

# Microinversores Enphase M250 y M215



## Información de contacto de la sede corporativa

Enphase Energy Inc.  
1420 N. McDowell Blvd.  
Petaluma, CA 94954  
EE. UU.

[enphase.com/en-us/support/contact](http://enphase.com/en-us/support/contact)

## Conformidad con FCC

Este equipo se ha probado y se demostró que cumple los límites para dispositivos digitales de clase B, conforme a la parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites están diseñados para proporcionar una protección razonable contra interferencias dañinas en una instalación residencial. Este equipo genera, utiliza y puede emitir energía de radiofrecuencia y, si no se instala y se utiliza según las instrucciones, puede causar interferencias dañinas en las comunicaciones por radio. No obstante, no existe ninguna garantía de que esa interferencia no tenga lugar en una instalación determinada. Si el equipo causa interferencias dañinas en la recepción de radio o televisión, algo que puede determinarse apagando y encendiendo el equipo, debería intentar corregir la interferencia mediante una o más de las siguientes acciones:

- Reoriente o reubique la antena receptora.
- Aumente la distancia entre el equipo y el receptor.
- Conecte el equipo en un tomacorriente de un circuito distinto al que está conectado el receptor.
- Consulte con el proveedor o con un técnico de radio/TV con experiencia para solicitar ayuda.

Los cambios o modificaciones que no hayan sido aprobados expresamente por el responsable de conformidad pueden anular la autoridad del usuario para manipular el equipo.

## Información adicional

La información del producto está sujeta a cambios sin previo aviso. Todas las marcas comerciales se reconocen como propiedad de sus respectivos propietarios.

La documentación del usuario se actualiza con frecuencia. Consulte el sitio web de Enphase ([enphase.com/support](http://enphase.com/support)) para acceder a la información más reciente.

Para asegurar una confiabilidad óptima y para cumplir con los requisitos de la garantía, el microinversor de Enphase se debe instalar de acuerdo con las instrucciones de este manual. Para ver el texto de la garantía, consulte [enphase.com/warranty](http://enphase.com/warranty).

Para ver la información de las patentes de Enphase, consulte [enphase.com/company/patents](http://enphase.com/company/patents).

© 2016 Enphase Energy Inc. Todos los derechos reservados.

## Destinatarios

Este manual está destinado para su uso por parte de personal profesional de instalación y mantenimiento.

# Índice

Información de seguridad importante.....	5
Lea primero esta información .....	5
Etiquetas del producto .....	5
Símbolos de seguridad y advertencia.....	5
Instrucciones de seguridad.....	5
El sistema de microinversores de Enphase .....	8
Cómo funciona el microinversor de Enphase .....	9
Monitoreo del sistema .....	9
Confiabilidad óptima .....	9
La sencillez del diseño .....	10
La planificación de la instalación del microinversor.....	11
Compatibilidad .....	11
Consideraciones de la conexión a tierra.....	11
Capacidad del circuito derivado.....	12
Requisitos de servicio de red.....	12
Longitudes de cable y subida de tensión .....	12
Supresión de sobretensiones y rayos .....	13
Piezas y herramientas necesarias .....	14
Equipo Enphase .....	14
Otros artículos .....	14
Instalación de microinversores de Enphase.....	15
Paso 1: Coloque el cable Engage de Enphase.....	16
Paso 2: Instale una caja de conexión de circuito derivado de CA / Aislante.....	17
Paso 3: Conexión de los microinversores en el gabinete fotovoltaico .....	18
Paso 4: Cree un gráfico de instalación .....	19
Paso 5: Conecte los microinversores a tierra (en caso necesario).....	20
Paso 6: Arrollamiento del cable Engage.....	21
Paso 7: Conecte los microinversores.....	22
Paso 8: Terminación del extremo sin usar del cable Engage .....	23
<b>Paso 9: Conexión del cable a la caja de conexiones del circuito derivado de CA.....</b>	<b>24</b>
Paso 10: Conecte los módulos fotovoltaicos .....	25
Paso 11: Activación eléctrica del sistema .....	26
Paso 12: Configure y active el monitoreo de sistemas .....	26
Resolución de problemas.....	27
Indicaciones del LED de estado e informe de errores .....	27
Funcionamiento de inicio del LED .....	27
Indicaciones del LED después del inicio .....	27
Resistencia de CC baja, apagar .....	28
Fallo de GFI interrumpido.....	29
Otras fallas .....	29
Resolución de problemas de un microinversor que no funciona.....	29
Desconexión de un microinversor.....	31
Instalación de un microinversor de repuesto .....	32
Planificación y pedido del cable Engage.....	36
Opciones de separación entre conectores.....	36
Opciones de recuento de conductor y tipo de tensión .....	37
Opciones de longitud de cableado.....	37
Planificación de las longitudes y los tipos de cable .....	37
Datos técnicos.....	39
Consideraciones técnicas .....	39
Especificaciones .....	39
Especificaciones de los microinversores M250-72-2LL-S22, S22-US y -S25.....	39

Especificaciones de los microinversores M250-60-2LL-S22 y -S25 .....	41
Especificaciones del microinversor M250-60-2LL-S22-IG .....	43
Especificaciones del microinversor M250-60-2LL-S22 .....	45
Especificaciones del cable Engage .....	47
Gráfico de instalación de Enphase .....	48
Ejemplo de diagrama de cableado: 240 V CA, monofásico .....	49
Ejemplo de diagrama de cableado: 208 V CA, trifásico .....	50

# Información de seguridad importante

## Lea primero esta información

Este manual contiene instrucciones importantes para el uso durante la instalación y el mantenimiento del Microinversor™ Enphase Serie M (incluyendo el Microinversor™ M215 y el Microinversor™ M250).

## Etiquetas del producto

Los siguientes símbolos aparecen en la **etiqueta del producto** y se describen aquí:



**ADVERTENCIA:** Superficie caliente.



**PELIGRO:** Consulte las instrucciones de seguridad.



**PELIGRO:** Riesgo de descarga eléctrica.

## Símbolos de seguridad y advertencia

Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, así como para garantizar la instalación y el funcionamiento seguros del Microinversor™ Enphase Serie M, los símbolos de seguridad siguientes aparecen a lo largo de este documento para indicar condiciones peligrosas e instrucciones de seguridad importantes.

	<b>PELIGRO:</b>	Indica una situación peligrosa que, si no se evita, puede ser la causa de muerte o lesiones graves.
	<b>ADVERTENCIA:</b>	Indica una situación en la que no seguir las instrucciones puede ser un riesgo en la seguridad o provocar un funcionamiento incorrecto del equipo. Tenga máxima precaución y siga las instrucciones cuidadosamente.
	<b>PELIGRO:</b>	Indica una situación en la que no seguir las instrucciones puede provocar lesiones por quemaduras.
	<b>NOTA:</b>	Indica información muy importante para el funcionamiento óptimo del sistema. Siga las instrucciones puntualmente.

## Instrucciones de seguridad

### Seguridad general

	<b>PELIGRO:</b> Riesgo de descarga eléctrica. Riesgo de incendio.	Utilice solamente componentes de sistemas electrónicos aprobados para lugares húmedos.
		Únicamente el personal calificado debe instalar, resolver problemas o sustituir los microinversores Enphase, el cable Engage y los accesorios.
		Asegúrese de que todo el cableado de CA y CC esté en buen estado y de que ningún cable de CA o CC esté apretado o dañado. Asegúrese de que todas las cajas de conexión de CA estén cerradas correctamente.
	<b>PELIGRO:</b> Riesgo de descarga eléctrica.	No exceda el número máximo de microinversores en un circuito derivado de CA según se indica en el manual. Debe proteger el circuito derivado de CA de cada inversor con un disyuntor de 20 A como máximo.
		No utilice el equipo de Enphase de alguna forma no especificada por el fabricante. De hacerlo, podría provocar la muerte o lesiones personales, así como daños en el equipo.
		Tenga en cuenta que la instalación de este equipo presenta riesgo de descarga eléctrica. No instale la caja de conexión de CA sin cortar primero la corriente de CA al sistema de Enphase.
		Los conductores de CC de este sistema fotovoltaico no están conectados a tierra y es posible que estén activos.
		Corte siempre el suministro de energía del circuito derivado de CA antes de realizar tareas de mantenimiento. Nunca desconecte los conectores de CC con carga.



**ADVERTENCIAS:**

Antes de instalar o utilizar el microinversor Enphase, lea todas las instrucciones y marcas de precaución en la descripción técnica, en el sistema del microinversor Enphase y en el equipo fotovoltaico (PV).

No conecte los microinversores Enphase a la red eléctrica ni suministre energía a los circuitos de CA hasta que haya completado todos los procedimientos de instalación y haya recibido la aprobación previa de la compañía proveedora del servicio eléctrico. Solo personal calificado debe conectar este sistema a la red eléctrica.



**NOTAS:**

Para asegurar una confiabilidad óptima y para cumplir con los requisitos de la garantía, el microinversor de Enphase se debe instalar de acuerdo con las instrucciones de este manual.

Los conectores de CA y CC del cableado funcionan como dispositivos de desconexión solo cuando se utilizan con un microinversor Enphase.

La protección frente a rayos y el pico de tensión resultante deben cumplir con la normativa local.

Muchos módulos fotovoltaicos tienen una abrazadera central de refuerzo. En estos casos, no coloque el conector y el microinversor exactamente en el centro del módulo fotovoltaico. En su lugar, coloque los conectores de distribución de forma que los conectores no entren en conflicto con las abrazaderas.

Instale completamente todos los microinversores y todas las conexiones de CA del sistema antes de instalar los módulos fotovoltaicos.

**Seguridad del microinversor**



**PELIGRO:** Riesgo de quemaduras en la piel.

El cuerpo del microinversor de Enphase es el disipador de calor. En condiciones normales de funcionamiento, la temperatura está 15 °C por encima de la temperatura ambiente, pero en condiciones extremas, el microinversor puede alcanzar una temperatura de 80 °C. Tenga cuidado cuando trabaje con los microinversores para reducir el riesgo de sufrir quemaduras.



**PELIGRO:** Riesgo de incendio.

Riesgo de incendio. Los módulos conectados con los microinversores M250 o M215 deben estar etiquetados como "Alambre fotovoltaico" o "Cable fotovoltaico".



**PELIGRO:** Riesgo de descarga eléctrica.  
Riesgo de incendio.

Si el cable de CA del microinversor está dañado, no instale la unidad.

No intente reparar el microinversor Enphase; no contiene ninguna pieza que el usuario pueda reparar. En caso de falla, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Enphase para obtener un número de RMA (autorización de devolución de mercancía) e inicie el proceso de sustitución. La manipulación indebida o la apertura del microinversor Enphase anulará la garantía.



**ADVERTENCIAS:** Riesgo de daño en el equipo.

Instale el microinversor debajo del módulo fotovoltaico para evitar la exposición directa a la lluvia, los rayos UV y otros fenómenos climatológicos dañinos. No instale el microinversor en posición invertida o vertical, de forma que el agua se acumule en los huecos del conector de CC, ya que puede tener un efecto perjudicial sobre la resistencia de la unidad a largo plazo. No exponga los conectores de CA o CC (en la conexión del cable Engage, el módulo fotovoltaico o el microinversor) a fenómenos climatológicos dañinos antes de acoplar los conectores, ya que podría ocasionar un daño para la conexión causado por el clima.

La tensión máxima del circuito abierto del módulo fotovoltaico no debe superar la máxima tensión de CC de entrada especificada del microinversor de Enphase.

Debe hacer coincidir el intervalo de tensión de funcionamiento de CC del módulo fotovoltaico con el intervalo de tensión de entrada admisible del microinversor de Enphase.



**NOTAS:**

El microinversor Enphase dispone de puntos de interrupción de tensión y frecuencia con campos ajustables que posiblemente se deban establecer, en función de la normativa local. Solamente debe realizar los ajustes un instalador autorizado, con el permiso de las autoridades eléctricas locales y respetando los requisitos de estas.

El microinversor de Enphase funciona con un servicio eléctrico monofásico o trifásico.

## Seguridad del cable y los accesorios Engage



**PELIGRO:** Riesgo de descarga eléctrica.  
Riesgo de incendio.

El capuchón de terminación del cable Engage no debe instalarse mientras la alimentación esté conectada.

Cuando quite la cubierta del cable Engage, asegúrese de que los conductores no resulten dañados. Si los alambres están dañados es posible que el sistema no funcione correctamente.

No deje sin cubrir los conectores de CA en el cable Engage durante un periodo prolongado. Si no sustituye el microinversor inmediatamente, debe cubrir cualquier conector sin uso con un protector de sellado. No reutilice los protectores de sellado.

Asegúrese de que se han instalado protectores de sellado en todos los conectores de CA fuera de uso. Los conectores de CA fuera de uso se activan cuando la red suministra energía al sistema. No reutilice los protectores de sellado.



**ADVERTENCIAS:**

Utilice el terminador solo una vez. Si abre el terminador después de la instalación inicial, el mecanismo de cierre se destruye. No reutilice el terminador. No evite ni manipule el mecanismo de cierre.

Al instalar el cable Engage, asegure cualquier cable suelto para reducir el riesgo de tropiezos.



**NOTAS:**

Revise el etiquetado en los conectores de distribución del cable Engage para asegurarse de que el cable corresponde al servicio público eléctrico del sitio. Utilice un cable Engage de 208 V CA en sitios con servicio trifásico o use un cable Engage de 240 V CA en sitios con servicio monofásico.

Hay dos canales de liberación en el conector de distribución del cable. No están destinados al montaje, sino a la desconexión del conector. Mantenga estos orificios de liberación sin obstrucciones y accesibles.

Al enrollar el cable Engage, el diámetro de la vuelta no debe ser menor de 12 cm (4,75 pulg.).

Si necesita retirar un capuchón de sellado, debe utilizar la herramienta de desconexión Enphase o un destornillador. No reutilice los protectores de sellado.

No utilice los protectores de transporte para cubrir los conectores sin usar. El protector de transporte no proporciona un sellado adecuado frente a las condiciones ambientales. Son necesarios protectores de sellado Enphase contra la humedad.

Al instalar el cable Engage y los accesorios, sujétese a lo siguiente:

- No esponga el protector del terminador ni las conexiones del cable a líquido dirigido o presurizado (chorros de agua, etc.).
- No esponga el capuchón del terminador ni las conexiones del cable a inmersión continua.
- No esponga el capuchón del terminador ni las conexiones del cable a tensión continua (como la tensión debido a tirones o dobleces del cable cerca de la conexión).
- Utilice solamente los conectores y los cables proporcionados.
- Evite la contaminación o suciedad en los conectores.
- Utilice el capuchón de terminación y las conexiones del cable solo cuando no falte ninguna pieza y estas estén intactas.
- No instale ni utilice la unidad en entornos potencialmente explosivos.
- No permita que el terminador entre en contacto con llamas.
- Asegúrese de que todas las juntas de sellado del capuchón de terminación estén asentadas correctamente en el organizador de cables.
- Ajuste el capuchón de terminación solamente con las herramientas indicadas y de la manera indicada.
- Utilice el terminador para sellar el extremo del conductor del cable Engage; no se permite ningún otro método.

## El sistema de microinversores de Enphase

En este manual se detalla la instalación y el funcionamiento seguros del microinversor Enphase. El sistema microinversor Enphase es el sistema de inversores tecnológicamente más avanzado del mundo para uso en aplicaciones que interactúan con el servicio público (conexión de red eléctrica). Este sistema de Enphase maximiza la captación de energía, aumenta la confiabilidad del sistema y simplifica el diseño, la instalación y la gestión.

