizado puede haber sido actualizado por una periodicidad de actualización del display y no estar registrado en la memoria.
 - **Estado de Alarma Mínimo:** Muestra la información de *setpoint* de alarma mínima configurada e indica si el dispositivo ha entrado en una situación de alarma mínima en el canal correspondiente. La alarma puede haber sido detectada en una periodicidad de actualización del display y no haber sido registrada en la memoria.
 - **Estado de Alarma Máximo:** Muestra la información de consigna de alarma máxima configurada e indica si el dispositivo ha entrado en una situación de alarma máxima en el canal correspondiente. La alarma puede haber sido detectada en una periodicidad de actualización del display y no haber sido registrada en la memoria.

11.2.3 DIVERSOS

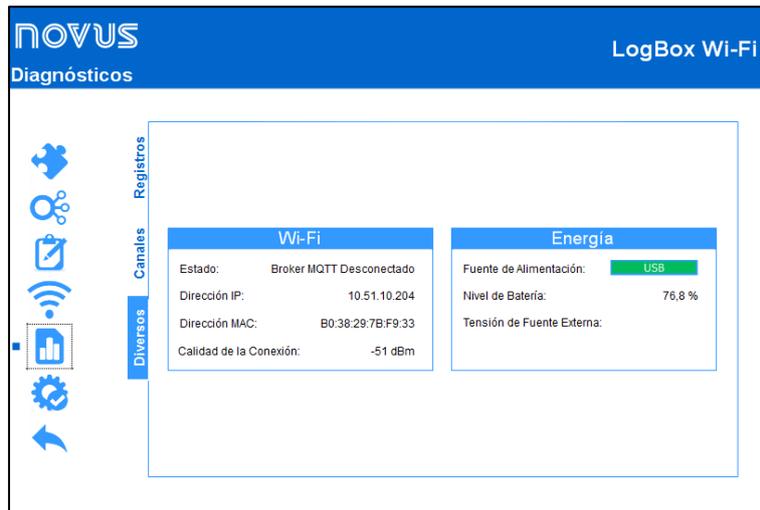


Fig. 15 – Pantalla de Diagnósticos: Diversos

- **Energía:** Muestra informaciones de energía del dispositivo.
 - **Fuente de Alimentación:** Muestra la fuente actual de alimentación del dispositivo.
 - **Nivel de la Batería:** Muestra el nivel actual del estado de la batería. Esa información se actualiza en la periodicidad de registros con una periodicidad mínima de 5 minutos.
 - **Tensión de la Fuente Externa:** Muestra la tensión de la fuente externa de alimentación del dispositivo. Esa información se actualiza en la periodicidad de registros con una periodicidad mínima de 5 minutos.
- **Wi-Fi:** Muestra informaciones sobre la conexión Wi-Fi del dispositivo.
 - **Estado:** Muestra informaciones sobre el estado actual del dispositivo.
 - **Dirección IP:** Muestra informaciones sobre la dirección IP del dispositivo.
 - **Dirección MAC:** Muestra informaciones sobre la dirección MAC del dispositivo.
 - **Calidad de la Conexión:** Muestra informaciones sobre sobre la calidad de la conexión.

12. INSTALACIÓN

12.1 INSTALACIÓN MECÁNICA

LogBox Wi-Fi posee una carcasa de alta calidad construida en ABS+PC con índice de protección IP40.

Para facilitar la fijación de **LogBox Wi-Fi**, el dispositivo viene acompañado por un soporte de fijación, indicado y desarrollado para cualquier tipo de pared, que posee tres orificios oblongos, dispuestos en forma de triángulo, que sirven para fijar el soporte con tornillos. Opcionalmente, para facilitar la fijación en superficies metálicas, puede adquirirse un modelo de **LogBox Wi-Fi** que viene acompañado por un soporte de fijación con pastillas magnéticas.

Para ayudar con la estética de la instalación, en la parte inferior del soporte de fijación se encuentran dos aberturas que pueden utilizarse para pasar los sensores que se conecten al dispositivo. Además, ese soporte posee un anillo que permite colocar un candado para que no pueda sacarse **LogBox Wi-Fi** del lugar en que se instaló.

Con ayuda de dos destornilladores y por medio de los encastres laterales, puede fijarse o quitar **LogBox Wi-Fi** del soporte.

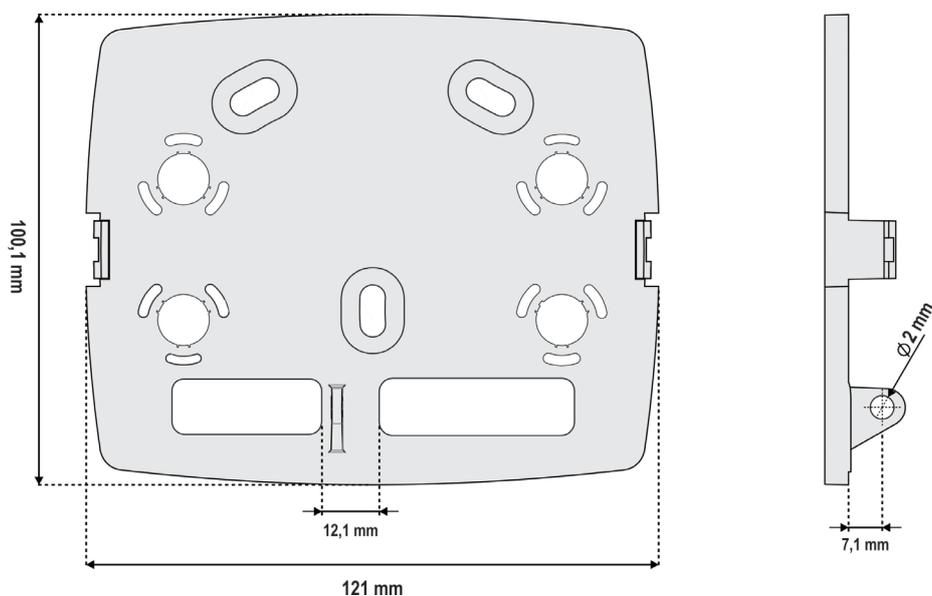


Fig. 16 – Soporte de fijación

Para mejorar la estética de instalación del dispositivo, **LogBox Wi-Fi** viene acompañado por una tapa de protección de las conexiones que puede encajarse en la parte inferior para ocultar sus sensores. Esa tapa de protección posee 4 cavidades separables para facilitar la instalación de los sensores.

