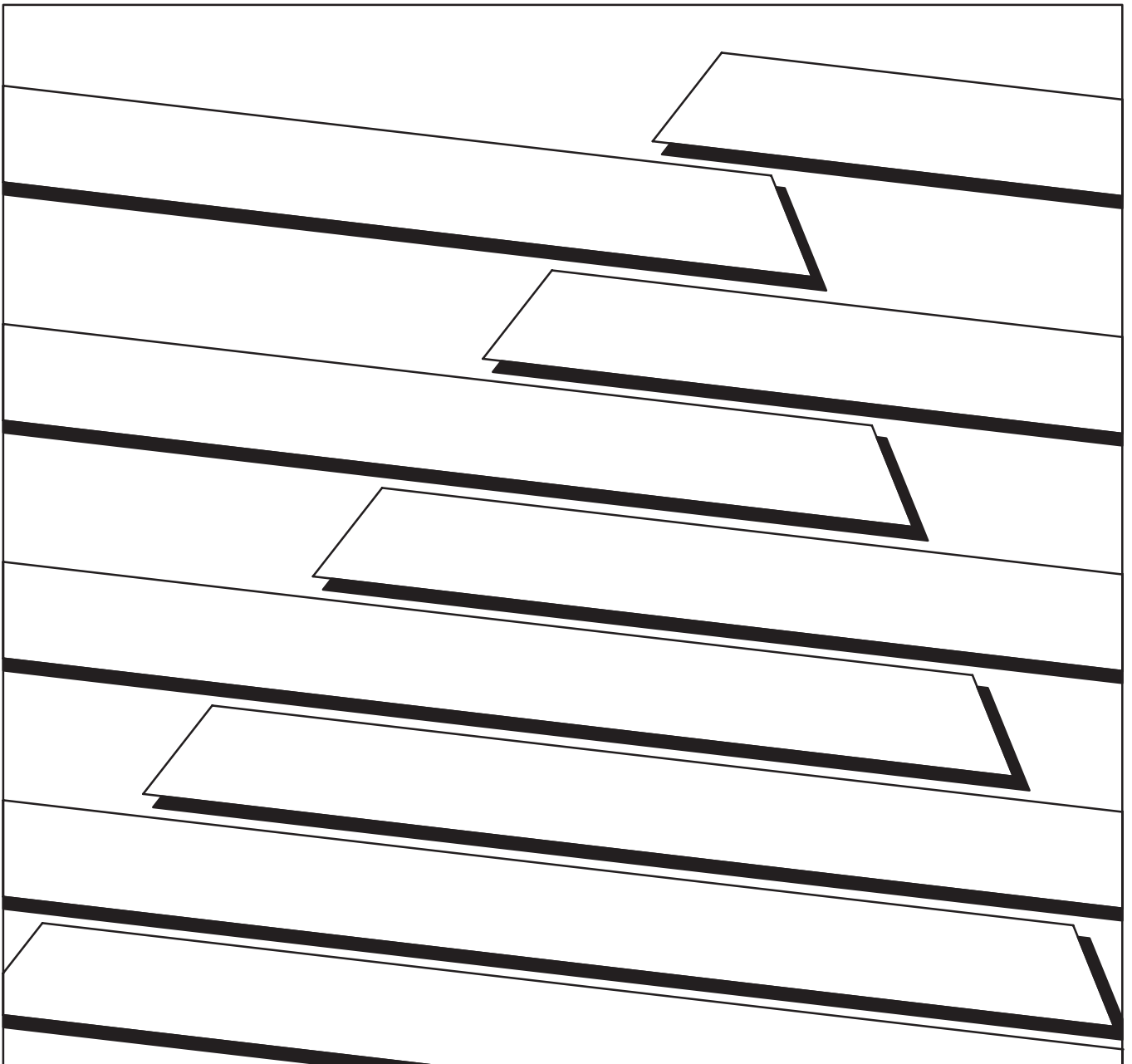




**ALLEN-BRADLEY**

# **Módulo de entrada analógica aislada No. de cat. 1771-IL Serie B**

Manual del usuario



## Información importante para el usuario

Debido a la variedad de usos de los productos descritos en esta publicación, las personas responsables de la aplicación y uso de este equipo de control deben asegurarse de que se hayan seguido todos los pasos necesarios para que cada aplicación y uso cumplan con todos los requisitos de rendimiento y seguridad, incluyendo leyes, normativas, códigos y normas aplicables.

Los ejemplos de ilustraciones, gráficos, programas y esquemas mostrados en esta guía tienen la única intención de ilustrar el texto. Debido a las muchas variables y requisitos asociados con cualquier instalación particular, Allen-Bradley no puede asumir responsabilidad u obligación (incluyendo responsabilidad de propiedad intelectual) por el uso real basado en los ejemplos mostrados en esta publicación.

La publicación de Allen-Bradley SGI-1.1, "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (disponible en la oficina de Allen-Bradley local), describe algunas diferencias importantes entre equipos transistorizados y dispositivos electromecánicos, las cuales deben tomarse en consideración al usar productos tales como los descritos en esta publicación.

Está prohibida la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación de propiedad exclusiva sin el permiso escrito de Allen-Bradley Company, Inc.

En este manual hacemos anotaciones para advertirle sobre consideraciones de seguridad:



**ATENCIÓN:** Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden conducir a lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas.

---

Las notas de "Atención" le ayudan a:

- Identificar un peligro
- Evitar un peligro
- Reconocer las consecuencias

**Importante:** Identifica información crítica para una correcta aplicación y entendimiento del producto.

**Importante:** Recomendamos que haga copias de seguridad (backup) frecuentes de los programas de aplicación en los medios de almacenamiento apropiados para evitar la posibilidad de perder datos.

Sírvase tomar nota de que en esta publicación se usa el punto decimal para separar la parte entera de la decimal de todos los números.

## Resumen de los cambios

### Resumen de los cambios

Esta versión de la publicación contiene información nueva y modificada desde la última versión.

#### Información nueva

Este manual abarca la versión de serie B del módulo de entrada aislada 1771-IL. El módulo 1771-IL serie B tiene resolución de 16 bits, mejor tiempo de muestreo y autocalibración.



## Cómo usar este manual

### Propósito de este manual

Este manual le indica cómo usar el módulo de entrada analógica aislada con un controlador programable de Allen-Bradley. Le ayuda a instalar, programar, calibrar y resolver problemas del módulo.

### Lectores de este manual

Es necesario que usted sepa programar y operar un controlador programable Allen-Bradley para aprovechar eficientemente el módulo de entrada. Es especialmente importante que sepa programar instrucciones de transferencia en bloques.

En este manual, suponemos que usted ya sabe hacer esto. De lo contrario, refiérase al manual de programación y operación apropiado para su controlador programable antes de intentar programar este módulo.

### Vocabulario

En este manual denominamos:

- el módulo de entrada analógica 1771-IL de serie B como el “módulo de entrada” o el “1771-IL/B”
- el controlador programable como el “controlador”

### Organización del manual

Este manual se ha dividido en siete capítulos. La tabla siguiente indica cada capítulo y el título correspondiente además de una descripción general de los temas tratados en dicho capítulo.

Capítulo	Título	Temas tratados
1	Descripción general del módulo de entrada	Descripción del módulo, incluyendo características generales y de hardware
2	Instalación del módulo de entrada	Requisitos de alimentación eléctrica del módulo, codificación, ubicación del chasis Cableado del brazo de cableado de campo
3	Comunicación con el módulo	Cómo leer datos desde el módulo Ejemplos de programas
4	Configuración del módulo	Configuración de hardware y software Selección del rango de entrada Formato de datos
5	Estado del módulo y datos de entrada	Cómo leer datos desde el módulo
6	Calibración del módulo	Información acerca de cómo calibrar el módulo
7	Resolución de problemas	Guía de resolución de problemas para diagnóstico

Apéndice	Título	Temas tratados
A	Especificaciones	
B	Ejemplo de configuración	
C	Formatos de datos	Información acerca de BCD, binario de complemento a 2, magnitud con signo
D	Transferencia en bloques con Mini-PLC-2 y PLC-2/20	Cómo usar las instrucciones GET-GET

## Productos relacionados

Puede instalar el módulo de entrada en cualquier sistema que use los controladores programables Allen-Bradley con la capacidad de transferencia en bloques y la estructura de E/S 1771.

Comuníquese con la oficina Allen-Bradley más cercana a usted para obtener más información sobre los controladores programables.

## Compatibilidad del producto

El módulo 1771-IL de serie B se puede usar con cualquier chasis de E/S 1771. La comunicación entre el módulo analógico y el procesador es bidireccional. Las transferencias en bloques del procesador sacan datos a través de la tabla de imagen de salida hacia el módulo y las transferencias en bloques introducen datos desde el módulo a través de la tabla de imagen de entrada. El módulo también requiere una zona en la tabla de datos para almacenar los datos de bloque de lectura y escritura. El uso de la tabla de imagen de E/S es un factor importante en la colocación del módulo y la selección de direccionamiento. El uso de la tabla de datos del módulo se indica en la Tabla P.A.

**Tabla P.A**  
**Compatibilidad y uso de la tabla de datos**

Número de catálogo	Uso de la tabla de datos				Compatibilidad			Serie del chasis
	Bits de imagen de entrada	Bits de imagen de salida	Palabras de bloq. de lectura	Palabras de bloq. de escrit.	Direccionamiento			
					1/2-Slot	1-Slot	2-slot	
1771-IL/B	8	8	15	37	Y	Y	Y	A, B

A = Compatible con 1771-A1, -A2, -A4  
 B = Compatible con 1771-A1B, -A2B, -A3B, -A4B  
 Y = Compatible sin restricciones.

Usted puede colocar el módulo de entrada en cualquier ranura del módulo de E/S del chasis de E/S. Puede colocar dos módulos de entrada en el mismo grupo de módulo. Puede colocar un módulo de entrada y de salida en el mismo grupo de módulos.

No coloque el módulo en el mismo grupo de módulos que un módulo de densidad alta discreta a menos que se use el direccionamiento a 1 ó a 2 slot. Evite colocar los módulos de salida cerca de los módulos de CA o los módulos de CC de alto voltaje.

### **Publicaciones relacionadas**

Refiérase al índice de publicaciones (SD499) para obtener una lista de publicaciones que contienen información sobre los productos de controlador programable de Allen-Bradley.





**Descripción general del módulo de entrada**

**Capítulo 1**

Objetivos del capítulo ..... 1-1  
 Descripciones del módulo ..... 1-1  
 Características ..... 1-1  
 Cómo los módulos analógicos se comunican con los controladores programables ..... 1-2  
 Precisión ..... 1-3  
 Resumen del capítulo ..... 1-3

**Cómo instalar el módulo de entrada**

**Capítulo 2**

Objetivos del capítulo ..... 2-1  
 Antes de instalar el módulo de entrada ..... 2-1  
 Daños electrostáticos ..... 2-1  
 Requisitos de alimentación eléctrica ..... 2-2  
 Ubicación del módulo en el chasis de E/S ..... 2-2  
 Codificación del módulo ..... 2-2  
 Cableado del módulo de entrada ..... 2-3  
 Conexión a tierra ..... 2-5  
 Posicionamiento de los puentes de selección de voltaje/corriente ..... 2-6  
 Instalación del módulo ..... 2-7  
 Luces indicadoras ..... 2-8  
 Resumen del capítulo ..... 2-8

**Cómo comunicar con el módulo**

**Capítulo 3**

Objetivos del capítulo ..... 3-1  
 Programación de transferencia en bloques ..... 3-1  
 Programación del PLC-2 ..... 3-2  
 Programación del PLC-3 ..... 3-3  
 Programación del PLC-5 ..... 3-4  
 Tiempo de escán del módulo ..... 3-5  
 Resumen del capítulo ..... 3-5

**Configuración del módulo**

**Capítulo 4**

Objetivos del capítulo ..... 4-1  
 Cómo configurar el módulo de entrada ..... 4-1  
 Selección del rango de entrada ..... 4-2  
 Formato de transferencia en bloques de escritura ..... 4-3  
 Formato de datos ..... 4-4  
 Filtro digital ..... 4-4  
 Muestreo en tiempo real ..... 4-5  
 Escala ..... 4-7  
 Configuración predeterminada ..... 4-10  
 Resumen del capítulo ..... 4-13

<b>Estado del módulo y datos de entrada</b>	<b>Capítulo 5</b>	
	Objetivos del capítulo .....	5-1
	Cómo leer datos desde el módulo .....	5-1
	Resumen del capítulo .....	5-3
<b>Calibración del módulo</b>	<b>Capítulo 6</b>	
	Objetivo del capítulo .....	6-1
	Herramientas y equipo .....	6-1
	Cómo calibrar el módulo .....	6-1
	Acerca de la autocalibración .....	6-1
	Cómo realizar la autocalibración .....	6-2
	Resumen del capítulo .....	6-5
<b>Resolución de problemas</b>	<b>Capítulo 7</b>	
	Objetivo del capítulo .....	7-1
	Información de diagnóstico del módulo .....	7-1
	Información de estado del módulo .....	7-2
<b>Especificaciones</b>	<b>Apéndice A</b>	
	Especificaciones .....	A-1
<b>Ejemplo de configuración</b>	<b>Apéndice B</b>	
	Ejemplo de configuración del módulo de entrada analógica .....	B-1
<b>Formatos de la tabla de datos</b>	<b>Apéndice C</b>	
	Decimal codificado a binario de 4 dígitos (BCD) .....	C-1
	Magnitud binaria con signo .....	C-2
	Binario complemento a dos .....	C-2
<b>Transferencia en bloques (miniprocesadores PLC-2 y PLC-2/20)</b>	<b>Apéndice D</b>	
	Múltiples instrucciones GET – miniprocesadores PLC-2 y PLC-2/20 ..	D-1
	Establecimiento de la longitud del bloque (múltiples instrucciones GET solamente) .....	D-3

## Descripción general del módulo de entrada

### Objetivos del capítulo

Este capítulo le da información acerca de:

- características del módulo
- cómo el módulo de entrada se comunica con los controladores programables

### Descripciones del módulo

El módulo de entrada es un módulo de transferencia en bloques inteligente que interconecta las señales de entrada analógica con los controladores programables Allen-Bradley que tengan la capacidad de transferencia en bloques. La programación de transferencia en bloques transfiere las palabras de datos de entrada desde la memoria del módulo hacia una zona asignada en la tabla de datos del procesador durante un solo escán. También transfiere las palabras de configuración desde la tabla de datos del procesador hacia la memoria del módulo.

El módulo de entrada es un módulo de una sola ranura que no requiere una fuente de alimentación eléctrica externa. Después de escanear las entradas analógicas, los datos de entrada se convierten en un tipo de datos especificado en formato digital que se transfiere a la tabla de datos del procesador cuando se lo solicite. El modo de transferencia en bloques está inhabilitado hasta finalizarse este escán de entrada. Como resultado, el intervalo mínimo entre las lecturas de transferencia en bloques es el mismo que el total del tiempo de actualización de entrada para cada módulo de entrada analógica.

### Características

Este módulo detecta hasta ocho señales analógicas en sus entradas y las convierte en un valor BCD de cuatro dígitos proporcional o un valor binario de 16 bits mientras proporciona el aislamiento de canal a canal y canal a conexión a tierra de  $\pm 1000$  V. Usted puede seleccionar cinco rangos de voltaje o tres rangos de entrada de corriente. Cada entrada se puede seleccionar mediante software para cada canal.

Las características de este módulo incluyen:

- Ocho entradas diferenciales configurables mediante software
- Rangos de entrada seleccionables mediante el programa del usuario para cada canal (vea la Tabla 1.A)
- Muestreo en tiempo real seleccionable
- Escala seleccionable en unidades de ingeniería
- Filtro digital seleccionable
- Aislamiento de entrada de  $\pm 1000$  V, canal a canal, canal a conexión a tierra
- Alarmas de entrada alta y baja seleccionables

**Tabla 1.A**  
Rangos de entrada seleccionables mediante el programa

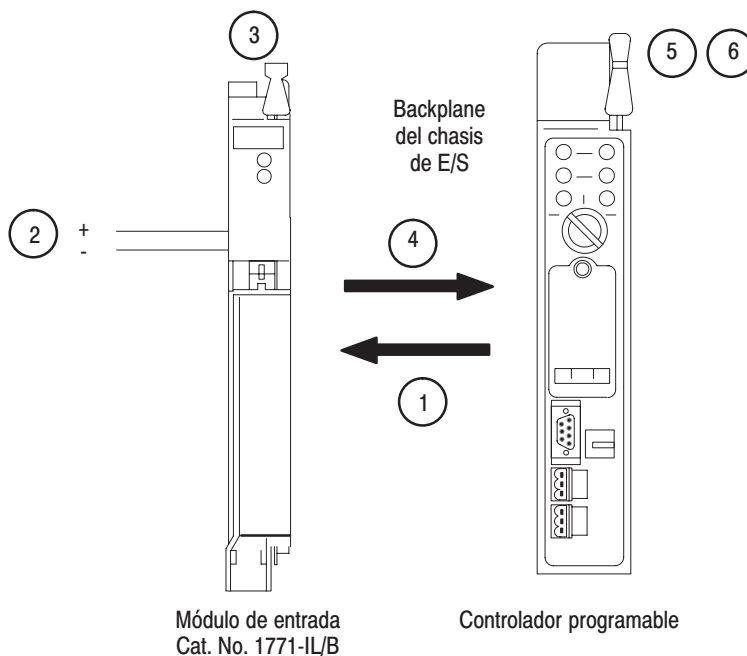
Rangos de voltaje	Rangos de corriente
1 a 5 VCC	4 a 20 mA
0 a 5 VCC	0 a 20 mA
-5 a +5 VCC	-20 a +20 mA
-10 a +10 VCC	
0 a 10 VCC	

**Cómo los módulos analógicos se comunican con los controladores programables**

El procesador transfiere los datos al módulo (transferencia en bloques de escritura, BTW) y desde el módulo (transferencia en bloques de lectura, BTR) usando las instrucciones BTW y BTR en el programa de diagrama de escalera. Estas instrucciones permiten que el procesador obtenga los valores y estado de entrada del módulo y le permiten establecer el modo de operación del módulo (Figura 1.1).

