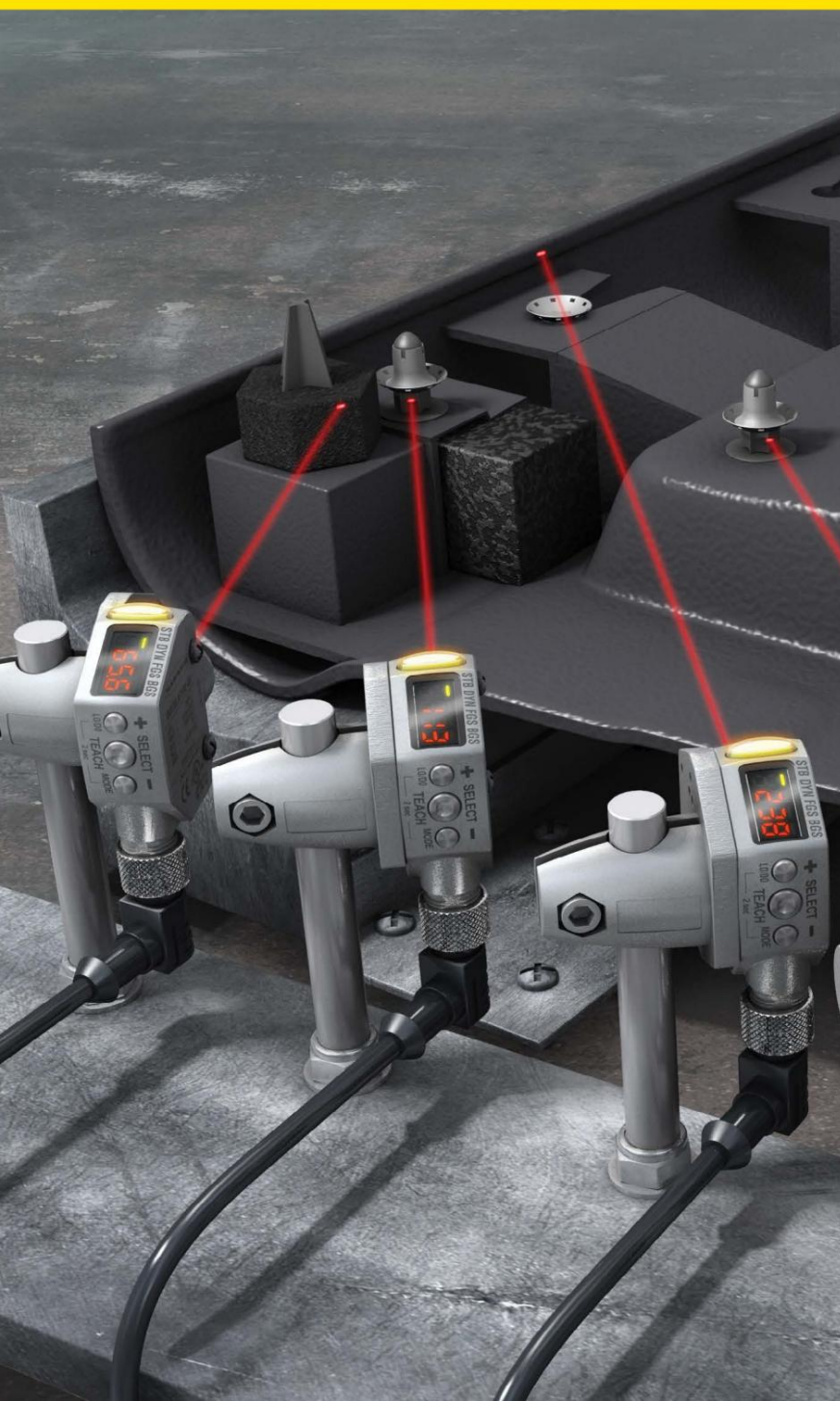


# Sensor Guía de selección



## Fotoeléctricos



Los sensores fotoeléctricos emiten un haz de luz que detecta la presencia o ausencia de objetos. Cuando este haz se interrumpe o se refleja en un objeto, un receptor mide el cambio en los patrones de luz y reconoce el objeto o superficie objetivo. Los sensores fotoeléctricos pueden detectar la mayoría de los materiales, incluyendo brillantes, oscuros, transparentes o multicolores. Gracias a sus rápidos tiempos de respuesta y a la variedad de modos de detección disponibles, los sensores fotoeléctricos se adaptan a numerosas aplicaciones y son muy comunes en sectores como la manipulación de materiales, el embalaje, la industria alimentaria y de bebidas, la medicina y muchos otros.

## Láseres



Los sensores de medición láser son ideales para una amplia variedad de aplicaciones de detección y medición. Estos sensores proporcionan más información que los fotoeléctricos, ya que no solo detectan la presencia de un objetivo, sino que también indican su distancia.

El pequeño tamaño del punto visible facilita la alineación, y el potente haz sensor permite detectar objetivos oscuros y difíciles de alcanzar. Existen modelos de corto alcance y alta precisión para mediciones exactas, así como modelos de largo alcance para una detección difusa fiable.