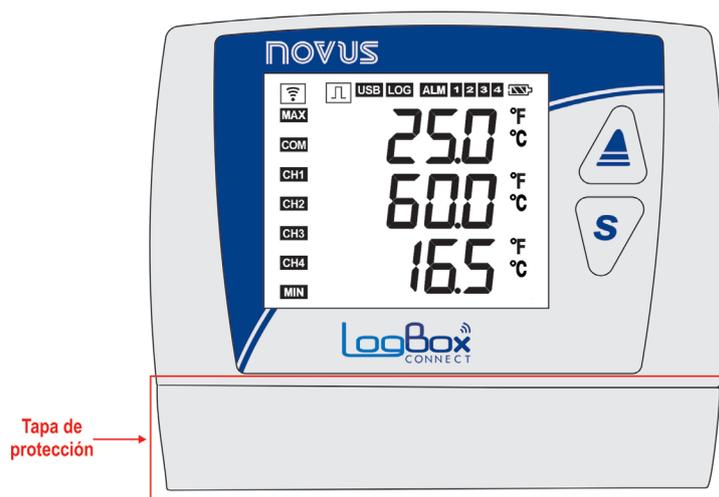


Fig. 17 – Tapa de protección de las conexiones

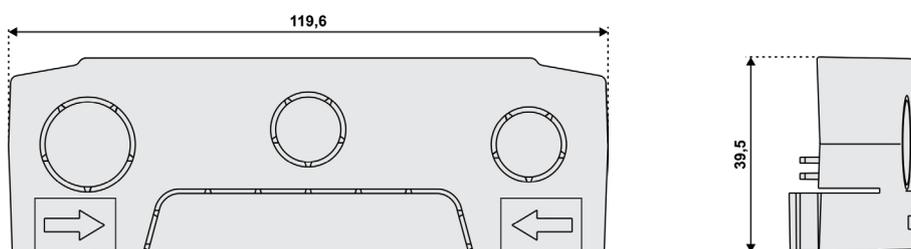


Fig. 18 – Dimensiones de la tapa de protección de las conexiones y cavidades destacables

Para desencajar la tapa de protección, debe presionarse los laterales, un lado por vez.

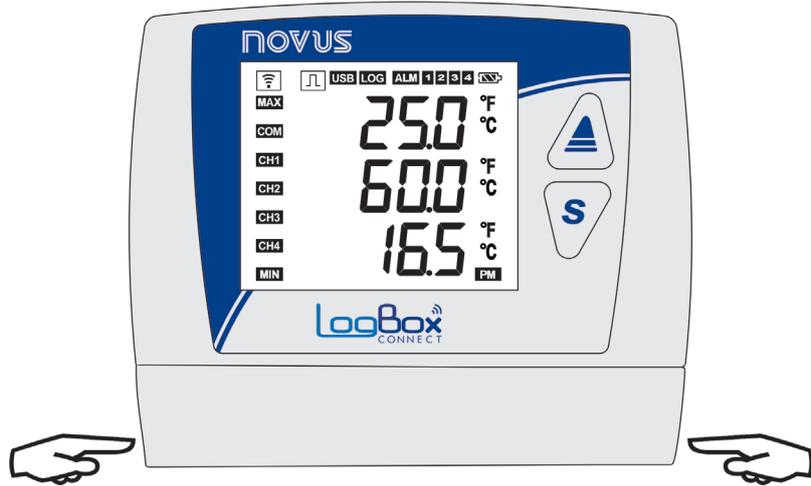


Fig. 19 – Desencaje de la tapa de protección

Para encajar la tapa de protección, debe presionarse el área designada por las flechas y empujar, desde afuera hacia adentro, un lado a la vez.

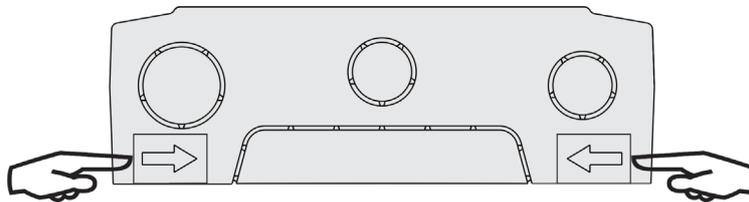


Fig. 20 – Encaje de la tapa de protección

12.1.1 DIMENSIONES

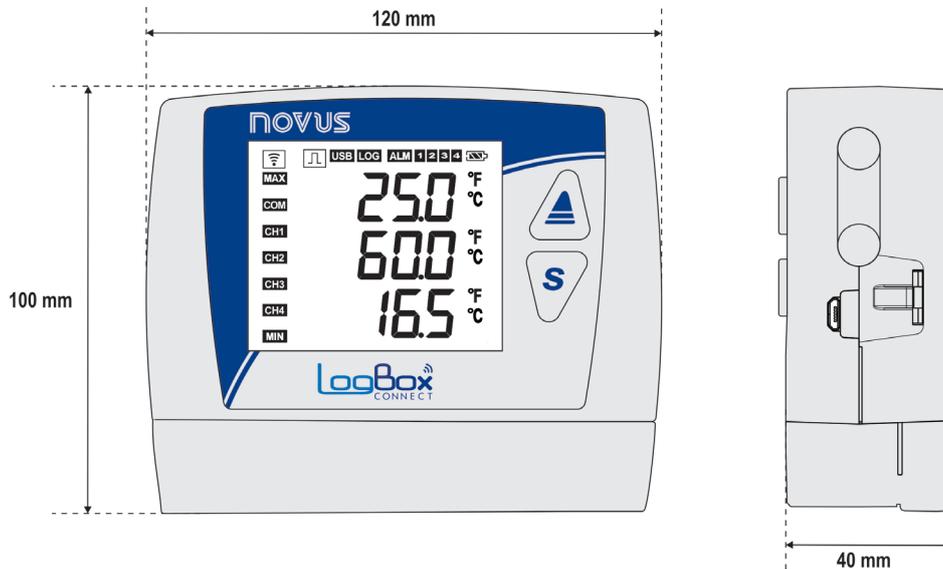


Fig. 21 – Dimensiones de LogBox Wi-Fi

Para abrir el compartimento de las pilas, debe presionarse la tapa en la zona de las flechas y empujar desde adentro hacia afuera.