1. El procesador transfiere los datos de configuración y los valores de alarma al módulo mediante una instrucción de transferencia en bloques de escritura.
2. Los dispositivos externos generan señales analógicas, las cuales se transmiten al módulo.

**Figura 1.1**  
Comunicación entre el procesador y el módulo



3. El módulo convierte las señales analógicas en formato binario o BCD y almacena estos valores hasta que el procesador solicita la transferencia de los mismos.
4. Cuando el programa de lógica de escalera lo ordena, el procesador realiza una transferencia en bloques de lectura de los valores y los almacena en una tabla de datos.
5. El procesador y el módulo determinan que la transferencia se realizó sin errores y que los valores de entrada se encuentran dentro de un rango especificado.
6. El programa de lógica de escalera puede usar y/o transferir datos (si son válidos) antes de ser sobrescritos por la transferencia de datos nuevos en una transferencia posterior.
7. El programa de lógica de escalera debe permitir las transferencias en bloques de escritura al módulo solamente cuando las inhabilita el operador o en el momento del encendido.

**Precisión**

La precisión del módulo de entrada se describe en el Apéndice A.

**Resumen del capítulo**

Este capítulo le proporcionó información acerca de los aspectos funcionales del módulo de entrada y cómo el módulo se comunica con el controlador programable.



## Cómo instalar el módulo de entrada

### Objetivos del capítulo

Este capítulo le proporciona información acerca de cómo:

- calcular el requisito de alimentación eléctrica del chasis
- seleccionar la ubicación del módulo en el chasis de E/S
- configurar los puentes de selección de voltaje/corriente del módulo
- codificar una ranura del chasis para el módulo
- cablear el brazo de cableado de campo del módulo de entrada
- instalar el módulo de entrada

### Antes de instalar el módulo de entrada

Antes de instalar el módulo de entrada en el chasis de E/S, se debe hacer lo siguiente:

Usted debe:	Tal como se describe en:
Calcular los requisitos de alimentación eléctrica de todos los módulos en cada chasis.	Requisitos de alimentación eléctrica, página 2-2.
Determinar la ubicación del módulo en el chasis de E/S.	Ubicación del módulo en el chasis de E/S, página 2-2.
Seleccionar la entrada para cada canal.	Posicionamiento de los puentes de selección de voltaje/corriente, página 2-2.
Codificar el conector del backplane en el chasis de E/S.	Codificación del módulo, página 2-4.
Hacer conexiones al brazo de cableado.	Cableado del módulo de entrada, página 2-5y Conexión a tierra, página 2-7

### Daños electrostáticos

Las descargas electrostáticas pueden dañar los dispositivos de semiconductores dentro de este módulo si se tocan los pines del conector del backplane. La observación de las precauciones siguientes evitan los daños electrostáticos:



**ATENCIÓN:** Las descargas electrostáticas pueden disminuir el rendimiento o causar daños permanentes. Manipule el módulo según lo expuesto a continuación.

- Use una muñequera conductiva aprobada o toque un objeto conectado a tierra para eliminar las descargas electrostáticas antes de manipular el módulo.
- Manipule el módulo por la parte delantera y no cerca del conector del backplane. No toque los pines del conector del backplane.
- Guarde el módulo en la bolsa antiestática cuando no se use.

## Requisitos de alimentación eléctrica

El módulo recibe la alimentación eléctrica mediante la fuente de alimentación eléctrica de E/S 1771. El módulo de entrada analógica aislada requiere 1.2 A @ 5 V de la fuente de alimentación eléctrica.

Sume esta corriente a los requisitos de todos los demás módulos en el chasis de E/S para evitar la sobrecarga del backplane del chasis y/o de la fuente de alimentación eléctrica del backplane.

## Ubicación del módulo en el chasis de E/S

Posicione el módulo en cualquier ranura del módulo de E/S del chasis de E/S excepto la ranura del extremo izquierdo. Esta ranura está reservada para los procesadores del controlador programable o módulos adaptadores.

Agrupe los módulos para minimizar los efectos nocivos causados por el ruido y calor eléctricos radiados. Recomendamos lo siguiente.

- Agrupe los módulos de CC de entrada analógica y bajo voltaje lejos de los módulos de CA o los módulos de CC de alto voltaje para minimizar la interferencia causada por el ruido eléctrico.
- No posicione este módulo en el mismo grupo de E/S con un módulo de E/S de alta densidad discreta cuando use el direccionamiento a 2 slot. Este módulo usa un byte en las tablas de imagen de entrada y salida para la transferencia en bloques.

Después de determinar la ubicación del módulo en el chasis de E/S, conecte el brazo de cableado a la barra rotatoria en la ubicación del módulo.

## Posicionamiento de los puentes de selección de voltaje/corriente

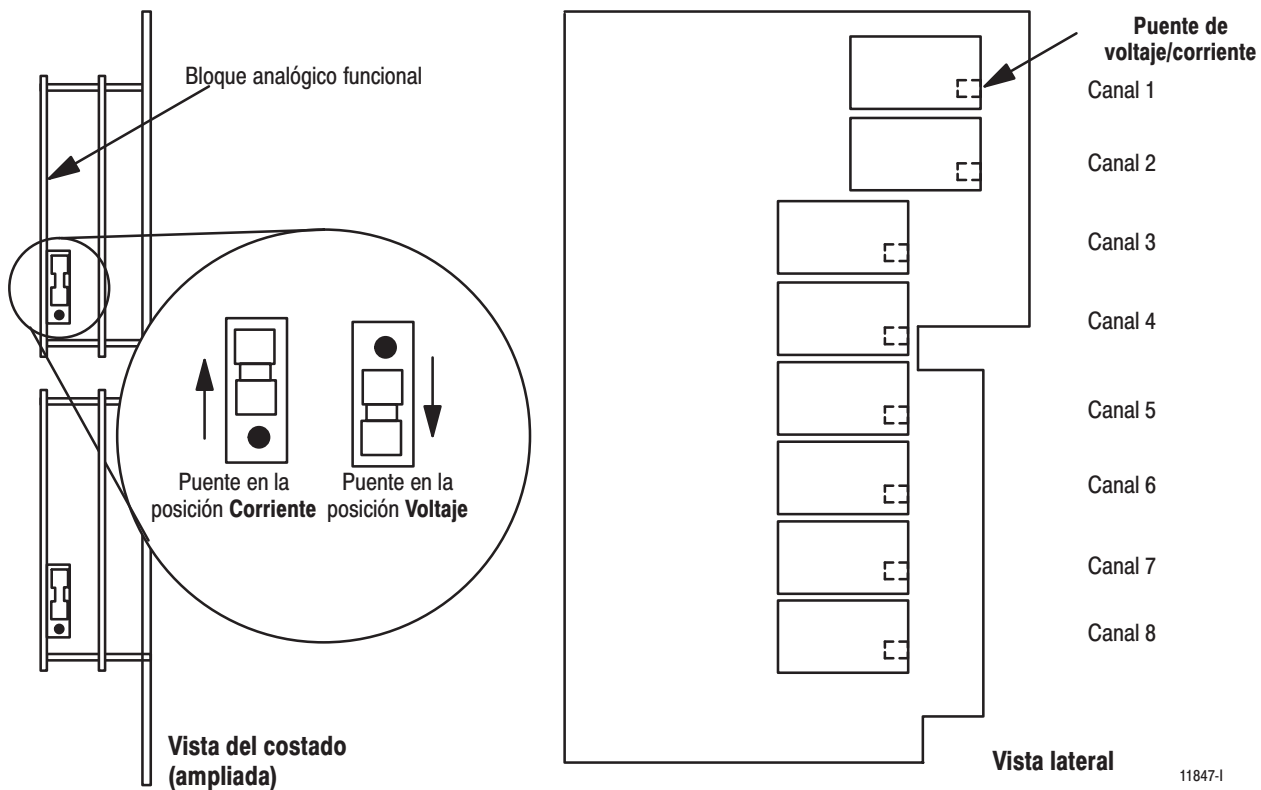
El módulo de entrada analógica aislada (1771-IL/B) se envía con cada canal establecido para el modo de voltaje. Si se desea una entrada de miliamperios, es necesario posicionar un puente en el bloque analógico funcional (FAB) para dicho canal.

Para posicionar los puentes de selección para las entradas deseadas, haga lo siguiente:

1. Quite la cubierta izquierda del módulo (la que no tiene etiquetas).
2. Localice los enchufes de selección (Figura 2.1).
3. Posicione los puentes tal como se muestra en la Figura 2.1 para el módulo en cuestión.
4. Vuelva a montar el módulo después de verificar y/o posicionar los enchufes de selección.



Figura 2.1  
Posicionamientos del puente de configuración para las entradas 1771-IL/B



## Instalación del módulo analógico

Para instalar el módulo en un chasis de E/S:

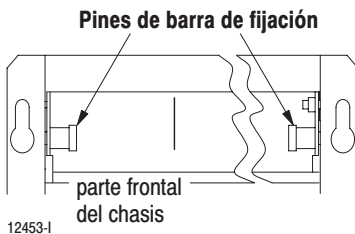
1. Primero, desconecte la alimentación eléctrica al chasis de E/S:



**ATENCIÓN:** Desconecte la alimentación eléctrica del backplane del chasis de E/S 1771 y desconecte el cable del módulo antes de desmontar o instalar un módulo de E/S.

Si no se desconecta la alimentación eléctrica del backplane, se pueden producir lesiones o daños al equipo debido a la posibilidad de operación inesperada.

Si no se desconecta la alimentación eléctrica del backplane, se pueden producir daños al módulo, disminución del rendimiento o lesiones.



2. Levante el enclavamiento de fijación que fija el módulo en el chasis. (En los chasis que tienen una barra de fijación de chasis, tire de los pines de la barra de fijación para liberar la misma y muévala hacia arriba.)
3. Posicione las bandas de codificación (Figura 2.2) en los conectores del backplane para que correspondan a las ranuras de codificación en el módulo. Esto evita que se introduzca el módulo incorrecto en esta ranura. Este módulo analógico usa:
  - entre 10 y 12
  - entre 32 y 34



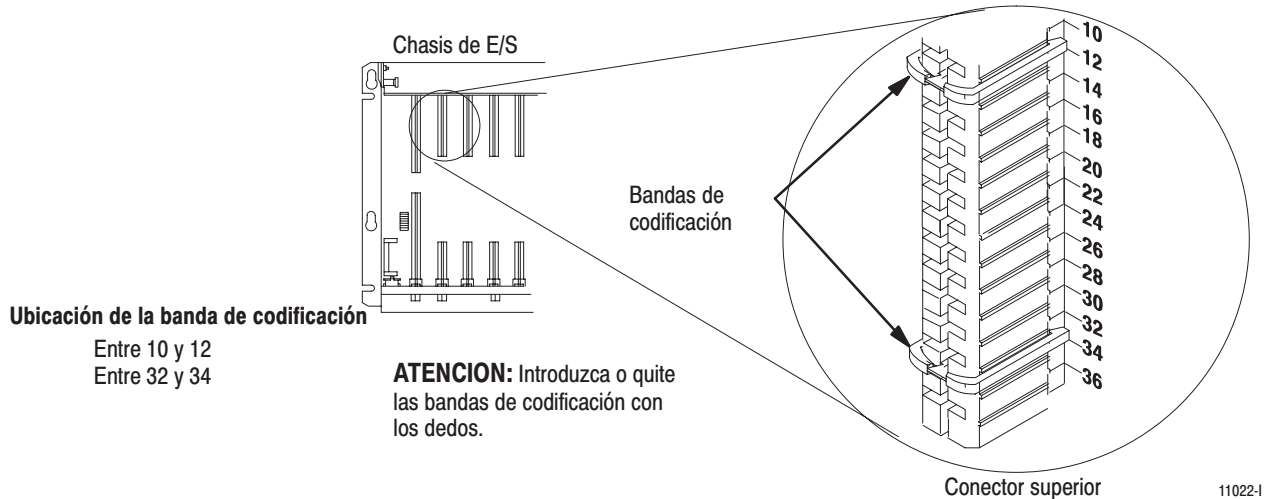
**ATENCIÓN:** Observe las precauciones siguientes al introducir o quitar las bandas de codificación:

- introduzca o quite las bandas con los dedos
- asegúrese de que las bandas se posicionen correctamente

La codificación incorrecta o el uso de una herramienta puede resultar en daños al conector del backplane y la posibilidad de fallos del sistema.

Usted puede cambiar la posición de estas bandas si el diseño del sistema o la modificación del cableado posteriores hacen necesaria la introducción de otro tipo de módulo. Use alicates de punta para introducir o quitar las bandas de codificación.

Figura 2.2  
Posiciones de las bandas de codificación



4. Posicione el módulo en los rieles plásticos en las partes superior e inferior de la ranura los cuales guían el módulo en su posición.
5. No fuerce el módulo en el conector del backplane. Aplique presión firme y uniforme al módulo hasta que éste se encuentre bien asentado en el chasis. **Nota:** la barra de fijación del chasis no se cerrará si todos los módulos no están bien asentados.
6. Encaje la barra de fijación del chasis (o el enclavamiento de fijación en los chasis anteriores) sobre la parte superior del módulo para asegurarlo. Asegúrese de que los pines de fijación de la barra de fijación estén bien enganchados.
7. Conecte el cableado al módulo según lo explicado bajo “Conexión del cableado” a continuación.

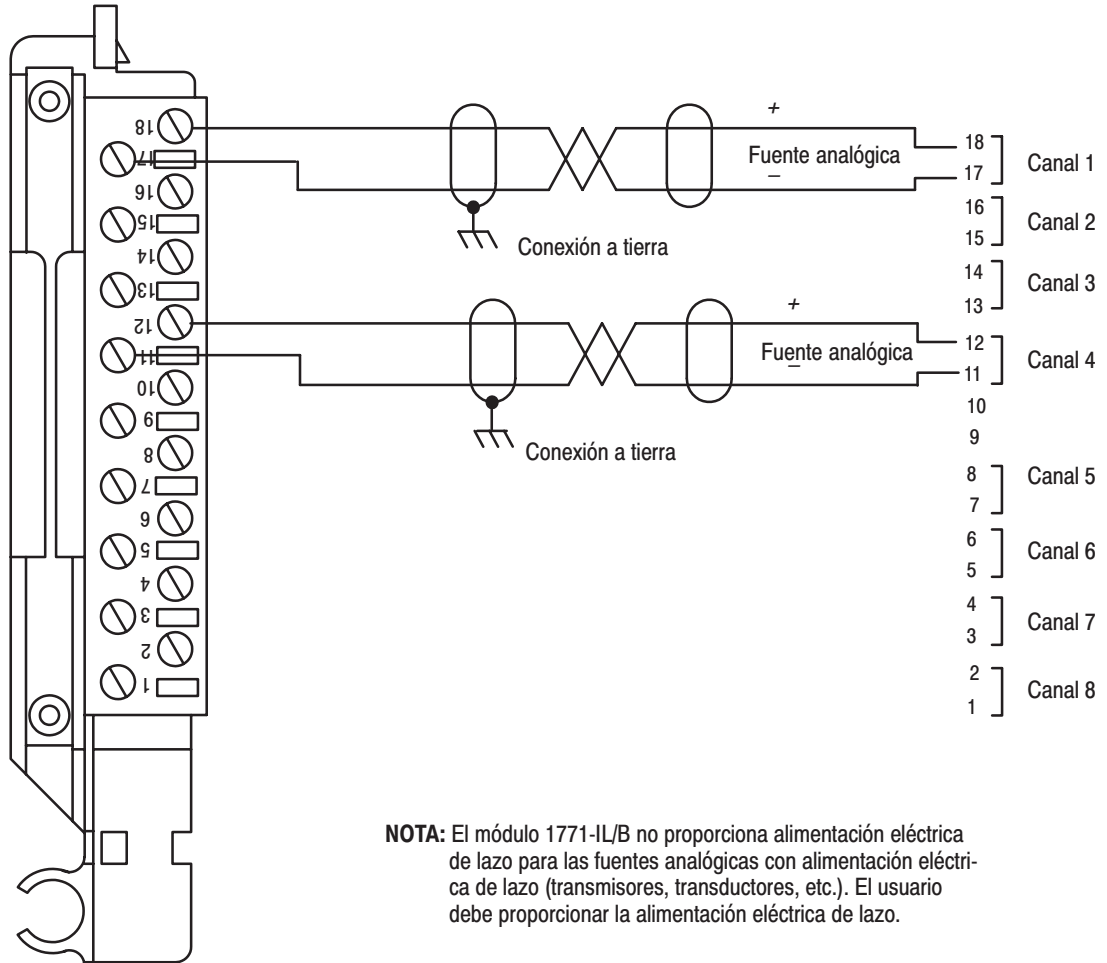
## Conexión del cableado al módulo de entrada

Conecte los dispositivos de entrada al brazo de cableado 1771-WF enviado con el módulo. Conecte el brazo de cableado a la barra rotatoria en la parte inferior del chasis de E/S. Esta barra gira hacia arriba y se conecta al módulo para que se pueda instalar o desmontar el módulo sin desconectar los cables.

