

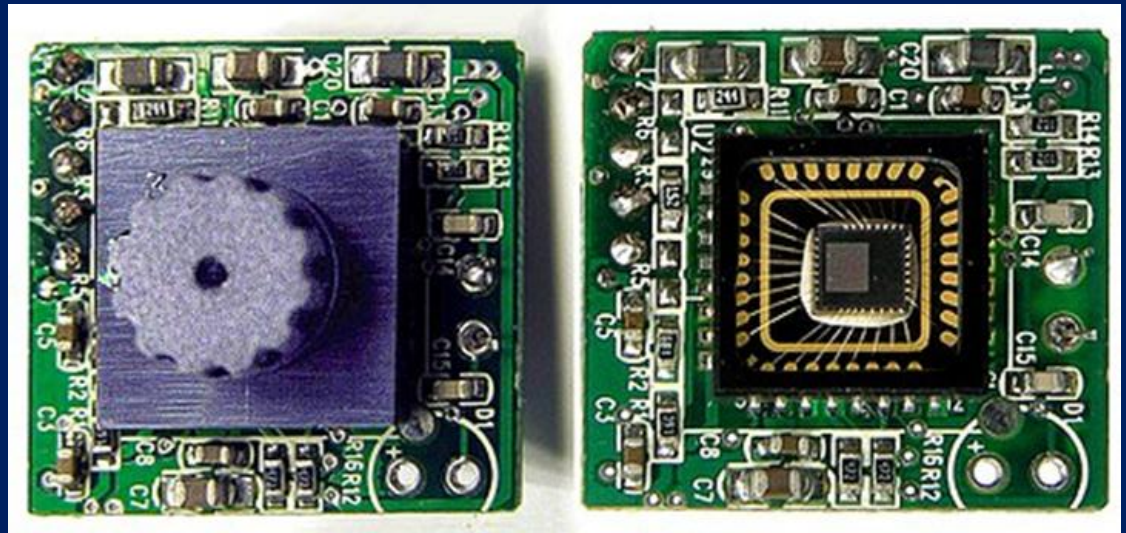
# UNIDAD 6

# SENSOR DE IMÁGENES

El sensor de imagen es el elemento de una cámara electrónica, tanto de vídeo como de fotografía estática, que detecta y captura la información que compone la imagen.

Esto se logra al convertir la atenuación de las ondas de luz (cuando estas atraviesan o son reflejadas por cuerpos) en señales eléctricas.

Una webcam USB desmantelada, con y sin el lente sobre el sensor de imagen.