El sistema de microinversores Enphase es seguro, inteligente, confiable y productivo e incluye lo siguiente:

- Microinversores de la serie M de Enphase
- Enphase Envoy™ o Enphase Envoy-S™. El Envoy es un dispositivo de comunicación que da acceso de red al conjunto de paneles fotovoltaicos. El Envoy recopila datos de producción y rendimiento de los microinversores a través de líneas eléctricas de CA del sitio, y transmite los datos a Enlighten mediante una conexión de módem celular o de Internet. Envoy recopila datos de producción y rendimiento de los microinversores, y posteriormente transmite esos datos a Enlighten. El Envoy puede supervisar hasta 600 microinversores Enphase. Para obtener más detalles, consulte el Manual **Envoy de instalación y funcionamiento** o el Manual **Envoy-S de instalación y funcionamiento**.
- Enphase Enlighten™ software de administración y monitoreo basado en la web. Utilice Enlighten Manager para visualizar datos detallados del rendimiento, administrar varios sistemas fotovoltaicos y resolver de manera remota problemas que podrían afectar el rendimiento del sistema. Encuentre más información en [enphase.com/enlighten](http://enphase.com/enlighten).
- Installer Toolkit de Enphase™, aplicación móvil para dispositivos iOS y Android. Permite a los instaladores configurar el sistema en sitio, por lo que ya no es necesario contar con una computadora portátil y mejora la eficiencia de la instalación. Puede encontrar información detallada en el *Manual de funcionamiento de Installer Toolkit*. La aplicación se utiliza para lo siguiente:
  - Conectarse al Envoy o el Envoy-S a través de una red inalámbrica para lograr una configuración y una verificación más rápidas del sistema.
  - Ver un resumen que confirme la instalación satisfactoria y enviarlo por correo electrónico.
  - Buscar números de serie de microinversores y sincronizar la información del sistema con el software de monitoreo Enlighten.

En la cuarta generación de microinversores Enphase, el circuito de CC del microinversor está aislado desde la toma de tierra. La protección por falla de conexión a tierra (GFP) está integrada en el microinversor. Debido a esto, la cuarta generación de microinversores no necesita un conductor de electrodo de conexión a tierra (GEC). En consecuencia, se necesita menos tiempo de instalación que con otros microinversores, ahorra gastos y aumenta la seguridad

Si está instalando el M215 original (M215-60-2LL-S22), este microinversor necesita un GEC u otro método de conexión a tierra compatible, tal como se describe en “Consideraciones de la conexión a tierra” en la página 11.



**NOTA:** Para asegurar una confiabilidad óptima y para cumplir con los requisitos de la garantía, el microinversor de Enphase se debe instalar de acuerdo con las instrucciones de este manual.

## Cómo funciona el microinversor de Enphase

El microinversor de Enphase convierte la salida de CC del módulo fotovoltaico en electricidad de CA conforme con la red eléctrica. Además, el microinversor de Enphase maximiza la producción de energía gracias a que utiliza un sofisticado algoritmo de registro de punto máximo de potencia (MPPT). Cada microinversor de Enphase se conecta individualmente a un módulo fotovoltaico del conjunto de paneles. Esta configuración permite que un MPPT individual controle cada módulo fotovoltaico, lo que asegura que la potencia máxima disponible a partir de cada módulo fotovoltaico se exporte a la red eléctrica independientemente del rendimiento de los otros módulos fotovoltaicos del conjunto de paneles. Si bien un módulo fotovoltaico individual del conjunto de paneles puede verse afectado por la sombra, la suciedad, la orientación o la desalineación del módulo fotovoltaico, cada microinversor de Enphase asegura un máximo rendimiento para su módulo fotovoltaico asociado.



### Monitoreo del sistema

Una vez que instala el Envoy y establece una conexión Ethernet a un módem o router de banda ancha, los microinversores de Enphase comienzan a comunicarse con Enlighten de manera automática. Enlighten presenta tendencias de rendimiento del sistema actuales e históricas, y le informa el estado del sistema fotovoltaico.

### Confiabilidad óptima

Por diseño, los sistemas de microinversores son más confiables que los inversores tradicionales. La distribución del sistema de microinversores garantiza que no exista ningún punto individual susceptible de fallo en el sistema fotovoltaico. Los microinversores de Enphase están diseñados para funcionar a plena potencia a temperaturas ambiente hasta de 65 ° C (150 ° F). La carcasa del microinversor está diseñada para instalaciones exteriores y cumple con la norma de clasificación ambiental de carcasas NEMA 6.



**Definición de clasificación NEMA 6:** Uso interior o exterior, principalmente para ofrecer un grado de protección contra el agua dirigida por manguera, la entrada de agua durante la inmersión provisional ocasional a una profundidad limitada y daños por la formación de hielo en el exterior.

## **La sencillez del diseño**

Los sistemas fotovoltaicos con microinversores de Enphase son muy fáciles de diseñar e instalar. No necesitará realizar cálculos de cadenas y podrá instalar módulos fotovoltaicos de forma individual en cualquier combinación de módulos fotovoltaicos con independencia del número, el tipo, la antigüedad y la orientación. No necesitará instalar complejos inversores tradicionales. Cada microinversor se monta rápidamente en el gabinete fotovoltaico, justo debajo de cada módulo fotovoltaico. Los cables de CC de baja tensión se conectan desde el módulo fotovoltaico directamente al microinversor contiguo, lo que elimina el riesgo de exposición del personal a elevadas tensiones de CC que pueden suponer un peligro.

## La planificación de la instalación del microinversor

El microinversor Enphase es compatible con la mayor parte de módulos fotovoltaicos de 60 células, y su instalación es rápida y fácil. Al enviarlo, se incluyen los cables y conectores de CC y CA integrados. Los conectores de CC se instalan en el módulo fotovoltaico, mientras que el conector de CA se conecta directamente al cable Engage. No es necesario ningún cableado adicional.

Para cumplir con los distintos requisitos del sitio, el cable Engage está disponible en dos opciones de espaciado de conectores y dos tipos de tensión. Para obtener información sobre cómo solicitar el cable Engage, consulte “Planificación y pedido del cable Engage” en la página 36.

### Compatibilidad

Los microinversores Enphase M250 y M215 son **eléctricamente compatibles** con los módulos fotovoltaicos de acuerdo con la lista en la siguiente tabla. Para conocer las especificaciones, consulte “Datos técnicos” en la página 39 de este manual. Puede consultar el calculador de compatibilidad Enphase en: [enphase.com/en-us/support/module-compatibility](http://enphase.com/en-us/support/module-compatibility) para verificar la compatibilidad eléctrica del módulo fotovoltaico. Para garantizar **la compatibilidad mecánica**, asegúrese de solicitar al distribuidor el tipo de conector correcto tanto para el microinversor como para el módulo fotovoltaico.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de incendio. Los conductores de CC del módulo fotovoltaico deben etiquetarse como “alambre fotovoltaico” o “cable fotovoltaico” a fin de cumplir con el estándar NEC 690.35(D) para sistemas eléctricos fotovoltaicos sin conexión a tierra.

Número de modelo	Funciona con el tipo de módulo fotovoltaico	Tipo de conector de módulo fotovoltaico
M250-72-2LL-S22	Módulos de 60 o 72 celdas	Conector de bloqueo MC-4
M250-72-2LL-S25	Módulos de 60 o 72 celdas	Conector Amphenol H4
M250-72-2LL-S22-US	Módulos de 60 o 72 celdas	Conector de bloqueo MC-4
M250-60-2LL-S22 <sup>1</sup>	Módulos de 60 celdas	Conector de bloqueo MC-4
M250-60-2LL-S25 <sup>1</sup>	Módulos de 60 celdas	Conector Amphenol H4
M215-60-2LL-S22-IG <sup>1</sup>	Módulos de 60 celdas	Conector de bloqueo MC-4
M215-60-2LL-S22 <sup>2</sup>	Módulos de 60 celdas	Conector de bloqueo MC-4

### Consideraciones de la conexión a tierra

En la cuarta generación de microinversores Enphase con conexión a tierra integrada, el circuito de CC dentro del microinversor está aislado desde la toma de tierra. La protección por falla de conexión a tierra (GFP) está integrada en el microinversor. Por este motivo, los microinversores no precisan de un GEC. En consecuencia, se necesita menos tiempo de instalación que con otros microinversores, ahorran gastos y aumentan la seguridad.

Si está instalando el M215 original (M215-60-2LL-S22), se necesita un GEC u otro método de conexión a tierra compatible.



**CONSEJO:** Si está instalando una mezcla de conexión a tierra integrada (IG) y microinversores sin conexión a tierra integrada, instale estos más cerca (eléctricamente) a la caja de conexiones para minimizar el uso de GEC.

<sup>1</sup> Este modelo no necesita un conductor de electrodo de conexión a tierra (GEC). Los módulos acoplados deben utilizar alambres fotovoltaicos.

<sup>2</sup> Este modelo exige el uso de un conductor de electrodo de conexión a tierra (GEC).

## Capacidad del circuito derivado

Planifique el número de circuitos derivados de CA para cumplir con los siguientes límites aplicados al número máximo de microinversores por derivación cuando estén protegidos con un dispositivo de protección de sobrecorriente (OCPD) de 20 A.

Tipo de servicio	Máximo de microinversores M250 por circuito derivado de CA	Máximo de M215s por circuito derivado de CA
240 V CA, monofásico	16	17
208 V CA, trifásico <sup>3</sup>	24	25

## Requisitos de servicio de red

Los microinversores Enphase serie M funcionan con un servicio de 240 V CA monofásico o con un servicio de 208 V CA trifásico. Mida la tensión en la línea de CA en la conexión del servicio eléctrico para confirmar que se encuentra dentro de los intervalos indicados:

240 V CA, monofásico		208 V CA, trifásico	
L1 a L2	211 a 264 VCA	L1 a L2 a L3	183 a 229 V CA
L1, L2 a neutro	106 a 132 V CA	L1, L2, L3 a neutro	106 a 132 V CA

## Longitudes de cable y subida de tensión

Al planificar el sistema, debe dimensionar el tamaño del cable de CA de modo que tenga en cuenta la subida de tensión. Seleccione el tamaño de cable correcto en función de la distancia desde el comienzo del circuito derivado de CA del microinversor hasta el disyuntor en el centro de carga. Enphase recomienda una subida de tensión total de menos del 2 % para los tramos del circuito derivado de CA del microinversor al disyuntor del centro de carga.

Todos los componentes del cableado del sistema se deben considerar, incluida la subida de tensión interna del tramo del cable Engage. Normalmente, se deben contar tres tramos de cable y varias terminaciones de cable. También hay una cantidad de resistencia asociada a cada disyuntor. Todas estas resistencias están en serie, por lo que se suman. Puesto que la corriente que circula a través de cada resistencia es la misma, la subida de tensión total equivale a la multiplicación de la corriente total por la resistencia total. Para un sistema monofásico, la resistencia total es igual al doble de la resistencia unidireccional. Para un sistema trifásico, se deben calcular las corrientes y las resistencias de cada una de las tres líneas.

Las directrices estándares para la subida de tensión en los conductores del circuito derivado de CA y el alimentador podrían no ser suficientes para los circuitos derivados de CA del microinversor, que contienen el número máximo de microinversores admisible. Esto se debe a una elevada subida de tensión propia del circuito derivado de CA.

Enphase ofrece asesoramiento sobre la elección del tamaño del cable y las longitudes máximas de conductor en el informe técnico sobre subida de tensión en [enphase.com/support](http://enphase.com/support). Consulte este informe para conocer los valores de subida de tensión en los cables Engage y cómo calcular la subida de tensión en otros tramos de cable del sistema.



**Práctica recomendada:** Aplique alimentación central al circuito derivado para minimizar la subida de tensión en una derivación totalmente poblada. De este modo, se reduce en gran medida la subida de tensión en comparación con una derivación alimentada por el extremo. Para alimentar una derivación por el centro, divida el circuito en dos subcircuitos derivados protegidos por un único dispositivo de protección de sobrecorriente (OCPD).

<sup>3</sup> Para evitar un posible desequilibrio de fase, minimice la cantidad de conectores sin usar en los sistemas trifásicos. Para obtener más información, consulte “Planificación y pedido del cable Engage” en la página 28.

## Supresión de sobretensiones y rayos

Los microinversores Enphase cuentan con una protección integral contra sobretensiones, superior a la de la mayoría de los inversores tradicionales. Sin embargo, si la sobretensión tiene la energía suficiente, la protección integrada en el microinversor puede verse superada, por lo que se producirían daños en el equipo. Por este motivo, Enphase recomienda que proteja el sistema mediante dispositivos de supresión de sobretensiones o rayos (consulte la tabla). Además de contar con un grado de supresión de sobretensiones, también es importante disponer de algún medio de seguridad que proteja contra las sobretensiones eléctricas y los rayos.

Residencial	Comercial
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protector contra sobretensiones Citel DS72-RS-120; <a href="#">hoja de datos</a></li> <li>• Pararrayos Delta LA-302; <a href="#">sitio web</a></li> <li>• Panel de protección contra sobretensiones para toda la casa Leviton 51110 o 51110-001; <a href="#">sitio web</a></li> <li>• Dispositivo de protección contra sobretensiones Midnight Solar MNSPD-300 o MNSPD-300FM (con caja de montaje); <a href="#">sitio web</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protector contra sobretensiones Citel DS73-RS-G; <a href="#">hoja de datos</a></li> <li>• Pararrayos Delta LA-303; <a href="#">sitio web</a></li> </ul>



**NOTA:** La protección contra rayos y el pico de tensión resultante deben estar de acuerdo con la normativa local.

## Piezas y herramientas necesarias

Además de los microinversores, los módulos fotovoltaicos y los gabinetes, necesitará lo siguiente:

### Equipo Enphase

- Enphase Envoy-S o Envoy communications gateway (necesarios para monitorear la producción solar). Para información de instalación, consulte el Manual **Envoy de instalación y funcionamiento** o el Manual **Envoy-S de instalación y funcionamiento**.
- Installer Toolkit de Enphase (opcional, pero sumamente recomendable). Descargue la aplicación móvil Installer Toolkit de Enphase e inicie sesión en su cuenta Enlighten. Con esta aplicación, puede buscar números de serie de microinversores y conectarse al Envoy-S para dar seguimiento al progreso de la instalación. Para descargar, vaya a [enphase.com/toolkit](http://enphase.com/toolkit) o escanee el código QR que se encuentra en el lado derecho.
- Cable Engage, según sea necesario. (Consulte “Planificación y pedido del cable Engage” en la página 36).



**NOTA: Pida el tipo de cable Engage correcto.** Los instaladores deben pedir el cable Engage para un servicio de 240 V CA monofásico, típico para aplicaciones residenciales, o un servicio de 208 V CA trifásico, típico para instalaciones comerciales. Todos los conectores de distribución del cable Engage tienen etiquetas que indican la designación de tensión del cable.

- Bandas de sujeción o clips para cable
- Capuchones de sellado Enphase, tantos como sean necesarios (para cada distribución sin usar en el cable Engage)
- Terminadores Enphase, tantos como sean necesarios (es necesario uno en el extremo de cada circuito derivado CA)
- Herramienta de desconexión de Enphase (puede remplazarse con destornilladores Phillips del número 2 y 3)

### Otros artículos

- Cajas de conexiones de CA resistentes a los fenómenos atmosféricos, aptas para exteriores
- Accesorio prensaestopas o con protección contra tirones (uno por cada caja de conexión de CA)
- GEC continuo (conductor de electrodo de conexión a tierra). **Necesario únicamente para M215-60-2LL-S22.**
- Destornilladores Phillips del número 2 y 3
- Llave dinamométrica, vasos, llaves para el montaje de la ferretería
- Llave ajustable o llave de boca (para los terminadores)
- Espejo portátil (para ver los LED en las partes inferiores de los microinversores)
- Dispositivo móvil iOS (v7.0 o posterior) o Android (v4.0 o posterior) instalado con Installer Toolkit de Enphase

## Instalación de microinversores de Enphase

La instalación del sistema de microinversores Enphase incluye varios pasos importantes. Cada uno de los pasos que se muestran en este documento se describen detalladamente en las páginas siguientes. Siga las instrucciones de esta sección para instalar los microinversores de Enphase.