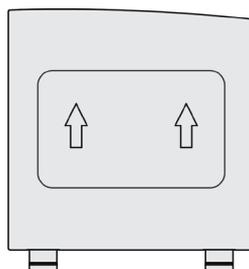


Fig. 22 – Tapa de las pilas

12.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

12.2.1 RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN

- Los conductores de señales electrónicas y analógicas deben recorrer la planta en separado de los conductores de salida y de la alimentación. Si posible, en electrodos conectados a tierra.
- La alimentación de los instrumentos electrónicos debe proceder de una red propia para instrumentación.
- Se recomienda utilizar FILTROS RC (supresor de ruido) en bobinas de contactores, solenoides, etc.
- En aplicaciones de control, es esencial considerar lo que puede suceder cuando cualquier parte del sistema fallar. Los dispositivos internos del dispositivo no garantizan una protección total.
- Las conexiones eléctricas deben realizarse con los bornes de conexión en separado del dispositivo. Antes de conectarlos, asegúrese de que las conexiones se realizaron correctamente.
- Recuerde pasar todos los cables por dentro de las aberturas deseadas, destinadas a este fin, antes de realizar las conexiones eléctricas.

12.2.2 CUIDADOS ESPECIALES

Por tratarse de un módulo electrónico, **LogBox Wi-Fi** requiere algunos cuidados de manipulación:

- Al abrir la tapa que proporciona acceso al conector para reemplazar las pilas, debido al riesgo de daños causados por la electricidad estática, debe evitarse el contacto de los bornes de conexión con las mismas y con el circuito electrónico.
- Debido al riesgo de daños causados por la electricidad estática cuando el dispositivo queda con el circuito electrónico expuesto, no debe abrirse el dispositivo.
- Observar con máxima atención la conexión de los cables de los sensores, de la entrada digital, de la salida digital y de la fuente externa.

12.2.3 CONEXIONES ELECTRICAS

LogBox Wi-Fi posee 4 bornes de conexión separables para conectar la fuente externa de alimentación, la carga de la salida digital, el sensor de la entrada digital y los sensores analógicos de cada uno de los 3 canales analógicos disponibles. La **Fig. 23** ilustra de manera básica las conexiones eléctricas:

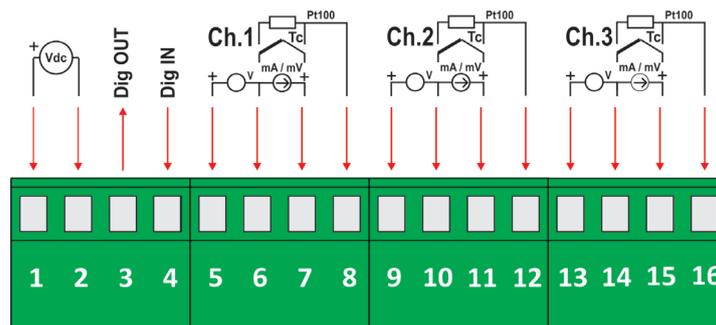


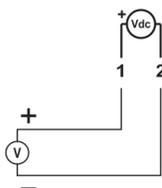
Fig. 23 – Conexiones Eléctricas

Para conectar los sensores, recomienda separarse previamente los bornes de conexión del dispositivo. Para facilitar la conexión de los sensores, utilice la enumeración impresa en los conectores y la imagen de conexiones eléctricas que se encuentra en la **Fig. 23** y en la tapa de protección de las conexiones.



¡Los terminales de la alimentación, la salida digital, la entrada digital y las entradas analógicas no se aíslan entre sí!
Por lo tanto, no deben utilizarse señales analógicas y digitales provenientes de la misma fuente de tensión, ya que podemos tener fallas en el funcionamiento del dispositivo.

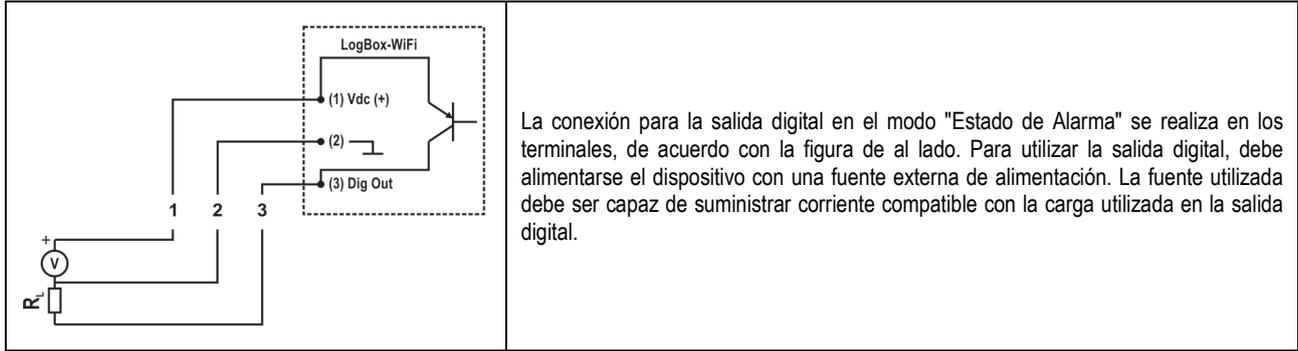
11.2.3.1 ALIMENTACIÓN



La conexión para la alimentación se realiza en los terminales, de acuerdo con la figura de al lado. La fuente utilizada debe ser de tipo corriente continua, con tensión entre 10 y 30 V, y proveer una corriente mínima de 15 mA cuando no hay carga conectada en la salida digital. Si se conecta carga en la salida digital, la fuente utilizada debe ser capaz de suministrar corriente compatible con la carga utilizada.

11.2.3.2 SALIDA DIGITAL

Conexión en modo "Estado de Alarma"



Conexión en modo "Llave Electrónica Auxiliar"

La conexión para la salida digital en el modo "Llave Electrónica Auxiliar", utilizada para alimentar transmisores de corriente, se realiza en los terminales de acuerdo con la figura a continuación. Para utilizar la salida digital, debe alimentarse el dispositivo con una fuente externa de alimentación. La fuente utilizada debe ser capaz de suministrar corriente compatible con el número de transmisores utilizados.