Conecte las entradas al módulo 1771-IL/B tal como se muestra en la Figura 2.3. Este módulo se envía de fábrica ya configurado para las entradas de voltaje, pero se puede configurar para cualquier combinación de entradas de corriente y voltaje. Si desea cambiar la configuración, vea “Posicionamiento de los puentes de selección de voltaje/corriente” tal como se explicó anteriormente en este capítulo.

**Importante:** Los puentes de configuración del módulo se deben posicionar para el voltaje o corriente antes de que el módulo se introduzca en el chasis de E/S.

**Figura 2.3**  
**Conexiones del cableado para el módulo de entrada analógica aislada (1771-IL/B)**



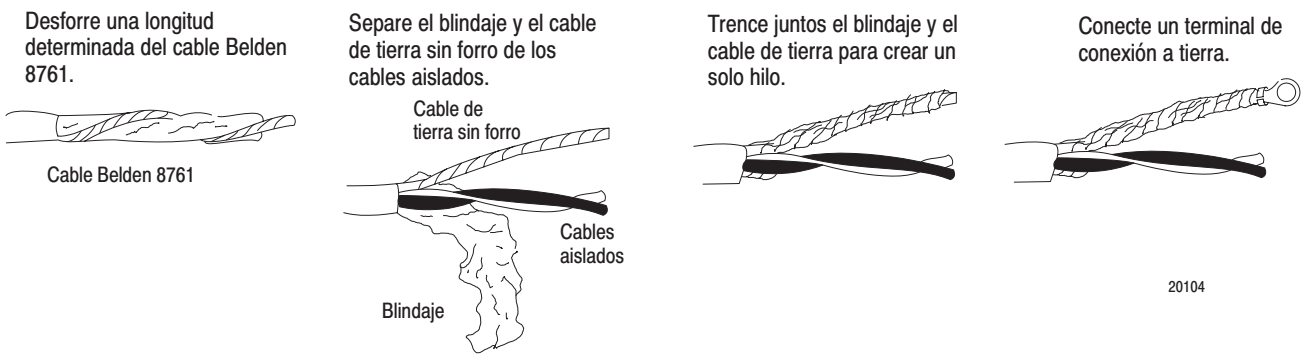
Brazo de cableado de campo  
 Cat. No. 1771-WF

**NOTA:** El módulo 1771-IL/B no proporciona alimentación eléctrica de lazo para las fuentes analógicas con alimentación eléctrica de lazo (transmisores, transductores, etc.). El usuario debe proporcionar la alimentación eléctrica de lazo.

**Conexión a tierra**

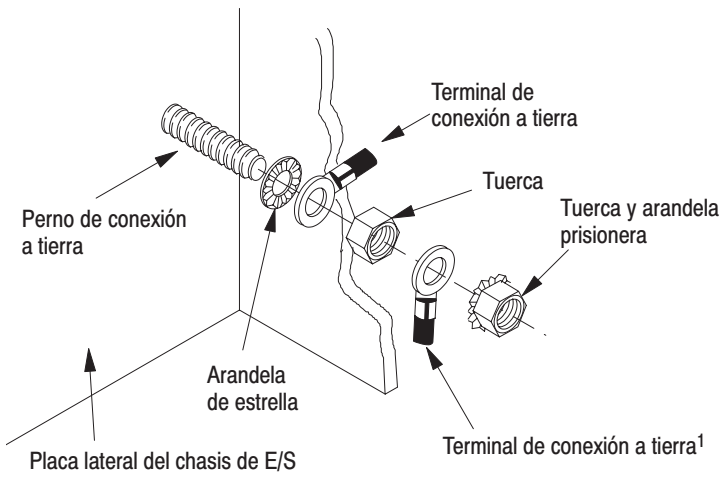
Cuando use el cableado blindado, conecte a tierra el blindaje y el cable de tierra en un solo extremo del cable únicamente. Le recomendamos que trence juntos el blindaje y el cable de tierra y que los conecte a un perno de montaje del chasis (Figura 2.4). En el extremo opuesto del cable, envuelva en cinta de aislar el blindaje y cable de tierra expuestos para así aislarlos del contacto eléctrico.

**Figura 2.4**  
**Conexión a tierra del cable**



**Conexión a tierra del chasis**

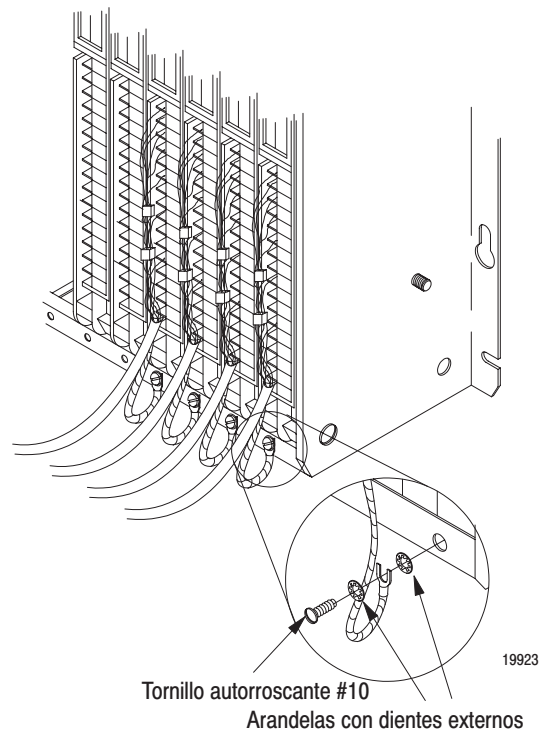
Cuando conecte los conductores de conexión a tierra al perno de conexión a tierra del chasis de E/S, coloque una arandela de estrella bajo el primer terminal y luego coloque una tuerca con una arandela de seguridad prisionera encima de cada terminal de conexión a tierra.



19480

<sup>1</sup>Use la arandela de copa si no se usan los terminales de engarzado.

**Conexión a tierra en un solo punto**

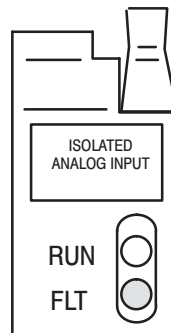


Vea las Pautas de cableado y conexión a tierra, publicación 1770-4.1ES para obtener más información.

## Luces indicadoras

El panel frontal del módulo de entrada contiene una luz indicadora verde RUN y una luz indicadora roja FLT (fallo) (Figura 2.5). En el momento del encendido, se realiza una autoverificación inicial del módulo. Si no hay fallos, la luz indicadora se apaga. La luz indicadora verde parpadea hasta que el procesador logra una transferencia en bloques de escritura al módulo. Una vez realizada una transferencia en bloques de escritura (BTW), la luz indicadora verde RUN se iluminará y la luz indicadora roja FLT estará apagada. Si se detecta un fallo inicialmente o posteriormente, la luz indicadora roja FLT se ilumina. Las posibles causas de fallo del módulo y las acciones correctivas se tratan en el Capítulo 7, Resolución de problemas.

**Figura 2.5**  
Indicadores de diagnóstico



10528-I

## Resumen del capítulo

Este capítulo le proporcionó información acerca de cómo instalar el módulo de entrada en un sistema de controlador programable existente y cómo cablear el brazo de cableado de campo.

## Cómo comunicar con el módulo

### Objetivos del capítulo

Este capítulo trata lo siguiente:

- programación de transferencia en bloques
- ejemplos de programas de inicio rápido en los procesadores PLC-2, PLC-3 y PLC-5
- preguntas referentes al tiempo de escán del módulo

### Programación de transferencia en bloques

El módulo se comunica con el procesador mediante transferencias en bloques bidireccionales. Esta es la operación secuencial de las instrucciones de transferencia en bloques de lectura (BTR) y transferencia en bloques de escritura (BTW).

Una BTW de configuración se inicia cuando el módulo analógico se enciende por primera vez y posteriormente sólo cuando el programador desea habilitar o inhabilitar las características del módulo. La BTW de configuración establece los bits que habilitan las funciones programables del módulo, tales como la escala, alarma, muestreo en tiempo real, etc. Las transferencias en bloques de lectura se realizan para obtener información del módulo.

Las BTW posteriores ocurren solamente cuando el programador desea escribir una configuración nueva al módulo. Mientras tanto, el módulo está básicamente en un modo de repetitivo de transferencia en bloques de lectura (BTR).

Los siguientes ejemplos de programas constituyen programas mínimos; todos los renglones y el acondicionamiento se deben incluir en el programa de aplicación. Se pueden inhabilitar las BTR o agregar interbloques para evitar las escrituras, si se desea. No elimine los bits de almacenamiento ni interbloques incluidos en los ejemplos de programas. Si se eliminan los interbloques, es posible que el programa no funcione correctamente.

**El módulo de entrada analógica funcionará con una configuración predeterminada de ceros introducidos en el bloque de configuración.** Esto resulta en los posicionamientos predeterminados de: 1 a 5 VCC ó 4 a 20 mA (según el puente de selección de voltaje/corriente), formato de datos BCD, falta de muestreo en tiempo real (RTS), falta de filtro digital, falta de escala y falta de alarmas. Vea el Capítulo 4 para obtener más información. Además, vea el Apéndice B para ver los ejemplos de bloques de configuración y las direcciones de instrucción para empezar.

El programa debe monitorear los bits de estado (tales como sobrerango, bajo rango, alarmas, etc.) y la actividad de transferencias en bloques de lectura.

Los ejemplos siguientes de programas muestran la programación mínima requerida para que el módulo 1771-IL serie B se encienda y funcione.

## Programación del PLC-2

El ejemplo del programa PLC-2 regula cuándo se iniciará cada transferencia en bloques para eliminar problemas causados por la regulación limitada de las transferencias en bloques bidireccionales. Se necesitan los dos bits de almacenamiento (según se muestra en el ejemplo) para realizar esta tarea en todos los sistemas PLC-2 locales o remotos con escanes de programa largos o cortos. Por lo tanto, el programa tal como se muestra es el mínimo requerido. Tome nota de que los procesadores PLC-2 que no tienen la instrucción de transferencia en bloques deben usar el formato de transferencia en bloques GET-GET, el cual se describe en el Apéndice D.

**Figura 3.1**  
Ejemplo de estructura del programa para la familia PLC-2

### Acción del programa

#### Renglón 1

Búfer de transferencia en bloques de lectura: la instrucción de mover de archivo a archivo tiene los datos (archivo A) de la transferencia en bloques de lectura (BTR) hasta que el procesador verifica la integridad de los datos. Si los datos se transfirieron con éxito, el procesador activa el bit de efectuado BTR, iniciando así una transferencia de datos al búfer (archivo R) para uso en el programa. Si los datos se alteran durante la operación BTR y los datos no se transfieren al archivo de búfer. En tal caso, los datos en el archivo BTR serán sobrescritos por los datos de la BTR siguiente.

#### Renglones 2 y 3

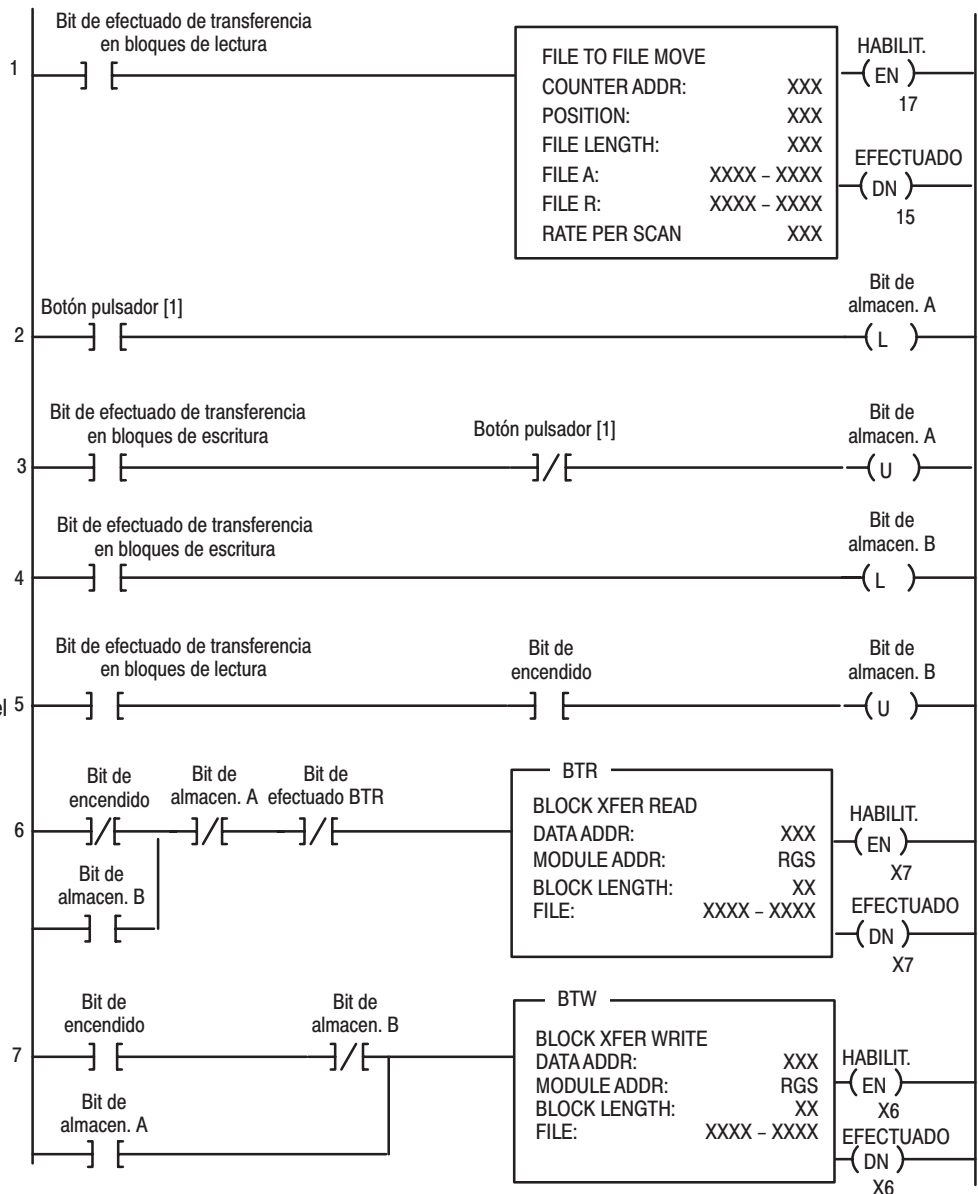
Estos renglones proporcionan una transferencia en bloques de escritura (BTW) iniciada por el usuario después de la inicialización del módulo en el momento del encendido. El presionar el botón pulsador bloquea la operación BTR e inicia una BTW que reconfigura el módulo. Las transferencias en bloques de escritura continuarán mientras el botón pulsador permanezca cerrado.

#### Renglones 4 y 5

Estos renglones proporcionan una secuencia de "lectura-escritura-lectura" al módulo durante el encendido. También aseguran que se habilita una sola transferencia en bloques (lectura o escritura) durante un escán de programa determinado.

#### Renglones 6 y 7

Estos renglones son los renglones condicionales de transferencia en bloques. Incluya todas las entradas condicionales mostradas en el ejemplo del programa.



[1] Usted puede reemplazar el botón pulsador con un bit de "efectuado" de temporizador para iniciar la escritura transferencia en bloques de escritura de manera temporizada. También puede usar cualquier bit de almacenamiento en memoria.



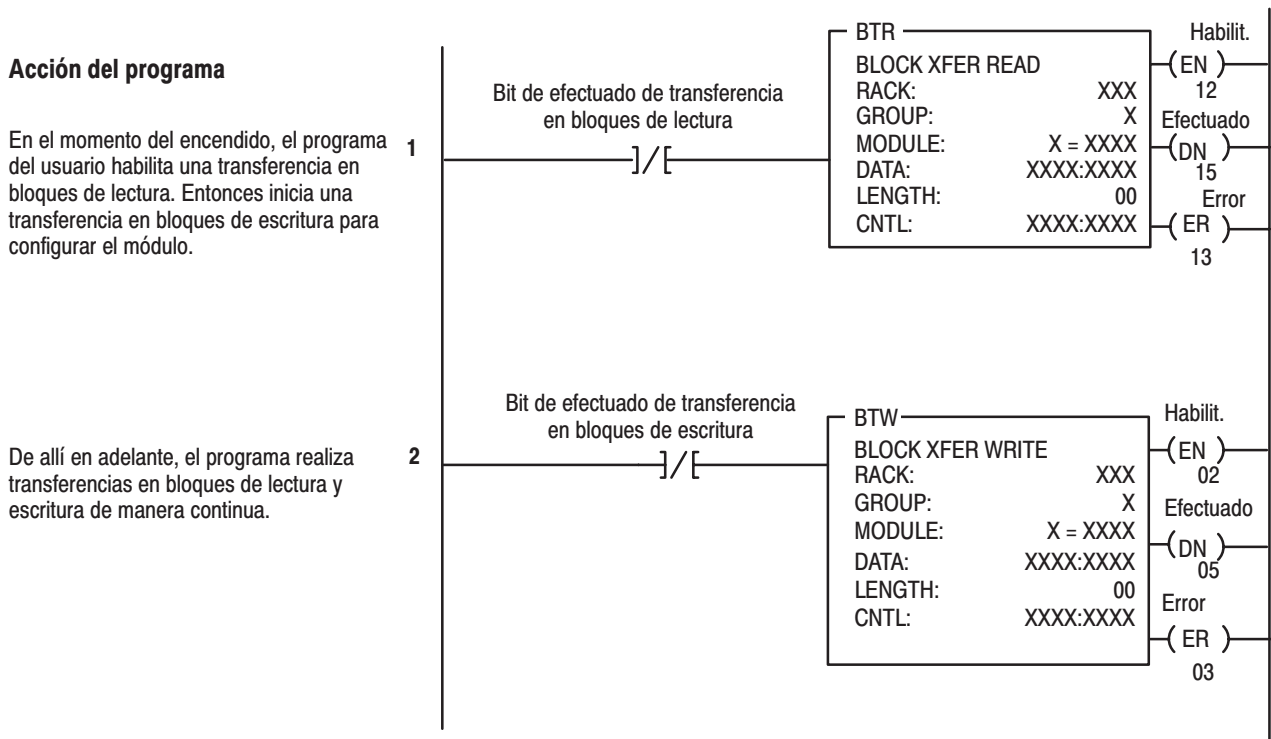
## Programación del PLC-3

Las instrucciones de transferencia en bloques con el procesador PLC-3 usan un archivo binario en una sección de la tabla de datos para la ubicación del módulo y otros datos asociados. Este es el archivo de control de transferencia en bloques. El archivo de datos de transferencia en bloques almacenan datos que usted desea transferir al módulo (cuando se programa una transferencia en bloques de escritura) o desde el módulo (cuando se programa una transferencia en bloques de lectura). Las direcciones de los archivos de datos de transferencia en bloques se almacenan en el archivo de control de transferencia en bloques.