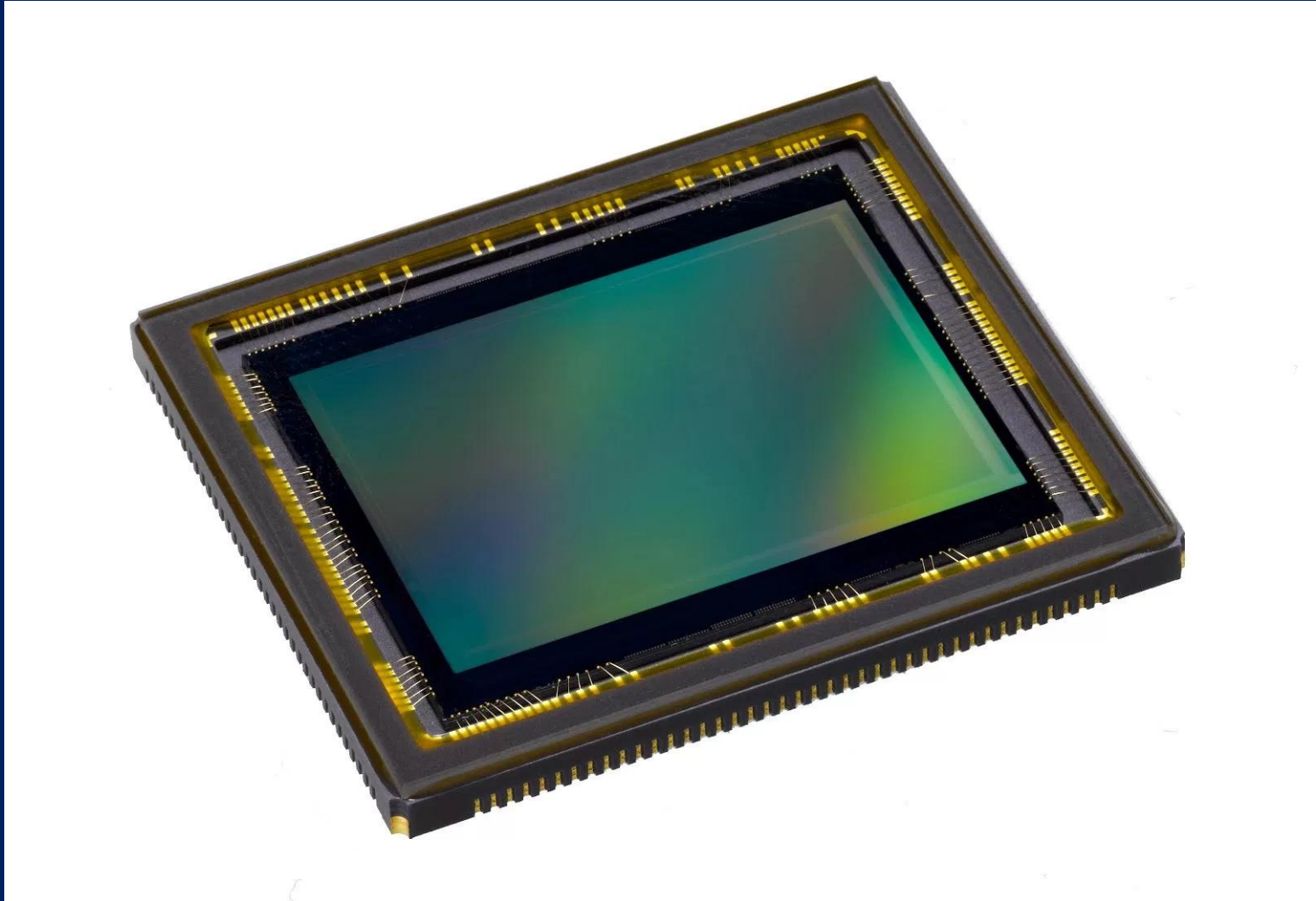


Las ondas capturadas por el sensor pueden ser luz u otro tipo de radiación electromagnética.

Se trata de un chip formado por millones de componentes sensibles a la luz (fotodiodos o fototransistores) que al ser expuestos capturan las ondas proyectadas de un objetivo, que compone la imagen.

Los sensores de imagen son utilizados en diversos dispositivos, tales como cámaras digitales, equipos médicos y equipos de visión nocturna.

# Imagen del sensor de imagen de una cámara fotográfica



## ¿Qué es una Imagen?

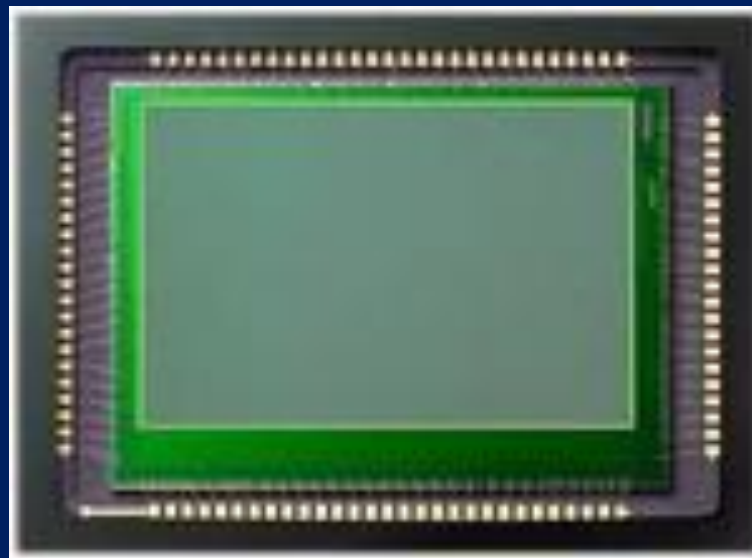
Una imagen es un registro de valores organizados en forma bidimensional, generalmente representando intensidad de radiación electromagnética.

El sensor es la parte más importante de la cámara fotográfica digital. Gracias al sensor de imágenes, se puede tomar fotos y visualizarlas.

En la actualidad, existen dos tipos de sensores, el CCD (Dispositivo de Carga Acoplada) y el CMOS (Semiconductor Complementario de Óxido Metálico).

La tecnología CCD (Dispositivo de Carga Acoplada) es la que proporciona una mejor imagen, sobre todo en el caso de las cámaras profesionales en las que se emplea un sensor para cada color.

Cuando el sensor ha capturado la imagen envía la información completa serializada fila a fila.

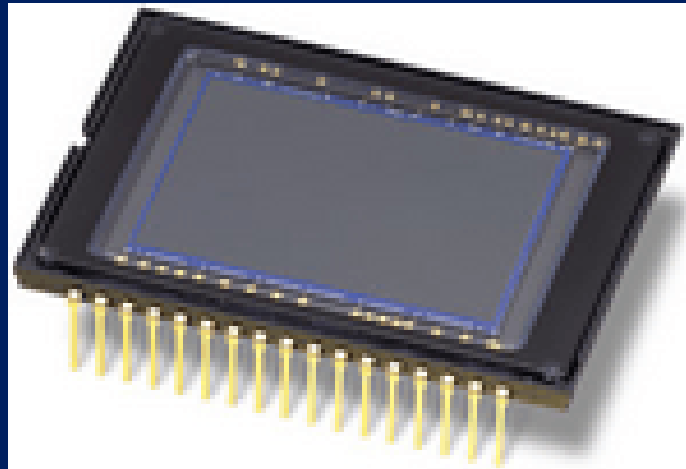


La tecnología **CMOS** es la más económica, y ofrece un **menor tamaño**, gracias a su grado de **integración electrónica**.

Además, puede **capturar partes de la imagen**, no teniendo que **transmitirla completamente**.

Al **contrario** que en los sensores de tecnología **CCD**, las **celdas** de la matriz CMOS son **totalmente independientes** de sus vecinas.

La **principal diferencia** radica en que en estos sensores la **digitalización se realiza píxel a píxel** dentro del mismo sensor, por lo que la **circuitería del sensor es mucho más sencilla**.



## Principio de Funcionamiento.

El sensor de imágenes funciona con el mismo principio que la película fotográfica, transforma la luz en imagen.

El sensor está constituido por células fotovoltaicas que miden la intensidad de la luz y su color.

Esta intensidad luminosa luego se transforma en corriente eléctrica.

Cada punto del sensor, que compone una parte de un píxel, registra la intensidad luminosa para producir una imagen.



El sensor de imágenes está compuesto por dos elementos superpuestos:

1º Está compuesto por células fotosensibles.