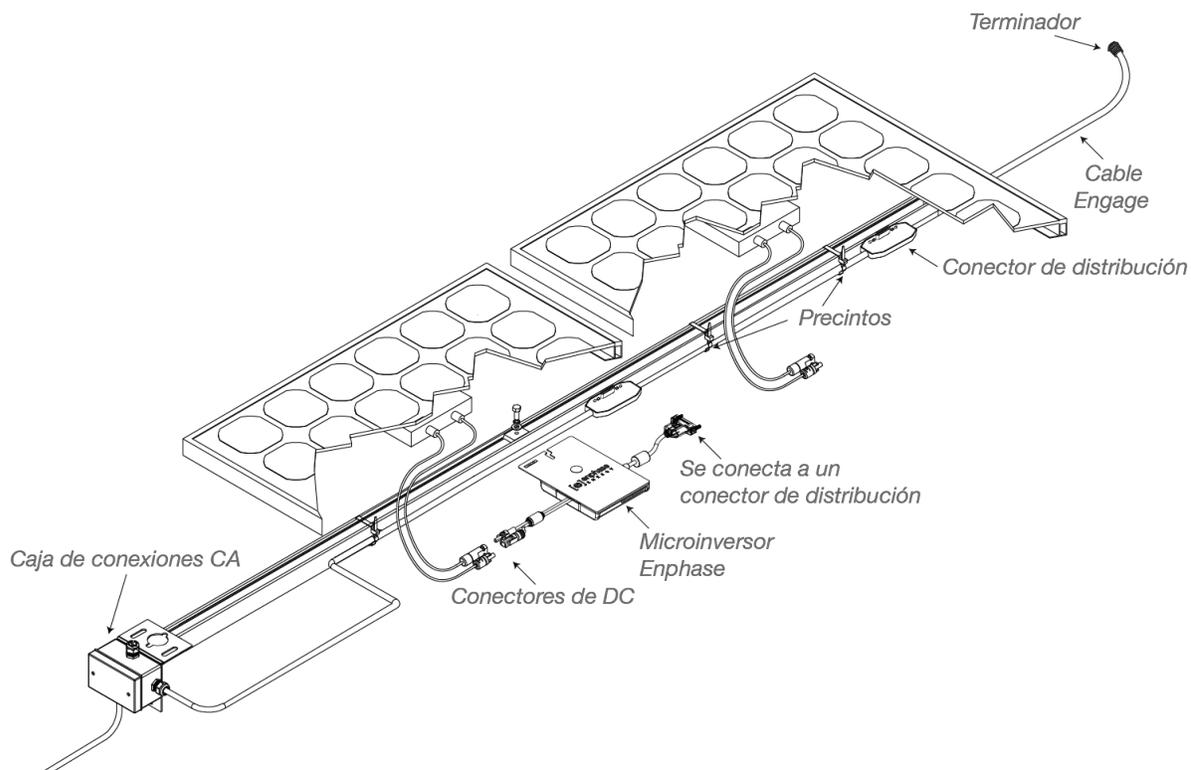
- Paso 1:** Coloque el cable Engage de Enphase
- Paso 2:** Instale una caja de conexión de circuito derivado de CA/Aislante
- Paso 3:** Conecte los microinversores al gabinete fotovoltaico
- Paso 4:** Cree un gráfico de instalación
- Paso 5:** Conecte los microinversores a tierra (en caso necesario)
- Paso 6:** Arrolle el cable Engage de Enphase
- Paso 7:** Conecte los microinversores
- Paso 8:** Termine el extremo sin usar del cable Engage
- Paso 9:** Conecte el cable a la caja de conexiones del circuito derivado de CA / Aislante
- Paso 10:** Conecte los módulos fotovoltaicos
- Paso 11:** Suministre energía al sistema
- Paso 12:** Configure y active el monitoreo de sistemas



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Riesgo de incendio. Corte siempre la corriente del circuito derivado de CA antes de realizar tareas de mantenimiento. No desconecte nunca los conectores de CC con carga.



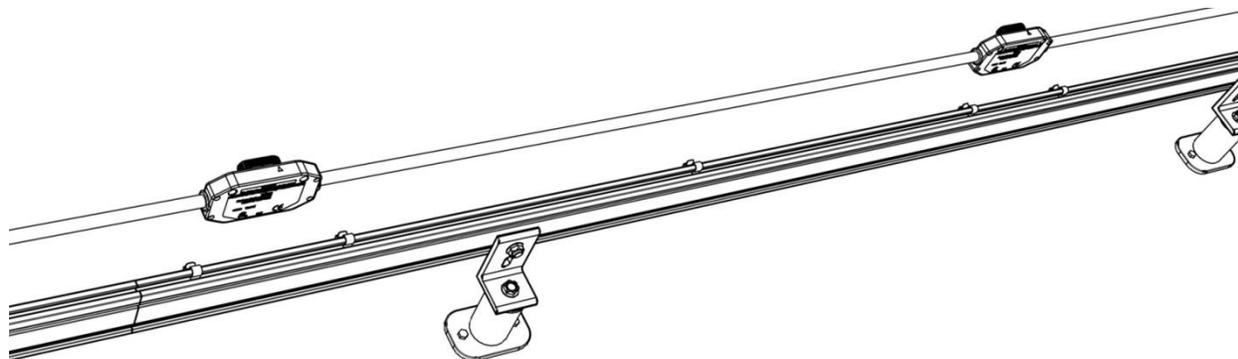
**ADVERTENCIA:** NO conecte los microinversores Enphase a la red eléctrica ni energice ningún circuito de CA hasta que haya completado todos los procedimientos de instalación descritos en las secciones siguientes.



## Paso 1: Coloque el cable Engage de Enphase

El cable Engage es un cable continuo apto para exteriores, con conectores integrados para los microinversores. Estos conectores están preinstalados a lo largo del cable Engage en intervalos suficientes para adaptarse a los anchos de los módulos fotovoltaicos horizontales o verticales. Los microinversores se enchufan directamente en los conectores y la terminación del cable Engage se conecta a la caja de conexiones que retroalimenta la electricidad al seccionador de CA del sistema. Para obtener más información, consulte “Planificación y pedido del cable Engage” en la página 36.

- a. **Asegúrese de utilizar el tipo de cable correcto.** Utilice un cable Engage de 208 V CA en los sitios con servicio trifásico o use un cable Engage de 240 V CA en los sitios con servicio monofásico. Revise la etiqueta de los conectores de bajada para verificar el tipo de tensión.



- b. Calcule la longitud de cable necesaria para hacer posible que los conectores de distribución del cable Engage se alineen con cada módulo fotovoltaico. Deje una longitud adicional suficiente para la distensión, las vueltas del cable y otros obstáculos.
- c. Muchos módulos fotovoltaicos tienen una abrazadera de refuerzo central. En estos casos, **no** coloque el conector y el microinversor exactamente en el centro del módulo fotovoltaico. En su lugar, coloque los conectores de distribución de forma que los conectores no entren en conflicto con las abrazaderas.
- d. Corte una sección de cable Engage suficiente para satisfacer el cálculo realizado.
- e. Tienda el cableado a lo largo del gabinete instalado para el circuito derivado de CA.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de incendio. Planifique los circuitos derivados de CA de manera tal que no superen la cantidad máxima de microinversores incluidos en un circuito derivado de CA. Debe proteger el circuito derivado de CA de cada inversor con un disyuntor de 20 A como máximo.

Tipo de servicio	Máximo de M250s por circuito derivado de CA	Máximo de M215s por circuito derivado de CA
240 V CA, monofásico	16	17
208 V CA, trifásico	24	25 <sup>4</sup>

El ancho de los módulos fotovoltaicos puede variar de acuerdo al fabricante. En el cable Engage, los conectores se separan en intervalos que admiten los módulos fotovoltaicos más anchos, que son compatibles con los microinversores de Enphase. Si se usan módulos fotovoltaicos más estrechos, podría ser necesario disponer de cable adicional, formando vueltas de cable en intervalos adecuados.



**NOTA:** Al enrollar el cable Engage, el diámetro de la vuelta no debe ser menor de 12 cm (4,75 pulg.).

<sup>4</sup> Para evitar un posible desequilibrio de fase, minimice la cantidad de conectores sin usar en los sistemas trifásicos. Para obtener más información, consulte “Planificación y pedido del cable Engage” en la página 28.

## Paso 2: Instale una caja de conexión de circuito derivado de CA / Aislante



**PELIGRO:** Riesgo de descarga eléctrica. Tenga en cuenta que la instalación de este equipo presenta riesgo de descarga eléctrica. No instale la caja de conexiones de CA sin quitar primero la alimentación de CA del sistema Enphase.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Riesgo de incendio. Utilice solamente componentes de sistemas electrónicos aprobados para sitios con humedad.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de incendio. NO exceda la cantidad máxima de microinversores en un circuito derivado de CA, según se indica en la página 44 de este manual.

- a. Instale una caja de conexiones apropiada con la tensión correcta en el sistema de gabinetes fotovoltaicos. Puede alimentar la derivación por el centro o instalar la caja de conexiones en el extremo de una fila de módulos fotovoltaicos.

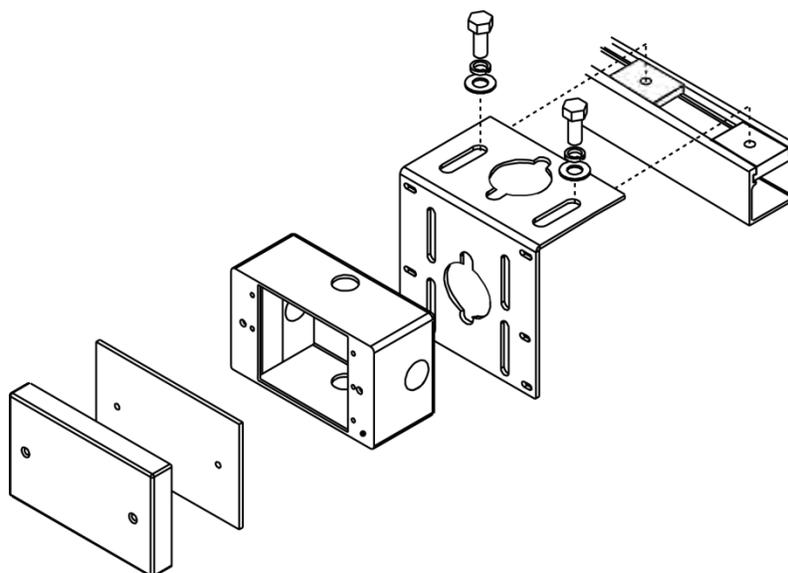


**Práctica recomendada:** Asegúrese de haber considerado todos los componentes del cableado del sistema, incluida la subida de tensión interna dentro del tramo del cable Engage. Enphase ofrece asesoramiento sobre la elección del tamaño del cable y de las longitudes máximas de conductor en el informe técnico sobre subida de tensión en [enphase.com/support](http://enphase.com/support). Consulte este informe para conocer los valores de subida de tensión en los cables Engage y cómo calcular la subida de tensión en otros tramos de cable del sistema.



**Recomendación:** Alimente el circuito derivado por el centro para minimizar la subida de tensión en una derivación totalmente propagada. De este modo, se reduce en gran medida la subida de tensión en comparación con una derivación alimentada por el extremo. Para alimentar una derivación por el centro, divida el circuito en dos subcircuitos derivados protegidos por un único dispositivo de protección de sobrecorriente (OCPD). Puede encontrar más información en los informes técnicos sobre la subida de tensión en [enphase.com/support](http://enphase.com/support)

- b. Mida el calibre del cable de CA para tener en cuenta la subida de tensión. Seleccione el tamaño de cable correcto en función de la distancia desde el comienzo del circuito derivado de CA del microinversor hasta el disyuntor en el centro de carga.
- c. Disponga una conexión de CA desde la caja de conexiones de CA hasta la conexión del cuadro eléctrico mediante el equipo y las recomendaciones necesarias conforme a las normas NEC y la normativa local.



### Paso 3: Conexión de los microinversores en el gabinete fotovoltaico

- a. Marque los centros aproximados de cada módulo fotovoltaico en el armario fotovoltaico.
- b. Compruebe la ubicación del microinversor con respecto a la caja de conexiones de CC del módulo fotovoltaico o cualquier otra obstrucción.
- c. Asegúrese de que el microinversor no interfiera con el bastidor o el brazo de refuerzo del módulo fotovoltaico.
- d. Asegúrese de que el conector del microinversor pueda alcanzar fácilmente el conector del cable Engage.
- e. Deje un mínimo de 1,9 cm (0,75 pulgadas) entre el techo y la parte inferior del microinversor. Deje también 1,3 cm (0,50 pulgadas) entre la parte posterior del módulo fotovoltaico y la parte superior del microinversor.



**ADVERTENCIA: Riesgo de daño en el equipo. Instale los microinversores debajo del módulo, protegidos de la lluvia y la luz solar.**

- Instale el microinversor debajo del módulo fotovoltaico para evitar la exposición directa a la lluvia, los rayos UV y otros eventos climáticos dañinos.
- No instale el microinversor en posición invertida o vertical, de forma que el agua se acumule en los huecos del conector de CC, ya que puede tener un efecto perjudicial sobre la resistencia de la unidad a largo plazo.
- No exponga los conectores de CA o CC (en la conexión del cable Engage, el módulo fotovoltaico o el microinversor) a fenómenos climatológicos dañinos antes de acoplar los conectores, ya que podría resultar en un daño para la conexión causado por el clima.

- f. Instale un microinversor en cada ubicación con la ferretería adecuada. La luz del indicador de la parte inferior del microinversor debe mirar al tejado.



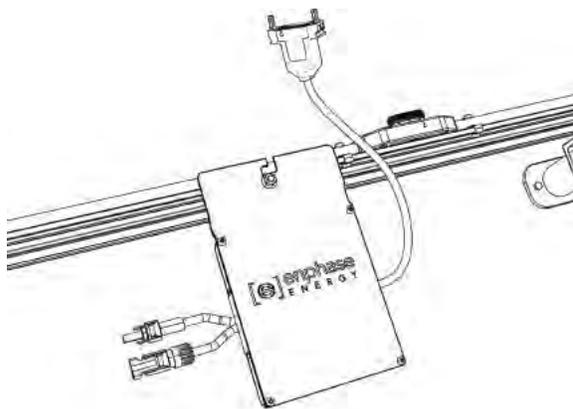
**NOTA:** No se permite la instalación del microinversor con la parte de arriba hacia abajo o verticalmente, con los conectores de CC hacia arriba.

- g. Apriete los cierres del microinversor de acuerdo con los valores mostrados. No los apriete en exceso.

- Pieza de montaje de 6 mm (1/4"): 5 N m (45 a 50 lb-pulg.)
- Pieza de montaje de 8 mm (5/16"): 9 N m (de 80 a 85 lb-pulg.)



**NOTA:** Debido al riesgo de desgaste de las roscas, no se recomienda utilizar un destornillador eléctrico para ajustar las piezas de montaje.



## Paso 4: Cree un gráfico de instalación

El gráfico de instalación de Enphase es una representación esquemática de la ubicación física de cada microinversor en la instalación fotovoltaica. Copie o utilice el gráfico en blanco de la página 48 para registrar la ubicación de los microinversores en el sistema, o utilice su propio diseño si necesita un gráfico de instalación más grande o más complejo.

Cada microinversor de Enphase tiene una etiqueta extraíble con el número de serie, ubicada en la placa de montaje. Para crear el gráfico de instalación, desprenda las etiquetas con los números de serie de los microinversores y péguelas en el gráfico. Después de instalar el Envoy-S, coloque también en el gráfico el número de serie del Envoy-S.

Después de haber creado el gráfico de instalación, utilice la aplicación móvil Installer Toolkit de Enphase para registrar números de serie y configurar el sistema.

Para más detalles del Installer Toolkit consulte “Detección de los microinversores” en el *Manual de Funcionamiento del Installer Toolkit* en [enphase.com/support](http://enphase.com/support).

- a. Copie o utilice el gráfico en blanco de la página 48 para registrar la ubicación de los microinversores en el sistema, o utilice su propio diseño si se necesita un gráfico de instalación más grande o más complejo.
- b. Cada microinversor de Enphase tiene una etiqueta extraíble con el número de serie, ubicada en la placa de montaje. Despegue la etiqueta extraíble del número de serie de cada microinversor y péguela en la ubicación correspondiente en el gráfico de instalación.
- c. Despegue la etiqueta extraíble del número de serie del Envoy y péguela en el gráfico de instalación.
- d. Guarde siempre una copia del gráfico de instalación en sus archivos.