## Fibra óptica



La fibra óptica utiliza un amplificador y cables de fibra óptica. El amplificador contiene toda la electrónica y los cables de fibra óptica actúan como guías de luz para enviar la luz donde se necesite. Gracias a su flexibilidad y capacidad de enrutamiento, los cables de fibra óptica se pueden utilizar en espacios reducidos, entornos hostiles y cualquier otra aplicación que requiera detección remota. La variedad de cabezales de detección en los cables de fibra óptica amplía las posibilidades de solución a diversos problemas.

## Ultrasonidos



Los sensores ultrasónicos emiten un haz de ondas sonoras de alta frecuencia, lo que les permite detectar objetos independientemente de su color, transparencia o acabado superficial. Los objetos ideales son grandes, planos, duros y reflejan el sonido con eficacia. Al medir el tiempo que tarda el eco de las ondas sonoras emitidas en reflejarse de vuelta al receptor integrado del sensor, este puede detectar la presencia de un objeto y medir su posición. Los sensores ultrasónicos destacan por su precisión al medir objetos difíciles, incluso transparentes, a corta distancia.



## Radar

Los sensores de radar emiten microondas para detectar objetos, sin verse afectados por la lluvia, la nieve, el polvo, el vapor ni otras condiciones ambientales. Esto los hace ideales para numerosas aplicaciones en exteriores e interiores con baja visibilidad, como la medición del nivel de líquidos en depósitos o la detección de vehículos. El patrón de haz de un sensor de radar es un factor importante para resolver los desafíos de aplicaciones específicas. Los sensores de haz estrecho (15° o menos) son excelentes para medir niveles de líquidos, mientras que los de haz ancho cubren áreas más extensas y permiten una detección más fiable de superficies de forma irregular u objetivos presentados en ángulos pronunciados. Otras ventajas incluyen un amplio rango de detección y un rango de temperatura de funcionamiento muy amplio, lo que proporciona una gran flexibilidad de aplicación.



## Matrices

Los conjuntos de sensores se pueden clasificar en dos categorías: conjuntos de medición y conjuntos de detección. Los conjuntos de medición constan de varios pares opuestos de sensores fotoeléctricos alojados en una carcasa alargada. La medición se obtiene contabilizando el número de haces bloqueados. Son útiles en aplicaciones de dimensionamiento de productos, medición de orificios o seguimiento de bordes. Los conjuntos de detección cubren un área más amplia que un sensor puntual para detectar la presencia de un objetivo que puede no estar ubicado en un lugar fijo. Se utilizan comúnmente en aplicaciones de manipulación de materiales para la detección de bordes.



## Tiempo de vuelo 3D

La tecnología de tiempo de vuelo 3D emite una señal que se refleja en los objetos y analiza esta información para representar visualmente las distancias en la región de interés del sensor. Esto proporciona más información que un solo sensor. Puede detectar y medir múltiples objetivos dentro de su campo de visión tridimensional, lo que la hace ideal para medir objetivos no uniformes en un área extensa, como los niveles de llenado de contenedores o la detección de piezas.



## Visión

La visión artificial utiliza tecnología de imagen para capturar y analizar una imagen de una aplicación y tomar decisiones basadas en inspecciones y parámetros configurados. Se utiliza comúnmente en aplicaciones de control de calidad, como determinar si una pieza está correctamente soldada o si todos los clips e insertos están presentes en un ensamblaje. El uso de la visión artificial permite tomar estas decisiones de forma rápida y fiable, lo que aumenta la productividad general de un proceso.

# Elegir una tecnología



Si se requiere lo siguiente: • Mayor rango de difusión • Mayor precisión  
• Medición de distancias



Si se requiere lo siguiente: • Fuerte resistencia a condiciones ambientales adversas  
• Detección y medición de una gran área



Si se requiere lo siguiente: • Teledetección para: • Áreas con espacio limitado • Altas temperaturas  
• Entornos hostiles

Si se requiere lo siguiente: • Medición de objetos transparentes • Fiabilidad en ambientes polvorientos y sucios entornos

Si se requiere lo siguiente: • Inspección de área amplia y multipunto • Control de calidad complejo



Si se necesita lo siguiente:

- Detección y detección consistentes
- medición en cualquier punto dentro del campo de visión