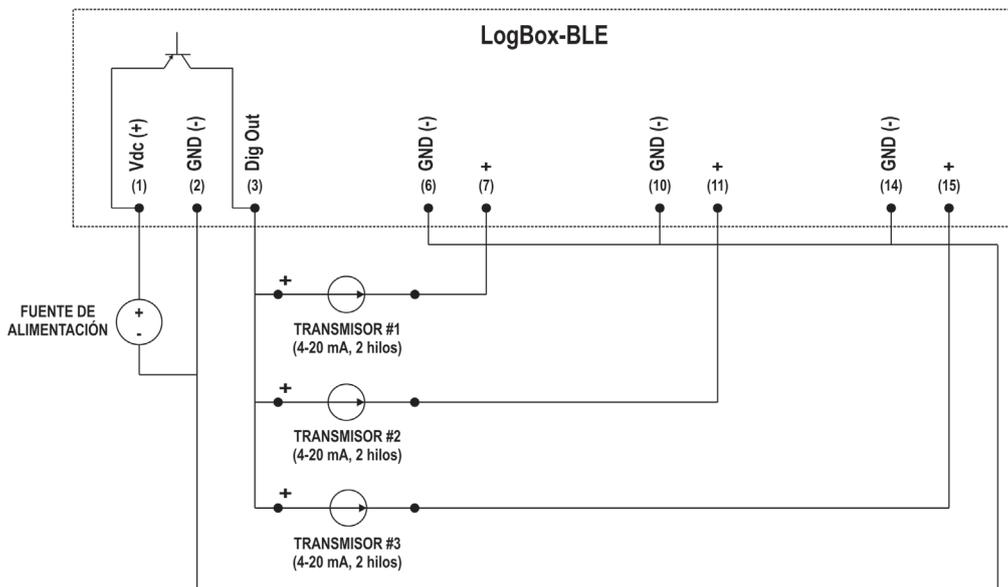
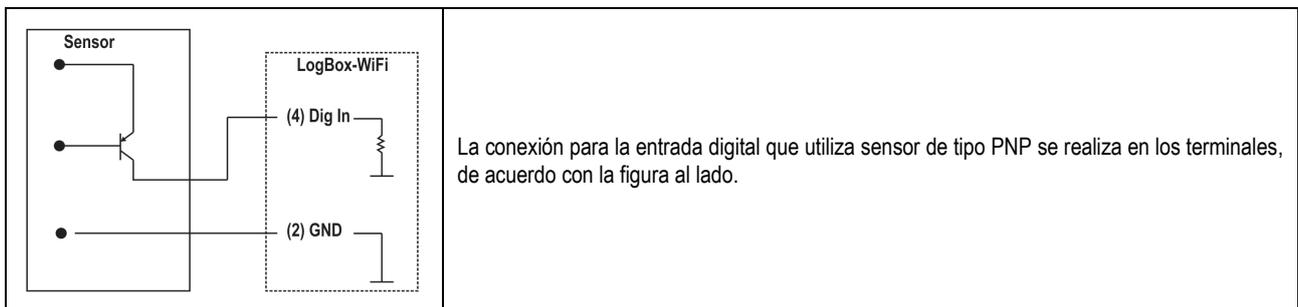


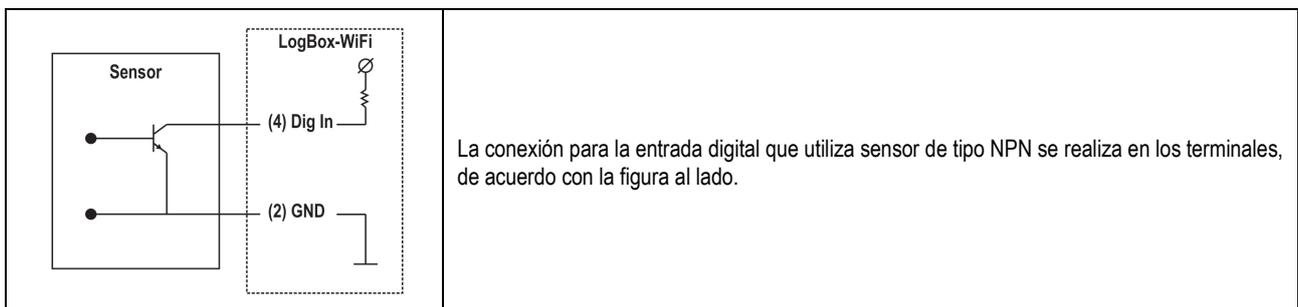
Fig. 24 – Conexión en modo "Llave Electrónica Auxiliar"