2º Es el dispositivo de transferencia de carga.

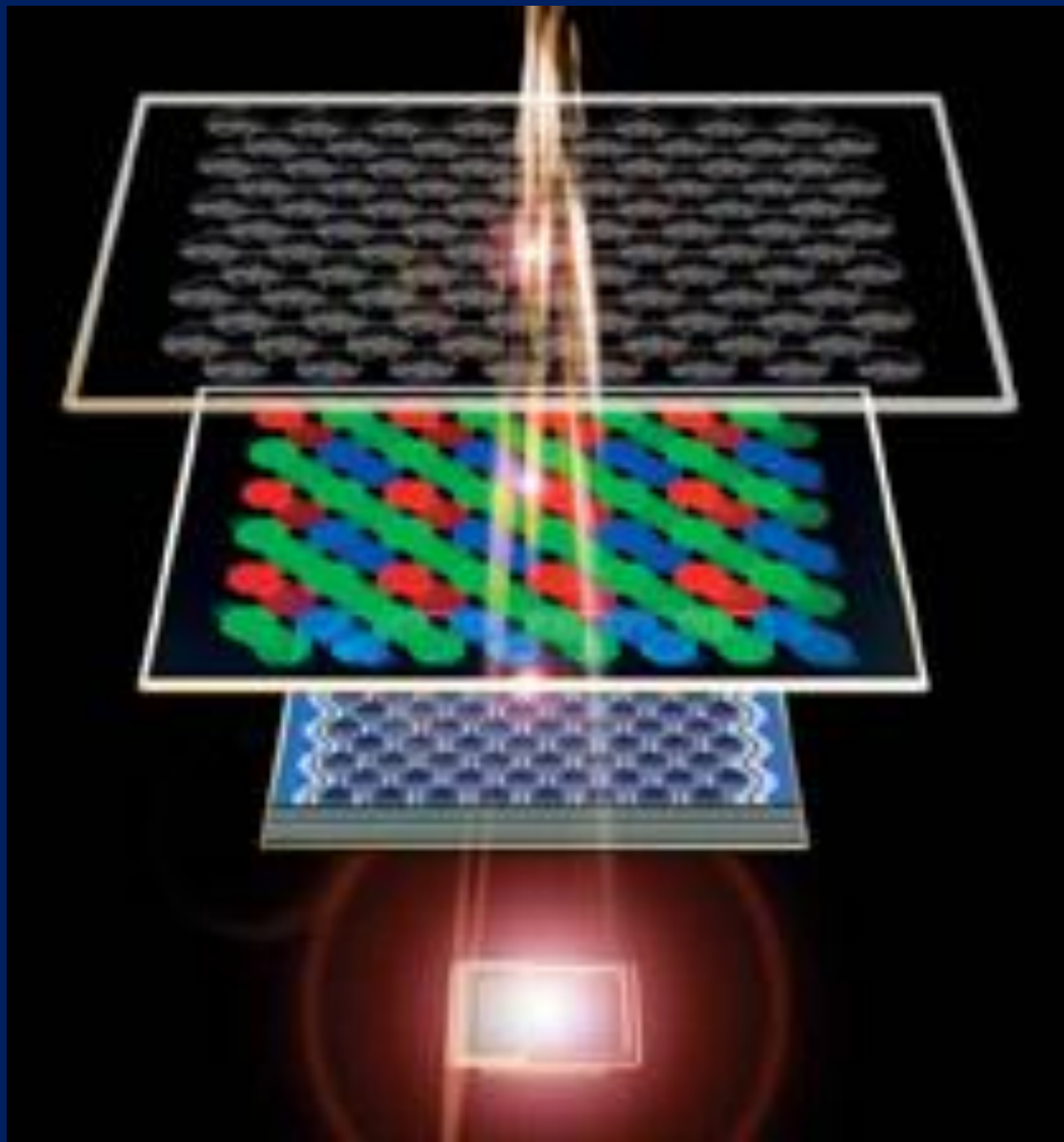
Para restituir el color, cada célula fotosensible posee 3 filtros:

Rojo

Azul

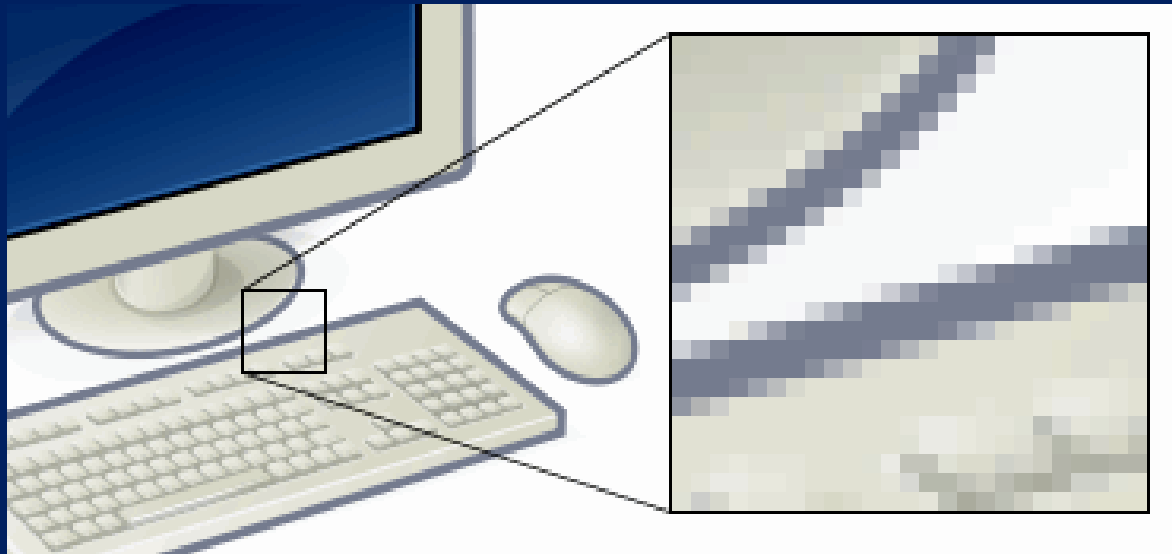
Verde.