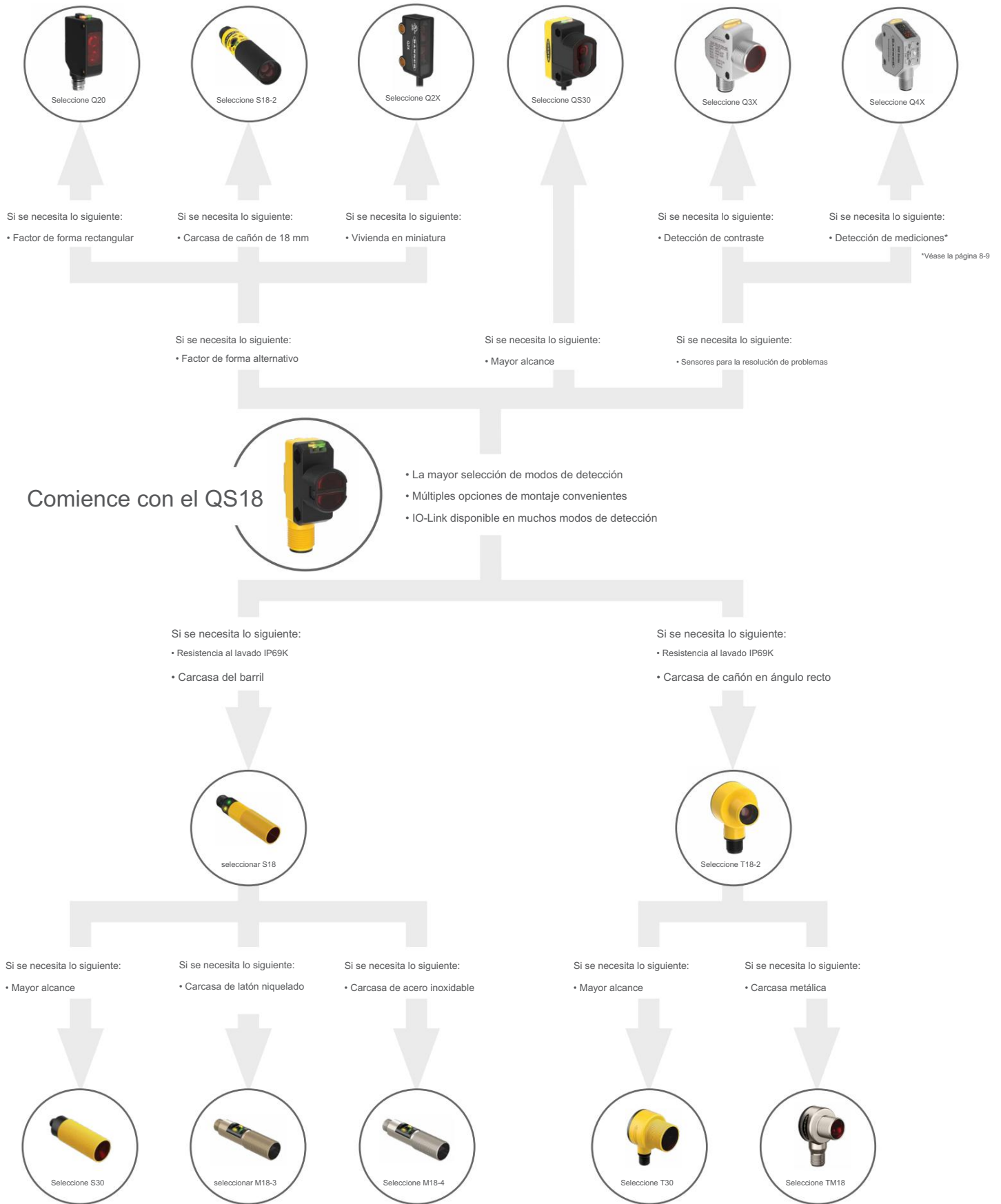


Si se necesita lo siguiente:

- Amplia área de inspección
- Múltiples mediciones de un solo sensor



# Cómo elegir un sensor fotoeléctrico Banner





# Cómo elegir un sensor láser Banner

Empieza con el Q4X



- Solucionador de problemas versátil
- Tamaño compacto con el mejor rendimiento de su clase
- Carcasa robusta y detección fiable

Si se necesita lo siguiente:

- Mayor alcance • Mayor ganancia excedente
- Mejor precisión más allá de los 100 mm



Si se necesita lo siguiente:

- Rentable solución láser



Seleccione Q20-2

Si se necesita lo siguiente:

- Vivienda en miniatura



Seleccione Q2X



Seleccione Q5X

Si se necesita lo siguiente:

- Mayor alcance • Mejor precisión a más de 1 m



seleccionar LTF

Si se necesita lo siguiente:

- Mayor estabilidad de temperatura • Mayor precisión • Pantalla más grande



seleccionar LE

Si se necesita lo siguiente:







- Mejor rendimiento • Mayor ganancia excedente
- Tamaño de punto más pequeño



seleccionar LM

E/S  
Tipo Usuario  
Interfaz

Principio de  
Operación

	Modelo	Alimentación	Discreto	Analógico	Pulse	Link	RS485	Mostrar	Temperatura	Objetivo de medición	Resolución (mm)	Linealidad	Triangulación	Material	Calificación
	Q4X100	25 100 •••••						•	± 0,2	0,5–1	0,15	± 0,25–1	•		IP67 IP68 IP69K
	Q4X300	25 300 •••••						• ± 0,5–3		1–13,5	0,3–1	± 0,8–9	•		IP67 IP68 IP69K
	Q4X500	25 500 •••••						• ± 0,5–6		1–45	0,3–1,75	± 0,8–25	•		IP67 IP68 IP69K
	Q4X600	25 600 ••••• ± 0,5–3								1–10	0,12–3	± 0,75–28	•		IP67 IP68 IP69K
	Q5X2000 95 2.000 •				••••• ± 0,5–10					1–35	–	–	•		IP67
	Q5X3000 95 3000 ••••• ± 0,5–30									3–75	1–30	± 5–150	•		IP67
	Q5X5000 50 5.000 •				•••••			± 2,0		13–25	–	–		• IP67	
	Q5X10000 50 10.000 •				•••••			± 1–3		13–88	–	–		• IP67	
	Q20-2	20 3.000 •			••			± 15		50	–	–		• IP65	
	Q2X	20 3.000 •			••			± 15		50	–	–		• IP67	
	LTF12	50 12.000 ••••• ± 0,3–2,5								10–13,5	0,9–9	± 10		• IP67	
	LTF24	50 24.000 ••••• ± 0,5–3,5								10–25	0,9–12	± 25		• IP67	
	LE250	100 400 ••						• ± 0,02–0,2		0,5–1	0,02–0,2 ± 0,375–0,9 •				IP67
	LE550	100 1.000 ••						• ± 0,25–1		2–8	0,5–1	± 2–4,5	•		IP67
	LM80	40 80 ••				••			± 0,001 0,04–0,06 0,002 ± 0,02–0,03 •						IP67
	LM150	50 150 ••				••		± 0,002		0,12–0,14	0,004 ± 0,06–0,07 •				IP67

# Cómo elegir un sensor ultrasónico Banner

Comience con  
el T30UX



- Compensación de temperatura
- Resistencia química
- Variedad de rangos y patrones de haz

Si se necesita lo siguiente:

- Zona muerta más corta
- Máxima precisión



Seleccione S18U

Si se necesita lo siguiente:

- Mayor alcance
- Áreas de detección más amplias



Seleccione Radar\*

\*véanse las páginas 12-13

Si se necesita lo siguiente:

- Rentable a corto plazo  
aplicaciones de gama



Seleccione QS18U

Si se necesita lo siguiente:

- Detección fiable de modos opuestos
- Respuesta rápida



Seleccione T18U

Si se necesita lo siguiente:

- Interfaz serie
- Rosca NPT
- Solución inalámbrica  
compatibilidad



Seleccione K50U

Si se necesita lo siguiente:

- Modelos de CA
- Resistencia química










Seleccione QT50U

Si se necesita lo siguiente:

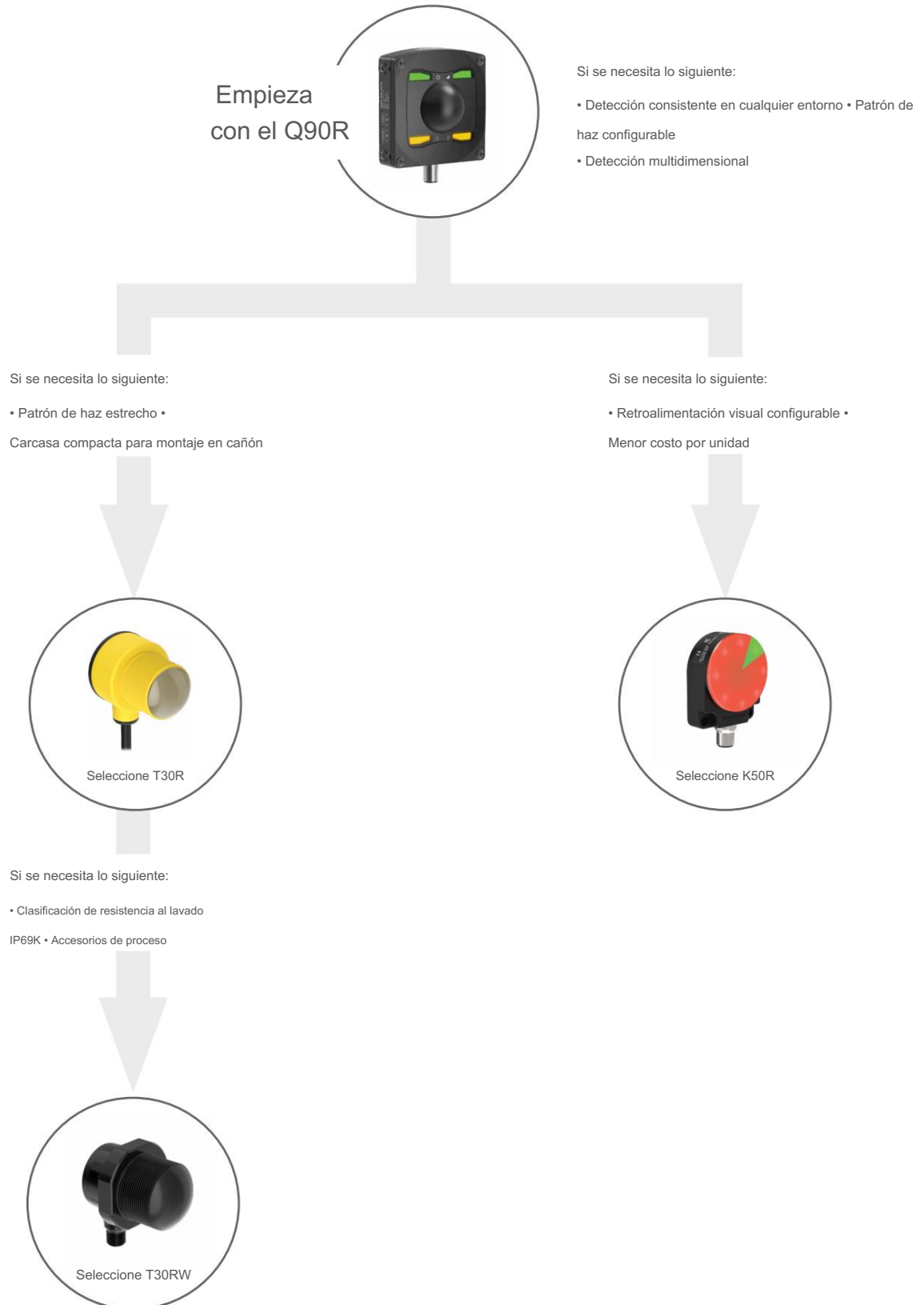
- Diseño higiénico IP69K







Seleccione M25U

		Tipo de E/S					Resolución	Temperatura	Resistencia	Alimentación
		Analógico	Discreto	Analógico	Binario					
	QS18U	50	500	●			0,7	15	---	
	S18U	30	300	●	●		0,5-1	2,5	---	
	T30UX	100	1.000	●	●		0,5-3	45	---	
		200	2.000	●	●		0,5-3			
		300	3.000	●	●		0,5-3			●
	K50U	100	1.000			●	1,5-3	Depende en red tasa de sondeo	---	
		300	3.000			●	1,5-3			
	T18U	-	300	●			-	1	---	
		-	600	●			-			
	M25U	-	250	●			-	3	---	
		-	500	●			-			
	QT50U	200	8.000	●	●		1,0	100	●	CA y CC

# Cómo elegir un sensor de radar Banner



		Frecuencia (GHz)	Ampliación	Configurable de detección	Beamón	Discreto	Gallegia	Blindeo	LOKk	Identificación de materiales	Publicar datos	Entrada	Clasificación
	Q90R	60 77*	20	2	40° x 40° 120° x 40°	●	●	●	●	●		●	IP67, IP69K
	T30R	122	25	2	15° x 15° 45° x 45°	●	●	●	●	●	●	●	IP67
	K50R	60	5	2	40° x 30° 80° x 60°	●	●	●	●	●		●	IP67
	T30RW 122		15	2	15° x 15°	●	●	●	●	●		●	IP67, IP69K

\*Aprobación global de telecomunicaciones para su uso en aplicaciones de equipos móviles.

## Software para sensores Banner



### Configuración completa con Software para sensores de medición de pancartas

- Personalice la región de interés para detectar solo lo que se desea.
- Programa fácilmente mediante la visualización de lo que ve el sensor.
- Configure ambas salidas de forma independiente y utilice menos sensores.
- Reduzca el tiempo de programación de múltiples sensores guardando y cargando configuraciones.
- Descarga y utiliza el software gratis
- Compatible con determinados sensores de radar

# Cómo elegir un amplificador de fibra óptica Banner

Comience con el DF-G1



- Detección fundamental
- Receptor de luz ambiental

Si se necesita lo siguiente:

- Mayor velocidad de respuesta
- Emisores de diferentes colores
- Conteo de objetos pequeños



Seleccione DF-G2




Si se necesita lo siguiente:

- Mayor alcance
- Salida analógica
- Detección de agua



Seleccione DF-G3

Tipo de E/S

	Discreto	Compuerta	IO-Link	CDI-Net	Intensidad Receptor	Digitales	Resolución	Energía	Regulación
 DF-G1 •			•	Rojo	•		200		
 DF-G2 •			•	Rojo, Verde, Azul, blanco, Infrarrojo		• 10			
 DF-G3 •••				Rojo, infrarrojo, Infrarrojo largo			500 ••		

# Cómo elegir un cable de fibra óptica Banner

Se necesita un cable de fibra óptica para completar el sistema. Hay que tener en cuenta varios aspectos al elegir un cable de fibra óptica, como el tipo de fibra, el modo de detección y el cabezal sensor.

## Tipo de fibra

Los distintos tipos de fibra presentan diferentes ventajas, dependiendo de las necesidades de la aplicación.

	Costo	Resistencia	Flexibilidad	Alta temperatura	Entorno	Químicos	Ultravioleta
 <p>Fibras plásticas</p>	\$	●	●				
 <p>Fibras de vidrio</p>	\$\$			●	●	●	●

## Modo de detección

Al igual que con los sensores fotoeléctricos, las fibras también presentan diferentes modos de detección, según las necesidades de la aplicación. Las fibras opuestas ofrecen mayor alcance y ganancia, y pueden utilizarse en aplicaciones como la detección o el conteo de empalmes de tela. Los sensores difusos constituyen una solución unilateral que puede emplearse parcialmente en aplicaciones de localización o contraste.