El terminal industrial le solicita la creación de un archivo de control cuando se programa una instrucción de transferencia en bloques. **El mismo archivo de control de transferencia en bloques se usa para las instrucciones de lectura y escritura para el módulo.** Se requiere otro archivo de control de transferencia en bloques para cada módulo.

Un ejemplo del segmento de programa con instrucciones de transferencia en bloques se muestra en la Figura 3.2. y se describe a continuación.

**Figura 3.2**  
**Ejemplo de estructura del programa de la familia PLC-3**

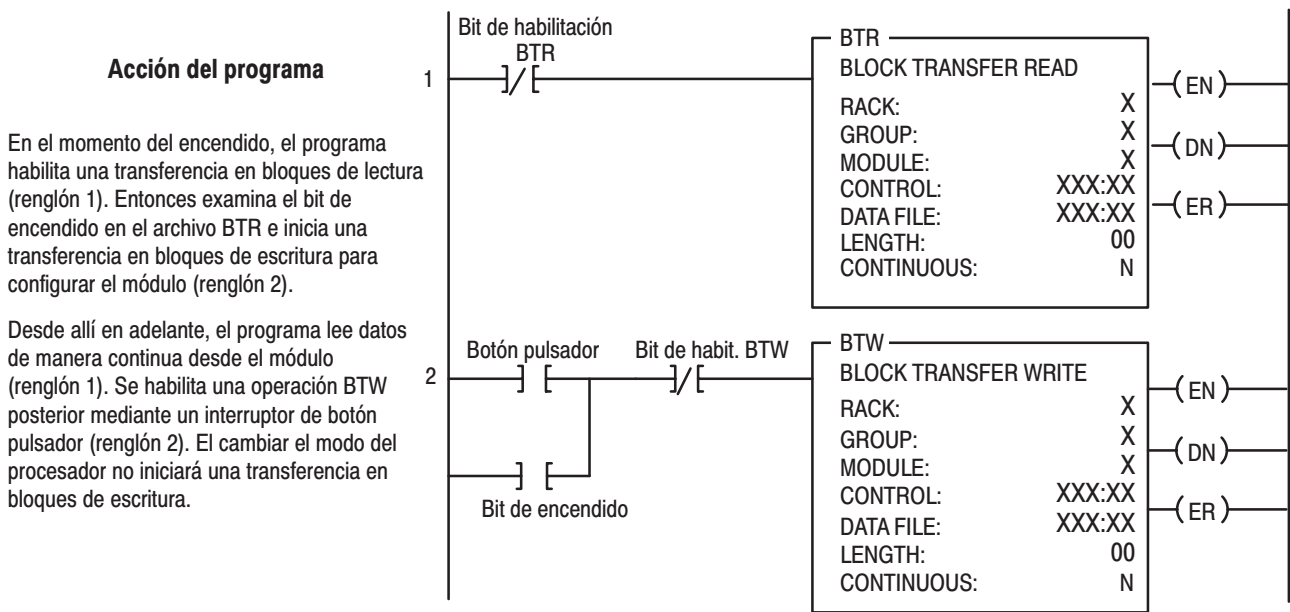


### Programación del PLC-5

El programa PLC-5 es muy similar al programa PLC-3 con las excepciones siguientes:

1. Se usan bits de habilitación de transferencia en bloques en vez de bits de efectuado como las condiciones en cada renglón.
2. Se usan archivos de control de transferencia en bloques separados para las instrucciones de transferencia en bloques.

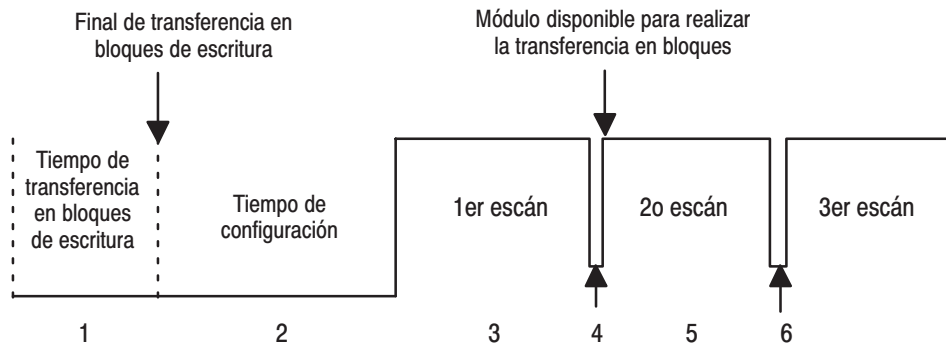
**Figura 3.3**  
Ejemplo de estructura del programa para la familia PLC-5



## Tiempo de escán del módulo

El tiempo de escán se define como el plazo de tiempo necesario para que el módulo de entrada lea los canales de entrada y coloque nuevos datos en el búfer de datos. El tiempo de escán para el módulo se muestra en el Apéndice A.

**Figura 3.4**  
**Tiempo de transferencia en bloques**



10529-I

**Tiempo de escán interno** = 50 ms  
**T** = 100 ms, 200 ms, 300 ms, 3.1 s.

La descripción siguiente hace referencia a los números de secuencia en la Figura 3.4.

Después de una transferencia en bloques de escritura (1), el módulo inhibe la comunicación hasta cargar los nuevos datos de configuración (2), escanear las entradas y/o salidas (3) y llenar el búfer de datos (4). Por lo tanto, las transferencias en bloques de configuración se deben realizar solamente cuando el módulo se configura o se calibra.

En cualquier momento después del llenado el búfer (4), se puede confirmar una solicitud de transferencia en bloques de lectura (BTR).

Cuando se opere en el modo predeterminado, los nuevos datos estarán disponibles para una BTR cada 50 milisegundos. Cuando se opere en el modo de muestreo en tiempo real ( $RTS = T$ ), las BTR serán ignoradas por el módulo durante “T” milisegundos; en ese momento una sola BTR estará permitida.

## Resumen del capítulo

Este capítulo le proporcionó información acerca de cómo programar el controlador programable. Le ofreció ejemplos de programas para los procesadores de la familia PLC-2, PLC-3 y PLC-5.

También le proporcionó información acerca del tiempo de escán del módulo.



## Configuración del módulo

### Objetivos del capítulo

En este capítulo usted leerá acerca de cómo:

- configurar el hardware del módulo
- condicionar las entradas
- introducir los datos de configuración

### Cómo configurar el módulo de entrada

Debido al gran número de dispositivos analógicos disponibles y la gran variedad de configuraciones posibles, hay que configurar el módulo para que se conforme al dispositivo analógico y aplicación específica que usted ha seleccionado. Los datos se condicionan mediante un grupo de palabras de la tabla de datos que se transfieren al módulo usando una instrucción de transferencia en bloques de escritura. **Antes de continuar, asegúrese de leer “Posicionamiento de los puentes de selección de voltaje/corriente” en el Capítulo 2.**

Las características configurables mediante software disponibles con el módulo de entrada analógica aislada (1771-IL serie B) son:

- selección del rango de entrada
- formato de datos
- filtro digital
- muestreo en tiempo real
- escalado a unidades de ingeniería
- alarmas altas y bajas

Configure el módulo para su operación propuesta mediante el terminal de programación e instrucciones de transferencia en bloques de escritura (BTW).

**Nota:** Los controladores programables que usan las herramientas de programación de software 6200 pueden disponer de la utilidad IOCONFIG para configurar este módulo. IOCONFIG usa pantallas basadas en menús para configuración sin la necesidad de establecer bits individuales en ubicaciones determinadas. Vea los documentos referentes al software 6200 para obtener más detalles.

**Nota:** Los controladores programables que usan el software de configuración de proceso y operación (no. de cat. 6190-PCO) pueden disponer de las herramientas de desarrollo y tiempo de ejecución usadas para la aplicación de los controladores programables en el control de proceso. Las hojas de trabajo PCO y las pantallas y plantillas de configuración ejecutables por medio del menú le permiten configurar, probar/depurar y operar el módulo de E/S. Vea los documentos referentes al software 6200-PCO para ver más detalles.

Durante la operación normal, el procesador transfiere de 1 a 37 palabras al módulo cuando se programa una instrucción BTW a la dirección del módulo. El archivo BTW contiene palabras de configuración, parámetros de alarmas alta y baja de canal y valores de calibración para cada canal.

**Cuando se programe una longitud de transferencia en bloques de escritura de 0, el 1771-IL serie B responderá con la longitud predeterminada de serie A de 19.**

## Selección del rango de entrada

Las entradas individuales son configurables para operar con cualquiera de los cinco rangos de voltaje o tres rangos de corriente. Usted puede seleccionar rangos de canal individuales usando las palabras asignadas de la instrucción de transferencia en bloques de escritura (Tabla 4.A). Se asignan dos bits para cada canal. Por ejemplo, para el canal 1, establezca los bits 00 y 01 de la manera siguiente:

**Tabla 4.A**  
**Establecimientos de bits para entradas de voltaje o corriente**

Bit 01	Bit 00	Entrada de voltaje o corriente
0	0	1 a 5 VCC, 4 a 20 mA <sup>1</sup>
0	1	0 a 5 VCC, 0 a 20 mA <sup>1</sup>
1	0	-5 a +5 VCC, -20 a +20 mA <sup>1</sup>
1	1	-10 a +10 VCC, 0 a 10 VCC <sup>2</sup>

<sup>1</sup> El enchufe de configuración selecciona el modo de entrada de corriente.

<sup>2</sup> Configurable usando la escala bipolar.

El 1771-IL/B tiene resolución de 16 bits a través del rango de  $\pm 10$  V. Por razones de compatibilidad, la escala predeterminada para todos los rangos es de 12 bits (0–4095 ó  $\pm 4095$ ). Esto permite que el módulo de serie B sea directamente intercambiable con el módulo de serie A. Para aprovechar completamente de la capacidad de 16 bits, es necesario cambiar los valores de escala. Vea la sección referente a “Escala” en este capítulo.

La Tabla 4.B muestra el voltaje o corriente incrementados asignados a cada bit para los siete rangos de entrada diferentes. Por ejemplo, si el rango de entrada del canal 1 es 0 a +5 V y la señal de entrada se encuentra en el medio del rango (+2.5 V), el valor en la palabra de datos del módulo, si se usa la escala predeterminada, será 0000 1000 0000 0000 (binario) ó 2048 (decimal). La entrada (escala predeterminada) es 2048/4096 ó 1/2 de la escala completa.

**Tabla 4.B**  
Rangos de voltaje y corriente de entrada para el módulo de entrada analógica

Rango nominal de voltaje o corriente	Escala predeterminada Rango de salida BCD	Voltaje o corriente por bit	Datos del convertidor de A/D	Voltaje o corriente por bit
+1 a +5 V	0000 a +4095	0.98 mV	3063 a 15316	0.33 mV
0 a 5 V	0000 a +4095	1.22 mV	32768 a 15316	0.33 mV
-5 a +5 V	-4095 a +4095	1.22 mV	-15316 a 15316	0.33 mV
-10 a +10 V	-4095 a +4095	2.44 mV	-30632 a 30632	0.33 mV
0 a +20 mA	0000 a +4095	0.0049 mA	0 a 15316	0.0013 mA
+4 a +20 mA	0000 a +4095	0.0039 mA	3063 a 15316	0.0013 mA
-20 a +20 mA	-4095 a +4095	0.0049 mA	-15316 a 15316	0.0013 mA

**Nota** Los rangos de voltaje o corriente son seleccionables para cada canal.

Para obtener la misma resolución disponible del convertidor A/D, escale cada canal tal como se muestra en la Tabla 4.C.

**Tabla 4.C**  
Puntos finales de escala

Rango de voltaje/corriente	Punto final mínimo de escala	Punto final máximo de escala
+1 a 5 V	3063	15316
4 a 20 mA	3063	15316
0 a 5 V	0	15316
0 a 20 mA	0	15316
-5 a 5 V	-15316	15316
-20 a 20 mA	-15316	15316
-10 a 10 V	-30632	30632
0 a 10 V	-30632	30632

## Formato de transferencia en bloques de escritura

Usted selecciona el formato para introducir valores en la tabla de transferencia en bloques de escritura. El bit 08 (10 octal) de la palabra BTW 2 establece los parámetros para la escala, alarmas alta y baja y la constante del filtro digital.

Bit decimal 08 Bit octal 10	Formato de datos BTW	Hay que introducir todos los valores en:
0	BCD (predeterminado)	BCD
1	Binario complemento a 2	Binario complemento a 2

## Formato de datos

También es necesario indicar qué formato se usará para leer los datos del módulo. Típicamente se selecciona BCD con los procesadores PLC-2 y se selecciona el binario complemento a 2 con los procesadores PLC-3 y PLC-5. Vea el Apéndice C para obtener más detalles acerca del formato de datos.

**Tabla 4.D**  
**Selección del formato de datos**

Bit decimal 10 (Bit octal 12)	Bit decimal 09 (Bit octal 11)	Formato de datos
0	0	BCD
0	1	no se usa
1	0	binario complemento a 2
1	1	magnitud binaria con signo

## Filtro digital

El módulo de entrada analógica tiene filtros de alta frecuencia basados en hardware en todos los canales para reducir el efecto del ruido eléctrico en la señal de entrada. El filtro digital de software es para reducir el efecto del ruido de proceso en la señal de entrada.

La ecuación del filtro digital es una ecuación de retardo de primer orden clásica (Figura 4.1). Con el uso de un cambio de entrada de paso para ilustrar la respuesta del filtro (Figura 4.2), se puede observar que cuando transcurre el tiempo de constante del filtro digital, se alcanza el 63.2% de la respuesta total. Cada constante de tiempo adicional alcanza el 63.2% de la respuesta restante.

**Figura 4.1**  
**Ecuación del filtro digital**

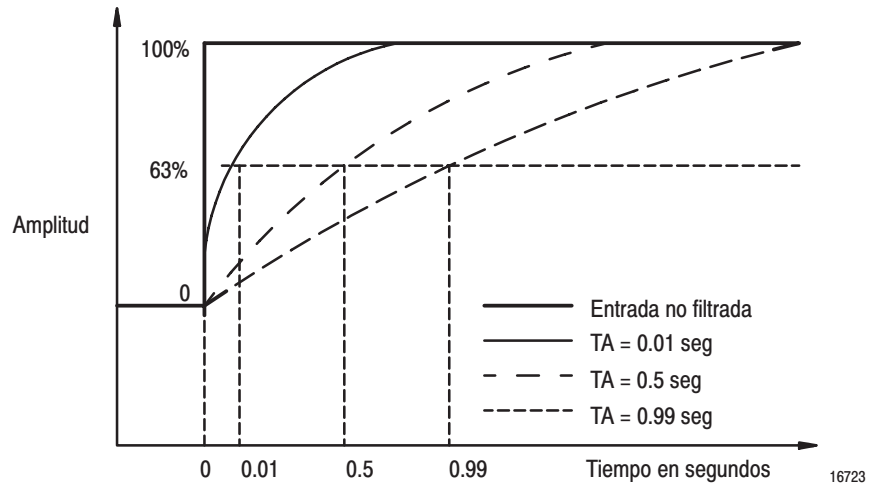
$$Y_n = Y_{n-1} + \left[ \frac{\Delta t}{\Delta t + TA} \right] (X_n - Y_{n-1})$$

**Donde:**

- $Y_n$  = salida actual, voltaje de pico filtrado (PV)
- $Y_{n-1}$  = salida anterior, PV filtrado
- $\Delta t$  = tiempo de actualización de canal del módulo (segundos)
- TA = constante de tiempo del filtro digital (segundos)
- $X_n$  = entrada actual, PV sin filtrar



**Figura 4.2**  
**Ilustración de la ecuación de retardo del filtro digital**



Los valores de constante de tiempo del filtro digital de 0.00 BCD a 0.99 BCD (0.00 a 2.55 binario) (0.00=sin filtro) se establecen en los bits 00 a 07 de la palabra 3 de la instrucción de transferencia en bloques de escritura. Si se introduce un valor de filtro digital no válido (por ej., 1F BCD), se establecerá el bit del valor de filtro no válido en la zona de estado de transferencia en bloques de lectura. Si se introduce un valor de filtro digital no válido, el módulo no realizará el filtrado digital. Si usted usa la característica de filtrado digital, el valor de constante del tiempo de filtro seleccionado se aplicará a todas las señales de entrada.

## Muestreo en tiempo real

El modo de operación de muestreo en tiempo real (RTS) proporciona datos obtenidos en intervalos de tiempo precisos para uso del procesador.