Cada filtro sólo es receptivo a un color.



El concepto de píxel tiene su origen en el vocablo inglés *pixel* y surgió como acrónimo entre los términos *pix* (expresión coloquial que refiere a *picture*, “imagen”) y *element* (traducido al español como “elemento”).

La noción se utiliza en el ámbito informático para indicar la superficie homogénea más diminuta que forma parte de una imagen.



## La Resolución

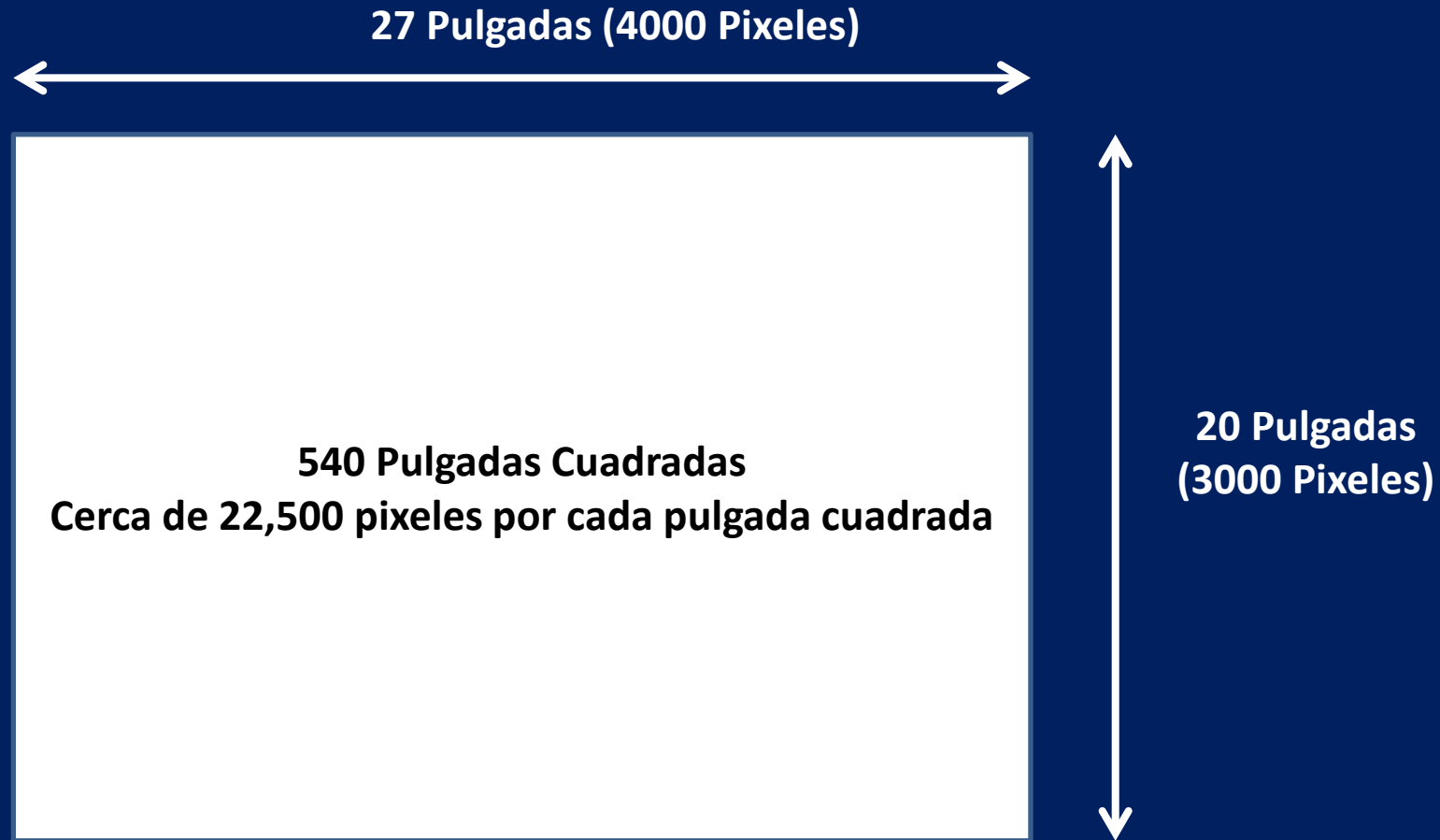
La resolución es calculada por el número de píxeles a lo largo y ancho de la imagen.

De esta resolución dependerá el formato de salida, es decir el tamaño máximo de una imagen al imprimir sin alterar la calidad.

Así, un sensor de 12 millones de píxeles permite restituir una imagen de 4 000 píxeles de largo por 3 000 de ancho.

(4 000 x 3 000 = 12 000 000).

A 150 píxeles por pulgada, se obtendrá una imagen de alta calidad de 67 cm x 50 cm (un poco más grande que el formato A2).