Opuesto

- Mayor alcance
- Alta ganancia excesiva



Difuso

- Detección unilateral

## Cabezal sensor

Una de las ventajas de la detección por fibra óptica es la amplia variedad de cabezales de detección disponibles, que se adaptan a casi cualquier aplicación. Los cabezales de detección vienen en diversas formas y tamaños. Pueden ser roscados, de sonda lisa o rectangulares. Pueden ser angulares o rectos, y algunos incluso pueden incorporar una lente para ampliar su alcance de detección.



En línea

- El haz sale alineado con la fibra.



Angular

- El haz sale a 90 grados.



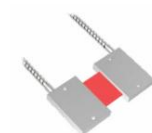
Especialidad

- Detección de nivel de líquido
- Alimentación por vacío
- Resistente a productos químicos



Ranura

- Configuración opuesta fija






Formación

- Haz más ancho

# Cómo elegir un conjunto de sensores Banner

## Matrices de medición

Los conjuntos de medición constan de múltiples pares opuestos de sensores fotoeléctricos alojados en una carcasa alargada. La medición se obtiene teniendo en cuenta el número de haces bloqueados. Resultan útiles en aplicaciones de dimensionamiento de productos, medición de orificios o seguimiento de bordes.

		Tipo de E/S								
		Atteñance	Amplitudes	Resolución (mm)	Discreto	Analógico	...	IO-Link	RS-485	Clasificación
	EZ Array	4	150–2400	5	●	●	●	●		IP65
	Dos palos	6.1	150–1.830	9.5	●				●	IP65
	Mini matriz	17		19.1						
	Mini matriz básica	2	150–1210	25.4	●				●	IP54

## Sensor de medición de bordes

El EG24 es un sensor de medición de bordes diseñado para mediciones precisas con una resolución inferior a 0,01 milímetros y una rápida velocidad de respuesta de 0,65 milisegundos. Esto garantiza un posicionamiento preciso del material, lo que mejora el rendimiento posterior, minimiza el desperdicio y optimiza la calidad.

		Rango	Alargado	Producción	Amplios	Resolución	Alojamiento	Clasificación
	EG24	40	24	4–20 mA 0,65		<10 µm Zinc fundido a presión		IP67

## Matrices de detección

Los conjuntos de detección cubren un área más amplia que un sensor puntual para detectar la presencia de un objetivo que puede no estar ubicado en un lugar fijo. Se utilizan comúnmente en aplicaciones de manipulación de materiales para la detección de bordes.

		Dirección	Rango	Longitud	Objeto Detección (mm)	—	LDK	Alojamiento	Clasificación
	B25	Retro	2.000	25	3	0,5	●	PC/ABS	IP67
	Q76E	Retro	4.000	46	8	2	●	PC-PBT	IP67 IP69
	LX	Se opusieron 2.000		113–951	< 3 mm dependiendo del ancho del objeto	0,8–9,6		Aluminio	IP65
	TTR	Difuso	120	200–1.500	Depende del número de vigas	1		Aluminio	IP50
	SAB LP	Retro	3.000	497 998	Depende del número de vigas	1.5		Aluminio	IP50
	SAB D	Difuso	200 762	497 998	Depende del número de vigas	3		Aluminio	IP50

# Cómo elegir un sensor de tiempo de vuelo 3D de Banner



Empieza con el K50Z

- Detección multizona
- Amplio campo de visión

Si se necesita lo siguiente:

- Mayor resolución •
- Opciones de configuración avanzadas •
- Soluciones adicionales específicas para cada aplicación



Tipo de E/S

	Integración	Ángulo	Resolución	Discreto	PPM	LDK	Ethernet/ PROFIBUS	Precisión
	K50Z 2	45° x 45°	8 x 8	•••				30
	ZMX 2,5	60° x 45°	272 x 208	••				••

## Software para sensores Banner

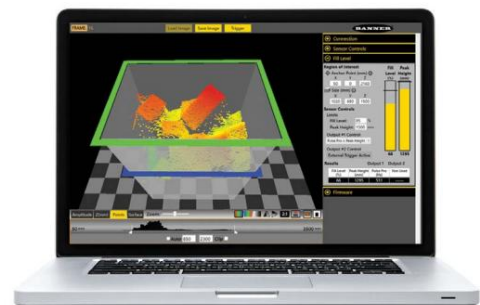


Configuración completa para el K50Z con Software para sensores de medición de pancartas

- Personaliza la región de interés para detectar solo lo deseado •
- Programa fácilmente mediante la visualización de lo que ve el sensor •
- Configura de forma independiente ambas salidas y utiliza menos sensores •
- Reduce el tiempo de programación de múltiples sensores guardando y cargando configuración •
- Descarga y utiliza el software gratis

Defina fácilmente las condiciones de detección con Software de configuración Banner 3D

- Defina el punto de anclaje en la parte inferior del contenedor. •
- Defina el tamaño de la región de detección. •
- Elija el criterio de detección para la aplicación: altura máxima o porcentaje de llenado. •
- Descarga y utiliza el software gratis
- Compatible con el ZMX



# Cómo elegir una cámara Banner Vision


## Sensor de visión

Los sensores de visión autónomos, robustos y fáciles de usar, realizan inspecciones automatizadas que antes requerían sistemas de visión costosos y complejos. Configure, gestione y supervise los dispositivos de la serie iVu con una pantalla táctil integrada o remota, o con un PC. Solución todo en uno que incluye cámara, controlador, lente y luz en un solo paquete.

