

Sensorium™ Zone Awareness — Manual de usuario y operación

Operación, configuración y mantenimiento del sensor Sensorium™ Zone Awareness — un sensor de alerta de proximidad / presencia. Lea el capítulo de Seguridad antes de cualquier uso.

`sensorium-safety-zone-manual` · Borrador de revisión (preliminar) · 2026-07-18 · Estado:
PRELIMINAR

PRELIMINAR. Este manual describe la funcionalidad prevista y los procedimientos de operación. Los valores marcados con ‡ son marcadores de posición de ingeniería propuestos, confirmados en la ficha técnica; no son finales y no deben utilizarse como base para una decisión de seguridad. Este dispositivo es un **sensor de alerta, no un dispositivo de seguridad certificado**, y no debe utilizarse para proporcionar una función de seguridad de máquina — véase §1.4.



Figura FIG-001 — Sensorium™ Zone Awareness, el sensor de alerta de proximidad / presencia de la capa Sense de Sensorium™.

1. Seguridad

ADVERTENCIA — Lea antes de operar. El sensor Sensorium™ Zone Awareness se instala alrededor de **maquinaria peligrosa en movimiento**, pero es un **sensor de alerta únicamente** — **no** detiene la maquinaria y **no** protege al personal. Depender de este dispositivo como salvaguarda podría provocar **la muerte o lesiones graves**. Solo el personal cualificado puede instalarlo, configurarlo, ponerlo en servicio o mantenerlo, y únicamente bajo una evaluación de riesgos documentada de la máquina. Si no ha leído y comprendido este capítulo, no continúe.

Este capítulo define los símbolos de peligro y las palabras de advertencia utilizados a lo largo del manual, el uso previsto y los límites del dispositivo, los riesgos residuales que permanecen tras la instalación, y quién está autorizado a trabajar en el sistema.

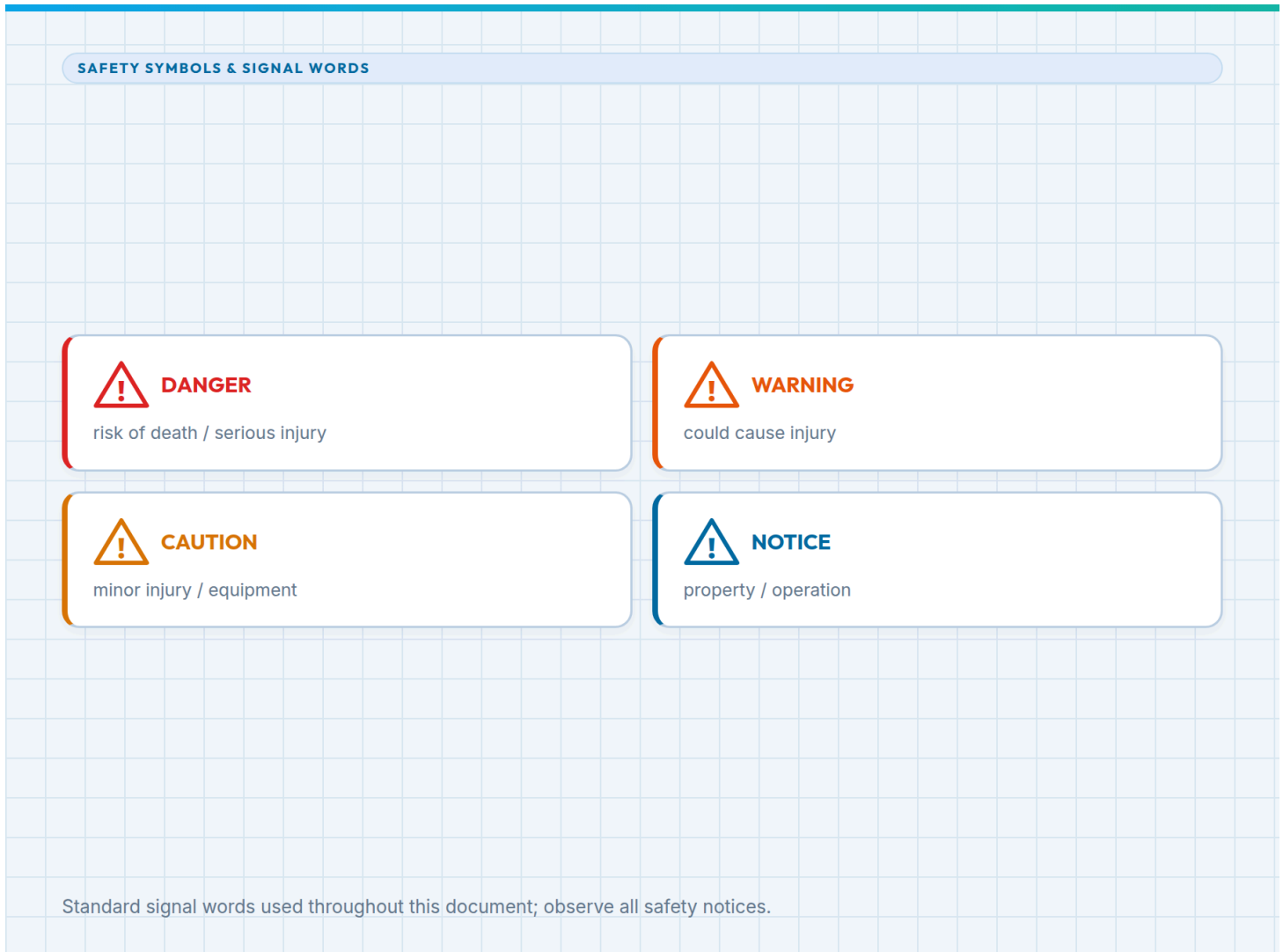


Figura FIG-002 — Palabras de advertencia (PELIGRO / ADVERTENCIA / PRECAUCIÓN / AVISO) y los pictogramas de peligro utilizados en este manual.