## Paso 5: Conecte los microinversores a tierra (en caso necesario)

Este paso solo es necesario para el M215-60-2LL-S22.

Cada **M215-60-2LL-S22** incluye una placa de conexión a tierra que se puede adaptar a un GEC (conductor de electrodo de conexión a tierra) 6-8 AWG. Revise los requisitos locales para los tamaños permitidos de conectores a tierra.



**NOTA:** En caso necesario, conecte el sistema a tierra de conformidad con todos los códigos eléctricos locales aplicables y los estándares NEC, ANSI/NFPA 70.



**NOTA:** CSA ha evaluado y aprobado las arandelas de conexión a tierra "WEEB" de Wiley Electronics para su uso con el microinversor Enphase. Los números de pieza de las arandelas de conexión a tierra compatibles y las guías de instalación se incluyen en la [Lista de gabinetes aprobados](#).

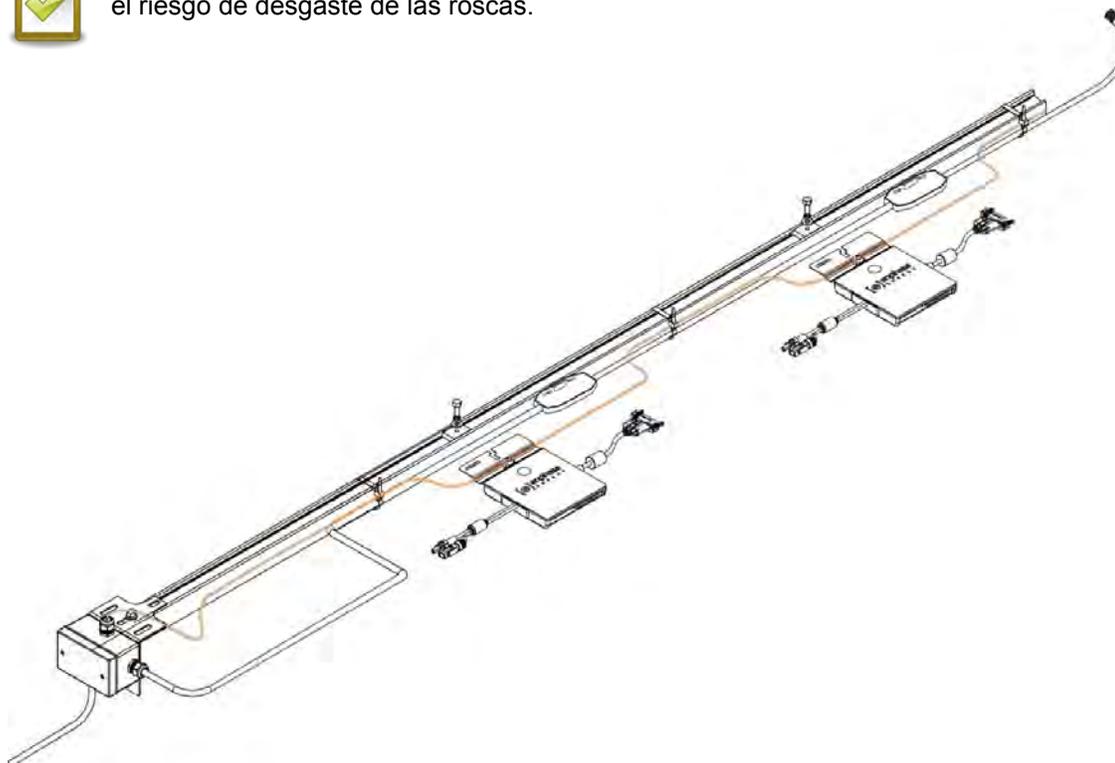


**NOTA:** La salida de CA del neutro no está vinculada a tierra en el interior del microinversor.

- a. Tienda un GEC continuo a través de cada uno de los microinversores hacia el electrodo de conexión a tierra de CA con aprobación NEC.
- b. Puede conectar a tierra el gabinete fotovoltaico y el módulo fotovoltaico a este conductor utilizando un conector de alambre listado aprobado para tal propósito.
- c. Apriete el tornillo de la placa a tierra de 10/32 a una presión de 2 N m (20 a 25 lb-pulg.). No los apriete en exceso.



**NOTA:** No se recomienda utilizar un destornillador eléctrico para apretar los cierres por el riesgo de desgaste de las roscas.



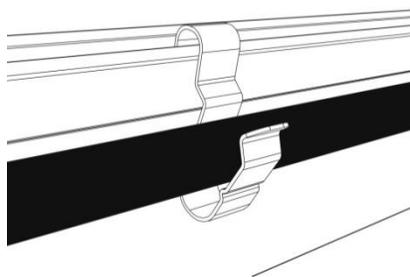
## Paso 6: Arrollamiento del cable Engage



**NOTA:** Cumpla con los siguientes requisitos:

- No exponga las conexiones del cable a líquido dirigido o presurizado (chorros de agua, etc.).
- No exponga las conexiones del cable a inmersión continua.
- No exponga el conector de CA a tensión continua (como la tensión debido a tirones o dobleces del cable junto a la conexión).
- Utilice solamente los conectores y los cables proporcionados.
- Evite la contaminación o suciedad en los conectores.
- Utilice el cable y los conectores solo cuando no falte ninguna pieza y estas estén intactas.

- a.** Instale el cable Engage en el gabinete fotovoltaico mediante las abrazaderas de cable y bandas de sujeción. Las abrazaderas para cable están diseñadas para que el cable del microinversor también se pueda enrollar en la abrazadera que está situada debajo del cable Engage.



**NOTA:** Hay dos canales de liberación en el conector de distribución del cable. **No** están destinados al montaje, sino a la desconexión del conector. **Mantenga estos orificios de liberación sin obstrucciones y accesibles.**

- b.** Ordene el cable Engage de forma que **no** toque el techo. El diámetro de la vuelta no debe ser menor de 12 cm (4,74 pulgadas).

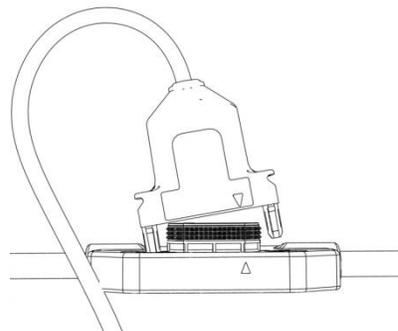
Hay varias formas de sujetar el cable. Un método consiste en colocar precintos o abrazaderas en uno de los lados del conector. Use una o dos abrazaderas o bandas de sujeción adicionales u otra forma de sujeción para afianzar el cable entre los conectores.



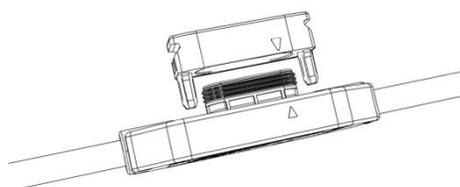
**ADVERTENCIA:** Riesgo de tropiezos. Los cables sueltos pueden suponer un riesgo de tropiezos. Enrolle el cable Engage para reducir al mínimo ese riesgo.

## Paso 7: Conecte los microinversores

- a. Retire y deseche los protectores de transporte provisionales del cable Engage y conecte el microinversor. Existen dos mecanismos de cierre en los conectores. Se escucharán **dos** clics a medida que los conectores se acoplen. Asegúrese de que **ambos** mecanismos de cierre se hayan acoplado.
- b. Repita la operación con todos los microinversores del circuito derivado de CA.
- c. Cubra los conectores sin usar con capuchones de sellado. Se escucharán dos clics a medida que el capuchón de sellado se acople. Asegúrese de que **ambos** mecanismos de cierre se hayan acoplado.



**NOTA: No utilice el protector de transporte para cubrir los conectores sin uso.** El capuchón de transporte no proporciona un sellado adecuado frente a las condiciones ambientales. Se necesitan capuchones de sellado de Enphase para la protección contra el ingreso de humedad.



Los capuchones de sellado de Enphase tienen una calificación IP67. En el término "IP67", "IP" indica un grado de hermeticidad o "protección contra el ingreso" (IP, por su sigla en inglés) de polvo y líquidos. Esta calificación específica IP67 indica que este conector está protegido contra todas las partículas de polvo y su inmersión en líquidos.

- d. Evite omitir los conectores del cable Engage. En su lugar, utilice un acoplador Engage para conectar dos cables Engage o para conectar el cable Engage al cable de campo



**NOTA:** En un sistema trifásico, los conectores de cable sin usar crean un desequilibrio de fase en el circuito derivado. Si omite varios conectores de cable en varios circuitos derivados, el desequilibrio puede multiplicarse.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Riesgo de incendio. Asegúrese de que se hayan instalado capuchones de sellado en **todos** los conectores de CA sin usar. Los conectores de CA sin usar se cargan cuando la red eléctrica suministra energía al sistema. **No reutilice los protectores de sellado.**



**NOTA:** Si tiene que retirar un protector de sellado, debe utilizar la herramienta de desconexión Enphase o un destornillador Phillips n.º 3. Consulte "Desconexión de un microinversor" en la página 31. No reutilice los protectores de sellado.

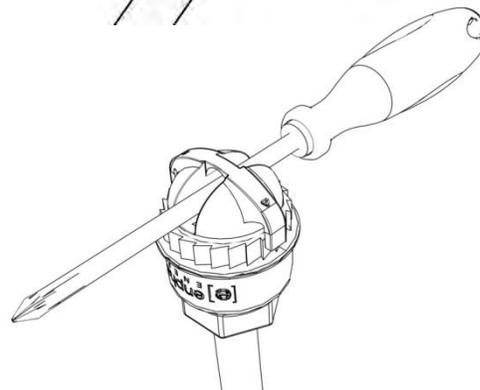
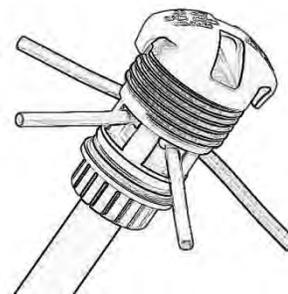
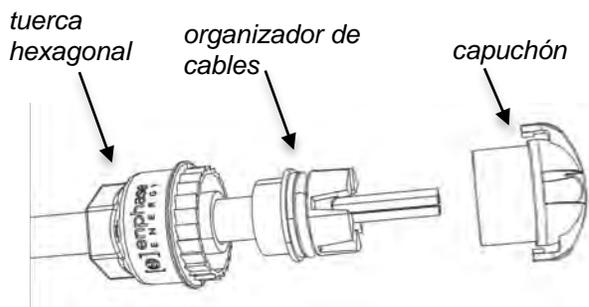
## Paso 8: Terminación del extremo sin usar del cable Engage



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. No instale el capuchón de terminación mientras la alimentación esté conectada.

Termine el extremo más alejado del cable Engage del modo siguiente.

- a. Quite 60 mm (2,5 pulg.) del blindaje de los conductores.
- b. Compruebe que no falte ninguna pieza del terminador.
- c. Deslice la tuerca hexagonal por el cable Engage.
- d. Inserte el extremo del cable Engage completamente en el organizador de cables (hasta el tope).
- e. Doble cada cable e insértelos en los huecos del organizador de cables de modo que formen un ángulo y apunten de nuevo al cable.
- f. Corte los cables por separado de modo que ningún sobrante quede fuera del organizador de cables. Las fracciones dobladas deberán ser lo suficientemente largas para encajar cómodamente en los huecos de 0,5 cm (0,2 pulg.) del organizador de cables y quedar al ras del borde del capuchón.
- g. Coloque el capuchón en el organizador de cables.
- h. Mantenga el capuchón de forma fija con una herramienta de desconexión Enphase o inserte un destornillador Phillips n.º 2.
- i. Use una llave de 22 mm (7/8 pulg.) para apretar la tuerca hexagonal hasta que el mecanismo de cierre esté completamente atornillado a la base. No los apriete en exceso. **No desenrosque la tuerca hexagonal en ningún momento. Si lo hace, el cable se puede torcer y dañar.**
- j. Use una abrazadera o un precinto para acoplar el cable al gabinete fotovoltaico, de modo que el cable Engage y el terminador no toquen el techo.
- k. Asegúrese de que todos los cables estén ubicados debajo del módulo fotovoltaico.



## Paso 9: Conexión del cable a la caja de conexiones del circuito derivado de CA



**PELIGRO:** Riesgo de descarga eléctrica. Tenga en cuenta que la instalación de este equipo presenta riesgo de descarga eléctrica. No instale la caja de conexiones de CA sin quitar primero la alimentación de CA del sistema Enphase.

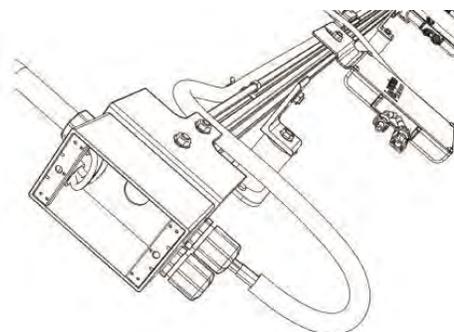


**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Riesgo de incendio. Utilice solamente componentes de sistemas electrónicos aprobados para sitios con humedad.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de incendio. NO supere la cantidad máxima de microinversores incluidos en un circuito derivado de CA, según se indica en la página 12 de este manual.

- a. Conecte el cable Engage en la caja de conexiones del circuito derivado de CA con un accesorio prensaestopas o con protección contra tirones. El cable Engage necesita un conector con protección contra tirones con una abertura de 1,3 cm (0,5 pulgadas) de diámetro.
- b. Conecte el cable Engage en cajas de conexiones de CA adicionales según sea necesario para efectuar una transición hasta el conducto situado entre los subconjuntos de paneles más pequeños.



Consulte los diagramas de cableado de la página 49 para obtener más información. Los colores de los cables se muestran en la tabla siguiente.

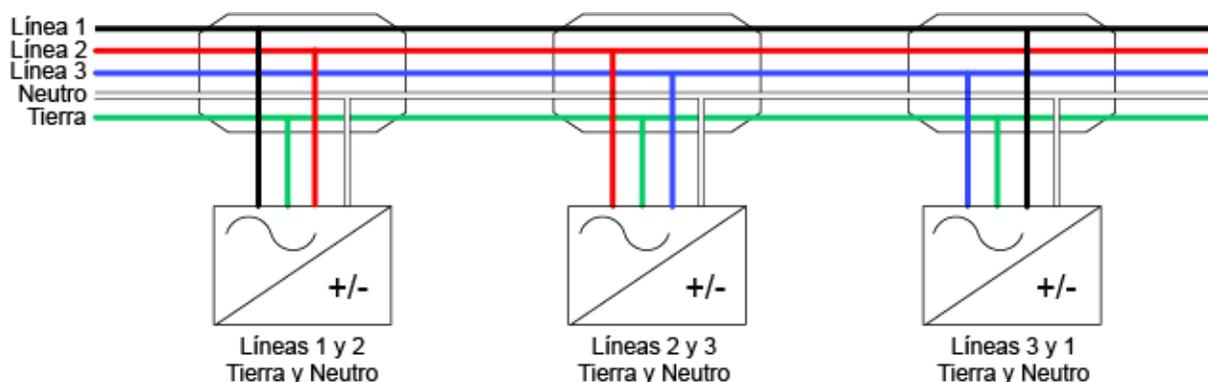
240 V CA, monofásico	208 V CA, trifásico
L1: Negro	L1: Negro
L2: Rojo	L2: Rojo
(no está presente)	L3: Azul
Detección: Púrpura ◦	Detección: Púrpura ◦
Neutro: Blanco	Neutro: Blanco
Tierra: Verde	Tierra: Verde
funciona como conexión a tierra del equipo (EGC)	funciona como conexión a tierra del equipo (EGC)



**NOTA:** En la cuarta generación de microinversores Enphase, el circuito de CC del microinversor está separado y aislado desde la toma de tierra. La protección por falla de conexión a tierra (GFP) está integrada en el microinversor. Por este motivo, los microinversores no precisan de un GEC.