11.2.3.3 ENTRADA DIGITAL

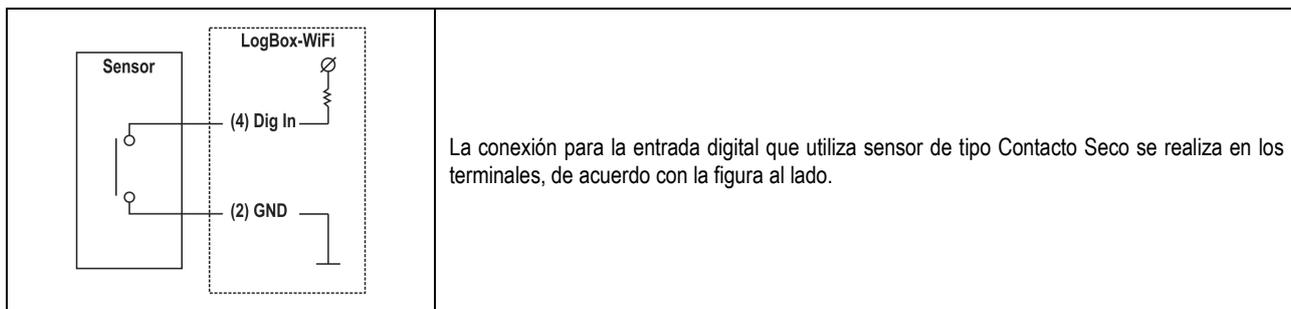
Conexión PNP



Conexión NPN

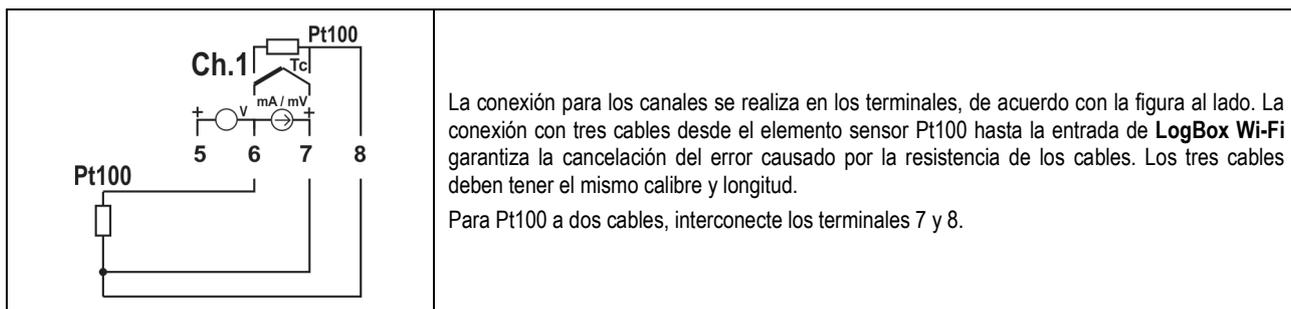


Conexión Contacto Seco

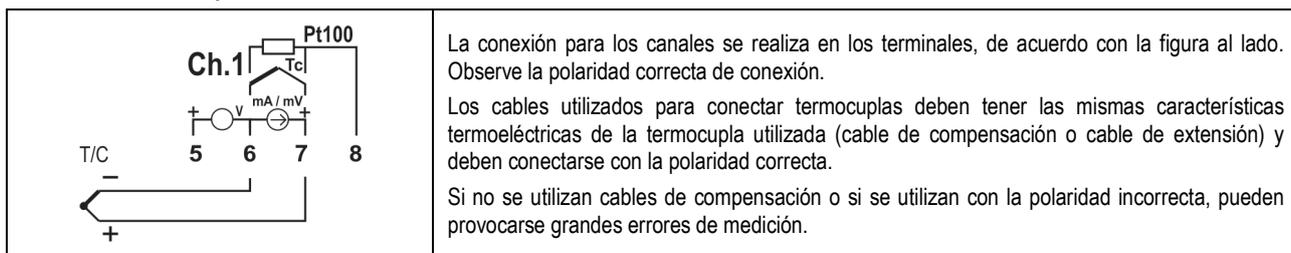


11.2.3.4 ENTRADAS ANALÓGICAS

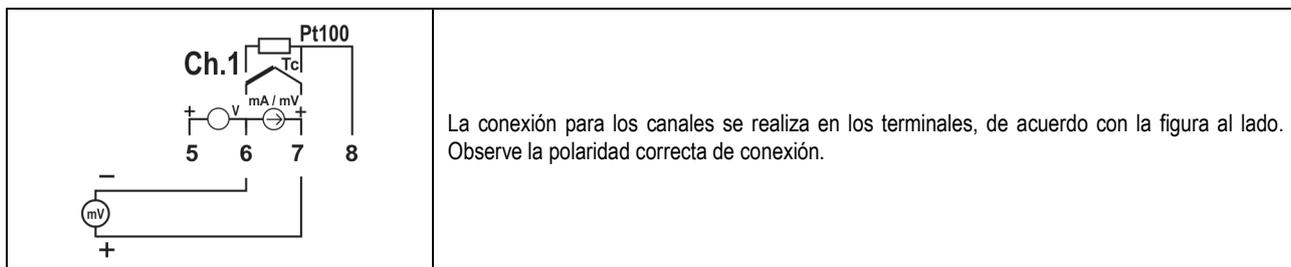
Conexión de Pt100



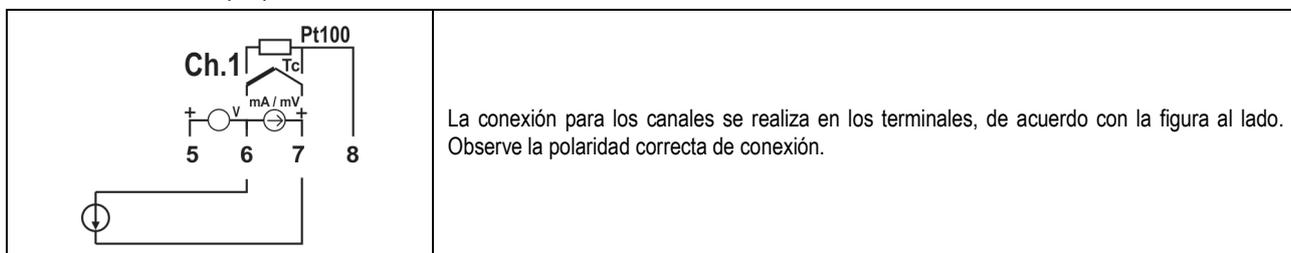
Conexión de Termocuplas



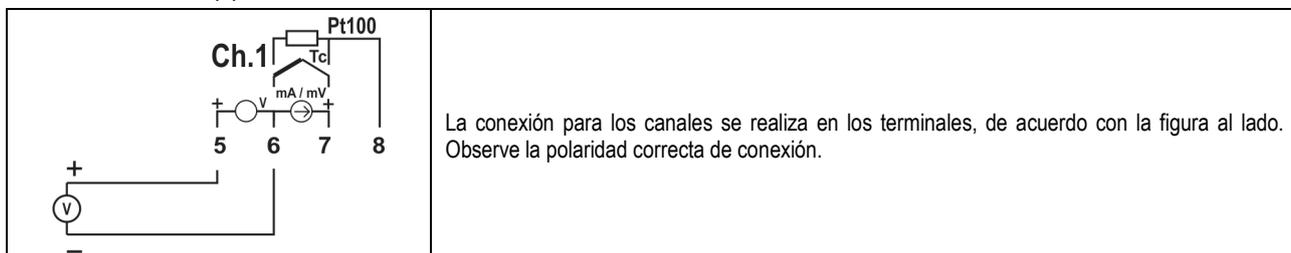
Conexión de Tensión (mV)



Conexión de Corriente (mA)



Conexión de Tensión (V)



13. INTERFACES DE COMUNICACIÓN

13.1 USB

La interfaz USB es la interfaz preferencial para la configuración, el monitoreo y la recolección de registros del dispositivo. Es la única interfaz que nunca puede deshabilitarse. Para accederla, debe instalarse **NXperience** para Windows. Así, se instalará el driver USB (véase capítulo [Software de Configuración](#) para mayores informaciones). Debe utilizarse un cable USB en el estándar micro-USB (no fornecido) para conexión con computador o notebook.

Al conectarse el cable USB, debe encenderse el ícono en el display del dispositivo, indicando que su interfaz está lista para utilización. En el primer uso, es necesario esperar que el Windows instale automáticamente el driver que ya fue preinstalado por **NXperience**. La configuración, el monitoreo y la recolección de registros del dispositivo, hecha por medio de la interfaz USB, debe realizarse por medio de **NXperience**.