1.1 Palabras de advertencia

Las palabras de advertencia aparecen antes del peligro que describen, nunca después. Se utilizan con los siguientes significados fijos:

PALABRA DE ADVERTENCIA	SIGNIFICADO
PELIGRO	Indica una situación peligrosa que, si no se evita, provocará la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar la muerte o lesiones graves.
PRECAUCIÓN	Indica una situación peligrosa que, si no se evita, podría provocar lesiones leves o moderadas .
AVISO	Aborda prácticas no relacionadas con lesiones personales — daños materiales o al equipo , pérdida de datos o degradación de la función de monitoreo.

AVISO. Este es un dispositivo de alerta, no una salvaguarda, por lo que ningún procedimiento de este manual se marca como **PELIGRO** (un peligro de tipo «provocará la muerte» implica que el propio dispositivo proporciona protección, cosa que no hace). Los peligros derivados de una **confianza indebida** en el dispositivo se marcan como **ADVERTENCIA**; la fila **PELIGRO** anterior se conserva únicamente para definir el término.

1.2 Uso previsto

El sensor Sensorium™ Zone Awareness es un dispositivo de detección en red destinado a:

- Detectar la presencia de personal y objetos dentro de una región definida alrededor de maquinaria peligrosa, mediante **radar mmWave FMCW de 60 GHz** (se eligió el radar porque detecta la presencia a través del polvo suspendido en el aire, el humo y los cambios de luz; el dispositivo **no** utiliza LiDAR ni IA de visión).
- Discriminar en tiempo real las **zonas de advertencia** (exteriores) y las **zonas de alerta** (interiores) configuradas.
- Accionar una **salida local audible/visual** (≤ 200 ms) para conciencia inmediata en el sitio **y** generar una notificación a través del Gateway y el panel de control (≤ 2 s) cuando se entra en una zona (véase la ficha técnica §3 para estos tiempos de respuesta y sus condiciones).

El dispositivo está destinado a una **instalación fija, interior/industrial** cerca de maquinaria o áreas peligrosas para las que una **evaluación de riesgos documentada** haya determinado que el monitoreo de área y la alerta son una medida complementaria útil. Es la **variante de alimentación externa (24 V DC)** de la plataforma de nodos sensores Sensorium™ — el front-

end de radar consume más de lo que puede suministrar una pila de botón, por lo que la unidad se alimenta por línea. Opera como parte del ecosistema 5Tech: se conecta **de forma inalámbrica** al **Sensorium™ Gateway** por Bluetooth Low Energy, que retransmite los eventos a la **Plataforma 5Tech** (monitoreo, automatización e informes asistidos por IA).

ADVERTENCIA — No es una salvaguarda. El sensor Zone Awareness es una **ayuda de alerta**, no un dispositivo protector. **No** detiene la maquinaria y **no** sustituye la protección primaria de la máquina — resguardos fijos, resguardos móviles enclavados, circuitos de parada de emergencia o el propio sistema de control con certificación de seguridad de la máquina. Solo puede utilizarse **además de**, nunca en lugar de, las salvaguardas exigidas por la evaluación de riesgos de la máquina.

1.3 Mal uso razonablemente previsible — NO haga

ADVERTENCIA. Los siguientes usos pueden dar una falsa sensación de protección y provocar lesiones graves:

- **No** utilice el dispositivo como **medio de protección** frente a un peligro de la máquina; solo alerta.
- **No** trate su alerta como una parada de máquina — no detiene la maquinaria, y el personal no debe entrar en un peligro confiando en que reaccione.
- **No** utilice su tiempo de respuesta para calcular una distancia de seguridad (ISO 13855) — no proporciona ninguna función de seguridad (§1.4, §6).
- **No** confíe en él donde no pueda garantizarse la detección requerida — véanse los riesgos residuales (§1.5).
- **No** modifique, anule, evite ni reconfigure las zonas para suprimir una alerta con el fin de mantener la producción en marcha.
- **No** opere con un radomo obstruido o muy sucio, ni con metal colocado cerca de él (véase §7).
- **No** instale, oriente ni configure el dispositivo fuera de las condiciones establecidas por la evaluación de riesgos documentada.

1.4 No es un dispositivo de seguridad certificado

AVISO. El sensor Zone Awareness es un **sensor de alerta**. **No** ha sido evaluado ni certificado como componente de seguridad de máquina, y **no** tiene calificación de seguridad funcional. **No lo trate como un componente de seguridad** ni lo utilice para proporcionar una función de seguridad de máquina. La protección requerida para su

aplicación debe ser proporcionada por las propias salvaguardas de la máquina según determine su evaluación de riesgos; el sensor Zone Awareness solo puede añadirse como ayuda de alerta complementaria. Actualmente no se dispone de ninguna certificación; el programa de certificación previsto se enumera en la ficha técnica §9.

1.5 Riesgos residuales

Incluso correctamente instalado, configurado y mantenido, permanecen los siguientes riesgos residuales. La evaluación de riesgos de la máquina debe tener en cuenta cada uno:

RIESGO RESIDUAL	NATURALEZA
Oclusión / sectores ciegos	Objetos, accesorios u otros equipos pueden sombrear parte del campo del radar; una persona dentro de un sector sombreado puede no ser detectada. Véase FIG-005.
Límites de detección	La detección de objetos/personas muy pequeños, de baja reflectividad o de movimiento rápido no está garantizada; el alcance de detección, la cobertura, el objetivo mínimo detectable y la velocidad máxima de objetivo se indican en la ficha técnica §3.1.
Contaminación del radomo / metal	Una acumulación intensa sobre el radomo, o metal colocado cerca de él, puede reducir o anular la detección por radar (se tolera una película ligera de polvo).
Sin acción de parada	El dispositivo no detiene la máquina; solo genera una alerta. La maquinaria sigue moviéndose salvo que la detengan sus propias salvaguardas, y una persona puede alcanzar el peligro independientemente de la alerta.
Pérdida de función por fallo silencioso	Una pérdida de alimentación, la pérdida del enlace BLE al Gateway, la contaminación del radomo, una desalineación o un fallo interno pueden impedir que se generen alertas. El dispositivo es de fallo silencioso — simplemente deja de alertar en lugar de ordenar un estado seguro — por lo que la máquina nunca debe depender de él para un estado seguro. Una salida de fallo dedicada (normalmente energizada, se desenergiza ante fallo/pérdida de alimentación) permite que un anunciador aguas abajo detecte la pérdida del sensor (ficha técnica §3.2).
Reconfiguración	Una geometría de zonas incorrecta o cambios de parámetros pueden reducir silenciosamente la detección y la alerta.

1.6 Personal cualificado

ADVERTENCIA. La instalación, el cableado, la configuración, la puesta en servicio y el mantenimiento de este dispositivo pueden ser realizados **únicamente por personal cualificado** — personas que, por formación y experiencia, sean competentes en los

requisitos de seguridad de la máquina y en la reglamentación aplicable, que estén autorizadas para la tarea y que trabajen bajo la evaluación de riesgos documentada de la máquina. Los operadores solo pueden observar las indicaciones y seguir los procedimientos de operación del §5. La configuración de zonas (§6) y la validación **no** son tareas del operador.

1.7 Antes de poner el dispositivo en servicio

1. Confirme que existe una **evaluación de riesgos documentada** de la máquina y que las propias salvaguardas de la máquina proporcionan la protección requerida independientemente de este dispositivo.
2. Confirme que la instalación, la geometría de zonas y el montaje fueron realizados y aprobados por personal cualificado según la guía de instalación (véase §2, documentos relacionados).
3. Confirme que la **validación de la puesta en servicio** (§5.1) se ha completado y registrado, incluida una prueba de alerta verificada en la máquina real.
4. Confirme que el dispositivo está en su indicación **normal / listo** (§4) antes de confiar en sus alertas.

2. Acerca de este manual

Alcance. Este manual cubre la operación diaria, los conceptos de configuración de zonas, el mantenimiento rutinario y la resolución de problemas del sensor Sensorium™ Zone Awareness. **No** cubre la instalación mecánica ni el cableado (véase la guía de instalación) ni las especificaciones técnicas completas (véase la ficha técnica).

Audiencia. Personal cualificado de seguridad de máquinas, integradores y operadores capacitados, según se distinguen en §1.6. Las secciones restringidas a personal cualificado están marcadas.

Convenciones.

- Las palabras de advertencia (PELIGRO / ADVERTENCIA / PRECAUCIÓN / AVISO) se utilizan según se definen en §1.1.
- Los procedimientos están numerados, una acción por paso, en voz imperativa. La advertencia de un paso lo precede; el resultado esperado lo sigue.
- Los valores mostrados como ‡ son propuestos y están confirmados en la ficha técnica; no son finales.

Documentos relacionados.

- **Ficha técnica:** [datasheets/sensorium-safety-zone-datasheet/](#) — especificaciones completas (§9 [enlaza aquí](#)).
- **Guía de instalación:** [installation/sensorium-safety-zone-installation/](#) — montaje, cableado, puesta en servicio.
- **Manual del Gateway:** [manuals/sensorium-gateway-manual/](#) — el concentrador de agregación al que se conecta este dispositivo.
- **Plataforma 5Tech** — monitoreo, automatización e informes asistidos por IA, donde los eventos se revisan y se actúa sobre ellos.

3. Descripción general del producto y teoría de funcionamiento

El sensor Sensorium™ Zone Awareness es el sensor de alerta de proximidad / presencia de la capa **Sense** de la familia Sensorium™. Vigila un área definida alrededor de maquinaria peligrosa e informa la entrada en zona para que se pueda alertar al personal.