Use el RTS para las funciones basadas en tiempo (tales como PID y totalización) en el PLC. El RTS permite cálculos precisos basados en tiempo en los racks de E/S locales o remotas. En el modo RTS, el módulo escanea y actualiza las entradas a un intervalo de tiempo definido por el usuario (T) en vez del intervalo predeterminado. El módulo ignora las peticiones de transferencia en bloques de lectura (BTR) de datos hasta transcurrir el plazo de tiempo de muestreo. La BTR de un conjunto de datos determinado ocurre solamente una vez al final del período de muestreo y las peticiones subsiguientes para datos transferidos son ignoradas por el módulo hasta que otro conjunto de datos está disponible. Si una BTR no ocurre antes del final del próximo período RTS, se establece un bit de tiempo de espera en la zona de estado BTR. Una vez establecido, este bit indica que un mínimo de un conjunto de datos no se transfirió al procesador. (Se desconoce el número real de los conjuntos de datos no transferidos.) El bit de tiempo de espera se restablece al finalizar la BTR siguiente.

Establezca los bits apropiados en el archivo de datos BTW para habilitar el modo RTS. Puede seleccionar períodos RTS con rangos desde 50 ms hasta 3.1 segundos en incrementos de 100 ms para el 1771-IL/B. Vea la Tabla 4.E a continuación para ver los establecimientos de bit reales. Tome nota de que el modo predeterminado de operación se implementa colocando solamente ceros en los bits 11 a 15 (13 a 17 octal).

**Tabla 4.E**  
**Ejemplos de establecimientos de bit para el modo de muestreo en tiempo real**

Bits decimales	15	14	13	12	11	Período de tiempo de muestreo
Bits octales	17	16	15	14	13	
	0	0	0	0	0	Sin RTS, establecimientos predeterminados; 50 ms
	0	0	0	0	1	100 ms
	0	0	0	1	0	200 ms
	0	0	0	1	1	300 ms
	0	0	1	0	0	400 ms
	0	0	1	0	1	500 ms
	0	0	1	1	0	600 ms
	0	0	1	1	1	700 ms
	0	1	0	0	0	800 ms
	0	1	0	0	1	900 ms
	0	1	0	1	0	1.0 s
	0	1	1	1	1	1.5 s
	1	0	1	0	0	2.0 s
	1	1	0	0	1	2.5 s
	1	1	1	1	0	3.0 s
	1	1	1	1	1	3.1 s

## Escala

Cada canal tiene dos puntos de escala – un bajo y un alto. El valor de señal a estos puntos está fijo. Por ejemplo, el punto de escala alto de un canal de salida de  $\pm 10$  V siempre corresponde a una señal de entrada igual a  $+10.000$  V.

Para implementar la característica de escala, se introducen los valores escalados mínimo y máximo en las palabras de configuración apropiadas.

El bit de formato BTW determina el formato de los valores de escala (bit 08, palabra 2). El rango en formato BCD es  $\pm 9999$ . El rango en formato binario es  $\pm 32767$ .

Por ejemplo, suponga que a 0 mA el dispositivo conectado a este canal de entrada está produciendo 0 psi, y que a 20 mA produce 150 psi, y que el rango 1771-IL/B seleccionado es 4 a 20 mA. La extrapolación indica que a 4 mA el dispositivo está produciendo 30 psi. El establecimiento del valor de escala bajo de la entrada a 30 y el valor de escala alto a 150 hace que este canal de entrada indique los datos en psi. Para obtener mejor resolución, puede multiplicar ambos valores de escala por el mismo multiplicador siempre que ambos valores de escala se encuentren dentro del rango de  $\pm 9999$  BCD o  $\pm 32767$  binario. El establecimiento del valor de escala bajo a 3000 y el valor de escala alto a 15000 hace que los datos se indiquen en unidades de 0.01 psi por conteo.

La resolución máxima se puede obtener solamente estableciendo el valor de escala bajo a  $-9999$  en BCD y el valor de escala alto a  $+9999$  en BCD ( $-32766$  bajo y  $+32767$  alto en binario).

**Por ejemplo,** si los puntos de escala son 1 y 5 volts en el modo de 1 a 5 V. Si la escala se establece a  $\pm 32767$ , el valor máximo mostrado por el módulo será 32767. Si se aplican 5.1 V, se mostrará el valor de 32767 y el bit de sobrerango para dicho canal se establecerá.

**Nota:** Para alcanzar el rango de 0 a  $+10$  V, hay que usar la escala bipolar. Seleccione el rango y escala de  $\pm 10$  V para  $\pm$  el rango real deseado. Si necesita 0 a 100 gmp, establezca los valores de escala a  $-100$  y  $+100$ . Así crea un rango de 0 a 10 V con escala de 0 a 100.

### Implementación de la función de escala

Usted implementa la función de escala de la manera siguiente:

1. Introduzca los valores de escala mínimo y máximo en las palabras de configuración apropiadas
2. Si usa BCD y cualquiera de los valores mínimos o máximo son negativos, establezca los bits de signo apropiados en las palabras de bit de signo de los valores mínimo o máximo.

### Rangos de escala

El rango máximo de los valores de escala es  $\pm 9999$  BCD o  $\pm 32767$  binario. Estos valores se deben introducir en el formato seleccionado en la palabra 2, bit 08 (10).

Si se introducen valores no válidos en las palabras de escala, la entrada correspondiente en los **datos BTR serán cero** y el bit de escala no válida se establecerá.

**Tabla 4.F**  
**Valores de escala predeterminados**

Rango de entrada	Valor de escala predeterminado
-10 a +10 V	-4095 a +4095
-5 a +5 V	
0 a 5 V	0 a +4095
1 a 5 V	

Si no se seleccionan la escala y alarmas, el módulo todavía requiere longitudes de archivo BTR y BTW específicas para el número de canales usados. La Tabla 4.G muestra las longitudes de archivo BTR y BTW requeridas.

**Tabla 4.G**  
**Longitudes de archivo de transferencia en bloques de lectura y escritura (sin escala ni alarmas)**

Canales usados	Longitud de archivo BTR	Longitud de archivo BTW
1	5	5
2	6	7
3	7	9
4	8	11
5	9	13
6	10	15
7	11	17
8	12	19

**Importante:** Use ubicaciones de bit decimalmente direccionadas para los procesadores PLC-5.

## Alarmas

Cada canal de entrada tiene funciones de alarma que proporcionan la indicación del estado mediante bits de estado asociados en los datos de transferencia en bloques de lectura devueltos por el módulo.

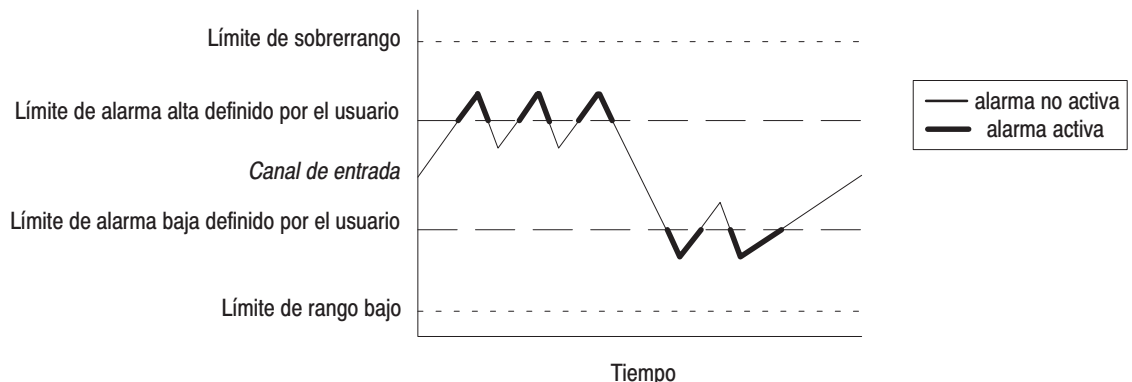
**Alarma de rango bajo** - Este bit se establece si la entrada se encuentra por debajo del rango mínimo para el tipo de entrada específico. Esta alarma está predefinida y no se puede cambiar por el usuario. En las entradas de lazo de corriente, este bit también indica un lazo abierto.

**Alarma de sobrerango** - Este bit se establece si la entrada se encuentra por encima del rango máximo para el tipo de entrada específico. Esta alarma está predefinida y no se puede cambiar por el usuario. Para todas las entradas de voltaje, este bit indica un canal abierto.

Rango	El bit de rango bajo se establece cuando la señal de entrada es menor que:	El bit de sobrerango se establece cuando la señal de entrada es mayor que:
1 a 5 V/4 a 20 mA	1 VCC ó 4 mA	5 VCC ó 20 mA
0 a 5 V/0 a 20 mA	Cero	5 VCC ó 20 mA
-5 a 5 V/-20 a 20 mA	-5 VCC ó -20 mA	5 VCC ó 20 mA
-10 a +10 V	-10 VCC	+10 VCC

**Las alarmas definidas por el usuario** permiten que el usuario especifique a un rango de valores de entrada “buenos”. Si el valor de entrada se encuentra fuera de este rango, el módulo establecerá el bit de alarma alta o baja para dicho canal. Los valores de alarma se escriben al módulo en las mismas unidades que los valores de escala. Los valores de alarma válidos son +9999 BCD o +32767 binario. Si se selecciona “sin alarmas” (no alarms), hay que establecer los valores de alarma alta y baja a cero. Si la alarma baja o alta para un canal no es cero, se habilitan las alarmas para dicho canal.

**Figura 4.3**  
Ejemplo de alarma



## Configuración predeterminada

Si un bloque de escritura con todos ceros se escribe al módulo, las selecciones predeterminadas serán:

- 1 a 5 VCC ó 4 a 20 mA (depende del puente de selección de voltaje/corriente)
- formato de datos BCD
- sin muestreo en tiempo real (RTS)
- sin filtro digital
- sin escala
- sin alarmas

**Nota:** Los datos de entrada se establecen a 0 hasta que el módulo recibe una transferencia en bloques de escritura inicial.

**Figura 4.4**  
**Asignaciones de palabras para la transferencia en bloques de escritura del módulo de entrada analógica aislada (1771-IL serie B)**

Bits decimales	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Bits octales	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Palabra 1	Bits de selección de rango para los canales 1 a 8															
	8		7		6		5		4		3		2		1	
2	Muestreo en tiempo real					Formato de datos		Formato BTW	Filtro digital							
3	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1
	Bits de signo, valores de escala máximos								Bits de signo, bits de escala mínimos							
4	Canal 1 – escala mínima															
5	Canal 1 – escala máxima															
6	Canal 2 – escala mínima															
7	Canal 2 – escala máxima															
8	Canal 3 – escala mínima															
9	Canal 3 – escala máxima															
10	Canal 4 – escala mínima															
11	Canal 4 – escala máxima															
12	Canal 5 – escala mínima															
13	Canal 5 – escala máxima															
14	Canal 6 – escala mínima															
15	Canal 6 – escala máxima															
16	Canal 7 – escala mínima															
17	Canal 7 – escala máxima															

Bits decimales	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Bits octales	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
18	Canal 8 - escala mínima															
19	Canal 8 - escala máxima															
20	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1
	Bits de signo, valores de alarma alta								Bits de signo, valores de alarma baja							
21	Canal 1 - Valor de alarma baja															
22	Canal 1 - Valor de alarma alta															
23	Canal 2 - Valor de alarma baja															
24	Canal 2 - Valor de alarma alta															
25	Canal 3 - Valor de alarma baja															
26	Canal 3 - Valor de alarma alta															
27	Canal 4 - Valor de alarma baja															
28	Canal 4 - Valor de alarma alta															
39	Canal 5 - Valor de alarma baja															
30	Canal 5 - Valor de alarma alta															
31	Canal 6 - Valor de alarma baja															
32	Canal 6 - Valor de alarma alta															
33	Canal 7 - Valor de alarma baja															
34	Canal 7 - Valor de alarma alta															
35	Canal 8 - Valor de alarma baja															
36	Canal 8 - Valor de alarma alta															
37	8	7	6	5	4	3	2	1	No se usa				S	G	O	
	Bits de inhibición para la calibración												Bits de calibración			

### Descripciones de bit/palabra para el bloque de configuración del módulo de entrada analógica aislada

Tome nota de que se muestran los bits decimales. Los bits octales se muestran entre paréntesis.

Palabra	Bit decimal (bit octal)	Descripción
Palabra 1	Bits 00-15 (00-17)	Las selecciones del rango de entrada, agrupadas con 2 bits para cada canal, permiten la selección de cualquiera de 7 rangos de entrada de voltaje o corriente. Vea la Tabla 4.A.
Palabra 2	Bits 00-07	El filtro digital reduce el efecto del ruido en la entrada. Vea "Filtro digital".
	Bit 08 (10)	<b>Bit de formato BTW.</b> Este bit determina el formato para la escala, constante del filtro digital y alarmas alta y baja. Bit 08 (10) = 0 - Hay que introducir los valores en BCD Bit 08 (10) = 1 - Hay que introducir los valores en el binario complemento a 2
	Bits 09-10 (11-12)	<b>El formato de datos</b> se usa para coincidir el formato del procesador. Vea la Tabla 4.D.
	Bits 11-15 (13-17)	<b>El muestreo en tiempo real</b> regresa al valor predeterminado de 50 ms si se introducen ceros. Vea la Tabla 4.E para obtener otros intervalos de muestreo en tiempo real.
Palabra 3	Bits 00-07	<b>Los bits de signo de valor mínimo</b> , una vez establecidos, designan los valores de escala mínimos que son negativos en BCD. Valor predeterminado = 0 - positivo.
	Bits 08-15 (10-17)	<b>Los bits de signo de valor máximo</b> , una vez establecidos, designan los valores de escala máximos que son negativos en BCD. Valor predeterminado = 0 - positivo.
Palabra 4	Bits 00-15 (00-17)	<b>Los valores de escala mínimos</b> para el canal 1. Introduzca en el formato seleccionado en la palabra 2, bit 08 (10). Las introducciones válidas se encuentran entre +9999 y -9999 en BCD; -32767 y +32767 en binario. Valor predeterminado = 0 - sin escala.
Palabra 5	Bits 00-15 (00-17)	<b>Los valores de escala máximos</b> para el canal 1. Introduzca en el formato seleccionado en la palabra 2, bit 08 (10). Las introducciones válidas se encuentran entre +9999 y -9999; -32767 y +32767 en binario. Valor predeterminado = 0 - sin escala.
Palabras 6-19	Bits 00-15 (00-17)	Los valores de escala mínimos y máximos para los canales 2 a 8. Introduzca en el formato seleccionado en la palabra 2, bit 08 (10). Las introducciones válidas se encuentran entre +9999 y -9999; -32767 y +32767 en binario. Valor predeterminado = 0 - sin escala.
Palabra 20	Bits 00-07	<b>Bits de signo de alarma baja. Estos bits se usan solamente cuando el formato BCD se selecciona en la palabra 2, bit 08 (10).</b> Cuando un bit se establece (1), el valor de alarma baja para ese canal es negativo. El valor predeterminado es el restablecimiento del bit (0), positivo.
	Bits 08-15 (10-17)	<b>Bits de signo de alarma alta. Estos bits se usan solamente cuando el formato BCD se selecciona en la palabra 2, bit 08 (10).</b> Cuando un bit se establece (1), el valor de alarma alta para ese canal es negativo. El valor predeterminado es el restablecimiento del bit (0), positivo.
Palabra 21	Bits 00-15 (00-17)	<b>El valor de alarma baja</b> para el canal 1. Esto representa el valor al cual el bit de alarma baja para el canal 1 (palabra 13 de la BTR) se establecerá.
Palabra 22	Bits 00-15 (00-17)	<b>El valor de alarma alta</b> para el canal 1. Esto representa el valor al cual el bit de alarma alta para el canal 1 (palabra 14 de la BTR) se establecerá.



Palabra	Bit decimal (bit octal)	Descripción
Palabras 23 a 36	Bits 00-15 (00-17)	Valores de alarma baja y alta para los canales 2 a 8.
Palabra 37	Bit 00	<b>Bit de calibración de offset.</b> Cuando se establece este bit (1), la calibración de offset se debe realizar. Cuando está establecido, no se pueden establecer otros bits de función de calibración. El valor predeterminado es 0, sin calibración de offset.
	Bit 01	<b>Bit de calibración de ganancia.</b> Cuando se establece este bit (1), la calibración de ganancia se debe realizar. Cuando está establecido, no se pueden establecer otros bits de función de calibración. El valor predeterminado es 0, sin calibración de ganancia.
	Bit 02	<b>Guardar valores de calibración.</b> Cuando se establece este bit (1), se guardarán nuevos valores de calibración en EEPROM. Valor predeterminado = 0, no se guardan valores.
	Bits 03-07	No se usan.
	Bits 08-15 (10-17)	<b>Inhibición de calibración del canal.</b> Cuando se establece este bit (1), el canal en cuestión no se calibrará. Valor predeterminado = 0, todos los canales se deben calibrar.

## Resumen del capítulo

En este capítulo usted aprendió cómo configurar el hardware del módulo, condicionar las entradas e introducir los datos.



## Estado del módulo y datos de entrada

### Objetivos del capítulo

Este capítulo le proporcionará información acerca de:

- cómo leer datos desde el módulo
- formato de datos de transferencia en bloques de lectura

### Cómo leer datos desde el módulo

La programación de transferencia en bloques de lectura transfiere el estado y datos del módulo de entrada a la tabla de datos del procesador durante un solo escán de E/S (Figura 5.1). El programa del usuario del procesador inicia la petición de transferencia del módulo de entrada al procesador.