Sin embargo, hay que tomar en consideración el tamaño efectivo de su sensor porque éste tiene una incidencia directa sobre la calidad general de las imágenes.

Un sensor de igual resolución con formato 36 x 24 mm Full Frame será de mejor calidad que un sensor de 17,3 x 13 mm (este tipo de sensor se encuentra en las cámaras compactas de objetivo intercambiable).

Full Frame	APS-H	APS-C	4:3	1/1.7"	1/2"	1/2,3"	1/2,5"
24x36mm	18,1x28,7mm	15,8x23,6 o 14,8x22,1mm	13x17,3mm	5,7x7,6mm	4,8x6,4mm	4,62x6,16mm	4,29x5,76mm

# Los diferentes tamaños de sensores de imágenes

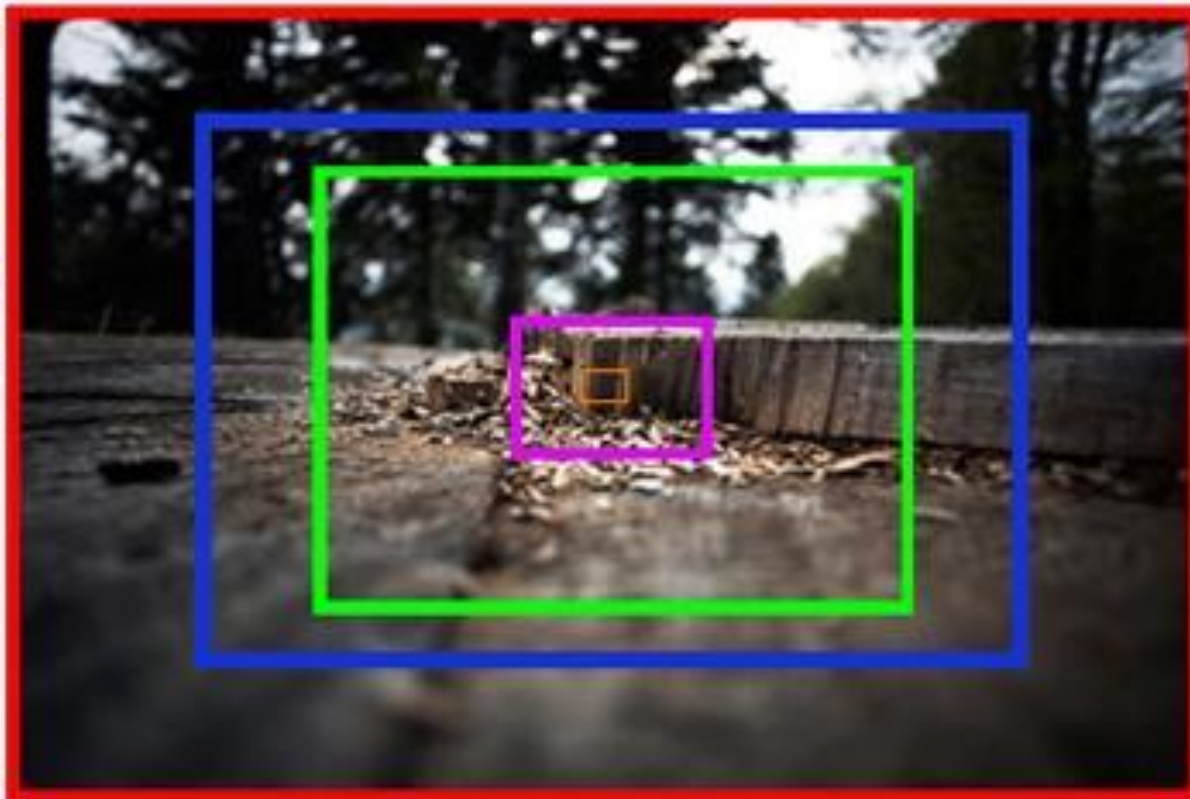
Full Frame 24x36mm

APS-C

4:3

1/1,7"

1/2,3"



©Julien Achard

Existen varios tamaños de sensores de imágenes desde 4,29 x 5,76 mm para las cámaras compactas hasta 24 x 36mm para las cámaras réflex Full Frame .

El tamaño del sensor tiene una incidencia directa sobre el ángulo de campo del objetivo que se utiliza.

Un sensor más grande tiene un mayor ángulo de campo que un sensor más pequeño con un objetivo idéntico.

La profundidad de campo también es más pequeña con un gran sensor de 24 x 36 mm.

Full Frame	APS-H	APS-C	4:3	1/1.7"	1/2"	1/2,3"	1/2,5"
24x36mm	18,1x28,7mm	15,8x23,6 o 14,8x22,1mm	13x17,3mm	5,7x7,6mm	4,8x6,4mm	4,62x6,16mm	4,29x5,76mm





184	186	182	188	176	83	84	84	91	95
185	186	180	186	179	80	81	85	92	94
186	187	182	189	181	84	81	84	89	92
188	186	181	188	180	81	80	81	87	94
188	186	178	187	176	77	75	83	86	89
187	187	178	188	173	70	74	81	86	89
186	185	179	184	165	71	74	82	86	87
183	185	177	183	162	71	74	80	84	87
184	182	175	182	152	68	71	74	84	82
187	185	175	183	129	68	68	75	81	86