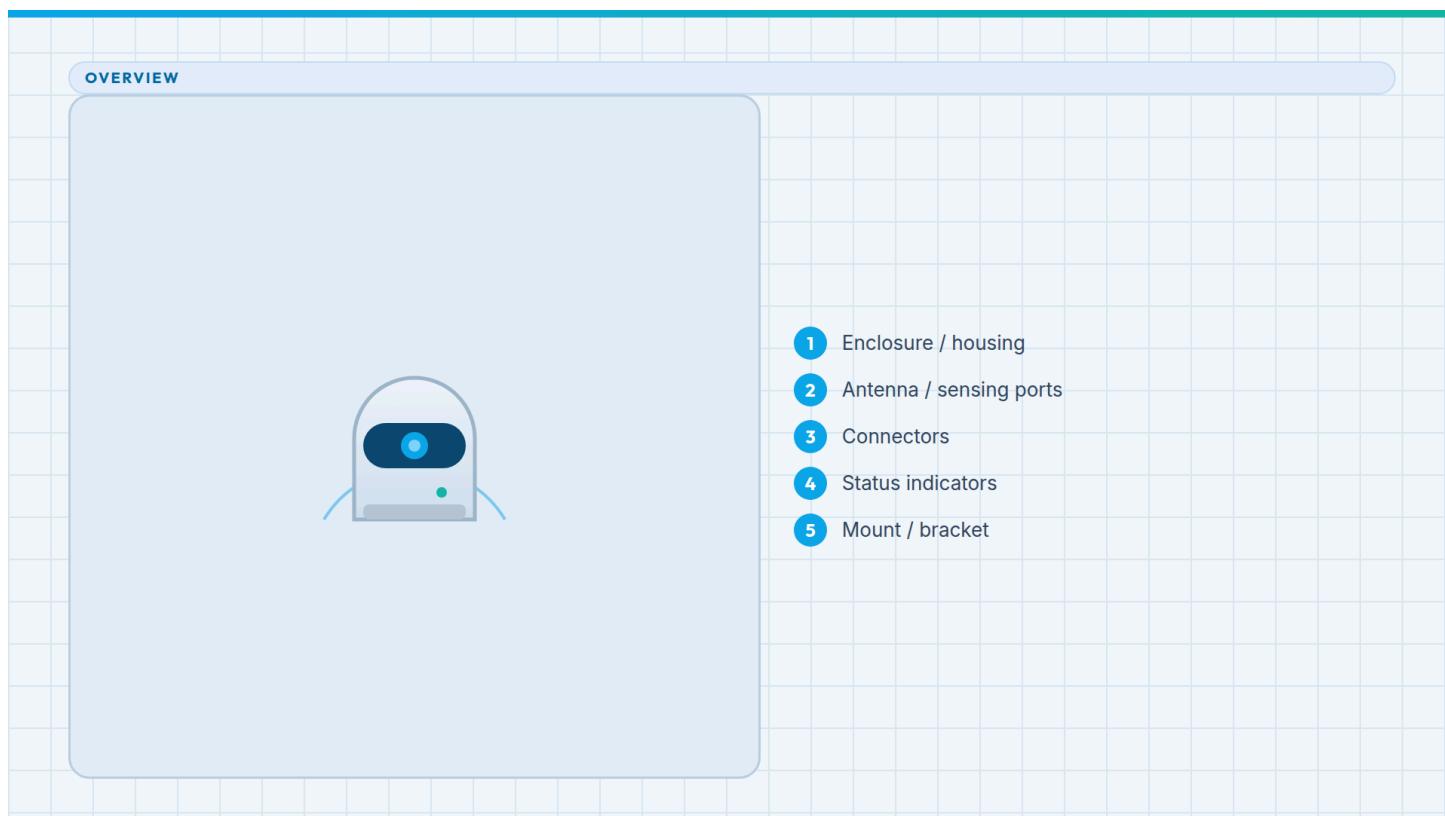


Figura FIG-003 — Características externas: radomo del radar mmWave, LED de estado, cara de conectores (alimentación + salidas) y montaje.

Cómo funciona, a nivel de operador:

1. El **front-end de radar mmWave** (60 GHz FMCW $\ddagger$) construye una imagen de la presencia y el movimiento en el área que rodea al sensor, viendo a través del polvo suspendido en el aire, el humo y la oscuridad (sin LiDAR, sin IA de visión).
2. Las detecciones se filtran para distinguir personal y objetos del entorno estático de la máquina, reduciendo los eventos molestos y los perdidos.
3. Las detecciones se comparan con las **zonas configuradas**: una **zona de advertencia** exterior y una **zona de alerta** interior (§6, FIG-005).
4. Ante una entrada en zona el dispositivo **acciona directamente su salida local audible/visual** (≤ 200 ms $\ddagger$) para conciencia inmediata en el sitio, **y** señala al **Sensorium™ Gateway** por BLE, que retransmite el evento a la **Plataforma 5Tech** para una notificación en el panel de control (≤ 2 s $\ddagger$). Los tiempos de respuesta y sus condiciones están en la ficha técnica §3.

El dispositivo está **alimentado externamente desde 24 V DC** y su enlace ascendente al Gateway es **inalámbrico (BLE)** — las únicas conexiones cableadas son la alimentación y las salidas de alerta local / de fallo. **Solo detecta y alerta. No** detiene la máquina: detener un peligro sigue siendo tarea de las propias salvaguardas de la máquina. La Plataforma y el Gateway proporcionan monitoreo, registro y alerta en torno a esas salvaguardas.