**Figura 5.1**  
Asignaciones de palabras para la transferencia en bloques de lectura del módulo de entrada analógica aislada (1771-IL serie B)

Bits decimales	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00	
Bits octales	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00	
Palabra 1	No se usa								A	HF	IA	IF	RTS	IS	OR	PU	Palabra de estado
2	No se usa								8	7	6	5	4	3	2	1	Bits de rango bajo – Canales 1-8
3	No se usa								8	7	6	5	4	3	2	1	Bits de sobrerango – Canales 1-8
4	No se usa								8	7	6	5	4	3	2	1	Bits de polaridad – Canales 1-8
5	Entrada de canal 1								Entrada de canal 1								
6	Entrada de canal 2								Entrada de canal 2								
7	Entrada de canal 3								Entrada de canal 3								
8	Entrada de canal 4								Entrada de canal 4								
9	Entrada de canal 5								Entrada de canal 5								
10	Entrada de canal 6								Entrada de canal 6								
11	Entrada de canal 7								Entrada de canal 7								
12	Entrada de canal 8								Entrada de canal 8								
13	No se usa								8	7	6	5	4	3	2	1	Bits de alarma baja
14	No se usa								8	7	6	5	4	3	2	1	Bits de alarma alta
15	8	7	6	5	4	3	2	1	CF	EF	No se usa			S	G	O	Bits de estado de calibración

El módulo de entrada analógica aislada (1771-IL serie B) comunica el estado de los ocho canales al procesador tal como se describe a continuación.

**Tabla 5.A**  
**Descripciones de bit/palabra de los datos de transferencia en bloques de lectura para los módulos de entrada analógica aislada (1771-IL)**

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra 1	Bit 00	<b>El bit de encendido (PU)</b> se establece después del encendido inicial. No se restablecerá hasta que el módulo reciba una transferencia en bloques de lectura válida. <b>Nota:</b> Los datos de entrada se establecen a cero hasta la recepción de la primera BTW.
	Bit 01	<b>El bit fuera de rango (OR)</b> se establece si uno o más canales tienen sobrerango o bajo rango.
	Bit 02	<b>El bit de escala no válida (IS)</b> se establece si el firmware no puede usar los datos de escala en la BTW. Los valores aceptables se encuentran entre -9999 y +9999 en BCD y -32767 a +32767 en binario.
	Bit 03	El bit de tiempo de espera del <b>muestreo en tiempo real (RTS)</b> se establece si el módulo está usando RTS y una transferencia en bloques de lectura no ha ocurrido dentro del período RTS programado.
	Bit 04	<b>El bit de filtro no válido (IF)</b> se establece si los parámetros del filtro no son correctos. <b>El valor debe encontrarse entre 00 y 99 (0.00 y 0.99 segundos) en BCD; ó 0 y 255 (0 a 2.55) en binario.</b>
	Bit 05	<b>El bit de alarma no válido (IA)</b> se establece si hay un valor de alarma no utilizable, como cuando se espera un valor BCD y el valor es binario de complemento a 2.
	Bit 06	<b>El bit de fallo de hardware (HF)</b> se establece si el módulo analógico tiene un fallo de hardware interno (tal como un fusible fundido o abierto, etc.).
	Bit 07	<b>El bit de estado de violación de alarma (A)</b> se establece si uno o más canales se encuentran en una condición de alarma.
	Bits 08-15 (10-17)	No se usan
Palabra 2	Bits 00-07	<b>Bits de bajo rango</b> individuales para cada canal. El bit 00 para el canal 1, el bit 01 para el canal 2, etc.
	Bits 08-15 (10-17)	No se usan
Palabra 3	Bits 00-07	<b>Bits de sobrerango</b> individuales para cada canal. El bit 00 para el canal 1, el bit 01 para el canal 2, etc.
	Bits 08-15 (10-17)	No se usan

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra 4	Bits 00-07	<b>Los bits de polaridad (signo)</b> se establecen cuando la entrada es menor que cero en los formatos de datos de BCD y magnitud con signo. El bit 00 para el canal 1, el bit 01 para el canal 2, etc.
	Bits 08-15 (10-17)	No se usan
Palabras 5 a 12		<b>Valores de datos de entrada.</b> La palabra 5 para el canal 1, la palabra 6 para el canal 2, etc.
Palabra 13	Bits 00-07 (00-07)	<b>Bits de alarma baja</b> para los canales 1 a 8 respectivamente. Cada bit representa un indicador de alarma para dicho canal. Cuando se establece el bit, el valor del canal está por debajo del valor de alarma baja.
	Bits 08-15 (10-17)	No se usan
Palabra 14	Bits 00-07 (00-07)	<b>Bits de alarma alta</b> para los canales 1 a 8 respectivamente. Cada bit representa un indicador de alarma para dicho canal. Cuando se establece el bit, el valor del canal está por encima del valor de alarma alta.
	Bits 08-15 (10-17)	No se usan
Palabra 15	Bit 00	<b>Calibración de offset completa (O).</b> Cuando se establece este bit, indica que la petición de calibración de offset se logró correctamente.
	Bit 01	<b>Calibración de ganancia completa (G).</b> Cuando se establece este bit, indica que la petición de calibración de ganancia se logró correctamente.
	Bit 02	<b>Operación de guardar completa (S).</b> Cuando se establece este bit, indica que la operación de “guardar los valores de calibración a EEPROM” se logró correctamente.
	Bits 03-05	No se usan
	Bit 06	<b>Fallo EEPROM (EF).</b> Cuando se establece este bit, indica que no se pudieron guardar correctamente los valores de calibración a EEPROM.
	Bit 07	<b>Fallo de calibración (CF).</b> Cuando se establece este bit, indica que el módulo no pudo realizar la calibración de offset o ganancia. Este bit se establece cuando se solicita una operación de guardar.
	Bits 08-15 (10-17)	<b>Calibración inhibida.</b> Cada bit representa un canal no calibrado debido a un error o una petición del usuario. Si se solicitó que no se calibrara el canal, estos bits confirman dicha petición.

## Resumen del capítulo

En este capítulo usted aprendió acerca del significado de la información de estado que el módulo de entrada transmite al procesador.



## Calibración del módulo

### Objetivo del capítulo

Este capítulo le proporcionará información acerca de cómo calibrar el módulo.

### Herramientas y equipo

Se necesitan las herramientas y equipo siguientes para calibrar el módulo de entrada:

Herramienta o equipo	Descripción	Modelo/tipo	Disponible de:
Fuente de voltaje de precisión	Resolución de 0-10V, 1 $\mu$ V; Precisión mayor que 2 mV	Analogic 3100, Data Precision 8200 ó el equivalente	
Terminal industrial y cable de interconexión	Terminal de programación para la familia de procesadores A-B	Cat. No. 1770-T3 ó Cat. No. 1784-T45, -T47, -T50, etc.	Allen-Bradley Company Highland Heights, OH

### Cómo calibrar el módulo

El módulo de entrada analógica **se envía ya calibrado**. Si resulta necesario recalibrar el módulo, hay que calibrar el módulo en un chasis de E/S. El módulo se debe comunicar con el procesador y terminal industrial.

Antes de calibrar el módulo, es necesario introducir la lógica de escalera en la memoria del procesador para que se puedan transmitir datos al módulo (BTW) y que el procesador pueda leer datos desde el módulo (BTR).

La calibración se logra con un método llamado “autocalibración”.

### Acerca de la autocalibración

La autocalibración calibra la entrada generando valores de corrección de offset y ganancia y almacenándolos en EEPROM en el módulo. Estos valores se leen desde EEPROM y se colocan en la memoria RAM en la inicialización del módulo.

La rutina de autocalibración funciona de la manera siguiente:

- Cuando una transferencia en bloques de escritura (BTW) con la longitud de 37 se realiza al módulo (en cualquier momento después del encendido del módulo), interroga la palabra 37 para buscar una petición de autocalibración.
- La petición puede ser para una de las operaciones siguientes: calibración de offset, calibración de ganancia, guardar (guardar a EEPROM). Tome nota de que se puede establecer solamente un bit a la vez. Para calibrar el módulo por completo, es necesario transmitir tres BTW: una para cada operación de offset, ganancia y guardar.

## Cómo realizar la autocalibración

La calibración del módulo consiste en aplicar 0.00000 V a través de cada canal de entrada para la calibración de offset y +10.00000 V a través de cada canal de entrada para la corrección de ganancia.



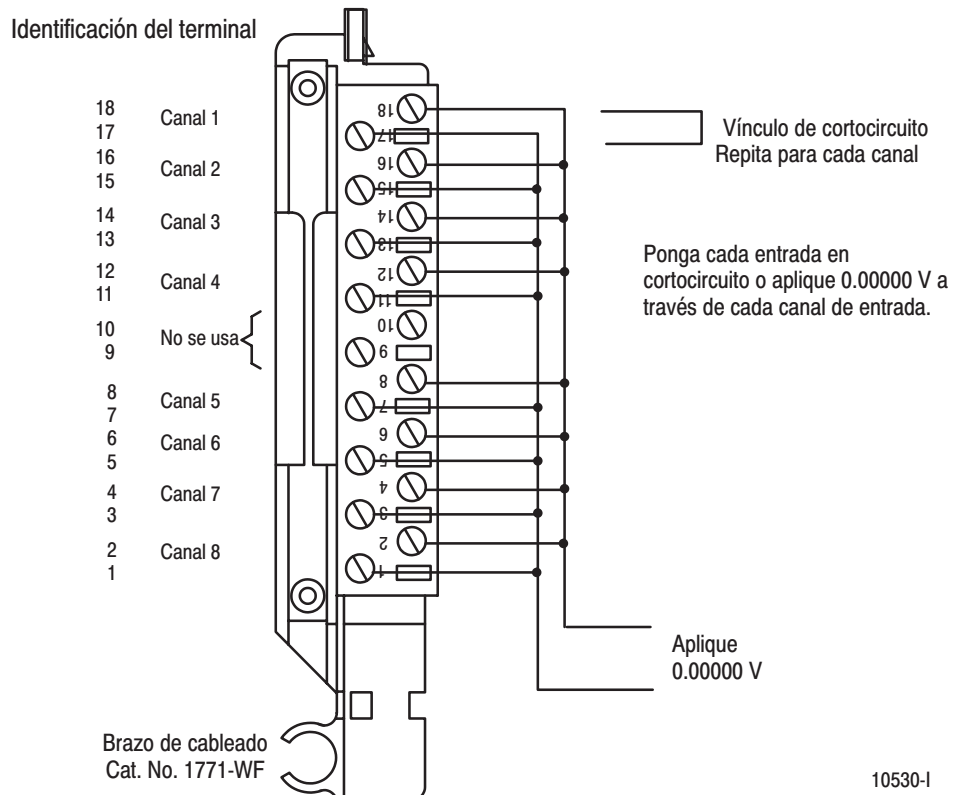
**ATENCIÓN:** Verifique que el puente de configuración de cada canal está posicionado en el modo voltaje (vea “Cómo posicionar los puentes de selección de voltaje/corriente” en el capítulo 2.) El no hacerlo puede dañar el módulo.

### Calibración de offset

Normalmente todas las entrada se calibran juntas. Para calibrar el offset de una entrada, haga lo siguiente:

1. Verifique que cada canal tenga el puente posicionando en el **modo voltaje**. (Vea “Cómo posicionar los puentes de selección de voltaje/corriente en el capítulo 2.) Verifique la posición del puente en cada canal.
2. Conecte la alimentación eléctrica al módulo.
3. Conecte los vínculos de cortocircuito o aplique 0.00000 V a través de cada canal de entrada en el brazo de cableado de campo 1771-WF tal como se muestra en la Figura 6.1.

**Figura 6.1**  
Entradas de cortocircuito para la calibración de offset



10530-I



- Después de estabilizarse las conexiones, solicite la calibración de offset estableciendo el bit 00 en la palabra 37 de transferencia en bloques de escritura y transmitiendo una transferencia en bloques de escritura (BTW) al módulo. Vea la Tabla 6.A.

Una vez transmitida la BTW, se calibran todos los canales a 0.00000 V.

**Tabla 6.A**  
**Palabra 28 de la transferencia en bloques de escritura**

Bit decimal	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Bit octal	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Palabra 37	Calibración de inhibición								Autocalibración solicitada							
	8	7	6	5	4	3	2	1	Establezca estos bits a 0			Solicitud de guardar valores	Cal. de ganancia solicitada	Cal. de offset solicitada		

**NOTA:** Normalmente todos los canales se calibran simultáneamente (bits decimal 08–15; los bits octal 10–17 de la palabra 37 son 0). Para inhabilitar la calibración en cualquier canal, establezca los bits 08 a 15 decimal correspondientes ó 10 a 17 octal de la palabra 37.

- Ponga en la cola las transferencias en bloques de escritura (BTR) para monitorear que se complete la calibración de offset y los canales que no se hayan calibrado correctamente. Vea la Tabla 6.B.

**Tabla 6.B**  
**Palabra 13 de la transferencia en bloques de lectura.**

Bit decimal	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Bit octal	17	16	15	14	13	12	11	10	07	06	05	04	03	02	01	00
Palabra 13	Canales no calibrados								Estado de autocalibración							
	8	7	6	5	4	3	2	1	Fallo de cal.	Fallo EEPROM	No se usa	Operación de guardar a EEPROM completa	Cal. de ganancia completa	Cal. de offset completa		

- Restablezca el bit 00 (0) (calibración de offset solicitada).
- Continúe a la calibración de ganancia.

### Calibración de ganancia

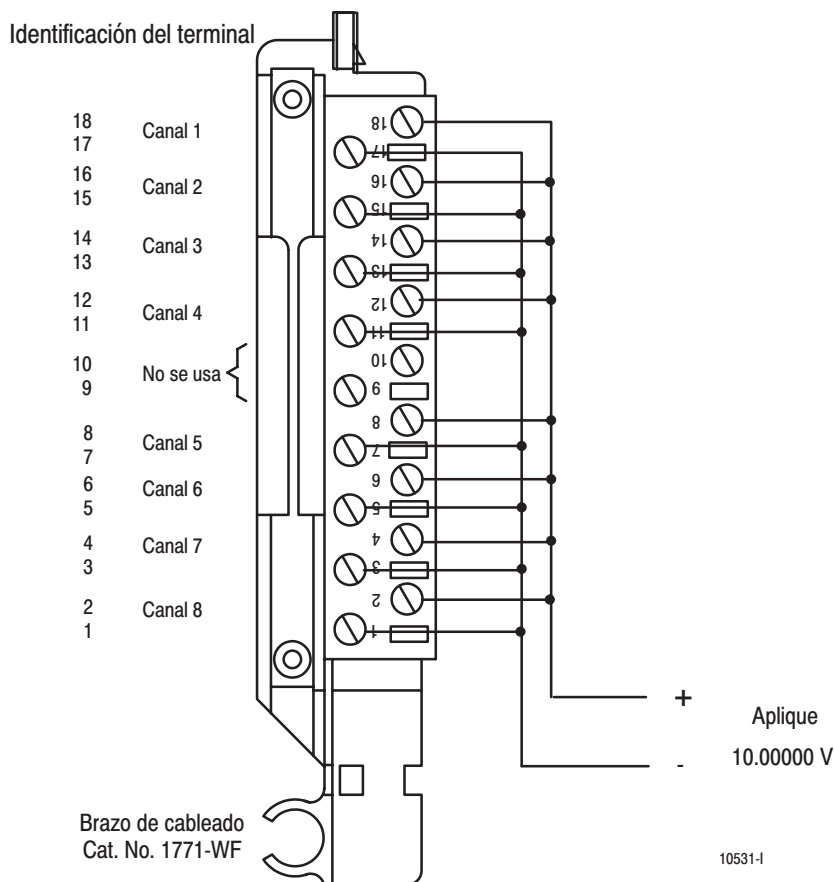
La calibración de ganancia requiere que se apliquen +10.00000 V a través de cada canal de entrada.

Haga lo siguiente para calibrar la ganancia de una entrada:

**NOTA:** Normalmente todos los canales se calibran simultáneamente (los bits decimal 08015, bits octal 10–17 de la palabra 37 son 0). Para inhabilitar la calibración en cualquier canal, establezca (1) el bit decimal 08–15 correspondiente (10–17 octal) de la palabra 37.

1. Aplique +10.00000 V a través de cada canal de entrada tal como se muestra en la Figura 6.2.

**Figura 6.2**  
Aplicación de 10.00000 V para la calibración de ganancia



2. Después de estabilizarse las conexiones, solicite la calibración de ganancia estableciendo el bit 01 en la palabra 37 de BTW y transmitiendo una transferencia en bloques de escritura (BTW) al módulo. Vea la Tabla 6.A.

Una vez transmitida la BTW, todos los canales se calibran a +10.00000 V.

3. Ponga en la cola las BTR para monitorear que se complete la calibración de ganancia y los canales que no se hayan calibrado correctamente.

### **Cómo guardar los valores de calibración**

Si se establecen cualquiera de los bits 08–15 (10–17 octal) de “canal no calibrado” de la palabra 15, no se puede realizar una operación de guardar. La autocalibración debe volverse a realizar a partir de la calibración de offset. Si el módulo tiene un canal con fallo, los demás canales que funcionan se pueden calibrar inhibiendo la calibración en el canal con fallo.

Se puede hacer funcionar el módulo con nuevos valores de calibración, pero éstos se perderán cuando se desconecte la alimentación eléctrica.

1. Solicite una operación de “guardar a EEPROM” estableciendo el bit 02 en la palabra 37 de BTW y transmitiendo la BTW al módulo. Vea la Tabla 6.A.
2. Ponga en la cola las BTR para monitorear la “operación de guardar completa”, “fallo EEPROM” y “fallo de calibración”. Un fallo EEPROM indica que hay una EEPROM que no funciona; un fallo de calibración indica que no se calibró correctamente el offset o la ganancia de un canal o que no ocurrió una operación de guardar.

### **Resumen del capítulo**

En este capítulo usted aprendió cómo calibrar el módulo de entrada.