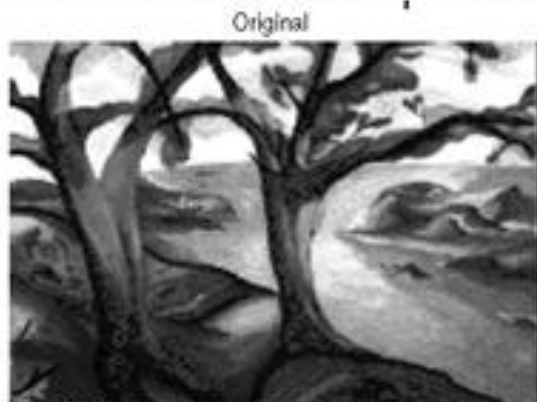


185	186	183	189	186	180	173	185	186	201
189	184	181	185	185	182	174	186	184	200
188	188	185	188	185	187	172	184	182	195
190	188	181	189	184	182	170	185	186	197
189	188	204	205	208	207	183	86	86	81
187	188	204	205	188	207	189	86	82	81
188	187	207	207	208	209	180	82	82	87
188	188	208	208	208	207	181	86	82	87
188	188	208	205	79	82	81	88	88	88
190	188	208	207	80	78	80	85	88	86
		207	205	83	80	82	88	88	87
		208	204	82	81	84	88	87	88
		204	204	79	84	82	88	88	88
		207	205	85	84	85	88	82	86
				79	77	88	81	80	83
				79	77	81	85	77	84
				83	78	78	85	78	82
				84	81	77	82	88	88

pixel (picture element)

- Dependiendo del número de píxeles que tenga el dispositivo o en el caso de imágenes analógicas del número de muestras tomadas, se tendrá más o menos resolución espacial.

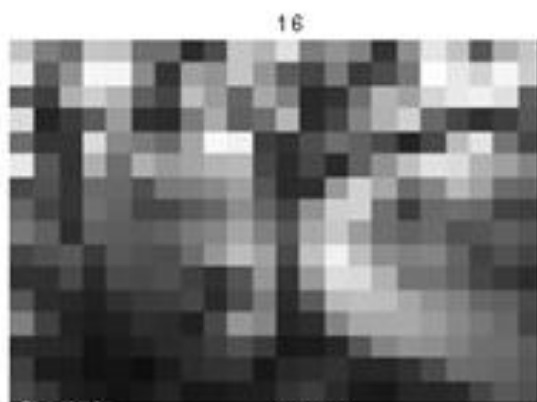
Diversos muestreos espaciales



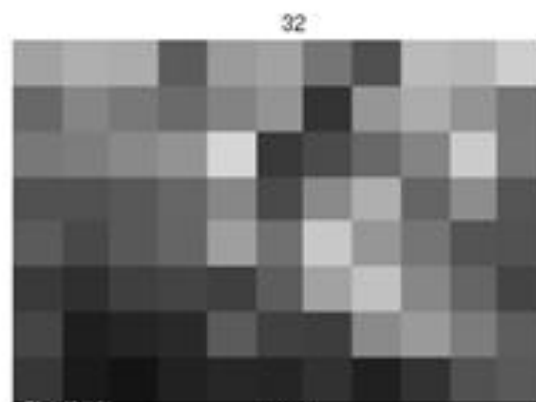
352 x 256



44 x 32



22 x 16



11 x 8

- Variación en el número de niveles de gris

64 niveles de gris



4 niveles de gris



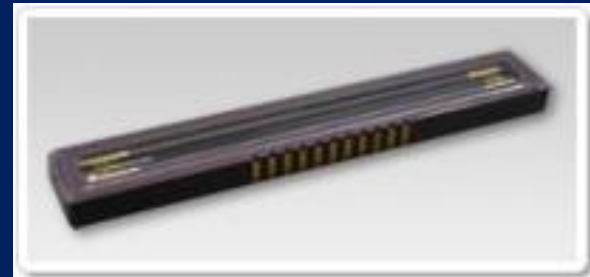
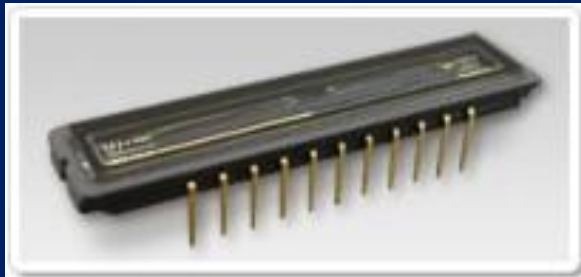
- Imágenes binarias (B/N)



## **Sensor de imagen lineal.**

**Un sensor de imágenes lineales es un dispositivo de estado sólido que convierte una imagen óptica de una señal analógica línea por línea.**

**Los sensores de imágenes lineales son aptos para aplicaciones como los componentes de escaneado de fotocopiadora, los escáneres de imágenes, los lectores de códigos de barras y los sistemas de reconocimiento de billetes de los terminales bancarios.**