Si está instalando el M215 original (M215-60-2LL-S22), es necesario un GEC u otro método de conexión a tierra compatible, tal como se describe en “Consideraciones de la conexión a tierra” en la página 11.

El circuito trifásico equilibrado de 208 V CA se logra al alternar las fases entre los microinversores como se muestra:



## Paso 10: Conecte los módulos fotovoltaicos



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Los conductores de CC de este sistema fotovoltaico no están conectados a tierra y es posible que tengan energía.



**ADVERTENCIA:** Los módulos fotovoltaicos deben contar con conductores de CC que estén etiquetados como “alambre fotovoltaico” o “cable fotovoltaico” para cumplir con la norma NEC 690.35(D) para sistemas eléctricos fotovoltaicos sin conexión a tierra.

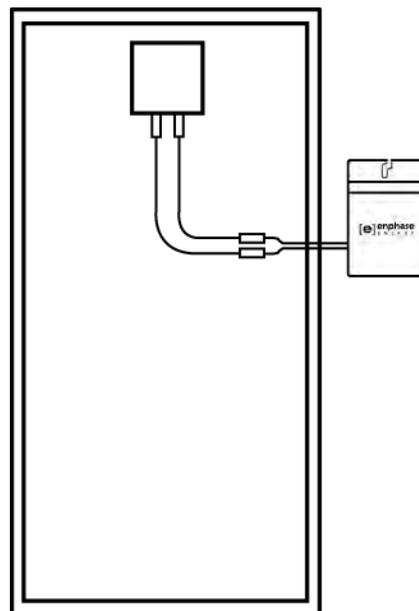


**NOTA:** Instale completamente todos los microinversores y todas las conexiones de CA del sistema antes de instalar los módulos fotovoltaicos.

Para conectar los módulos:

- a. Monte los módulos fotovoltaicos compatibles sobre los microinversores.
- b. Empareje los microinversores y módulos fotovoltaicos según sea necesario. Repita la operación con todos los módulos fotovoltaicos restantes, con un microinversor para cada módulo fotovoltaico.
- c. Observe el LED situado en la parte inferior del microinversor para comprobar que el inicio es normal.

El LED de estado situado en la parte inferior de cada microinversor permanecerá encendido en color verde durante seis segundos después de aplicar la alimentación de CC. Permanece encendido durante dos minutos, seguido de seis parpadeos en color verde. Después de eso, el color rojo intermitente indica que no hay ninguna red eléctrica si el sistema todavía no está energizado.



Color del LED	Estado	Significado
Verde	Fijo	Inicio normal
	Intermitente	Transición al estado posterior al inicio
Rojo	Intermitente	Red eléctrica ausente (el disyuntor de CA no se ha encendido)
	Fijo	Inicio del microinversor fallido
Rojo/verde	Intermitente	Actualización necesaria. Conecte el sistema a un Envoy que esté conectado a Enlighten.

## Paso 11: Activación eléctrica del sistema



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Riesgo de incendio. Solo personal calificado debe conectar los microinversores de Enphase a la red eléctrica.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Riesgo de incendio. Asegúrese de que el cableado de CA y CC sea correcto. Asegúrese de que ninguno de los cables de CA y CC esté apretado o dañado. Asegúrese de que todas las cajas de conexiones de CA estén correctamente cerradas.

- a. Si corresponde, active el dispositivo de desconexión o disyuntor de CA de cada circuito derivado de CA de microinversores.
- b. Encienda el disyuntor de CA de la red eléctrica principal. El sistema empieza a producir energía **después de un tiempo de espera de cinco minutos**.

Los microinversores Enphase comienzan a comunicarse a través de las líneas eléctricas hasta el Envoy (si está instalado). El tiempo necesario para que el Envoy detecte todos los microinversores varía según el número de microinversores en el sistema y la calidad de las comunicaciones de línea eléctrica.

## Paso 12: Configure y active el monitoreo de sistemas

Después de haber instalado los microinversores, consulte el *Manual de instalación y funcionamiento* del Envoy o Envoy-S para instalar el Envoy y configurar el monitoreo del sistema, para completar la instalación del sistema fotovoltaico.

Los pasos avanzados para completar la instalación fotovoltaica son los siguientes:

1. Conecte el Envoy y energícelo.
2. Detecte los microinversores.
3. Conéctese a Enlighten.
4. Registre el sistema en Enlighten.



**NOTA:** Si la interconexión se realiza con redes administradas por Hawaii Electric Industries (HEI), incluido HECO, debe seleccionar un perfil de red apropiado para su instalación. Puede definir el perfil de red a través de Enlighten durante el registro del sistema o a través de Installer Toolkit en cualquier momento. Debe tener un portal de comunicaciones Enphase Envoy para configurar o cambiar el perfil de red. Para más información sobre la configuración o el cambio de perfil de red, consulte el *Manual de Instalación y Funcionamiento* del Envoy o el Envoy-S en [enphase.com/support](https://enphase.com/support).

5. Construya el panel virtual.

## Resolución de problemas

Aplique todas las medidas de seguridad que se describen en este manual. El personal calificado puede utilizar los siguientes pasos de resolución de problemas si el sistema fotovoltaico no funciona correctamente.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. No intente reparar el microinversor de Enphase; no contiene ninguna pieza que pueda reparar el usuario. En caso de falla, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Enphase para obtener un número de RMA (autorización de devolución de mercancía) e inicie el proceso de sustitución.

### Indicaciones del LED de estado e informe de errores

Las siguientes instrucciones describen el funcionamiento de inicio y posterior al inicio del LED.

#### Funcionamiento de inicio del LED

Color del LED	Estado	Significado
Verde	Fijo	Inicio normal
	Intermitente	Transición al estado posterior al inicio
Rojo	Intermitente	Red ausente (el disyuntor de CA no se ha encendido)
	Fijo	Inicio del microinversor fallido
Rojo/verde	Intermitente	Actualización necesaria. Conecte el sistema a un Envoy que esté conectado a Enlighten.



LED situado en la parte inferior del microinversor

El LED de estado situado en la parte inferior de cada microinversor permanecerá encendido en color verde durante seis segundos después de aplicar la alimentación de CC. Permanece encendido durante dos minutos, seguido de seis parpadeos en color verde. Después de eso, el color rojo intermitente indica que no hay ninguna red eléctrica si el sistema todavía no está energizado.

Seis parpadeos breves en color rojo después de aplicar la alimentación de CC al microinversor indican un fallo durante el inicio del microinversor.

#### Indicaciones del LED después del inicio

Color del LED	Estado	Significado
Verde	Intermitente	Funcionamiento normal. El funcionamiento de la red eléctrica de CA es normal y hay comunicación con el Envoy.
Naranja	Intermitente	El funcionamiento de la red eléctrica de CA es normal, pero no hay comunicación con el Envoy.
Rojo	Intermitente	La red eléctrica de CA no está presente o dentro de las especificaciones.
	Fijo	Hay un fallo activo que precisa de intervención. Vea las secciones siguientes.

Use un espejo portátil para ver los LED en las partes inferiores de los microinversores. Los estados del LED son:

- **Verde intermitente:** Indica un funcionamiento normal. El microinversor está recibiendo mensajes del Envoy, y detecta que la red eléctrica se encuentra dentro del intervalo de especificaciones de tensión y frecuencia.
- **Naranja intermitente:** Indica que el microinversor no está recibiendo mensajes del Envoy, pero por lo demás está funcionando con normalidad. El microinversor detecta que la red eléctrica se encuentra en el intervalo de especificaciones de tensión y frecuencia.
- **Rojo intermitente:** Indica que el microinversor **no está funcionando normalmente**. El microinversor no detecta que la red eléctrica se encuentre dentro del intervalo de

especificaciones de tensión y frecuencia. El microinversor no puede generar electricidad hasta que se haya resuelto el problema. Consulte "Resolución de problemas de un microinversor que no funciona" en la página 29.

- **Rojo fijo:** Para **todos los modelos M250** y para **M215-60-2LL-S22-IG**, indica un fallo de "Baja resistencia de CC: Apagado". Resuélvalo tal como se describe en las secciones siguientes.
- **Rojo fijo:** Para **M215-60-2LL-S22**, indica un fallo GFDI. Resuélvalo tal como se describe en las secciones siguientes.

### Resistencia de CC baja, apagar

Para **todos los modelos M250** y para **M215-60-2LL-S22-IG**, un LED de estado en color rojo fijo cuando se ha producido un ciclo de alimentación de CC indica que el microinversor ha detectado una incidencia de Resistencia de CC baja, apagar. El LED permanecerá en rojo y el Envoy seguirá informando del fallo hasta que se haya borrado.

Un sensor de resistencia de aislamiento (IR) en el microinversor mide la resistencia entre las entradas fotovoltaicas negativa y positiva en la toma de tierra. Si cualquiera de las resistencias cae por debajo del umbral, el microinversor detiene la generación de potencia y presenta esta falla. Esto puede indicar un defecto en el aislamiento del módulo, los cables o los conectores defectuosos, la entrada de humedad o un problema similar. Aunque la causa puede ser temporal, esta falla del microinversor persistirá hasta que el sensor se restablezca manualmente.

**Se precisa un Envoy para borrar este estado.** El estado suele borrarse mediante la intervención del operario, a menos que las condiciones que provocan la incidencia no se hayan remediado o si el fallo es permanente.

Si un microinversor registra un fallo "Resistencia de CC baja: apagado", puede intentar borrar dicho fallo mediante la interfaz de Envoy. Si el estado no se borra después de realizar el siguiente procedimiento, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Enphase Energy a través de [enphase.com/en-us/support/contact](http://enphase.com/en-us/support/contact).

Hay dos maneras de enviar un mensaje claro al microinversor. Tenga en cuenta que el estado no se borrará después del restablecimiento del sensor si la causa de la falla todavía está presente. Si esta falla persiste, póngase en contacto con el instalador.

#### Método 1: Borre este error a través de Enlighten

- Inicie sesión en Enlighten e ingrese al sistema.
- Haga clic en la pestaña **Eventos**. La siguiente pantalla muestra que hay un estado actual de "Resistencia de CC baja: apagado" del sistema.
- Haga clic en **Resistencia de CC baja: apagado**.
- Donde "n" es el número de dispositivos afectados, haga clic **n dispositivos (mostrar detalles)**.
- Haga clic en el número de serie del microinversor afectado.
- Haga clic en **Restablecer resistencia de CC baja: apagado del sensor**.  
En el sistema se muestra "Se emitió una tarea de restablecimiento de resistencia de CC baja: apagado el [fecha y hora] para este microinversor y aún está pendiente".

#### Método 2: Use el Envoy o el Installer Toolkit para borrar la falla.

Dependiendo del modelo Envoy que esté utilizando, siga las instrucciones del *Manual de instalación y funcionamiento del Envoy o el Envoy-S* en [enphase.com/support](http://enphase.com/support) para borrar este estado.

## Fallo de GFI interrumpido



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Generalmente, los conductores de conexión a tierra pueden estar desconectados de tierra y tener corriente cuando se indica un fallo de conexión a tierra.

Para el **M215-60-2LL-S22**, un LED de estado en rojo fijo cuando la energía de CC ha realizado un ciclo, indica que el microinversor ha detectado un error de falla de conexión a tierra (GFDI). El LED permanecerá en rojo y el Envoy seguirá informando del fallo hasta que se haya borrado.

Esto puede indicar un defecto en el aislamiento del módulo, los cables o los conectores defectuosos, la entrada de humedad o un problema similar. Aunque la causa puede ser temporal, esta falla del microinversor persistirá hasta que el sensor se restablezca manualmente.

**Se precisa un Envoy para borrar este estado.** El estado suele borrarse mediante la intervención del operario, a menos que las condiciones que provocan la incidencia no se hayan remediado o si el fallo es permanente.

Hay dos maneras de enviar un mensaje de borrado al microinversor. Tenga en cuenta que el estado no se borrará después del restablecimiento del sensor si la causa de la falla todavía está presente. Si esta falla persiste, póngase en contacto con el instalador.

### Método 1: Borre este error a través de Enlighten

- Inicie sesión en Enlighten e ingrese al sistema.
- Haga clic en la pestaña **Eventos**. En la siguiente pantalla se muestra que hay un estado actual de "Resistencia de CC baja - Apagado" del sistema.
- Haga clic en **GFI interrumpido**.
- Donde "n" es el número de dispositivos afectados, haga clic **n dispositivos (mostrar detalles)**.
- Haga clic en el número de serie del microinversor afectado.
- Haga clic en **Restablecer el sensor GFI interrumpido**.  
En el sistema se muestra, "Se emitió una tarea de restablecimiento de GFI interrumpido el [fecha y hora] para este microinversor y aún está pendiente".

### Método 2: Use el Envoy o el Installer Toolkit para borrar la falla.

Dependiendo del modelo Envoy que esté utilizando, siga las instrucciones del *Manual de instalación y funcionamiento del Envoy o el Envoy-S* en [enphase.com/support](http://enphase.com/support) para borrar este estado.

### Otras fallas

Todas las fallas restantes se comunican al Envoy. Consulte el *Manual de instalación y funcionamiento del Envoy-S* en [enphase.com/support](http://enphase.com/support) para ver los procedimientos de resolución de problemas.

## Resolución de problemas de un microinversor que no funciona

Para solucionar los problemas relacionados con un microinversor que no funciona, siga en orden los pasos que se muestran a continuación.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Corte siempre la corriente del circuito derivado de CA antes de realizar tareas de mantenimiento. No desconecte los conectores de CC con carga.



**ADVERTENCIA:** Los microinversores de Enphase se alimentan mediante CC proveniente de los módulos fotovoltaicos. Asegúrese de desconectar las conexiones de CC y reconectar la alimentación de CC y, a continuación, vigilar que el LED permanezca encendido en color verde durante seis segundos después de efectuar la conexión a la alimentación de CC.