4. Controles e indicadores

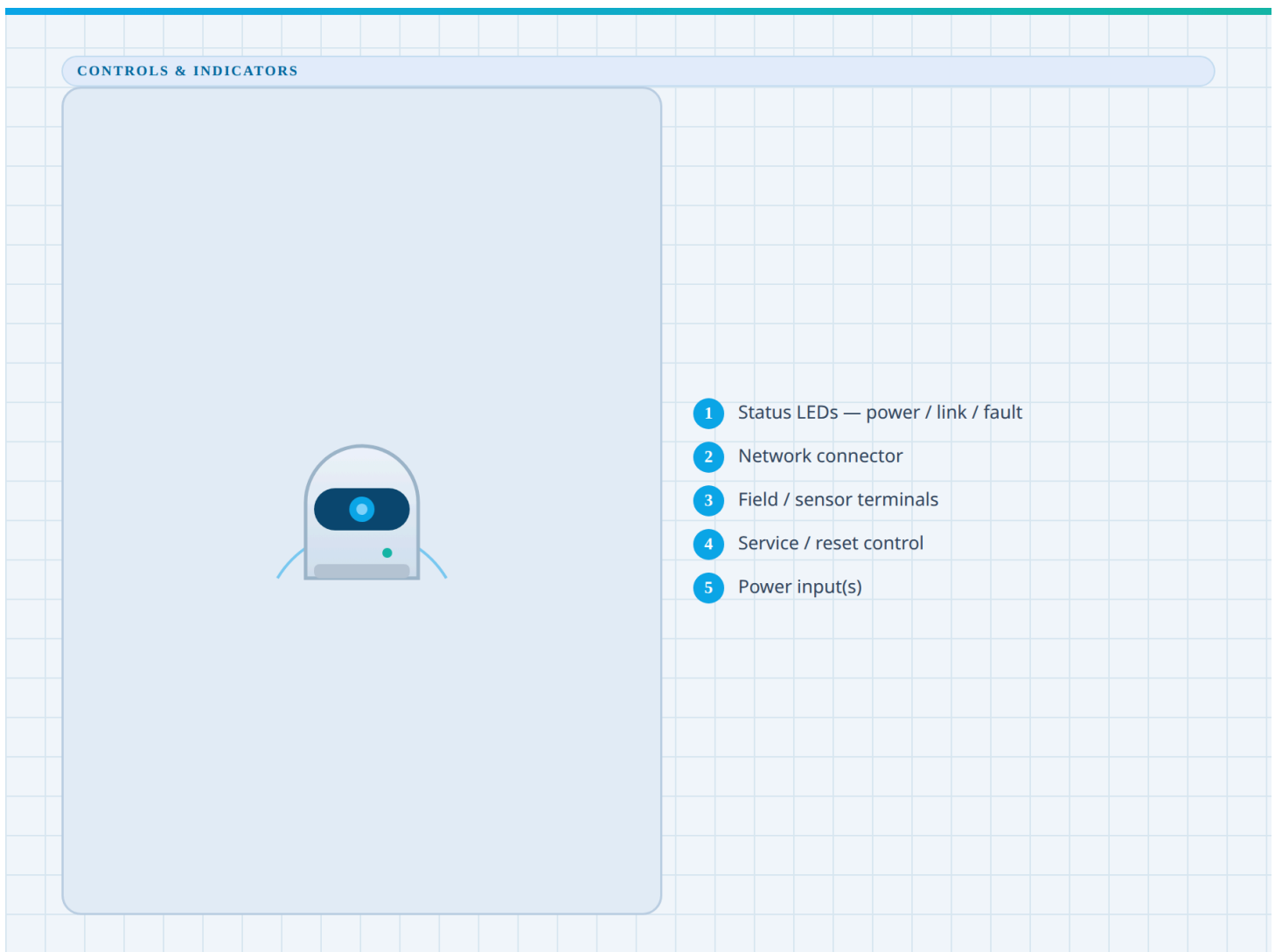


Figura FIG-004 — Cara de conectores y matriz de LED de estado: alimentación, enlace al Gateway e indicadores de salud / detección.

El dispositivo se configura a través de la red mediante la Plataforma 5Tech; los controles locales son mínimos. El enlace ascendente al Gateway es **inalámbrico (BLE mediante una antena interna)** — **no** hay conector de red cableado. Los controles, conectores y comportamiento de los LED exactos están $\neq$ pendientes del hardware final y se muestran aquí como previstos.

CONTROL / INDICADOR	FUNCIÓN	ESTADOS
Indicador de alimentación	Muestra que el dispositivo está alimentado desde 24 V DC	Apagado = sin alimentación · Fijo = alimentado‡
Indicador de salud / listo	Muestra que el dispositivo opera normalmente y está monitoreando	Fijo = listo‡
Indicador de detección	Muestra que una zona está actualmente ocupada / disparada	Apagado = despejada · Encendido/parpadeo = entrada en zona de advertencia o de alerta‡
Indicador de fallo	Muestra un fallo que puede impedir que se generen alertas	Apagado = sin fallo · Encendido/parpadeo = fallo (véase §8)‡
Indicador de enlace al Gateway (BLE)	Muestra el enlace inalámbrico con el Sensorium™ Gateway	Apagado = sin enlace · Fijo = enlazado‡
Conector de alimentación	Suministra alimentación de 24 V DC al dispositivo — solo alimentación, no un enlace de datos	Conector sellado‡
Conector de salida de alerta local	Acciona el anunciador local audible/visual	Conector sellado‡
Conector de salida de fallo	Señal de fallo normalmente energizada; se desenergiza ante fallo/pérdida de alimentación (§1.5)	Conector sellado‡
Acceso de servicio / reinicio	Función de servicio para personal cualificado	‡ — no es un control de operador

AVISO. Los colores exactos, los patrones de parpadeo y sus significados precisos se confirmarán frente al hardware final. No infiera el estado de seguridad de un indicador cuyo significado sea ‡; confirme el estado en la Plataforma 5Tech.

5. Operación

La operación normal es en gran medida automática una vez que el dispositivo está puesto en servicio. Los procedimientos siguientes son para **operadores capacitados**, excepto §5.1 que es

una tarea de **personal cualificado**.

5.1 Validación de la puesta en servicio (solo personal cualificado)

ADVERTENCIA. Las zonas y la respuesta de alerta deben validarse en la **máquina real** antes de poner el dispositivo en servicio. Un sistema sin validar puede no generar una alerta al entrar en una zona — y recuerde que el dispositivo nunca detiene la máquina y no debe utilizarse como protección.

1. Confirme que la evaluación de riesgos de la máquina y la aprobación de la instalación están archivadas (§1.7).
2. Verifique que el dispositivo muestra una indicación **listo** (§4) y aparece saludable en la Plataforma 5Tech.
3. Mediante la Plataforma, confirme que la geometría de las zonas de **advertencia** y de **alerta** configuradas coincide con el diseño aprobado (§6, FIG-005).
4. Con la máquina en un estado de prueba controlado, entre en la **zona de advertencia** con una pieza de prueba adecuada y verifique que se genera la **alerta** esperada. *Resultado esperado: la salida local se activa y la Plataforma registra un evento de zona de advertencia.*
5. Con la máquina en un estado de prueba controlado, entre en la **zona de alerta** con una pieza de prueba adecuada y verifique que se genera la **alerta de alta prioridad** esperada. *Resultado esperado: la salida local se activa (alta prioridad) y la Plataforma registra un evento de zona de alerta.*
6. Confirme que los tamaños de las zonas de advertencia y de alerta se adecuan al sitio: la salida local se activa dentro de ≤ 200 ms† y la notificación de la Plataforma dentro de ≤ 2 s† desde la detección (ficha técnica §3), y el personal dispone de tiempo suficiente para reaccionar a la **conciencia** que proporcionan. *Nota: estas son latencias de anunciación solo para conciencia. No deben utilizarse para calcular una distancia de seguridad según ISO 13855 — el dispositivo no proporciona ninguna función de seguridad (§1.4).*
7. Registre los resultados de la validación y apruébelos antes de poner el dispositivo en servicio.