Cámara Tipo	Tipo de E/S										
	Blanco	Color	Grayscale	Integrado Color	Resolución (Mpx)	Alcance	Resolución Cámaras	Discreto	Ethernet/ PROFINET	IOBus	PCC
 iVu ...					20-45		752 x 480 CMOS IP67				



## Cámaras inteligentes

Los sistemas de visión son fáciles de usar y ofrecen potentes herramientas y capacidades de inspección para resolver una amplia gama de aplicaciones.

Cámara Tipo	Tipo de E/S												
	Blanco	Color	Grayscale	Resolución (Mpx)	Resolución (Mpx)	Alcance	Resolución Cámaras	Discreto	Ethernet/ PROFINET	IOBus	PCC	FTP	TCP/ RS-232
 VE	•	•		20-45	WVGA, 1,3 MP, 2 MP, 5 MP		Aluminio IP67						

## Lector de códigos de barras

Los lectores de códigos de barras de la serie ABR ofrecen una capacidad de decodificación superior para resolver las aplicaciones de seguimiento y localización más exigentes. Están disponibles en dos formatos compactos, con múltiples configuraciones de iluminación, diversas resoluciones y numerosas opciones de lentes.


Cámara Tipo	Tipo de E/S												
	Blanco	Color	Grayscale	Resolución (Mpx)	Resolución (Mpx)	Alcance	Resolución Cámaras	Discreto	Ethernet/ PROFINET	IOBus	PCC	FTP	TCP/ RS-232
 ABR 3000	Blanco			17-45	WVGA, 1,2 MP		Aluminio IP65						
 ABR 7000	Rojo, Blanco, DPM multicolor			65-75 70-80	1,3 MP, 2 MP		Aluminio IP67						

\*Rango aproximado. Los tiempos variarán según la configuración de la inspección.

# Otras tecnologías de detección de Banner



## Sensores de color

Un sensor de color es un sensor fotoeléctrico capaz de diferenciar el color de un objeto. Se utilizan habitualmente en aplicaciones de control de calidad y verificación.

		Tempo	Resolución	Emisor	IDk	Alojamiento	Clasificación
	QCM50	150	0,18	LED blanco	●	Zinc fundido a presión	IP67, IP69K

## Sensores de luminiscencia

Los sensores de luminiscencia utilizan luz ultravioleta para activar tintes, tintas y superficies luminiscentes, lo que permite la detección fiable de etiquetas, adhesivos y precintos a prueba de manipulaciones en una amplia gama de aplicaciones.

		Tempo	Resolución	Emisor	Alojamiento	Clasificación
	P26	30	0,25	LED UV	ABS	IP67
	QL56	50	0,25	LED UV	Aluminio	IP67




## Sensores de marcas de registro

Los sensores de marcas de registro identifican diferencias sutiles en los contrastes de color para inspeccionar dichas marcas.

		Detección Modo	Tempo	Resolución	Emisor	Alojamiento	Clasificación
	R58	Difuso	10	0,05	LED RGB	Zinc fundido a presión	IP67
	Fibra óptica R55F		Depende de la fibra	0,05	Rojo, Verde, Azul, Blanco o infrarrojo	ABS policarbonato	IP67
	Q3X	Difuso láser	300	0,25	láser rojo	Zinc niquelado	IP67, IP68, IP69K
	Fibra óptica DF-G2		Depende de la fibra	0,01	Rojo, Verde, Azul, Blanco o infrarrojo	ABS policarbonato	IP50




## Sensores de ranura

Los sensores de ranura detectan objetos que pasan entre dos brazos: uno con el emisor y el otro con el receptor. El ancho fijo de la ranura proporciona una detección fiable en modo opuesto de objetos de tan solo 0,30 mm. Esto hace que los sensores de ranura sean ideales para el conteo, la detección de piezas en rieles y cintas transportadoras, la detección de bordes y otras aplicaciones.

		Ancho (mm)	Profundidad (mm)	Resolución	Acabamiento	Clasificación
	SLM	10–220	60–120	0,5	Zinc fundido a presión	IP67
	SLE10	10	45	0,15	ABS/ policarbonato	IP67
	SLE30	30	45	0,15	ABS/ policarbonato	IP67

## Etiquetar sensores

Los sensores de etiquetas cuentan con ranuras lo suficientemente anchas para que las etiquetas pasen a través de ellas. Están diseñados para detectar de forma fiable tanto las etiquetas como su soporte, y se utilizan en equipos de etiquetado.