 	<p>La interfaz USB NO ES AISLADA.</p> <p>Su objetivo es el uso temporal durante la CONFIGURACIÓN, MONITOREO y RECOLECCIÓN DE REGISTROS. Para la seguridad de personas y dispositivos, la misma sólo debe utilizarse cuando el dispositivo esté desconectado de la entrada de alimentación externa.</p> <p>Puede utilizarse la interfaz USB en cualquier otra condición de conexión, aunque la decisión exija un análisis cuidadoso por parte del responsable por su instalación.</p>
--	--

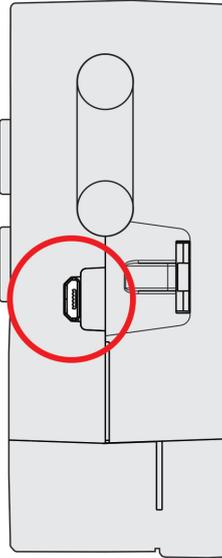


Fig. 25 – Conexión del Cable USB

13.2 WI-FI

LogBox Wi-Fi posee una interfaz 802.11 en el estándar b/g/n 2.4Ghz, utilizada para enviar los datos registrados por medio de los protocolos compatibles con el dispositivo. La interfaz Wi-Fi también permite que se realice el envío de algunos parámetros de configuración del **LogBox Wi-Fi** por medio de esos mismos protocolos y que se ejecute la actualización de firmware por medio de la tecnología *Over the Air* (OTA).

Si se habilita la interfaz Wi-Fi y si el dispositivo está conectado a una red Wi-Fi, el símbolo  permanecerá encendido. Mientras se envíen datos por medio de esa interfaz, el símbolo  permanecerá encendido.

	<p>Mientras el LogBox Wi-Fi está trabajando con pilas y con el fin de reducir el consumo, la función Wi-Fi permanecerá deshabilitada. Todas las demás funcionalidades del dispositivo, sin embargo, permanecerán operando, por lo menos, por un año.</p> <p>Cuando se restablezca la energía de la fuente de alimentación, se activará la interfaz Wi-Fi y se publicarán los datos registrados en memoria durante la interrupción de energía.</p>
---	---

14. ACTUALIZACIÓN DE FIRMWARE OVER THE AIR

Puede actualizarse el módulo Wi-Fi de **LogBox Wi-Fi** por medio de la tecnología *Over the Air*.

Para realizar ese procedimiento, es necesario saber la IP del dispositivo. Después de eso, será necesario accederla por medio de un navegador. En la barra de direcciones, debe introducirse la dirección IP del dispositivo (192.168.88.86, como en la siguiente imagen, por ejemplo).

Una vez que el navegador cargue la página de actualización de firmware para el dispositivo, necesitará cargar un archivo .cbin, que contiene la nueva versión de firmware del módulo Wi-Fi.

La actualización de firmware por medio de esta interface posee el objetivo de actualizar los servicios de red cómo MQTT, Modbus-TCP, entre otros. Para que se realice una actualización completa, es necesario utilizar el software **NXperience** y actualizar el dispositivo vía USB.

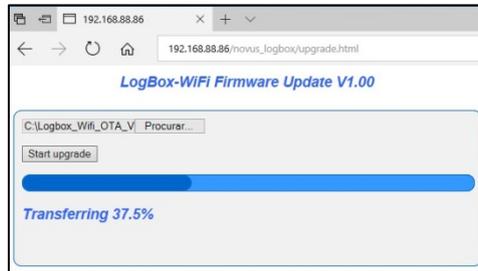


Fig. 26 – Actualización de Firmware

15.1 SOPORTE A LA VALIDACIÓN 21 CFR PARTE 11 E RDC 17:2010

LogBox Wi-Fi puede formar parte de un sistema validador, ofreciendo los siguientes recursos para apoyar la conformidad:

- El desarrollo del producto sigue el estándar de calidad de la empresa. Posee certificación ISO 9001 y sigue buenas prácticas de manufactura, base para el cumplimiento de los requisitos GAMP 5 en el modelo V de validación.
- La documentación de uso del producto estará disponible durante el proceso de validación, especificación funcional y pruebas finales de aceptación.
- Los dispositivos producidos son únicos, identificados por un número de serie que posibilita su rastreo en la fábrica y que permite identificar su informe de calibración y demás informaciones sobre su producción.
- Todos los datos grabados en la memoria del dispositivo, ya sea de configuración básica, de calibración o envolviendo las lecturas de sus entradas, están protegidos contra la adulteración indebida.
- El acceso a los parámetros de configuración básica y calibración es realizado por **NXperience** y con credenciales de acceso. Esas credenciales son únicas y, para fines de rastreo, deben asociarse a un responsable.
- La memoria que contiene la configuración básica y la calibración está protegida por un mecanismo que detecta cualquier cambio indebido. El mecanismo se compone de una firma electrónica (*hash*). Cualquier cambio en los parámetros será identificado por cambio en la firma electrónica, accesible para lectura por el sistema de monitoreo.
- El acceso a los datos de las entradas registradas en la memoria del dispositivo se realiza sólo por medio de **NXperience** y mediante credenciales de acceso. Esos datos están presentes en la memoria de forma ilegible y pueden exportarse a formatos legibles, manteniendo la fuente sin cambios.
- El dispositivo permite solamente la modificación de los parámetros operativos, cuya pista de auditoría de cambios deberá construirse en el sistema de supervisión. Esos parámetros están constituidos por *setpoints* de alarmas y por la acción de activar o desactivar el *buzzer* en el dispositivo.

16. SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

16.1 MODOS DE INICIAR/DETENER

Dependiendo de la regla de Iniciar/Detener con la cual se configuró el dispositivo, lo mismo podrá perder la información y no saber si debe o no continuar registrando durante una falta de energía.

- **Iniciar/Parar por Teclado:** Comando Modbus o entrada digital pueden perderse durante la energización del dispositivo.
- **Inicio Inmediato:** Parámetros "Fecha/Hora" o "Diario" volverán en el momento en que el dispositivo vuelva a tener energía o retome el reloj.

16.2 RELOJ

En una falta de energía, **LogBox Wi-Fi** no consigue reconfigurar el reloj por su propia cuenta. Así, si se pierde el reloj, el dispositivo quedará sin registrar hasta que haya una nueva reconfiguración del reloj.

16.3 INFORMACIONES DE ALARMA

Informaciones de alarma, valores máximos y mínimos alcanzados en cada canal, así como Fecha/Hora del último evento, son datos que pueden perderse si el dispositivo deja de recibir energía durante más de 30 min. Los datos registrados en la periodicidad de registros o los eventos de la entrada digital, si la misma se configuró en el modo "Registro de Eventos", son los únicos que ciertamente no se perderán (excepto si se aplica una nueva configuración o si el usuario opte por borrar la memoria).

NXperience posee la funcionalidad de informar los valores máximos y mínimos registrados, así como informar todos los registros en situación de alarma.