5.2 Comprobación diaria al inicio del turno (operador)

1. Inspeccione visualmente el radomo en busca de obstrucciones, suciedad intensa o daños (§7). *Si está obstruido, muy sucio o dañado, deténgase y siga §7 / §8 — no ponga en marcha la producción.*
2. Confirme que el dispositivo muestra una indicación **listo** (§4) sin el indicador de **fallo** activo.
3. En la Plataforma 5Tech, confirme que el dispositivo está **en línea** e informa saludable.
4. Verifique que no queden personas ni obstrucciones dentro de las zonas configuradas. *Resultado esperado: dispositivo listo, zonas despejadas, sin fallos — la máquina puede habilitarse*

según el procedimiento del sitio.

5.3 Funcionamiento normal (operador)

1. Mantenga despejadas las zonas configuradas salvo para el acceso previsto.
2. Trate cualquier **alerta de zona de advertencia** como una instrucción para dejar de aproximarse y despejar la zona.
3. Trate cualquier **alerta de zona de alerta** como una señal para detener el trabajo y despejar la zona de inmediato — no intente suprimirla. *Resultado esperado: la alerta se reconoce y la zona se despeja según el procedimiento del sitio; la máquina es detenida por sus propias salvaguardas cuando sea necesario.*

5.4 Respuesta a una alerta de zona (operador)

ADVERTENCIA. No entre en el área de peligro de una máquina en respuesta a una alerta hasta que la máquina esté en un estado seguro verificado según el propio procedimiento de bloqueo / acceso seguro de la máquina. El sensor Zone Awareness no detiene la máquina y no garantiza que la máquina no pueda moverse.

1. Identifique qué entró en la zona (persona u objeto) usando el evento de la Plataforma y la indicación local.
2. Una vez que sea seguro hacerlo, retire a la persona u objeto de la zona.
3. Confirme que el dispositivo vuelve a un estado **listo, zonas despejadas** (§4).
4. Reinicie la máquina únicamente según el procedimiento de reinicio autorizado del sitio. *Resultado esperado: dispositivo listo y despejado antes del reinicio.*

6. Configuración

ADVERTENCIA — Solo personal cualificado. La geometría de zonas y los parámetros de detección son **relevantes para la detección**. Una configuración incorrecta puede reducir o anular silenciosamente la detección y la alerta. La configuración y cualquier cambio en ella deben ser realizados por personal cualificado bajo la evaluación de riesgos de la máquina, seguidos de una re-validación (§5.1), y registrados bajo control de cambios.

La configuración se realiza a través de la **Plataforma 5Tech**, que distribuye los ajustes al dispositivo a través del Gateway por BLE. Los nombres de parámetros, rangos y valores por defecto están **¶** pendientes del firmware final.