## Resolución de problemas

### Objetivo del capítulo

Aquí se proporciona información acerca de cómo resolver problemas del módulo observando los indicadores y monitoreando los bits de estado enviados al procesador.

### Información de diagnóstico del módulo

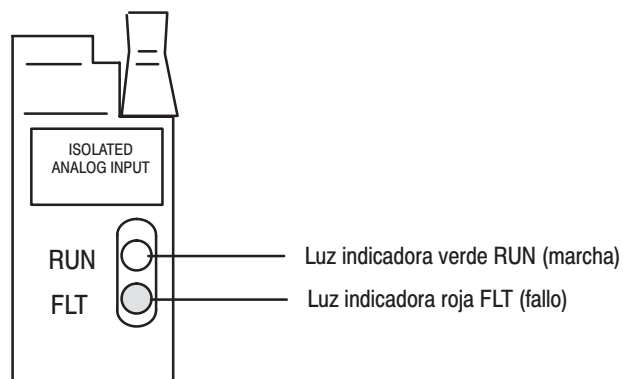
En el momento del encendido el módulo activa momentáneamente los dos indicadores como prueba de lámpara y verifica

- la operación RAM correcta
- la operación EPROM
- la operación EEPROM
- una transferencia en bloques de escritura válida con datos de configuración

De ahí en adelante, el módulo activa la luz indicadora verde RUN (marcha) cuando funciona sin fallos o activa la luz indicadora roja FAULT (fallo) cuando detecta condiciones de fallo. Si se ilumina la luz indicadora roja FAULT, se inhibirán las transferencias en bloques.

El módulo también comunica el estado y fallos específicos (si ocurren) en cada transferencia de datos al procesador del controlador programable. Monitoree las luces indicadoras verde y roja y los bits de estado en la palabra 1 del archivo BTR cuando resuelva problemas del módulo.

**Figura 7.1**  
**Luces indicadoras del módulo**











10528-1

## Resolución de problemas con las luces indicadoras

La Tabla 7.A muestra las indicaciones, causas probables y acciones recomendadas para corregir fallos comunes.

**Tabla 7.A**  
**Tabla de resolución de problemas para el módulo de entrada analógica aislada (1771-IL serie B)**

	Indicación	Causa probable	Acción recomendada
RUN  FLT 	Las luces indicadoras RUN y FLT están apagadas (OFF)	No hay alimentación eléctrica al módulo	Verifique la alimentación eléctrica al chasis de E/S. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica según sea necesario.
		Possibilidad de cortocircuito en el módulo.	Reemplace el módulo.
		Fallo de la unidad LED	
RUN  FLT 	La luz indicadora roja FLT está iluminada (ON) y la luz indicadora verde RUN está iluminada (ON)	Fallo del microprocesador, oscilador o EPROM	Reemplace el módulo.
RUN  FLT 	La luz indicadora roja FLT está iluminada (ON)	Si se ilumina inmediatamente después del encendido, indica el fallo RAM o EPROM. <sup>1</sup>	Reemplace el módulo.
		Si se ilumina durante la operación, indica la posibilidad de un fallo de interface del microprocesador o backplane. <sup>1</sup>	
		Fallo de hardware (fusible fundido, etc.)	
RUN  FLT 	La luz indicadora verde RUN parpadea	Los diagnósticos del encendido se realizaron correctamente.	Operación normal.
		Si la luz indicadora continúa parpadeando y las transferencias en bloques de escritura (BTW) no se pueden realizar, es posible que exista un fallo de interface.	Reemplace el módulo.

<sup>1</sup> Cuando el LED está iluminado, el temporizador de control (watchdog) ha sobrepasado el tiempo de espera y las comunicaciones del backplane se terminan. El programa del usuario debe monitorear la comunicación.

## Información de estado del módulo

### Información de estado en la palabra 1

Diseñe el programa para monitorear los bits de estado en el byte inferior de la palabra 1 y para tomar la acción apropiada según los requisitos de la aplicación. Puede ser también deseable monitorear estos bits durante la resolución de problemas con el terminal industrial. El módulo establece un bit (1) para indicar que ha detectado una o más de las condiciones siguientes que aparecen en la Tabla 7.B.

**Tabla 7.B**  
**Información de estado en la palabra 1**

Palabra	Bit decimal (bit octal)	Descripción
Palabra 1	Bit 00	<b>El bit de encendido (PU)</b> se establece después del encendido inicial. No se restablecerá hasta que el módulo reciba una escritura de transferencia en bloques válida. <b>Nota:</b> Los datos de entrada se establecen a cero hasta la recepción de la primera BTW.
	Bit 01	<b>El bit fuera de rango (OR)</b> se establece si uno o más canales tienen sobrerango o bajo rango.
	Bit 02	<b>El bit de escala no válido (IS)</b> se establece si el firmware no puede usar los datos de escala en la BTW. Los valores aceptables se encuentran entre -9999 y +9999 en BCD y -32767 a +32767 en binario.
	Bit 03	El bit de tiempo de espera del <b>muestreo en tiempo real (RTS)</b> se establece si el módulo está usando RTS y una transferencia en bloques de lectura no ha ocurrido dentro del período RTS programado.
	Bit 04	<b>El bit de filtro no válido (IF)</b> se establece si los parámetros del filtro no son correctos. <b>El valor debe encontrarse entre 00 y 99 (0.00 y 0.99 segundos) en BCD; ó 0 y 255 (0 a 2.55) en binario.</b>
	Bit 05	<b>El bit de alarma no válida (IA)</b> se establece si hay una alarma no utilizable, tal como cuando se espera un valor en BCD y el valor es binario de complemento a 2.
	Bit 06	<b>El bit de fallo de hardware (HF)</b> se establece si el módulo analógico tiene un fallo de hardware interno (tal como un fusible fundido o abierto, etc.).
	Bit 07	<b>El bit de alarma (A)</b> se establece si hay una indicación de alarma en cualquier canal.

### Información de estado en las palabras 2 y 3

Diseñe el programa para monitorear los bits de sobrerango y bajo rango y para tomar la acción apropiada según los requisitos de la aplicación. Puede ser también deseable monitorear estos bits durante la resolución de problemas con el terminal industrial:

Cada uno de los bits 00–07 representa una entrada para los canales 1–8 respectivamente. Por ejemplo, el bit 04 representa el canal de entrada 5. El módulo establece un bit (1) para indicar que ha detectado una condición de fuera de rango. Vea la Tabla 7.C.

**Tabla 7.C**  
**Información de estado en las palabras 2 y 3**

Palabra	Bit decimal (bit octal)	Descripción
Palabra 2	Bits 00-07	<b>Bits de bajo rango</b> individuales para cada canal. El bit 00 para el canal 1, el bit 01 para el canal 2, etc. Si las conexiones y voltajes de entrada son correctos, este estado puede indicar un fallo de comunicaciones de canal con el microprocesador. Si todos los canales son de bajo rango, indica la posibilidad de un fallo del convertidor CC/CC o un fusible fundido.
Palabra 3	Bits 00-07	<b>Sobrerango</b> de entradas. El bit 00 es el canal 1, el bit 07 es el canal 8. Si las conexiones y voltajes de entrada son correctos, este estado puede indicar un fallo del hardware.

### Información de estado en las palabras 13 y 14

Diseñe el programa para monitorear los bits de sobrerango y bajo rango y para tomar la acción apropiada según los requisitos de la aplicación. Puede ser también deseable monitorear estos bits durante la resolución de problemas con el terminal industrial.

Cada uno de los bits 00–07 representa una entrada para los canales 1–8 respectivamente. Por ejemplo, el bit 04 representa el canal de entrada 5. El módulo establece un bit (1) para indicar que ha detectado una condición de fuera de rango. Vea la Tabla 7.D.

**Tabla 7.D**  
**Información de estado en las palabras 13 y 14**

Palabra	Bit decimal (bit octal)	Descripción
Palabra 13	Bits 00-07 (00-07)	<b>Bits de alarma baja</b> para los canales 1 a 8 respectivamente. Cada bit representa un indicador de alarma para dicho canal. Cuando se establece el bit, el valor del canal se encuentra por debajo del valor de alarma baja.
Palabra 14	Bits 00-07 (00-07)	<b>Bits de alarma alta</b> para los canales 1 a 8 respectivamente. Cada bit representa un indicador de alarma para dicho canal. Cuando se establece el bit, el valor del canal se encuentra por encima del valor de alarma alta.



### Información de estado en la palabra 15

Diseñe el programa para monitorear los bits de estado en la palabra 15 durante la calibración y para tomar la acción apropiada según los requisitos de la aplicación. Puede ser también deseable monitorear estos bits durante la resolución de problemas con el terminal industrial. El módulo establece un bit (1) para indicar que ha detectado una de las condiciones siguientes, tal como se muestra en la Tabla 7.E.

**Tabla 7.E**  
**Información de estado en la palabra 15**

Palabra	Bit decimal (Bit octal)	Descripción
Palabra15	Bit 00	<b>Calibración de offset completa (O).</b> Cuando se establece este bit, indica que la petición de calibración de offset se completó correctamente.
	Bit 01	<b>Calibración de ganancia completa (G).</b> Cuando se establece este bit, indica que la petición de calibración de ganancia se completó correctamente.
	Bit 02	<b>Operación de guardar completa (S).</b> Cuando se establece este bit, indica que la operación de “guardar los valores de calibración a EEPROM” se completó correctamente.
	Bits 03-05	No se usan
	Bit 06	<b>Fallo EEPROM (EF).</b> Cuando se establece este bit, indica que no se pudieron guardar correctamente los valores de calibración a EEPROM.
	Bit 07	<b>Fallo de calibración (CF).</b> Cuando se establece este bit, indica que el módulo no pudo realizar la calibración de offset o ganancia. Este bit se establece cuando se solicita una operación de guardar.
	Bits 08-15 (10-17)	<b>Calibración inhibida.</b> Cada bit representa un canal no calibrado (bit 08 [10] – canal 1, bit 09 [11] – canal 2, etc.). Este bit se establece debido a un error o una petición del usuario. Si se solicitó que no se calibrara el canal, estos bits confirman dicha petición.

### Resumen del capítulo

En este capítulo usted aprendió cómo interpretar los indicadores de estado, palabras de estado y cómo resolver problemas del módulo de entrada.



## Especificaciones

Entradas por módulo	8 diferenciales completamente aisladas
Ubicación del módulo	Rack de E/S 1771 - 1 ranura
Rangos de voltaje de entrada (nominal)	+1 a +5 VCC 0 a 5 VCC -5 a +5 VCC -10 a +10 VCC
Rangos de corriente de entrada (nominal)	+4 a +20 mA 0 a +20 mA -20 a +20 mA
Resolución	binario de 16 bits a través de todo el rango
Precisión	Voltaje: Típico - 0.01 del rango de escala completa @ 25°C Máximo - 0.05% del rango de escala completa @ 25°C Corriente: Típico - 0.06% del rango de escala completa @ 25°C Máximo - 0.1% del rango de escala completa @ 25°C (Incluye 0.05% cuando se usa la resistencia de corriente interna)
Linealidad	±1 LSB
Repetibilidad	±1 LSB
Voltaje de aislamiento	Pico de ±1000 V, canal a canal, canal a tierra durante 1 s
Protección de sobrevoltaje de entrada	modo voltaje: 140 VCA (rms) continuo; modo corriente: 8 VCC continuo
Datos de salida BCD y binaria sin escala al procesador	0000 a +4095 <sub>10</sub> para los rangos unipolares (0 a 5 V, +1 a +5 V, 0 a +20 mA, y +4 a +20 mA) -4095 <sub>10</sub> a 4095 <sub>10</sub> para los rangos bipolares rangos de entrada de ±5 V, ±10 V, ±20 mA
Impedancia de entrada	>10 megohms para los rangos de voltaje; 250 ohms para los rangos de corriente
Rechazo de modo común	>120 db @ 60 Hz y 1 K ohm de desequilibrio de fuente
Impedancia de modo común	>50 megohms derivado por <5 nF
Rechazo de modo normal	>120 db @ 60 Hz
Requisitos de corriente	1.0 A @ +5 V del backplane del chasis de E/S
Detección de circuito abierto	Modo voltaje: la entrada abierta produce lectura de escala superior. Modo corriente: la entrada abierta produce lectura de cero.
Tiempo para detectar el circuito abierto	10 segundos máximo
Cabliración	Autocalibración (offset y ganancia) Ajuste de offset y ganancia de cero para cada canal mediante el terminal de programación Verifique cada seis meses para mantener la óptima precisión
Disipación de potencia	6.5 watts máximo
Disipación térmica	22.2 BTU/hr máximo
Unidades de ingeniería transmitidas al procesador	±9999 BCD con escala seleccionable ±32767 binario

Continúa en la página siguiente

<b>Continuación de especificaciones</b>	
Intervalo de calibración	La calibración se debe verificar a intervalos de 6 meses para mantener la precisión especificada
Velocidad de escán interna	50 milisegundos para 8 canales
Condiciones ambientales temp. de operación: temp. de almacen.: humedad relativa	0 a 60°C (32 a 140°F) -40 a 85°C (-40 a 185°F) De operación: 5 a 95% (sin condensación) Fuera de operación: 5 a 80% (sin condensación)
Conductores Cableado Categoría	calibre 14 trenzado (máx.) aislamiento de 3/64 pulg. Categoría 2 <sup>1</sup>
Codificación	entre 10 y 12 entre 32 y 34
Brazo de cableado	Cat. No. 1771-WF

<sup>1</sup> Vea la publicación 1770-4.1ES, "Pautas de cableado y conexión a tierra del controlador programable".

## Ejemplo de configuración

### Ejemplo de configuración del módulo de entrada analógica

A continuación se presenta un ejemplo de configuración para el módulo de entrada analógica aislada 1771-IL serie B. La introducción de los datos mostrados en la Figura B.1 en las palabras de configuración del archivo de datos de la transferencia en bloques de escritura resultará en la siguiente configuración del módulo.

Funciones generales del módulo seleccionadas	
Constante de tiempo del filtro digital	0.5 segundos
Formato de datos	Binario complemento a 2
Velocidad de muestreo en tiempo real	1.5 segundos

Funciones de canal individuales seleccionadas		
	Rango de entrada	Valor de escala Bajo/alto (conteos)
Canal 1	1-5 V	1000/5000
Canal 2	1-5 V	-5000/-1000
Canal 3	0-5 V	0000/5000
Canal 4	0-5 V	-5000/0000
Canal 5	±5 V	-2500/2500
Canal 6	±5 V	-5000/5000
Canal 7	±10 V	-100/100
Canal 8	±10 V	-9999/9999

La configuración anterior para el módulo de entrada analógica aislada 1771-IL/B se crearía usando el siguiente archivo de la tabla de datos PLC-5 (Figura B.1).

**Figura B.1**  
**Ejemplo de archivo de datos PLC-5 (datos hexadecimales) para un**  
**módulo de entrada analógica aislada (no. de cat. 1771-IL serie B)**

Address	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N10:00	0000	0000	0000	000A	09C2	F246	09B9	F632	04E0	09BE
N10:10	0019	09BD	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:20	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:30	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:40	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:50	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:60	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:70	FA50	7C50	02FA	1000	5000	5000	1000	0000	5000	5000
N10:80	0000	2500	2500	5000	5000	0100	0100	9999	9999	0000
N10:90	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:100	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:110	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:120	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:130	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
N10:140	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000

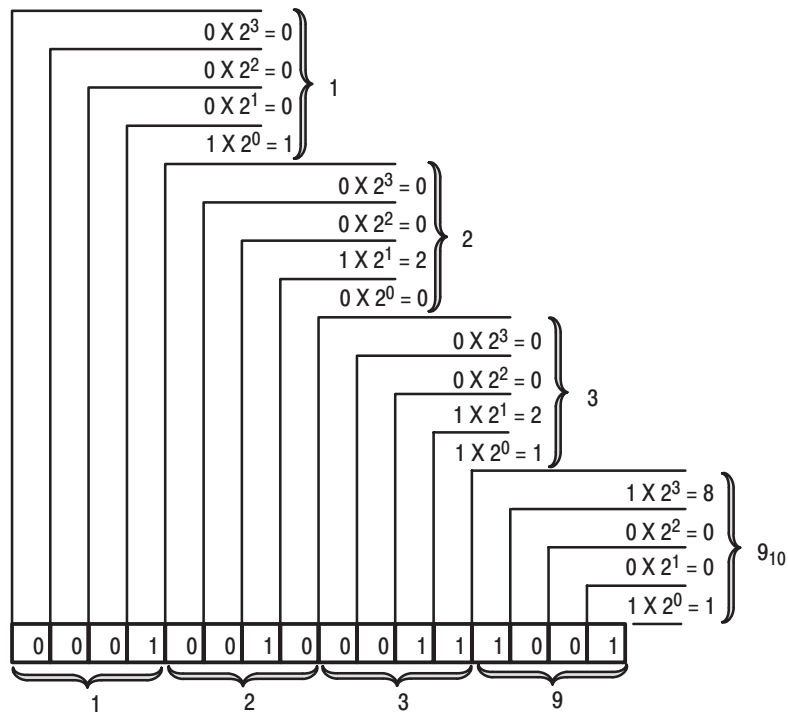
La transferencia en bloques de lectura comienza a partir de N10:00.  
La transferencia en bloques de escritura comienza a partir de N10:70.

## Formatos de la tabla de datos

### Decimal codificado a binario de 4 dígitos (BCD)

El formato BCD de 4 dígitos usa una configuración de 16 dígitos binarios para representar un número decimal de 4 dígitos de 0000 a 9999 (Figura C.1). El formato BCD se usa cuando los valores de entrada se deben mostrar en pantalla para el operador. Cada grupo de cuatro dígitos binarios se usa para representar un número de 0 a 9. Los valores de ubicación para cada grupo de dígitos son  $2^0$ ,  $2^1$ ,  $2^2$  y  $2^3$  (Tabla C.A). El equivalente decimal para un grupo de cuatro dígitos binarios se determina multiplicando el dígito binario por su valor de ubicación correspondiente y sumando estos números.