1. Asegúrese de que los disyuntores de CA y los seccionadores estén cerrados.

2. Compruebe la conexión a la red del servicio eléctrico y verifique que la tensión del servicio eléctrico se encuentre en el intervalo admisible.
3. Verifique que las tensiones de la línea de CA en los disyuntores eléctricos solares ubicados en el centro de carga y en los subpaneles se encuentren en los intervalos que se muestran en la tabla siguiente.
4. Verifique que la tensión de la línea de CA en la caja de conexiones de cada circuito derivado de CA se encuentre en los intervalos que se muestran en la tabla siguiente:

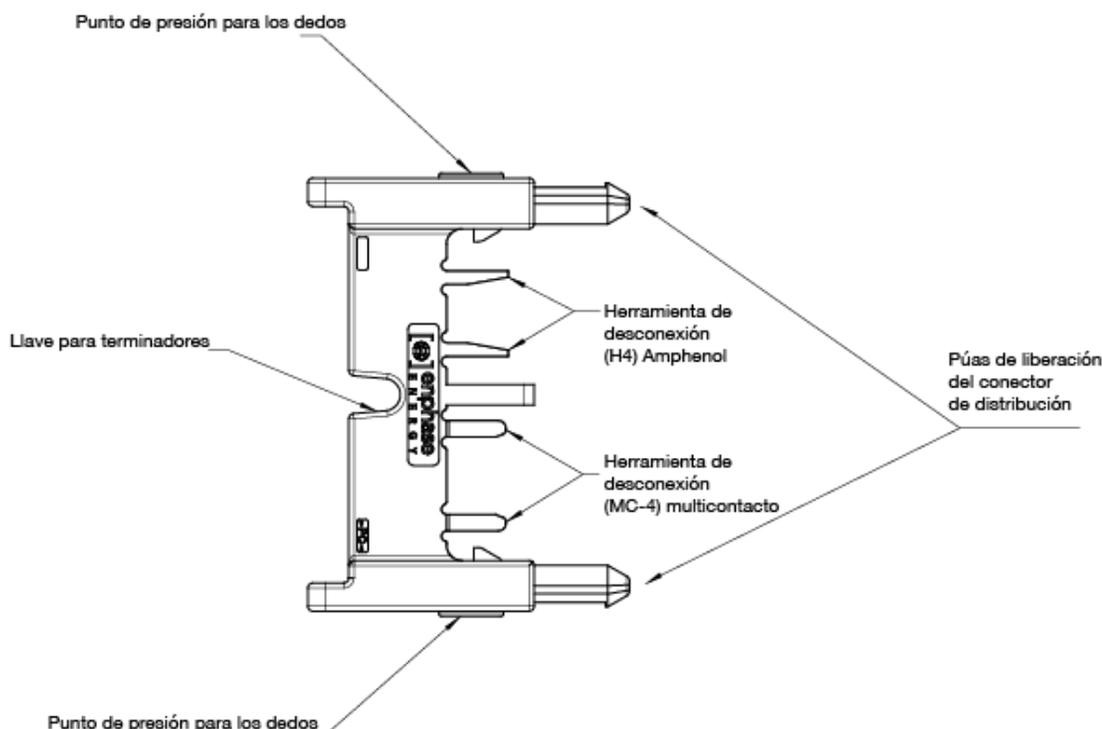
240 V CA, monofásico		208 V CA, trifásico	
L1 a L2	211 a 264 VCA	L1 a L2 a L3	183 a 229 V CA
L1, L2 a neutro	106 a 132 V CA	L1, L2, L3 a neutro	106 a 132 V CA

5. Mediante una herramienta de desconexión de Enphase, desconecte el cable de CA usado para el microinversor en cuestión del cable Engage.
6. Verifique que el microinversor reciba electricidad del servicio eléctrico. Para ello, mida los valores de línea a línea y de línea a neutro en el conector del cable de Engage.
7. Compruebe visualmente que las conexiones del circuito derivado de CA (cable Engage y conexiones de CA) estén asentadas correctamente. Afiance la conexión si fuera necesario. Compruebe también si existen daños, como los daños producidos por roedores.
8. Asegúrese de que todo seccionador de CA previo, así como los disyuntores exclusivos de cada circuito derivado de CA, funcionen correctamente y estén cerrados.
9. Desconecte los conectores de los módulos fotovoltaicos de CC y vuelva a conectarlos. El LED de estado de cada microinversor permanecerá encendido en color verde durante unos pocos segundos después de la conexión a la alimentación de CC y, a continuación, parpadeará en verde seis veces para indicar el funcionamiento de inicio normal, aproximadamente dos minutos después de conectarse a la alimentación de CC. Posteriormente, el LED reanuda su funcionamiento normal si se encuentra la red eléctrica. Consulte la página 27 para obtener información sobre el funcionamiento normal del LED.
10. Enganche una pinza amperimétrica a uno de los conductores de los cables de CC del módulo fotovoltaico para medir la corriente del microinversor. El resultado será inferior a un amperio si la CA está desconectada.
11. Verifique que la tensión de CC del módulo fotovoltaico se encuentre dentro del intervalo permitido indicado en “Especificaciones” en la página 39 de este manual.
12. Intercambie los cables de CC con los de un módulo fotovoltaico adyacente que funcione correctamente. Si después de comprobar en Enlighten de forma periódica (puede necesitar hasta 30 minutos), el problema pasa al módulo adyacente, indica que el módulo fotovoltaico no funciona correctamente. Si queda donde estaba, el problema es del microinversor. Llame al servicio de atención al cliente de Enphase para obtener asistencia relacionada con la lectura de los datos del microinversor, así como con la obtención de un microinversor de repuesto si resulta necesario.
13. Compruebe las conexiones de CC entre el microinversor y el módulo fotovoltaico. Es posible que la conexión se tenga que apretar o afianzar. Si la conexión está deteriorada o dañada, es posible que deba sustituirla.
14. Verifique con el servicio eléctrico que la frecuencia de la línea se encuentre dentro del intervalo correcto.
15. Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente en [enphase.com/en-us/support/contact](http://enphase.com/en-us/support/contact).

## Desconexión de un microinversor

Si los problemas persisten después de seguir los pasos de resolución de problemas mencionados anteriormente, póngase en contacto con Enphase a través de [enphase.com/en-us/support/contact](http://enphase.com/en-us/support/contact). Si Enphase autoriza una sustitución, siga los pasos a continuación. Para asegurarse de no desconectar un microinversor de los módulos fotovoltaicos con carga, siga los pasos de desconexión siguientes en el orden indicado:

1. Corte el suministro de energía del disyuntor del circuito derivado de CA.
2. Los conectores de CA de Enphase solo se pueden extraer con herramientas. Para desconectar un microinversor del cable Engage, inserte las dos clavijas largas de la herramienta de desconexión (ver ilustración) en los dos orificios del conector de distribución. Balancee el conector hacia atrás y hacia adelante mientras tira con cuidado para desengancharlo.



Si no dispone de la herramienta de desconexión, inserte un destornillador Phillips n.º 3 en un orificio y balancee hasta extraer ese lado del conector de distribución. A continuación, inserte el destornillador en el otro orificio y tire del conector hasta extraerlo por completo.

3. Cubra el módulo fotovoltaico con un cubierta opaca.
4. Con una pinza amperimétrica, verifique que no circula corriente por los cables de CC existentes entre el módulo fotovoltaico y el microinversor. Si sigue circulando corriente, asegúrese de haber completado los pasos uno y dos anteriores.



**NOTA:** Tenga cuidado al medir la corriente de CC, ya que la mayoría de las pinzas amperimétricas deben restablecerse a cero primero y tienden a desviarse con el tiempo.

5. Desconecte del microinversor los conectores de los cables de CC del módulo fotovoltaico con la herramienta de desconexión de Enphase.
6. Si cuenta con un tornillo de placa de tierra, aflójelo y extraiga el conductor del electrodo de conexión a tierra.

7. Extraiga el microinversor del gabinete fotovoltaico.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de descarga eléctrica. Riesgo de incendio. No deje los conectores de CA en el cable Engage descubiertos durante un período prolongado. Si no planea sustituir el microinversor de inmediato, debe cubrir todo conector sin usar con un capuchón de sellado. **No reutilice los capuchones de sellado.**

## Instalación de un microinversor de repuesto

Si los problemas persisten después de la resolución de problemas, póngase en contacto con Enphase a través de [enphase.com/en-us/support/contact](http://enphase.com/en-us/support/contact). Si Enphase autoriza una sustitución (RMA), sustituya el microinversor del modo siguiente:

1. Cuando tenga el microinversor de repuesto, verifique que se haya cortado el suministro de energía del disyuntor del circuito derivado de CA.
2. Instale el microinversor de repuesto en el gabinete fotovoltaico con la ferretería recomendada por su distribuidor de gabinetes fotovoltaicos.



**ADVERTENCIA: Riesgo de daño en el equipo. Instale los microinversores debajo del módulo, protegidos de la lluvia y la luz solar.**

- Instale el microinversor debajo del módulo fotovoltaico para evitar la exposición directa a la lluvia, los rayos UV y otros eventos climáticos dañinos.
  - No instale el microinversor en posición invertida o vertical, de forma que el agua se acumule en los huecos del conector de CC, ya que puede tener un efecto perjudicial sobre la resistencia de la unidad a largo plazo.
  - No exponga los conectores de CA o CC (en la conexión del cable Engage, el módulo fotovoltaico o el microinversor) a fenómenos climatológicos dañinos antes de acoplar los conectores, ya que podría resultar en un daño para la conexión causado por el clima.
3. Apriete los cierres del microinversor de acuerdo a los valores mostrados. No los apriete en exceso.
    - Pieza de montaje de 6 mm (1/4"): 5 Nm (45 a 50 lb-pulg.)
    - Pieza de montaje de 8 mm (5/16"): 9 N m (de 80 a 85 lb-pulg.)



**NOTA:** No se recomienda utilizar un destornillador eléctrico para apretar los cierres por el riesgo de desgaste de las roscas.

4. Si utiliza arandelas para conexión a tierra (como WEEB), se debe desechar la vieja arandela de conexión a tierra y utilizar una nueva al instalar el microinversor de sustitución.
5. Si utiliza un conductor de electrodo de conexión a tierra, conéctelo a la placa de conexión de tierra del microinversor. Apriete el tornillo de placa a tierra de 10/32 a una presión de 2 N m (20 a 25 lb-pulg.). No los apriete en exceso.



**NOTA:** No se recomienda utilizar un destornillador eléctrico para apretar los cierres por el riesgo de desgaste de las roscas.

6. Conecte el microinversor al conector de distribución del cable Enphase. Existen dos mecanismos de cierre en los conectores. Se escucharán dos clics a medida que los conectores se acoplen. Asegúrese de que **ambos** mecanismos de cierre se hayan acoplado.
7. Monte el módulo fotovoltaico sobre el microinversor.
8. Empareje el microinversor y el módulo fotovoltaico según sea necesario.

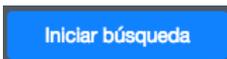
9. Suministre energía al disyuntor del circuito derivado de CA y verifique el funcionamiento del microinversor de sustitución comprobando la luz del indicador situada en la parte inferior del microinversor. Puede que necesite un espejo portátil para ver la luz del indicador.
10. Utilice la aplicación móvil Installer Toolkit para eliminar el número de serie del microinversor anterior de la base de datos del Envoy-S. En Installer Toolkit, una vez que se haya conectado al Envoy:
  - a. Toque **Microinversores > Gestionar**.



- b. Toque la casilla de verificación  a la derecha del número de serie del microinversor que reemplazó.
  - c. Toque  para borrar el microinversor de la base de datos del Envoy-S.



11. Agregue el número de serie del nuevo microinversor a la base de datos del Envoy mediante una búsqueda de dispositivo utilizando uno de los métodos siguientes:
  - a. **Método 1: Inicie la búsqueda utilizando la aplicación móvil Installer Toolkit**
    - En Installer Toolkit, una vez que se haya conectado al Envoy, navegue hacia la pantalla de Vista general.
    - Desde la pantalla Sistema, toque **Detectado > Iniciar búsqueda** para iniciar una nueva búsqueda del dispositivo de 30 minutos.



- Si la búsqueda del dispositivo en el Envoy está inhibida, la aplicación muestra **Búsqueda inhibida**. Si necesita agregar más microinversores al sistema cuando la búsqueda de dispositivos está inhibida en el Envoy, debe utilizar la herramienta de búsqueda de Installer Toolkit para proporcionarlos al Envoy, en lugar de utilizar la función de búsqueda de dispositivos del Envoy para encontrarlos. Si esto no es posible y necesita activar la búsqueda de dispositivos en el Envoy, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Enphase a través de [enphase.com/en-us/support/contact](http://enphase.com/en-us/support/contact).

**b. Método 2: Utilice un Envoy-S**

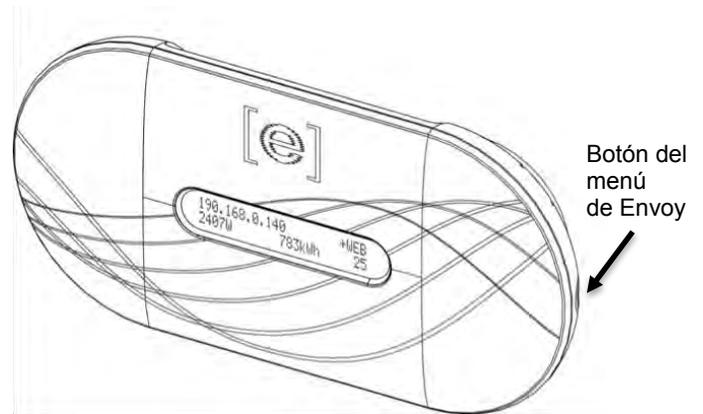
- Si tiene un **Envoy-S**, presione el botón **Analizar dispositivo** en el Envoy-S. El Envoy-S inicia una búsqueda de 15 minutos para identificar todos los microinversores instalados en el sitio. El LED de comunicaciones de microinversores ↔ parpadea en verde durante la búsqueda.



LED de comunicaciones de microinversores  
 Botón de búsqueda de dispositivos

**c. Método 3: Utilice un Envoy**

- Si tiene un **Envoy**, mantenga presionado el botón de menú de Envoy durante dos segundos para acceder al menú de Envoy en la pantalla LCD.
- Cuando la pantalla LCD muestre **Activar búsqueda de dispositivos**, suelte el botón de Menú. De este modo se inicia una búsqueda de 30 minutos en el Envoy para detectar el nuevo microinversor.



12. Inicie sesión en Enlighten para usar el Creador de conjuntos de paneles Enlighten a fin de agregar el microinversor recién detectado al conjunto de paneles virtual.
13. Envíe el microinversor antiguo a Enphase con la etiqueta de devolución de mercancía proporcionada.

## Planificación y pedido del cable Engage

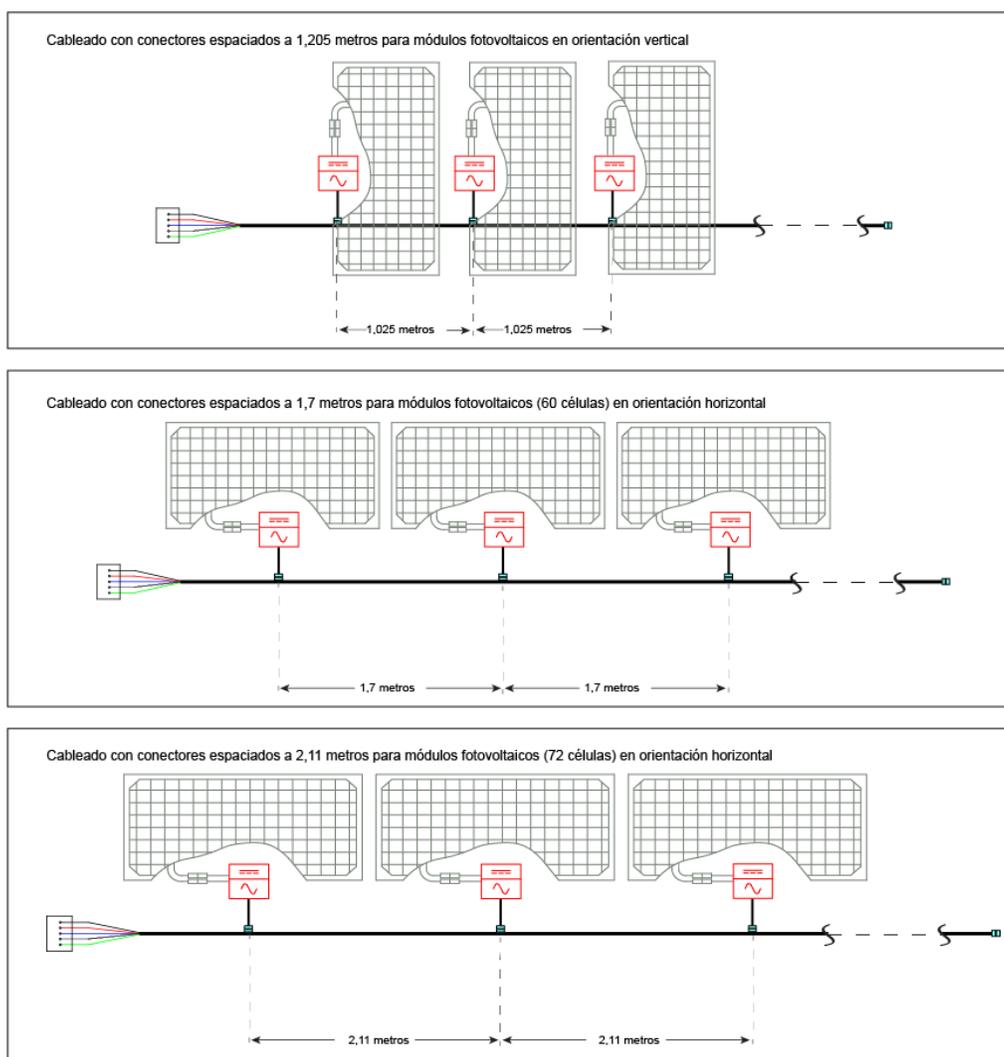
El cable Engage es un tramo continuo de cable para exteriores de calibre 12 AWG con conectores para microinversores integrados. Estos conectores están preinstalados a lo largo del cable Engage en intervalos suficientes para adaptarse a las distintas anchuras de los módulos fotovoltaicos. Los microinversores se conectan directamente a los conectores del cable.