# Example of Linear Sensor Applications



# Cámara de Exploración

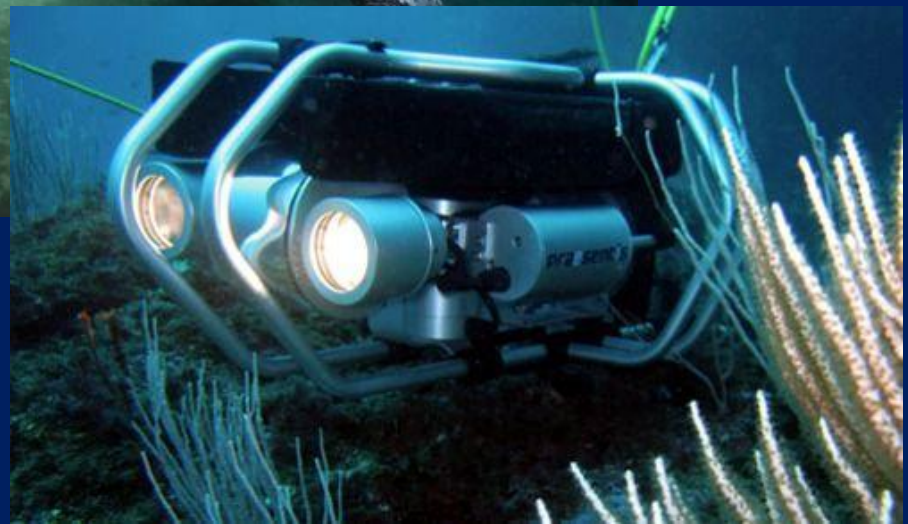
Se encuentran en diferentes presentaciones y usos, ya que existen desde las ubicadas en un Dron hasta las utilizadas en una Endoscopia.