		Ancho (mm)	Profundidad (mm)	Resolución	Detección Tecnología	Acabamiento
	SLE5	5	50	0,04	Fotoeléctrico	Zinc fundido a presión
	SLE3	3	50	0,035	Policarbonato fotoeléctrico	
	SLU4	4	79	0,2	Ultrasónico	Aluminio

# Banner te ayuda a sacar el máximo partido a tus sensores.

## Productos complementarios



### E/S remotas

Los productos de E/S remotas optimizan el rendimiento del sistema de control y simplifican el diseño para fabricantes de maquinaria e ingenieros de control.

Por lo general, los bloques de E/S reducen el cableado, incorporan LED de diagnóstico y disminuyen los costos de instalación, integración y mantenimiento.

Los bloques de E/S de Banner ofrecen todo esto, además de beneficios adicionales, como mayor flexibilidad en el diseño del sistema de control, mejor rendimiento, compatibilidad con múltiples protocolos, diseños compactos que reducen el desorden de E/S y ahorran espacio en la máquina o el armario, y opciones de personalización.

### Tecnología de conectividad

Al crear productos diseñados para adaptarse a las aplicaciones industriales, Banner transforma las necesidades de conectividad en soluciones perfectamente integradas que establecen el estándar de confiabilidad y rendimiento. Los conjuntos de cables con múltiples opciones de cableado y conectores, los exclusivos bloques de conexión moldeados listos para usar, los convertidores compactos que integran sin problemas diversas señales en un solo sistema y los productos Snap Signal que simplifican la monitorización de equipos y la comunicación IIoT garantizan que obtenga la señal que necesita, donde la necesita, de forma rápida y confiable.



### Iluminación e indicación

Ofrecemos una gama completa de productos de iluminación e indicación LED diseñados para optimizar la automatización industrial. Nuestra selección incluye luminarias LED, torres de señalización, indicadores y actuadores, todos ellos diseñados para proporcionar una iluminación superior, una clara indicación del estado y una guía precisa para el operador. Estos productos aprovechan la tecnología LED para ofrecer ventajas como un bajo consumo energético, una vida útil prolongada y un funcionamiento sin mantenimiento, lo que los hace idóneos para diversas aplicaciones industriales.

# Términos clave

---

## Triangulación

Los sensores de triangulación miden la distancia a un objetivo basándose en el ángulo con el que el haz emitido se refleja hacia el receptor. Este tipo de sensor puede ser muy preciso a corta distancia, pero su rendimiento puede disminuir a medida que aumenta la distancia.

## Tiempo de vuelo

Los sensores de tiempo de vuelo calculan la distancia midiendo el tiempo que tarda la luz en ser emitida, reflejarse en el objetivo y regresar al receptor. Este tipo de sensor es menos preciso cerca de su superficie en comparación con los sensores de triangulación, pero ofrece mediciones más consistentes en todo su rango.

## Repetibilidad

La repetibilidad mide la fiabilidad con la que un sensor puede repetir la misma medición en las mismas condiciones. Se calcula haciendo que el sensor detecte varias veces un objetivo inmóvil de un solo color en un entorno de laboratorio. Por ello, la repetibilidad es una especificación útil para comparar productos, pero no es el mejor indicador del rendimiento en condiciones reales.

## Separación mínima de objetos

La separación mínima de objetos (MOS, por sus siglas en inglés) se refiere a la distancia mínima a la que debe estar un objetivo del fondo para que el sensor lo detecte de forma fiable. La MOS es la especificación más valiosa para aplicaciones discretas, ya que captura la repetibilidad dinámica al medir diferentes puntos del mismo objetivo a la misma distancia, lo que proporciona una idea mucho más precisa del rendimiento del sensor en condiciones reales.

## Resolución

La resolución de un sensor es el cambio más pequeño en la propiedad que se está midiendo que el sensor es capaz de detectar e indicar. Cuanto mayor sea la resolución, más precisa será la capacidad de detección de un sensor.

## Linealidad

La linealidad se refiere a la diferencia máxima entre la medición real y la medición ideal a lo largo de una línea recta en un rango definido y en condiciones ambientales constantes. Es fundamental para la precisión de un sensor, ya que una menor linealidad indica mediciones más inconsistentes.

## Clasificación IP

La clasificación IP indica la capacidad de una carcasa para resistir la entrada de polvo y líquidos. Esta clasificación consta de dos números: el primero representa la protección contra el polvo u otros objetos secos y sólidos, y el segundo, la capacidad para impedir la entrada de líquidos.

Cabe destacar que las clasificaciones IP más altas no necesariamente incluyen las capacidades de las clasificaciones IP más bajas. Esto significa que, si bien una carcasa con clasificación IP69 puede soportar chorros de agua a alta presión, es posible que no resista la inmersión prolongada y, por lo tanto, no cumpliría con los requisitos de IP67 o IP68.

## Patrón del haz

El patrón del haz representa el área del haz emitido dentro de la cual el sensor responderá a un objetivo.

## IO-Link

IO-Link es un protocolo de comunicación serie de un solo cable, de estándar abierto, que permite el intercambio bidireccional de datos entre sensores compatibles con IO-Link que también están conectados a través de un maestro.