El cableado es compatible con una gran variedad de sistemas de gabinetes fotovoltaicos. Para obtener una lista de sistemas de gabinetes fotovoltaicos aprobados, consulte el documento de compatibilidad de gabinetes fotovoltaicos en el sitio web de Enphase en [enphase.com/support](http://enphase.com/support).

El cable Engage de Enphase está disponible en dos tipos de tensión y dos opciones de espaciado de conectores. Según las necesidades del instalador, el cable también está disponible en distintas longitudes.

### Opciones de separación entre conectores

El cable Engage está disponible en tres opciones de separación entre conectores. El hueco existente entre los conectores del cable puede ser de 1,025 m (40"), 1,7 m (67") o 2,0 m (84"). El espaciado de 1.025 m es la mejor opción para conectar módulos fotovoltaicos instalados en orientación vertical, mientras que los espaciados de 1.7 m y 2.0 m le permiten instalar módulos fotovoltaicos de 60 y 72 células en orientación horizontal.



## Opciones de recuento de conductor y tipo de tensión

Los tipos de tensión son de 240 V CA para sistemas monofásicos o de 208 V CA para sistemas trifásicos. **Todos los conectores de cable tienen etiquetas que indican la designación de tensión del cable.** Los servicios de 240 V CA, normalmente usados para aplicaciones residenciales, incluyen cuatro conductores. El cableado de 208 V CA trifásico incluye cinco conductores y se utiliza para la mayoría de las instalaciones comerciales. Dado que los microinversores Enphase tienen una salida bifásica, el cableado trifásico equilibra las fases rotando el uso del conductor de un microinversor al siguiente, como se muestra en la página 24.

## Opciones de longitud de cableado

Entre las opciones de pedido se incluyen:

Número de modelo	Tipo de tensión / número de conductores	Número de conectores	Distancia entre conectores	Orientación del módulo fotovoltaico
ET10-240-BULK	240 V CA, 4 conductores	240	1,025 m (40")	Vertical
ET17-240-BULK	240 V CA, 4 conductores	240	1,7 m (67")	Horizontal
ET21-240-192-12AWG	240 V CA, 4 conductores	192	2,11 m (84")	Horizontal
ET10-208-BULK	208 V CA, 5 conductores	240	1,025 m (40")	Vertical
ET17-208-BULK	208 V CA, 5 conductores	240	1,7 m (67")	Horizontal
ET21-208-192-12AWG	208 V CA, 5 conductores	192	2,11 m (84")	Horizontal

## Planificación de las longitudes y los tipos de cable

El sistema de cableado es suficientemente flexible para adaptarse a la mayoría de los diseños de instalación solar. Para determinar la longitud y el tipo de cable que necesita, tenga en cuenta las consideraciones siguientes:

- **Tenga en cuenta el número de microinversores de Enphase que deberá instalar en el circuito derivado de CA.** Asegúrese de colocar el número correcto de conectores, incluidos los conectores adicionales para las separaciones y los giros.
- **Calcule la longitud de cable adicional que deberá emplear para llegar desde la caja de conexiones del circuito derivado de CA hasta el primer microinversor.** Si se necesita más de medio intervalo entre conectores, es posible que necesite contar con uno o más conectores sin uso para ampliar esta distancia. Debe cubrir los conectores sin usar con capuchones de sellado estancos de Enphase.
- **Minimice el número de conectores de cable Engage sin usar** en los sistemas trifásicos. Cuando los conectores de cable se dejan sin usar en un sistema trifásico, se genera un desequilibrio de fases en el circuito derivado. Si se omiten varios conectores de cable en varios circuitos derivados, el desequilibrio puede multiplicarse.

En ocasiones puede evitar la omisión de conectores de cable Engage mediante un acoplador Engage (ET-SPLK-05). Use el acoplador Engage para conectar dos cables Engage o para conectar el cable Engage a un cable de campo. Existen muchos casos posibles para cada tipo de conexión, pero, por lo general, se clasifican en cuatro categorías:

**De cable Engage a cable Engage:**

- Haga uso de las tramos sobrantes de cable Engage
- Transición entre cable Engage vertical y horizontal

**De cable Engage a cable de campo (TC-ER n.º 12):**

- Transición entre subconjuntos de paneles en el mismo circuito
- Cree extensiones de cableado del cable Engage



**NOTA:** El acoplador Engage solo soporta el cable #12 TC-ER, el cual podría no ser suficiente para el cableado perimétrico. Enphase Energy recomienda mantener una caída de tensión inferior al 2 % en todo el cableado.

En situaciones en las que no puede usar un acoplador Engage, puede usar una caja de conexión eléctrica para efectuar la transición entre los tipos de cable.

- **Tenga en cuenta longitudes adicionales de cable** al calcular la subida de tensión total. Consulte el informe técnico sobre la caída de tensión en [enphase.com/support](http://enphase.com/support).
- **Calcule la longitud de cable adicional desde una fila de módulos fotovoltaicos hasta la siguiente.** Si los módulos fotovoltaicos se ordenan en varias filas, a menudo la distancia entre una fila y la siguiente precisará una longitud de cable adicional.
- **Tenga en cuenta el tamaño de la vuelta.** Al enrollar el cable Engage, el diámetro de la vuelta no debe ser menor de 12 cm (4.75 pulg.).
- **Tenga en cuenta que deberá contar con cable adicional al instalar varios subconjuntos de paneles.** Con frecuencia, un circuito derivado de CA puede estar compuesto de varios subconjuntos de paneles más pequeños distribuidos en más de un techo. En este caso, corte el cable para cada conjunto de paneles más pequeño y conecte los subconjuntos de paneles entre sí con tramos de conducto con las especificaciones adecuadas. Haga la transición desde el cable hasta el conducto con una caja de conexiones de CA apta para exteriores, conforme a las normas NEC y la normativa local. Cubra los conectores sin usar con capuchones de sellado de Enphase.
- **Tenga en cuenta las posibles combinaciones de módulos fotovoltaicos en orientación tanto vertical como horizontal.** Cuando los módulos fotovoltaicos estén instalados con una orientación mixta (vertical y horizontal), existen tres posibilidades de cableado:
  1. El cableado con una separación entre conectores de 1,025 m da lugar a la instalación más ordenada de los módulos fotovoltaicos en orientación vertical. Para los módulos fotovoltaicos colocados en orientación horizontal, tenga previsto dejar un conector sin usar entre cada módulo fotovoltaico a fin de que haya espacio suficiente para la distancia adicional necesaria. Cubra los conectores sin usar con capuchones de sellado estancos de Enphase.
  2. El cableado con espaciado de 1.7 m o 2.11 m entre conectores da como resultado una instalación más limpia para los módulos fotovoltaicos orientados de manera horizontal, pero exige que se prepare y enrosque cualquier largo adicional de cable entre los módulos fotovoltaicos orientados de manera vertical, para que el cableado no entre en contacto con el techo. Cubra los conectores sin usar con capuchones de sellado estancos de Enphase.
  3. Establezca la transición entre el cable Engage en posición vertical y horizontal utilizando un acoplador Engage de Enphase o una caja de conexión apta para uso exterior. Fije el acoplador Engage o la caja de conexiones al gabinete fotovoltaico.

## Datos técnicos

### Consideraciones técnicas

Asegúrese de seguir las siguientes indicaciones al instalar microinversores M215 o microinversores M250:



**ADVERTENCIA:** Riesgo de daños en el equipo. Debe hacer coincidir el intervalo de tensión de funcionamiento de CC del módulo fotovoltaico con el intervalo de tensión de entrada admisible del microinversor de Enphase.



**ADVERTENCIA:** Riesgo de daño en el equipo. La tensión máxima del circuito abierto del módulo fotovoltaico no debe superar la máxima tensión de entrada especificada del microinversor Enphase.

- Los módulos fotovoltaicos deben etiquetarse como “alambre fotovoltaico” o “cable fotovoltaico” a fin de cumplir con el estándar NEC 690.35(D) para sistemas eléctricos fotovoltaicos sin conexión a tierra.
- Verifique que las especificaciones de corriente y tensión del módulo fotovoltaico coincidan con las del microinversor.
- El valor máximo de corriente de cortocircuito del módulo fotovoltaico debe ser igual o inferior al valor máximo de la corriente de cortocircuito de CC de entrada del microinversor.

La corriente y la tensión de salida del módulo fotovoltaico dependen de la cantidad, el tamaño y la temperatura de las celdas fotovoltaicas, así como del aislamiento de cada celda. La tensión de salida más alta del módulo fotovoltaico se produce cuando la temperatura de las celdas es la más baja y el módulo fotovoltaico se encuentra en modo de circuito abierto (sin funcionamiento).

### Especificaciones

Consulte las especificaciones en las tablas siguientes para:

- Microinversor M250-72-2LL-S22, S22-US o -S25
- Microinversor M250-60-2LL-S22, S22 o -S25
- Microinversor M215-60-2LL-S22-IG
- Microinversor M215-60-2LL-S22
- Cable Engage

### Especificaciones de los microinversores M250-72-2LL-S22, S22-US y -S25

Parámetros del microinversor Enphase M250-72				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Parámetros de CC</b>				
Intervalo de tensión MPPT	V	27		48
Intervalo de funcionamiento	V	16		60
Tensión máxima de CC de entrada	V			48
Tensión de arranque mínima y máxima	V	22		48
Máxima corriente de cortocircuito de CC de entrada	A			15
Corriente máxima de retroalimentación de fuente de entrada a fuente de entrada	A			0

Parámetros del microinversor Enphase M250-72				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Parámetros de CA</b>				
Potencia de salida de CA (continua) nominal (de -40 °C a 65 °C)	W	240		
Pico de potencia de CA de salida	W	250		
Factor de potencia de salida		0,95	0,99	1
Intervalo de tensión nominal de CA de salida				
240 V CA (fase dividida)	Vrms	211	240	264
208 V CA (trifásico)	Vrms	183	208	229
Máxima corriente de salida de CA a tensión nominal				
240 V CA (fase dividida)	Arms		1,0	
208 V CA (trifásico)	Arms		1,15	
Intervalo de frecuencia nominal de CA de salida	Hz	57	60	61
Intervalo extendido de frecuencia de CA de salida	Hz	57		62,5
Dispositivo de protección de máxima sobrecorriente de salida de CA	A	20		
Duración y máxima corriente de fallo de salida de CA	mA rms para 6 ciclos	850		
Precisión de límite de disparo de alta tensión de CA	%	±2,5		
Precisión de límite de disparo de baja tensión de CA	%	±4,0		
Precisión del límite de disparo de frecuencia	Hz	±0,1		
Precisión del tiempo de disparo	Ciclos	±2		
<b>Parámetros diversos</b>				
Máximo de microinversores por circuito derivado de CA de 20 A (máx.)				16
240 V CA (fase dividida)				24 <sup>5</sup>
208 V CA (trifásico)				
Pico de rendimiento del inversor	%	96,5		
Rendimiento ponderado del CEC	%	96,5		
Eficiencia de MPPT estática (ponderada, referencia EN50530)	%	99,4		
Distorsión armónica total	%		3,0	5
Intervalo de temperatura ambiente	°C	-40		+65
Pérdidas nocturnas en el regulador	mW			65
Intervalo de temperaturas de almacenamiento	°C	-40		+65

<sup>5</sup> Para evitar un posible desequilibrio de fase, minimice la cantidad de conectores sin usar en los sistemas trifásicos. Para obtener más información, consulte “Planificación y pedido del cable Engage” en la página 28.

Parámetros del microinversor Enphase M250-72				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Características y especificaciones</b>				
Compatibilidad	Se empareja con la mayoría de los módulos fotovoltaicos de 60 celdas (los conductores de CC del módulo fotovoltaico deben etiquetarse como "alambre fotovoltaico" o "cable fotovoltaico" a fin de cumplir con NEC 690.35(D) para sistemas eléctricos fotovoltaicos sin conexión a tierra).			
Dimensiones, excluido el soporte de montaje (aproximadas)	171 mm x 173 mm x 30 mm			
Peso	3.4 lbs. (1.6 Kg)			
Clasificación ambiental de la carcasa	NEMA 6			
Especificaciones de torsión de los cierres (No apriete en exceso).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pieza de montaje de 6 mm (1/4"): 5 Nm (45 a 50 lb-pulg.)</li> <li>Pieza de montaje de 8 mm (5/16"): 9 N m (de 80 a 85 lb-pulg.)</li> </ul>			
Refrigeración	Convección natural, sin ventilador			
Comunicación	Línea eléctrica			
Periodo estándar de garantía	<a href="http://enphase.com/warranty">enphase.com/warranty</a>			
Conformidad	UL1741, IEEE1547, parte 15 de la FCC, clase B CAN/CSA-C22.2 n.º 0-M91, 0.4-04 y 107.1-01			
Conexión a tierra integrada (GEC no necesario)	El circuito de CC cumple con los requisitos de los conjuntos de paneles fotovoltaicos sin conexión a tierra de NEC 690.35. La protección por falla de conexión a tierra (GFP) está integrada en el microinversor.			
Seccionador de CC integrado	El conector de CC se sometió a pruebas y se aprobó para el uso como seccionador de carga conforme a la norma NEC 690.			
Seccionador de CA integrado	El conector de CA se ha sometido a pruebas y ha obtenido la aprobación para el uso como seccionador de carga conforme a la norma NEC 690.			

### Especificaciones de los microinversores M250-60-2LL-S22 y -S25

Parámetros del microinversor Enphase M250				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Parámetros de CC</b>				
Intervalo de tensión MPPT	V	27		39
Intervalo de funcionamiento	V	16		48
Tensión máxima de CC de entrada	V			48
Tensión de arranque mínima y máxima	V	22		48
Máxima corriente de cortocircuito de CC de entrada	A			15
Corriente máxima de retroalimentación de fuente de entrada a fuente de entrada	A			0

Parámetros del microinversor Enphase M250				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Parámetros de CA</b>				
Potencia de salida de CA (continua) nominal (de -40 °C a 65 °C)	W	240		
Pico de potencia de CA de salida	W	250		
Factor de potencia de salida		0,95	0,99	1
Intervalo de tensión nominal de CA de salida				
240 V CA (fase dividida)	Vrms	211	240	264
208 V CA (trifásico)	Vrms	183	208	229
Máxima corriente de salida de CA a tensión nominal				
240 V CA (fase dividida)	Arms		1,0	
208 V CA (trifásico)	Arms		1,15	
Intervalo de frecuencia nominal de CA de salida	Hz	57	60	61
Intervalo extendido de frecuencia de CA de salida	Hz	57		62,5
Dispositivo de protección de máxima sobrecorriente de salida de CA	A	20		
Duración y máxima corriente de fallo de salida de CA	mA RMS para 6 ciclos	850		
Precisión de límite de disparo de alta tensión de CA	%	±2,5		
Precisión de límite de disparo de baja tensión de CA	%	±4,0		
Precisión del límite de disparo de frecuencia	Hz	±0,1		
Precisión del tiempo de disparo	Ciclos	±2		
<b>Parámetros diversos</b>				
Máximo de microinversores por circuito derivado de CA de 20 A (máx.)				16
240 V CA (fase dividida)				24 <sup>6</sup>
208 V CA (trifásico)				
Pico de rendimiento del inversor	%	96,5		
Rendimiento ponderado del CEC	%	96,5		
Eficiencia de MPPT estática (ponderada, referencia EN50530)	%	99,4		
Distorsión armónica total	%		3,0	5
Intervalo de temperatura ambiente	°C	-40		+65
Pérdidas nocturnas en el regulador	mW			65
Intervalo de temperaturas de almacenamiento	°C	-40		+65

<sup>6</sup> Para evitar un posible desequilibrio de fase, minimice la cantidad de conectores sin usar en los sistemas trifásicos. Para obtener más información, consulte "Planificación y pedido del cable Engage" en la página 28.