16.4 ENTRADAS ANALÓGICAS

- Cuando se utiliza un dispositivo en las entradas analógicas que esté conectado a la red eléctrica (simulador de termocuplas o de tensión, por ejemplo) y lo mismo no sea aislado, recomienda utilizarse otra interfaz que no la USB para la lectura. En algunos casos, se percibió la presencia de ruidos y *offsets* en la lectura debido a la influencia de la conexión del cable USB (probablemente por lazos de conexión a tierra).
- Cuando funcionando con pilas y ninguna adquisición esté siendo realizada, **LogBox Wi-Fi** mantiene todo el circuito analógico apagado. Esa estrategia es necesaria para que lo mismo pueda funcionar por más de 2 años sin la necesidad de cambiar las pilas. Algunos simuladores de señales analógicas (simulador de termocupla o Pt100, por ejemplo) puede que no logren funcionar de manera correcta con esa característica, lo que genera falsos *offsets* y oscilaciones en las lecturas. Si se identifica un problema de ese tipo, recomienda alimentarse **LogBox Wi-Fi** por medio de la fuente externa o por el USB durante el uso del simulador.
- La configuración de la frecuencia de la red local (50 Hz o 60 Hz) es importante, pues ayuda a mejorar el desarrollo de la lectura de los canales analógicos, mismo que el dispositivo esté funcionando por medio de baterías. Típicamente, la red eléctrica provoca una interferencia en la señal leída por los sensores, que puede ser más fácilmente atenuada si se sabe su frecuencia.

16.5 ALARMAS NO REGISTRADAS

Las informaciones de estado de alarma, al igual que los valores máximos y mínimos alcanzados en cada canal, se actualizan por cualquier evento que dispare una adquisición, que puede ser una lectura en el intervalo de registros o en el intervalo de actualización del display. Si un canal alcanza un valor mínimo, máximo o una situación de alarma durante una adquisición que no sea en el intervalo de registros, lo mismo puede no registrarse en la memoria. Por lo tanto, es posible que los estados informen que el canal ya alcanzó una de esas situaciones y la información no está disponible en una recolección de datos.

El intervalo de registros debe configurarse de acuerdo con la periodicidad máxima permitida por el proceso que se está monitoreando, de modo que no se pierda ninguna información importante (y deje de registrarse).

16.6 PÉRDIDA DEL LINK DE COMUNICACIÓN

Si se pierde el enlace de comunicación entre el Broker y alguno de los Subscriber u ocurre la eventual falta de energía eléctrica, es posible que el Subscriber pierda algunos de los registros posteriormente publicados por el **LogBox Wi-Fi**. En caso de que esto ocurra, el tema `set_download` permite solicitar que el dispositivo vuelva a enviar los registros perdidos durante ese período, estableciendo una fecha de inicio para el mismo (véase la sección [Tópico de Inscripción](#) del capítulo [Protocolo MQTT](#)).

17. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS	LOGBOX WI-FI	
Canales de Entrada	3 Analógicas y 1 Digital	
Señales Analógicas Compatibles	Termocuplas J, K, T, N, E, R, S e B, Pt100, 0-50 mV, 0-5 V, 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA	
Mediciones Internas	Temperatura Interna (NTC) Tensión de la batería Tensión de la fuente de alimentación externa	
Impedancia de Entrada de los Canales Analógicos	Termopares / Pt100 / mV: > 2 MΩ mA: 15 Ω + 1,5 V V: 1 MΩ	
Pt100	Máxima resistencia de cable compensada: 25 Ω Corriente de excitación: 166 μA Curva utilizada: α= 0,00385	
Entrada Digital	Niveles Lógicos	Nivel lógico "0": de 0 a 0,5 Vcc Nivel lógico "1": de 3 a 30 Vcc
	Tensión Máxima	30 Vcc
	Impedancia de Entrada	270 kΩ
	Corriente de Entrada @ 30 Vcc (típica)	150 μA
	Frecuencia Máxima (onda cuadrada)	Contacto Seco: 10 Hz PNP: 2 kHz NPN: 2 kHz
	Duración Mínima del Pulso	Contacto Seco: 50 ms PNP: 250 μs NPN: 250 μs
Salida Digital	1 salida tipo PNP Máxima corriente que puede llavearse en la salida: 200 mA	
Pantalla	3 líneas, 4½ dígitos	
Resolución	Señales Analógicas: 15 bits (32768 niveles) Señal Digital: 16 bits (65536 niveles)	
Capacidad de Memoria	140000 registros (total)	
Intervalo de Registro	1 segundo a 18 horas	
Tipo de Registro	Instantáneo o Promedio	
Disparador de Registro	Fecha/hora, botón Start, entrada digital o comando de software	
Alarmas	8 alarmas disponibles, 2 por canal Min. (<i>low</i>) y Max. (<i>high</i>)	
Buzzer Interno	Si, puede utilizarse en alarmas	
Interfaces de Comunicación	USB o 802.11b/g/n 2.4 GHz	
Softwar	NXperience (por USB o por la red TCP/IP para computadores y notebooks)	
Alimentación	Fuente de Alimentación	Tensión: 10 Vcc a 30 Vcc Consumo Máximo: 15 mA Consumo Típico: 2 mA
	Pilas	4 pilas alcalinas tipo "AA" (interfaz WiFi desactivada)
Autonomía Estimada de las Pilas	Se requiere el mantenimiento de las pilas (típicamente cada 2 años, considerando el intervalo de registro de 5 minutos con interfaz WiFi desactivada)	
Temperatura de Operación	Utilizando las pilas incluidas: -10 a 50 °C Utilizando pilas <i>Energizer L91</i> : -20 a 60 °C Utilizando alimentación externa: -20 a 70 °C *	
Carcasa	ABS+PC	
Índice de Protección	IP40	
Dimensiones	120 x 100 x 40 mm	
Certificaciones	CE, FCC, CAN ICES-3 (A) / NMB-3 (A), ANATEL (07034-17-07089)	

Tabla 12 – Especificaciones Técnicas

* Cuidado con la temperatura de operación de las pilas. Las temperaturas extremadamente altas o bajas pueden causar roturas y pérdidas y provocar daños al dispositivo.