**Figura C.1**  
Decimal codificado a binario de 4 dígitos



12955-1

**Tabla C.A**  
**Representación de BCD**

$2^3$ (8)	Valor de ubicación			Equivalente decimal
	$2^2$ (4)	$2^1$ (2)	$2^0$ (1)	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9

**Magnitud binaria con signo**

La magnitud binaria con signo es una manera de comunicar números al procesador. Se debe usar con la familia PLC-2 cuando se realizan cálculos en el procesador. No se puede usar para manipular valores binarios de 12 bits o valores negativos.

**Ejemplo:** El siguiente número binario es igual a 22 decimal.

$$10110_2 = 22_{10}$$

El método de magnitud con signo coloca un bit adicional (bit de signo) en la posición del extremo izquierdo y permite que este bit determine si el número es positivo o negativo. El número es positivo si el bit de signo es 0 y negativo si el bit de signo es 1. Con el uso del método de magnitud con signo:

$$0\ 10110 = +22$$

$$1\ 10110 = -22$$

**Binario complemento a dos**

El binario complemento a dos se usa con los procesadores PLC-3 cuando se realizan cálculos matemáticos internos del procesador. El complemento de un número significa cambiarlo a un número negativo. Por ejemplo, el siguiente número binario es igual a 22 decimal.

$$10110_2 = 22_{10}$$



Primero, el método de complemento a dos coloca un bit adicional (bit de signo) en la posición del extremo izquierdo y permite que este bit determine si un bit es positivo o negativo. El número es positivo si el bit de signo es 0 y negativo si el bit de signo es 1. Con el uso del método de complemento:

$$\mathbf{0\ 10110 = 22}$$

Para obtener el negativo usando el método de complemento a dos, es necesario invertir cada bit de la derecha a la izquierda después de la detección del primer número “1”.

En el ejemplo anterior:

$$\mathbf{0\ 10110 = +22}$$

El complemento a dos es:

$$\mathbf{1\ 01010 = -22}$$

Tome nota de que la representación anterior para +22, a partir de la derecha, el primer dígito es 0 y por lo tanto no se invierte; el segundo dígito es 1 y por lo tanto no se invierte. Todos los dígitos posteriores se invierten.

Si un número negativo se indica en el complemento a dos, su complemento (un número positivo) se obtiene de la misma manera:

$$\mathbf{1\ 10010 = -14}$$

$$\mathbf{0\ 01110 = +14}$$

Todos los bits de la derecha a la izquierda se invierten después de la detección del primer número “1”.

El complemento a dos de 0 no se encuentra puesto que no se encuentra ningún primer número “1” en el número. Por lo tanto, el complemento a dos de 0 permanece 0.



## Transferencia en bloques (miniprosesadores PLC-2 y PLC-2/20)

### Múltiples instrucciones GET - miniprosesadores PLC-2 y PLC-2/20

La programación de múltiples instrucciones GET es similar a las instrucciones de formato de bloque programadas para otros procesadores de la familia PLC-2. Los mapas de la tabla de datos son idénticos y la manera en que se direcciona y almacena la información en la memoria del procesador es la misma. La única diferencia es cómo se configuran las instrucciones de transferencia en bloques de lectura en el programa.

Para las múltiples instrucciones GET, se usan renglones individuales de la lógica de escalera en vez de un solo renglón con una instrucción de transferencia en bloques. Un ejemplo del renglón que usa múltiples instrucciones GET se muestra en la Figura D.1 y se describe en los siguientes párrafos.

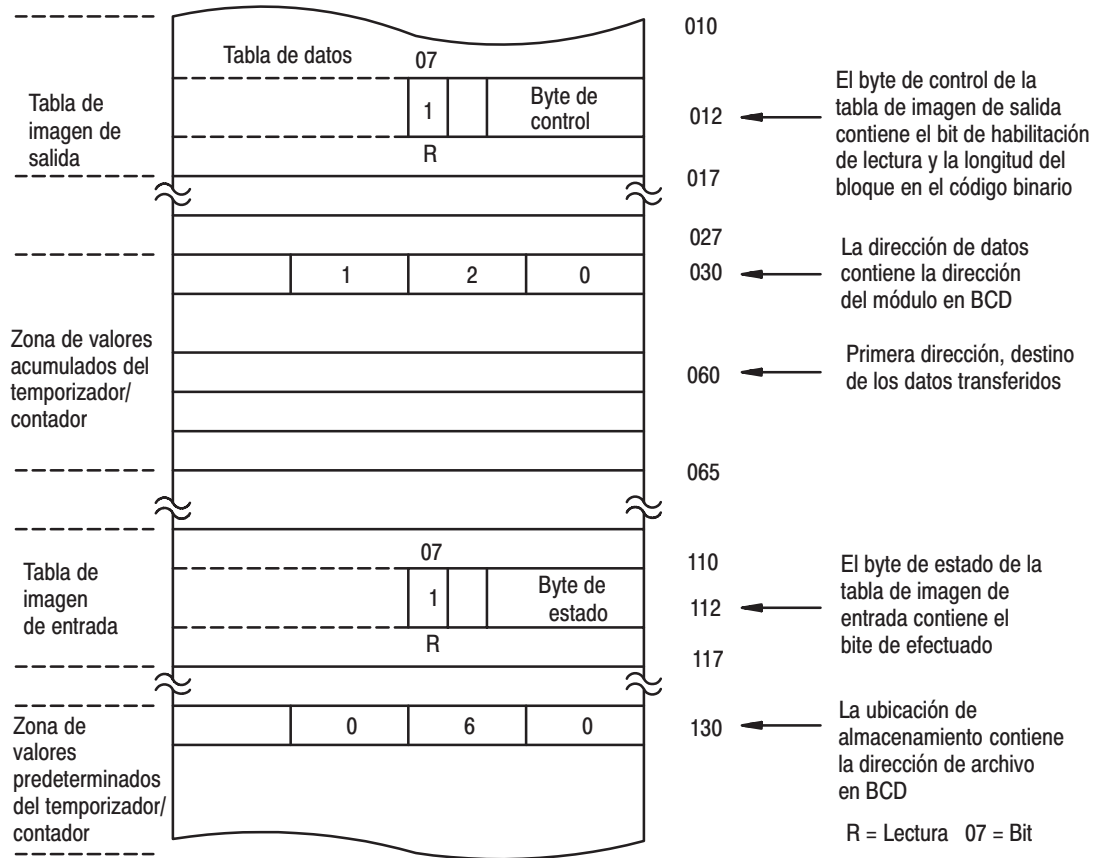
**Renglón 1:** Este renglón se usa para establecer cuatro condiciones.

- **Instrucción “Examina si cerrado” (113/02)** - Esta es una instrucción opcional. Cuando se usa, las transferencias en bloques se iniciarán solamente cuando ocurra una acción determinada. Si no se usa esta instrucción, las transferencias en bloques se iniciarán durante cada escán de E/S.
- **Primera instrucción GET (030/120)** - Identifica la dirección física del módulo (120) por rack, grupo y ranura; y dónde se deben almacenar estos datos en la zona acumulada de la tabla de datos (030).
- **Segunda instrucción GET (130/060)** - Indica la dirección de la primera palabra del archivo (060) que designa adónde se transferirán los datos. El archivo de dirección se almacena en la palabra 130, 1008 por encima de la dirección de datos.
- **Instrucción de activar la salida (012/07)** - Habilita la operación de transferencia en bloques de lectura. Si todas las condiciones del renglón son verdaderas, el bit de habilitación de transferencia en bloques de lectura (07) se establece en el byte de control de la tabla de datos de imagen de salida. El byte de control de la tabla de imagen de salida contiene el bit de habilitación de lectura y el número de palabras que se deben transferir. La instrucción de activar la salida se define según lo siguiente:
  - “0” indica que se trata de una instrucción de salida
  - “1” indica la dirección del rack de E/S
  - “2” indica la ubicación del grupo de módulo dentro del rack
  - “07” indica que se trata de una operación de transferencia en bloques de lectura (si se tratara de una operación de transferencia de escritura en bloques, “07” se reemplazaría por “06”).

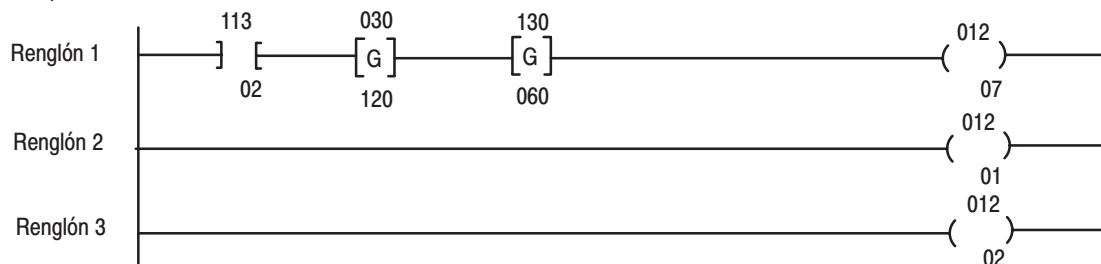
**Renglones 2 y 3:** Estas instrucciones de activar la salida (012/01 y 012/02) definen el número de palabras que se deben transferir. Esto se realiza estableciendo una configuración de bit binario en el byte de control de la tabla de imagen de salida del módulo. La configuración del bit binario usada (bits 01 y 02 activados) es igual a 6 palabras o canales y se expresa como 110 en la notación binaria.

**Resumen del renglón:** Una vez completa la operación de transferencia en bloques de lectura, el procesador establece el bit 07 automáticamente en el byte de estado de la tabla de imagen de salida y almacena la longitud del bloque de los datos transferidos.

**Figura D.1**  
Múltiples instrucciones GET (miniprocesadores PLC-2 y PLC-2/20 solamente)



Múltiples instrucciones GET



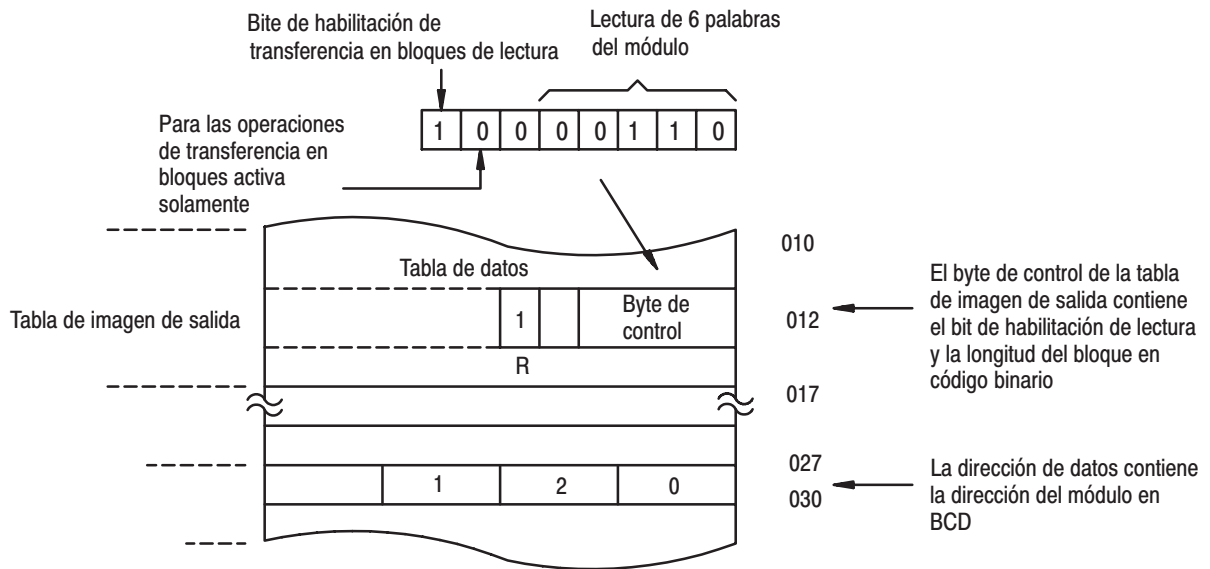
**Establecimiento de la longitud del bloque (múltiples instrucciones GET solamente)**

El módulo de entrada transfiere un número específico de palabras en una longitud de bloque. El número de palabras transferidos se determina por la longitud del bloque introducida en el byte de control de la tabla de imagen de salida correspondiente a la dirección del módulo.

Los bits en el byte de control de la tabla de imagen de salida (bits 00–05) se deben programar para especificar un valor binario igual al número de palabras que se deben transferir.

Por ejemplo, la Figura D.2 muestra que, si el módulo de entrada está configurado para transferir 6 palabras, es necesario establecer los bits 01 y 02 del byte inferior de la tabla de imagen. El equivalente binario de 6 palabras es 000110. También es necesario establecer el bit 07 cuando se programa el módulo para las operaciones de transferencia en bloques de lectura. El bit 06 se usa cuando se requieren las operaciones de transferencia en bloques de escritura.

**Figura D.2**  
**Establecimiento de la longitud del bloque (múltiples instrucciones GET solamente)**



Número de palabras a transferir	Configuración de bit binario					
	Byte inferior de la tabla de imagen de salida					
	05	04	03	02	01	00
Valor predeterminado	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0
:						
18	0	1	0	0	1	0
19	0	1	0	0	1	1



**A**

alarmas, 4-9  
 rango bajo, 4-9  
 sobrerango, 4-9

**B**

bandas de codificación, 2-4  
 bloque de configuración, 4-10  
 descripciones de bit/palabra, 4-12  
 brazo de cableado de campo, 2-5  
 BTW de configuración, 3-1

**C**

características, 1-1  
 características del módulo, 1-1  
 cómo configurar el módulo, 4-1  
 conexión a tierra, 2-7  
 conexión del cableado, 2-5  
 conexiones de cableado, 2-6  
 configuración, predeterminada, 4-10  
 configuración predeterminada, 4-10  
 consideraciones antes de la  
 instalación, 2-1

**D**

descargas electrostáticas, 2-1  
 descripción del módulo, 1-1  
 diagnósticos, luces indicadoras, 7-1

**E**

ejemplo de programación  
 PLC-2, 3-2  
 PLC-3, 3-3  
 PLC-5, 3-4  
 escala  
 implementación, 4-7  
 rangos, 4-8  
 especificaciones, A-1  
 establecimientos de bit RTS, 4-6  
 establecimientos de bits, entrada de  
 voltaje o corriente, 4-2

**F**

formato BCD, 1-3  
 formato BTR, descripciones de  
 bit/palabra, 5-2  
 formatos de datos  
 binario complemento a 2, C-2  
 decimal codificado a binario de 4  
 dígitos, C-1  
 magnitud binaria con signo, C-2

**I**

instalación, del módulo, 2-4  
 instalación del módulo, 2-4  
 interferencia de ruido, 2-2

**L**

asignaciones de palabras, 5-1  
 luces indicadoras, 2-8

**M**

muestreo en tiempo real, 4-5

**P**

programación, con múltiples  
 instrucciones GET, D-1

**R**

rango de entrada, selección, 4-2  
 rangos, voltaje y corriente de  
 entrada, 4-3  
 resolución de problemas, tabla, 7-2

**T**

tiempo de escán, 3-5  
 transferencia en bloques, 1-1, 2-2, 3-1  
 escritura, 4-5  
 transferencia en bloques de escritura,  
 3-2  
 transferencia en bloques de lectura,  
 3-1, 3-2, 5-1

**U**

ubicación del módulo en el chasis de  
 E/S, 2-2

PLC es una marca registrada de Allen-Bradley Company, Inc.  
PLC-5 es una marca comercial de Allen-Bradley Company, Inc.  
SLC es una marca comercial de Allen-Bradley Company, Inc.







Rockwell Automation ayuda a sus clientes a lograr mejores ganancias de sus inversiones integrando marcas líder de la automatización industrial y creando así una amplia gama de productos de integración fácil. Estos productos disponen del soporte de proveedores de soluciones de sistema además de los recursos de tecnología avanzada de Rockwell.



Con oficinas en las principales ciudades del mundo.

Alemania • Arabia Saudita • Argentina • Australia • Bahrein • Bélgica • Bolivia • Brasil • Bulgaria • Canadá • Chile • Chipre • Colombia • Corea • Costa Rica • Croacia  
Dinamarca • Ecuador • Egipto • El Salvador • Emiratos Arabes Unidos • Eslovaquia • Eslovenia • España • Estados Unidos • Finlandia • Francia • Ghana • Grecia • Guatemala  
Holanda • Honduras • Hong Kong • Hungría • India • Indonesia • Irán • Irlanda • Islandia • Israel • Italia • Jamaica • Japón • Jordania • Katar • Kuwait • Las Filipinas • Líbano  
Macao • Malasia • Malta • México • Marruecos • Nigeria • Noruega • Nueva Zelanda • Omán • Pakistán • Panamá • Perú • Polonia • Portugal • Puerto Rico • Reino Unido  
República Checa • República de Sudáfrica • República Dominicana • República Popular China • Rumania • Rusia • Singapur • Suecia • Suiza • Taiwan • Tailandia • Trinidad  
Tunisia • Turquía • Uruguay • Venezuela

Sede central de Rockwell Automation: 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204 USA, Tel: (1) 414-382-2000, Fax: (10) 414-382-4444

Sede central europea de Rockwell Automation: Avenue Herrmann Debroux, 46, 1160 Bruselas, Bélgica, Tel: (32) 2 663 06 00, Fax: (32) 2 663 06 40