Parámetros del microinversor Enphase M250				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Características y especificaciones</b>				
Compatibilidad	Se empareja con la mayoría de los módulos fotovoltaicos de 60 celdas (los conductores de CC del módulo fotovoltaico deben etiquetarse como "alambre fotovoltaico" o "cable fotovoltaico" a fin de cumplir con NEC 690.35(D) para sistemas eléctricos fotovoltaicos sin conexión a tierra).			
Dimensiones, excluido el soporte de montaje (aproximadas)	171 mm x 173 mm x 30 mm			
Peso	3,4 lb (1,6 kg)			
Clasificación ambiental de la carcasa	NEMA 6			
Especificaciones de torsión de los cierres (No apriete en exceso).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pieza de montaje de 6 mm (1/4"): 5 Nm (45 a 50 lb-pulg.)</li> <li>Pieza de montaje de 8 mm (5/16"): 9 N m (de 80 a 85 lb-pulg.)</li> </ul>			
Refrigeración	Convección natural, sin ventilador			
Comunicación	Línea eléctrica			
Periodo estándar de garantía	<a href="http://enphase.com/warranty">enphase.com/warranty</a>			
Conformidad	UL1741, IEEE1547, parte 15 de la FCC, clase B CAN/CSA-C22.2 n.º 0-M91, 0.4-04 y 107.1-01			
Conexión a tierra integrada (GEC no necesario)	El circuito de CC cumple con los requisitos de los conjuntos de paneles fotovoltaicos sin conexión a tierra de NEC 690.35. La protección por falla de conexión a tierra (GFP) está integrada en el microinversor.			
Seccionador de CC integrado	El conector de CC se sometió a pruebas y se aprobó para el uso como seccionador de carga conforme a la norma NEC 690.			
Seccionador de CA integrado	El conector de CA se ha sometido a pruebas y ha obtenido la aprobación para el uso como seccionador de carga conforme a la norma NEC 690.			

### Especificaciones del microinversor M250-60-2LL-S22-IG

Parámetros del microinversor M215-60-2LL-S22-IG				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Parámetros de CC</b>				
Intervalo de tensión MPPT	V	27		39
Intervalo de funcionamiento	V	16		48
Tensión máxima de CC de entrada	V			48
Tensión de arranque mínima y máxima	V	22		48
Máxima corriente de cortocircuito de CC de entrada	A			15
Corriente máxima de retroalimentación de fuente de entrada a fuente de entrada	A			0

Parámetros del microinversor M215-60-2LL-S22-IG				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Parámetros de CA</b>				
Potencia de salida de CA (continua) nominal (de -40 a 65°C)	W	215		
Pico de potencia de CA de salida	W	225		
Factor de potencia de salida		0,95	0,99	1
Intervalo de tensión nominal de CA de salida				
240 V CA, monofásico	Vrms	211	240	264
208 V CA (trifásico)	Vrms	183	208	229
Máxima corriente de salida de CA a tensión nominal				
240 V CA, monofásico	Arms		0,9	
208 V CA (trifásico)	Arms		1,03	
Intervalo de frecuencia nominal de CA de salida	Hz	57	60	61
Intervalo extendido de frecuencia de CA de salida	Hz	57		62,5
Dispositivo de protección de máxima sobrecorriente de salida de CA	A	20		
Duración y máxima corriente de fallo de salida de CA	mA RMS para 6 ciclos	850		
Precisión de límite de disparo de alta tensión de CA	%	±2,5		
Precisión de límite de disparo de baja tensión de CA	%	±4,0		
Precisión del límite de disparo de frecuencia	Hz	±0,1		
Precisión del tiempo de disparo	ciclos	±2		
<b>Parámetros diversos</b>				
Máximo de microinversores por circuito derivado de CA de 20 A (máx.)				17
240 V CA, monofásico				25
208 V CA (trifásico)				
Pico de rendimiento del inversor	%	96,5		
Rendimiento ponderado del CEC	%	96,5		
Eficiencia de MPPT estática (ponderada, referencia EN50530)	%	99,4		
Distorsión armónica total	%		3,0	5
Intervalo de temperatura ambiente	°C	-40		+65
Pérdidas nocturnas en el regulador	mW			65
Intervalo de temperaturas de almacenamiento	°C	-40		+65

Parámetros del microinversor M215-60-2LL-S22-IG				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Características y especificaciones</b>				
Compatibilidad	Se empareja con la mayoría de los módulos fotovoltaicos de 60 celdas (los conductores de CC del módulo fotovoltaico deben etiquetarse como "alambre fotovoltaico" o "cable fotovoltaico" a fin de cumplir con NEC 690.35(D) para sistemas eléctricos fotovoltaicos sin conexión a tierra).			
Dimensiones, excluido el soporte de montaje (aproximadas)	171 mm x 173 mm x 30 mm			
Peso	3,4 lb (1,6 kg)			
Clasificación ambiental de la carcasa	NEMA 6			
Especificaciones de torsión de los cierres (no los apriete en exceso).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pieza de montaje de 6 mm (1/4"): 5 N m (45 a 50 lb-pulg.)</li> <li>• Pieza de montaje de 8 mm (5/16"): 9 N m (de 80 a 85 lb-pulg.)</li> </ul>			
Refrigeración	Convección natural, sin ventilador			
Comunicación	Línea eléctrica			
Periodo estándar de garantía	<a href="http://enphase.com/warranty">enphase.com/warranty</a>			
Conformidad	UL1741, IEEE1547, parte 15 de la FCC, clase B CAN/CSA-C22.2 n.º 0-M91, 0.4-04 y 107.1-01			
Conexión a tierra integrada (GEC no necesario)	El circuito de CC cumple con los requisitos de los conjuntos de paneles fotovoltaicos sin conexión a tierra de NEC 690.35. La protección por falla de conexión a tierra (GFP) está integrada en el microinversor.			
Seccionador de CC integrado	El conector de CC se sometió a pruebas y se aprobó para el uso como seccionador de carga conforme a la norma NEC 690.			
Seccionador de CA integrado	El conector de CA se ha sometido a pruebas y ha obtenido la aprobación para el uso como seccionador de carga conforme a la norma NEC 690.			

### Especificaciones del microinversor M250-60-2LL-S22

Parámetros del microinversor M215-60-2LL-S22				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Parámetros de CC</b>				
Intervalo de tensión MPPT	V	22		36
Intervalo de funcionamiento	V	16		36
Tensión máxima de CC de entrada	V			45
Tensión de arranque mínima y máxima	V	22		45
Máxima corriente de cortocircuito de CC de entrada	A			15
Protección contra fallo de conexión a tierra	mA			1000
Corriente máxima de retroalimentación de fuente de entrada a fuente de entrada	A			0

Parámetros del microinversor M215-60-2LL-S22				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Parámetros de CA</b>				
Potencia de salida de CA (continua) nominal (de -40 a 65°C)	W	215		
Factor de potencia de salida		0,95	0,99	1
Intervalo de tensión nominal de CA de salida				
240 V CA, monofásico	Vrms	211	240	264
208 V CA (trifásico)	Vrms	183	208	229
Intervalo extendido de tensión de CA de salida				
240 V CA, monofásico	Vrms	206		269
208 V CA (trifásico)	Vrms	179		232
Máxima corriente de salida de CA a tensión nominal				
240 V CA, monofásico	Arms		0,9	
208 V CA (trifásico)	Arms		1,0	
Intervalo de frecuencia nominal de CA de salida	Hz	59,3	60	60,5
Intervalo extendido de frecuencia de CA de salida	Hz	57	60	60,5
Dispositivo de protección de máxima sobrecorriente de salida de CA	A			20
Duración y máxima corriente de fallo de salida de CA	Arms/ciclos	1,05 Arms sobre 3 ciclos 1,04 Arms sobre 5 ciclos		
Precisión de límite de disparo de alta tensión de CA	%	±2,5		
Precisión de límite de disparo de baja tensión de CA	%	±4,0		
Precisión del límite de disparo de frecuencia	Hz	±0,1		
Precisión del tiempo de disparo	ciclos	±2		
<b>Parámetros diversos</b>				
Máximo de inversores por circuito derivado de CA de 20 A (máx.)				17
240 V CA, monofásico				25
208 V CA (trifásico)				
Pico de rendimiento del inversor	%	96,3		
Rendimiento ponderado del CEC	%	96,0		
Eficiencia de MPPT estática (ponderada, referencia EN50530)	%	99,6		
Distorsión armónica total	%		3,0	5
Intervalo de temperatura ambiente	°C	-40		65
Pérdidas nocturnas en el regulador	mW		46	
Intervalo de temperaturas de almacenamiento	°C	-40		65

Parámetros del microinversor M215-60-2LL-S22				
Tema	Unidad	Mín.	Típico	Máx.
<b>Características y especificaciones</b>				
Compatibilidad	Se empareja con la mayoría de los módulos fotovoltaicos de 60 celdas			
Dimensiones, excluido el soporte de montaje (aproximadas)	173 mm x 164 mm x 25 mm			
Peso	3,4 lb (1,6 kg)			
Clasificación ambiental de la carcasa	NEMA 6			
Especificaciones de torsión de los cierres (no los apriete en exceso).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pieza de montaje de 6 mm (1/4"): 5 Nm (45 a 50 lb-pulg.)</li> <li>Pieza de montaje de 8 mm (5/16"): 9 N m (de 80 a 85 lb-pulg.)</li> </ul>			
Especificación de apriete para placa de conexión a tierra de 10/32	2 N m (20 a 25 pulg.-lb.). No los apriete en exceso.			
Refrigeración	Convección natural, sin ventilador			
Comunicación	Línea eléctrica			
Periodo estándar de garantía	<a href="http://enphase.com/warranty">enphase.com/warranty</a>			
Conformidad	UL1741, IEEE1547, parte 15 de la FCC, clase B CAN/CSA-C22.2 n.º 0-M91, 0.4-04 y 107.1-01			
Seccionador de CC integrado	El conector de CC se sometió a pruebas y se aprobó para el uso como seccionador de carga conforme a la norma NEC.			
Seccionador de CA integrado	El conector de CA se ha sometido a pruebas y ha obtenido la aprobación para el uso como seccionador de carga conforme a la norma NEC 690.			

### Especificaciones del cable Engage

Especificación	Valor
Intervalo de temperaturas del sistema (ambiente)	De -40 a +65 °C (de -40 a +149 °F)
Clasificación de temperatura del cable	90 °C seco/90 °C húmedo
Clasificación del cable	TC-ER
Clasificación de aislamiento del conductor del cable	THWN-2
Clasificación de protección ambiental	IEC 60529 IP67
Clasificación de exposición a UV: Terminador, acoplador de cable y cuerpo del conector de bajada	UL 746 C, F1
Resistencia a la luz solar (cable)	UL 1277
Conformidad	UL486A/B, UL 514C, UL6703, UL 9703, IEC 60529 IP67, CAN/CSA 22.2 n.º 21, 182.3
Tamaño del conductor	12 AWG
Diámetro del cable	208 V CA: 11,75 mm (0,463") 240 V CA: 10,75 mm (0,425")
Tamaño mínimo de la vuelta	4,75 pulgadas (12 cm)
Dimensiones del conector de distribución	11,8 cm x 6,0 cm x 3,2 cm (4,64" x 2,36" x 1,25")
Dimensiones del protector del terminador	3,6 cm de diámetro x 5,1 cm de alto (1,4" x 2")

## Gráfico de instalación de Enphase

To Sheet / A la hoja de: ↑

Panel Group/Grupo de los paneles: Azimuth/Azimit: Tilt/Inclinación: Sheet/Hoja ____ of/de ____		Customer/Cliente:				Installer/Instalador:			N S E W N S E O
1	2	3	4	5	6	7			
A									
B									
C									
D									
E									
F									
G									
H									
J									
K									
L									
M									

To Sheet / A la hoja de: ↓

Scan completed map and upload it to Enphase. Click "Add a New System" at <https://enlighten.enphaseenergy.com>. Use this map to build the virtual array in Enlighten's Array Builder. /

Escanee el mapa completo y cárguelo en Enphase. Haga clic en "Añadir nuevo sistema" en <https://enlighten.enphaseenergy.com>. Utilice este mapa para crear el conjunto de paneles virtual en el Creador de conjuntos de paneles de Enlighten.

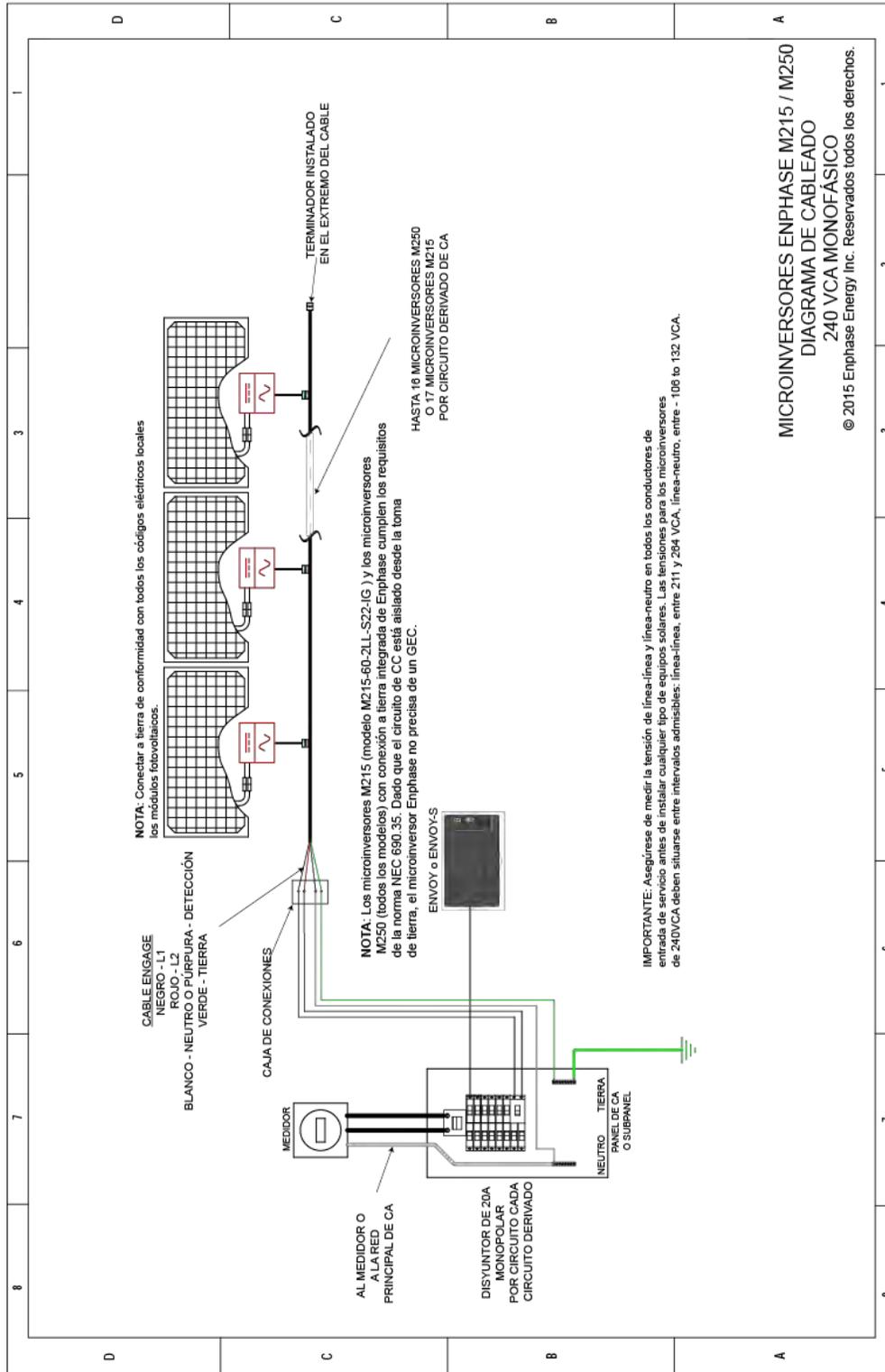
Envoy Serial Number Label /  
Número de serie de Envoy



**ENPHASE.**

To Sheet / A la hoja de: ↓

## Ejemplo de diagrama de cableado: 240 V CA, monofásico



## Ejemplo de diagrama de cableado: 208 V CA, trifásico