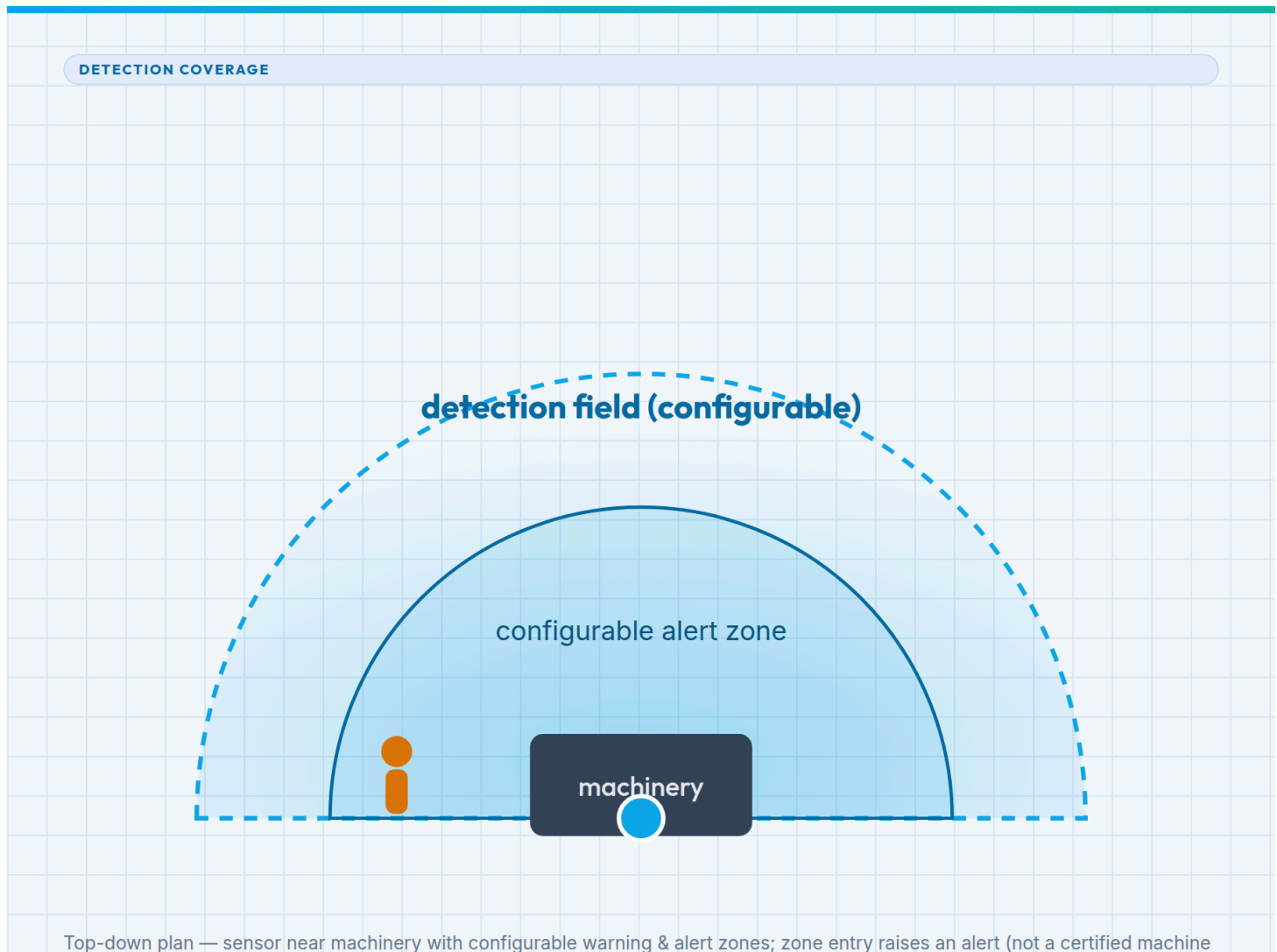


Figura FIG-005 — Plano en vista cenital: campo de detección del radar con zonas de advertencia y de alerta configurables alrededor de una máquina.

Conceptos:

- **Área de cobertura** — el dispositivo detecta dentro de una región definida alrededor de su punto de montaje (véase la ficha técnica §3.1 para el alcance y el campo de visión). La cobertura **no** está garantizada en sectores que estén físicamente **ocultos** por la máquina, accesorios u otros equipos; los sectores ocultos deben identificarse y gestionarse mediante la evaluación de riesgos (FIG-005).
- **Zona de advertencia** — la región exterior cuya entrada genera una **alerta** de menor prioridad (salida local más notificación en la Plataforma) para disuadir la aproximación antes de alcanzar la zona de alerta.
- **Zona de alerta** — la región interior cuya entrada genera una **alerta de alta prioridad**. Dimensione las zonas de modo que la conciencia que proporcionan sea útil para el sitio.

AVISO — dimensionamiento de zonas. Los tiempos de respuesta del dispositivo son **salida local $\leq 200\text{ ms}$** y **anunciación en Plataforma $\leq 2\text{ s}$** (ficha técnica §3). Estas son latencias **de conciencia** únicamente. **No** deben utilizarse para calcular una distancia de seguridad protectora (ISO 13855) — este dispositivo no proporciona ninguna función de seguridad, y las propias salvaguardas de la máquina siguen siendo responsables de la protección.

Para cambiar una configuración (personal cualificado):

1. Confirme que un cambio está autorizado bajo el proceso de control de cambios y evaluación de riesgos de la máquina.
2. En la Plataforma 5Tech, abra la configuración de zonas del dispositivo y registre los ajustes actuales.
3. Aplique el cambio aprobado a la geometría o los parámetros de la zona de advertencia y/o de alerta.
4. Verifique que el dispositivo acepta el cambio y permanece saludable.
5. Vuelva a ejecutar la validación de la puesta en servicio (§5.1), incluida una prueba de alerta en vivo.
6. Registre el cambio, el resultado de la validación y la aprobación antes de volver a la producción.

7. Mantenimiento

ADVERTENCIA. Antes del mantenimiento, coloque la máquina y el área circundante en un estado seguro verificado según el procedimiento de bloqueo de la máquina. El dispositivo **no genera alertas** mientras se limpia, inspecciona o repara. Después de cualquier mantenimiento, vuelva a verificar que el dispositivo está listo y, donde la alineación o la configuración puedan haber cambiado, vuelva a validar (§5.1).

MAINTENANCE POINTS



- 1 Sealing gasket — inspect / replace
- 2 Sensing window — clean per schedule
- 3 Fasteners — check torque
- 4 Firmware — apply OTA updates
- 5 Filter / vent — inspect

Figura FIG-006 — Puntos de mantenimiento: radomo del radar, sellos y montaje — acceso para limpieza e inspección.

Mantener el radomo despejado y el montaje seguro es esencial para una detección y alerta fiables. El radar tolera una película ligera de polvo, pero una acumulación intensa, películas de humedad o metal colocado cerca del radomo degradan la detección.

INTERVALO	TAREA	NOTAS
Inicio del turno	Inspeccionar visualmente el radomo en busca de obstrucciones, suciedad intensa o daños	No confíe en el dispositivo si está obstruido o dañado (§5.2)
‡	Limpiar el radomo	Paño suave sin pelusa; sin abrasivos ni disolventes; agente de limpieza aprobado ‡
‡	Inspeccionar la integridad de los sellos y juntas de los conectores	Reemplazar si están dañados; números de pieza ‡
‡	Verificar que el montaje está seguro y la alineación/orientación no ha cambiado	Volver a validar las zonas si la alineación cambió (§5.1)
‡	Confirmar que el firmware está actualizado a través de la Plataforma 5Tech	Aplicar actualizaciones solo bajo control de cambios
Según sea necesario	Prueba funcional de alerta en la máquina real	Según el procedimiento del sitio; registrar los resultados

Para limpiar un radomo:

1. Coloque la máquina y el área en un estado seguro verificado; el dispositivo no genera alertas durante la limpieza.
2. Retire suavemente el polvo suelto del radomo.
3. Limpie el radomo con un paño suave sin pelusa usando una presión ligera. *No use abrasivos, disolventes ni pulverización a alta presión; el agente de limpieza es ‡. No coloque objetos metálicos contra el radomo.*
4. Confirme que el radomo está despejado y sin marcas.
5. Restablezca el dispositivo, confirme una indicación **listo** (§4) y vuelva a ponerlo en servicio según el procedimiento del sitio.