17.1 RANGO E EXACTITUD DE LOS SENSORES

	Sensor	Valor Mínimo del Sensor	Valor Máximo del Sensor	Resolución del Sensor	Exactitud (%)
Termocuplas	J	-100,0 °C -148,0 °F	760,0 °C 1.400,0 °F	0,1 °C 0,2 °F	0,15 % (F. E.) ± 0,5 °C
	K	-150,0 °C -238,0 °F	1370,0 °C 2.498,0 °F	0,1 °C 0,2 °F	0,15 % (F. E.) ± 0,5 °C
	T	-160,0 °C -256,0 °F	400,0 °C 752,0 °F	0,1 °C 0,2 °F	0,15 % (F. E.) ± 0,5 °C
	N	-270,0 °C -454,0 °F	1.300,0 °C 2.372,0 °F	0,1 °C 0,2 °F	0,15 % (F. E.) ± 0,5 °C
	E	-90,0 °C -130 °F	720,0 °C 1.328,0 °F	0,1 °C 0,2 °F	0,15 % (F. E.) ± 0,5 °C
	R	-50,0 °C -58,0 °F	1.760,0 °C 3.200,0 °F	0,3 °C 0,5 °F	0,15 % (F. E.) ± 0,5 °C
	S	-50,0 °C -58,0 °F	1.760,0 °C 3.200,0 °F	0,4 °C 0,7 °F	0,15 % (F. E.) ± 0,5 °C
	B	500,0 °C 932,0 °F	1.800,0 °C 3.272,0 °F	0,4 °C 0,7 °F	0,15 % (F. E.) ± 0,5 °C
Pt100	Pt100	-200,0 °C -328,0 °F	650,0 °C 1.202,0 °F	0,1 °C 0,2 °F	0,15 % (F. E.)
Lineales	0 a 50 mV	0,000	50,000	0,003 mV	0,15 % (F. E.)
	0 a 5 V	0,000	5,000	0,6 mV	0,15 % (F. E.)
	0 a 10 V	0,000	10,000	0,6 mV	0,15 % (F. E.)
	0 a 20 mA	0,000	20,000	0,001 mA	0,15 % (F. E.)
	4 a 20 mA	4,000	20,000	0,001 mA	0,15 % (F. E.)
Entrada Digital	Modo Recuento	0	65535		0,01 % (F. E.)
Sensores Internos	Temperatura (NTC)	-40 °C -40 °F	125,0 °C 257,0 °F	0,1 °C 0,1 °F	0,15 % (F. E.) ± 0,5 °C
	Tensión Batería	3,6	6,5	0,01 V	2 % (F. E.)
	Tensión Fuente Externa	10,00	30,00	0,01 V	2 % (F. E.)

* F. E. = Fondo de Escala = *Span*

Tabla 13 – Rango e Exactitud de los Sensores

Exactitud: La exactitud de la lectura de los sensores se mide en relación al Fondo de Escala y es proporcional al rango máximo de medición de cada sensor. Para un sensor tipo Pt100, por ejemplo, que **LogBox Wi-Fi** consigue leer en el rango de -200 °C a 650 °C con una exactitud del 0,15 %, la exactitud en grados °C es de $(650 °C - (-200 °C)) * 0,15 \% = 1,28 °C$.

Termocuplas: El circuito de entrada analógica de **LogBox Wi-Fi** garantiza la exactitud especificada en la lectura de sensores de tipo termocupla con una impedancia máxima de cable de hasta 100 Ω . Los sensores de tipo termocupla con impedancia superior a 100 Ω pueden ser leídos por **LogBox Wi-Fi**. Sin embargo, no se garantiza la exactitud. Para leer los sensores de tipo termocupla, **LogBox Wi-Fi** utiliza el sensor interno de temperatura para compensar la Junta Fría. Al igual que el sensor interno de temperatura, las termocuplas podrán presentar un error mayor al especificado cuando hay variaciones bruscas en la temperatura ambiente. La exactitud especificada sólo se garantiza cuando el dispositivo está instalado en un entorno con temperatura estable por tiempo superior a 1 hora.

Pt100: El circuito de entrada analógica de **LogBox Wi-Fi** garantiza la exactitud especificada en la lectura de sensores de tipo Pt100 con una resistencia máxima de cable de hasta 25 Ω . El dispositivo lee sensores con cables que posean una resistencia superior a 25 Ω . En esos casos, sin embargo, no se garantiza la exactitud ni el rango de medición. **LogBox Wi-Fi** realiza internamente la compensación de la resistencia del cable siempre que esta sea igual en los 3 cables que conectan el dispositivo al sensor.

Lineales 0 a 50 mV: El circuito de entrada analógica de **LogBox Wi-Fi** garantiza la exactitud especificada en la lectura de dimensiones eléctricas de tipo tensión 0 a 50 mV con una impedancia máxima de cable de hasta 100 Ω . Las fuentes de tensión con impedancia en serie superior a 100 Ω pueden ser leídas por **LogBox Wi-Fi**. Sin embargo, no se garantiza la exactitud.

Lineales 0 a 5 V y 0 a 10 V: El circuito de entrada analógica de **LogBox Wi-Fi** garantiza la exactitud especificada en la lectura de dimensiones eléctricas de tipo tensión 0 a 5 V y 0 a 10 V con una impedancia máxima de cable de hasta 200 Ω . Las fuentes de tensión con impedancia en serie superior a 200 Ω pueden ser leídas por **LogBox Wi-Fi**. Sin embargo, no se garantiza la exactitud.

Lineales 0 a 20 mA y 4 a 20 mA: Todos los canales de entrada de **LogBox Wi-Fi** poseen conexiones a tierra comunes entre sí, al igual que con la fuente de alimentación. De ese modo, para que **LogBox Wi-Fi** pueda medir correctamente los transmisores de corriente, estos deben alimentarse con fuentes aisladas o deben utilizarse todos con las puestas a tierra interconectadas.

Entrada Digital: Todos los canales de entrada de **LogBox Wi-Fi** poseen conexiones a tierra comunes entre sí, al igual que con la fuente de alimentación. Para que **LogBox Wi-Fi** pueda medir correctamente el sensor de la entrada digital, debe tenerse en cuenta esa característica. Para detectar correctamente los niveles lógicos del sensor conectado en la entrada digital, se recomienda que la resistencia máxima en serie con el sensor sea inferior a 10 k Ω .

Sensor Interno de Temperatura: **LogBox Wi-Fi** posee un sensor interno de temperatura de tipo NTC que puede utilizarse para monitorear la temperatura ambiente. Se utiliza ese sensor para compensar la Junta Fría de las termocuplas. Puede presentar un error mayor al especificado mediante variaciones bruscas en la temperatura ambiente, pues se ubica dentro de la carcasa del dispositivo. La exactitud especificada sólo se garantiza cuando el dispositivo está instalado en un entorno con temperatura estable por un tiempo superior a 1 hora. El sensor permite la lectura en un rango de -40 °C a 125 °C. La temperatura, sin embargo, se limita al rango de operación del dispositivo.

18. GARANTÍA

Las condiciones de garantía se encuentran en nuestro sitio web www.novusautomation.com/garantia.