AVISO. No hay partes internas reparables por el usuario. No abra la envolvente; hacerlo puede comprometer el sellado y la detección y anula la garantía (§10). Remita el servicio interno a 5Tech.

8. Resolución de problemas

ADVERTENCIA. Mientras esté presente cualquier fallo que pueda impedir la generación de alertas, no confíe en el dispositivo para la conciencia y siga el propio procedimiento de estado seguro de la máquina. No anule ni evite el dispositivo para mantener la producción en marcha.

Los comportamientos siguientes son indicativos; las indicaciones y remedios exactos están pendientes del hardware final.

SÍNTOMA	CAUSA POSIBLE	ACCIÓN
Sin indicación de alimentación	Sin suministro de 24 V DC / problema de conector	Verifique la alimentación según la guía de instalación; si no se resuelve, contacte con personal cualificado
Dispositivo fuera de línea en la Plataforma	Enlace inalámbrico BLE al Gateway perdido	Confirme que el dispositivo está alimentado y dentro del alcance BLE del Gateway; confirme que el Gateway está en línea
Indicador de fallo activo / salida de fallo desenergizada	Fallo interno, desalineación o fallo del radomo	Coloque la máquina en estado seguro; inspeccione el radomo/montaje; consulte los diagnósticos de la Plataforma ‡
Alertas molestas frecuentes	Zonas demasiado grandes, contaminación del radomo o reflexiones parásitas	Limpie el radomo (§7); el personal cualificado revisa la geometría de zonas (§6) y vuelve a validar
Sospecha de detección perdida	Oclusión, contaminación del radomo, desalineación o límite de detección	Deje de confiar en él de inmediato; coloque la máquina en estado seguro; escale a personal cualificado y vuelva a validar
El cambio de configuración no se aplica	Autorización / conectividad	Confirme el control de cambios y la conectividad con la Plataforma; no fuerce

ADVERTENCIA. Si sospecha que el dispositivo ha **fallado en detectar** a una persona u objeto cuando debería haberlo hecho, deje de confiar en sus alertas de inmediato, coloque la máquina en un estado seguro y escale a personal cualificado antes de devolver la máquina a la producción.

9. Especificaciones

Las especificaciones técnicas completas — mecánicas, eléctricas, de radar/detección, de interfaz, ambientales, de temporización de respuesta y de conformidad — se mantienen en la **ficha técnica** para evitar duplicación y desviación:

- Ficha técnica:** [datasheets/sensorium-safety-zone-datasheet/](#)

Solo orientación resumida (todos los valores exactos están en la ficha técnica, y los valores no confirmados allí son ‡):

ASPECTO	RESUMEN	DÓNDE CONFIRMAR
Detección	Radar mmWave FMCW de 60 GHz‡ (sin LiDAR, sin IA de visión)	Ficha técnica · §3.1
Función	Detección de personal/objetos; zonas de advertencia y de alerta; alerta local + Plataforma	Ficha técnica · §1.2
Respuesta	Salida local ≤ 200 ms‡; anunciación en Plataforma ≤ 2 s‡	Ficha técnica · §3
Interfaces	Enlace ascendente BLE inalámbrico al Gateway; alimentación 24 V DC; salidas de alerta local + de fallo	Ficha técnica · §7
Alimentación	Alimentación externa 24 V DC; 3 W típ‡ / 6 W máx‡	Ficha técnica · §6
Ambiental / ingreso	IP65‡ (IEC 60529); -20 °C a +55 °C‡	Ficha técnica · §8
Certificación	No se dispone actualmente de ninguna certificación; no es un dispositivo con certificación de seguridad	Ficha técnica · §9, §1.4

AVISO. No utilice este resumen para una decisión de distancia de seguridad o de conformidad. Use los valores confirmados en la ficha técnica y su evaluación de riesgos de la máquina, y recuerde que el dispositivo no proporciona una función de seguridad — solo alerta.

10. Garantía y soporte

Los términos de la garantía están $\ddagger$ y se publicarán con el lanzamiento del producto. Abrir la envoltente, modificar el dispositivo u operarlo fuera de sus condiciones documentadas anula la garantía y puede comprometer la detección y la alerta (§7).

Soporte y servicio

- **5Tech** — Automation & Informatics, Vancouver, BC, Canadá.
- **Consultas generales:** info@5tech.ca
- **Servicio:** Remita todo el servicio interno y las reparaciones a 5Tech; no hay partes internas reparables por el usuario. Los contactos de servicio y el procedimiento de RMA están $\ddagger$.

Figuras

ID	TÍTULO	ARCHIVO	ASPECTO	PROPÓSITO
FIG-001	Render industrial principal	renders/hero_sensorium_safety_zone.png	16:9	Portada / imagen principal del manual
FIG-002	Símbolos de seguridad y palabras de advertencia	figures/safety_symbols.png	4:3	Símbolos de peligro y palabras de advertencia para el capítulo de seguridad
FIG-003	Descripción general del producto	figures/product_overview_callout.png	16:9	Identificar las características externas y el radomo del radar
FIG-004	Controles e indicadores	figures/controls_and_indicators.png	4:3	Identificar controles, conectores y LED de estado
FIG-005	Cobertura de detección y zonas de alerta	diagrams/detection_coverage_360.png	4:3	Configurar la cobertura del radar y las zonas de advertencia/alerta
FIG-006	Puntos de mantenimiento	figures/maintenance_points.png	4:3	Localizar el radomo y los puntos de mantenimiento

Este manual es preliminar y está sujeto a cambios. El capítulo de Seguridad (§1) requiere la revisión de los roles de Cliente Industrial y CTO antes de su publicación. Véase [revision.md](#) para el control de cambios, [references.md](#) para las fuentes y [figures.json](#) / [image_prompts.md](#) para el índice de figuras. Objetivo de publicación web: [/resources/manuals/safety-zone](#).