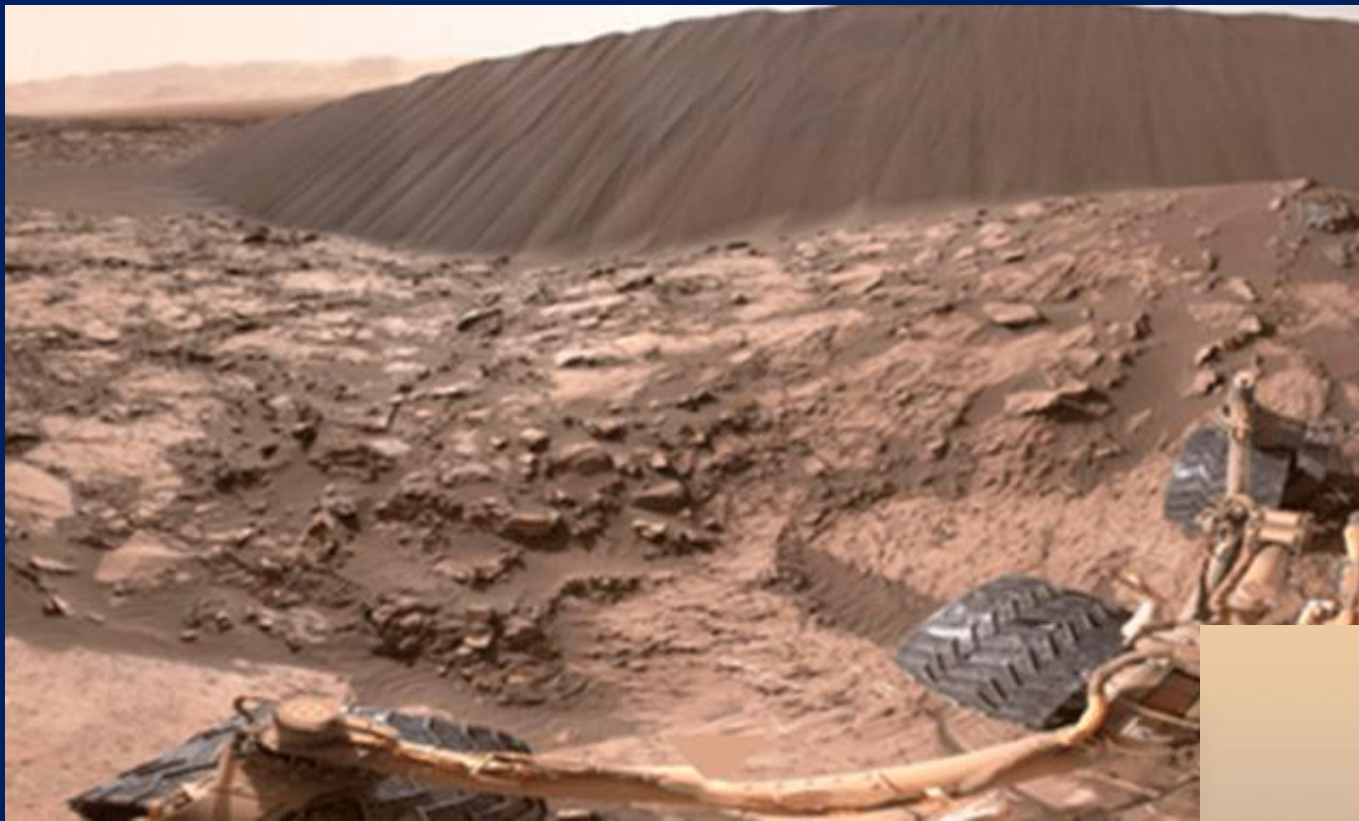




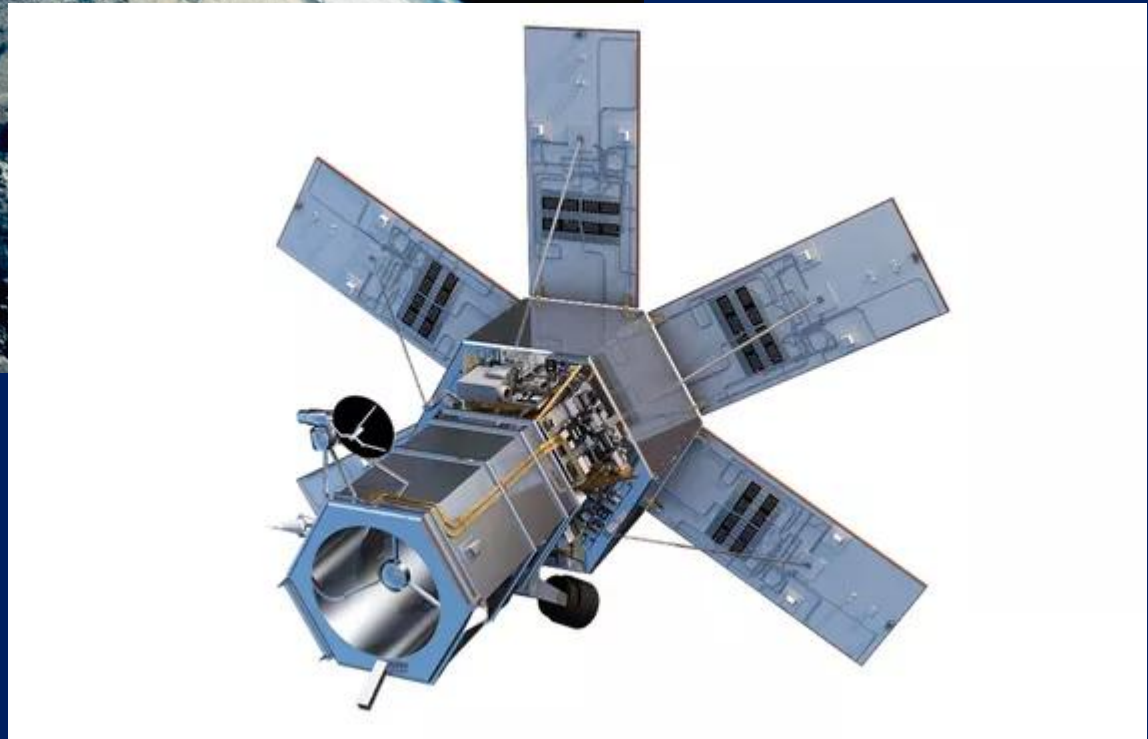


# Submarinas









## Cámara de Alta Velocidad

En la industria cada vez hay más fenómenos que suceden a una velocidad muy elevada.

El ojo trabaja a 30 fotogramas por segundo, así que muchos de ellos escapan a la percepción humana.

La filmación de alta velocidad permite ver a cámara lenta eventos muy rápidos, con la ayuda de cámaras capaces de grabar hasta un millón de imágenes por segundo.

### Cámara de Alta Velocidad PHOTRON FASTCAM SA-Z



Ultra-alta velocidad y alto rendimiento. Redefine el estándar existente para el rendimiento y prestaciones de las cámaras de alta velocidad.

### Cámara de Alta Velocidad PHOTRON FASTCAM SA-X



La nueva Photron SA-X ofrece un aumento significativo en sensibilidad, gracias a su nuevo sensor CMOS de última generación.

De este modo, las cámaras de alta velocidad se usan cada día más en el estudio de los fenómenos ultra-rápidos.

El desarrollo de los sistemas digitales aportan inmediatez, compatibilidad con plataformas informáticas y reducción de costos.

El desarrollo de los nuevos sensores CMOS que mejoran sensiblemente la calidad y sensibilidad de la imagen; y las nuevas resoluciones mega-píxel han contribuido sin duda a que el uso de estas cámaras de alta velocidad se haya generalizado hasta el punto de haberse convertido en una herramienta fundamental en el análisis de determinados fenómenos.

### Cámara de Alta Velocidad PHOTRON FASTCAM MH-4



Sistema modular con hasta 4 micro-cabezales resistentes a impactos.

### Cámara de Alta Velocidad PHOTRON FASTCAM SA-1.1



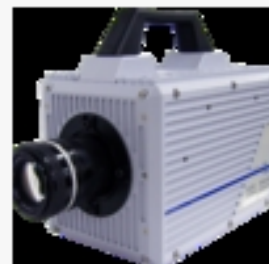
Sensor CMOS 12-bit de última generación proporcionando resolución megapíxel hasta 5400 fps.

### Cámara de Alta Velocidad PHOTRON FASTCAM SA-4



La cámara de filmación de muy Alta Velocidad PHOTRON FASTCAM SA-4 es un equipo de gran definición a un precio asequible. Incorpora un sensor de 12 bit de última generación de altas

### Cámara de Alta Velocidad PHOTRON FASTCAM SA-5



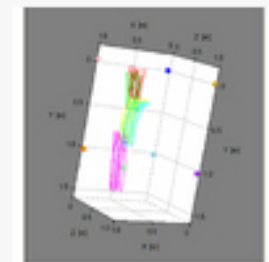
Ultra-alta velocidad y ultra alta resolución para las aplicaciones más demandantes: ¡hasta 1.000.000 fps y 369 nanosegundos de tiempo de obturación!

### Cámara de Alta Velocidad PHOTRON FASTCAM SA-2



2048 x 2048 píxeles a 1000 fps y Full HD (1920 x 1080 píxeles) a 2.000 fps: La conjunción idónea entre alta velocidad y alta definición.

### Software de análisis de movimiento



El software de análisis de movimiento TEMA (Track Eye Motion Analysis) de IMAGE SYSTEMS es un sistema completo para el análisis avanzado de imágenes de alta velocidad.

## Cámaras de alta velocidad para líneas de producción y mantenimiento.

Las cámaras de video digitales de alta velocidad pueden utilizarse como una herramienta de diagnóstico que nos ayudan a analizar los procesos de alta velocidad.

Capturan una serie secuencial de imágenes que se graban a velocidades de fotogramas muy altas y se reproducen a cámara lenta para permitirnos ver, medir y comprender eventos que ocurren demasiado rápido para ver a simple vista.







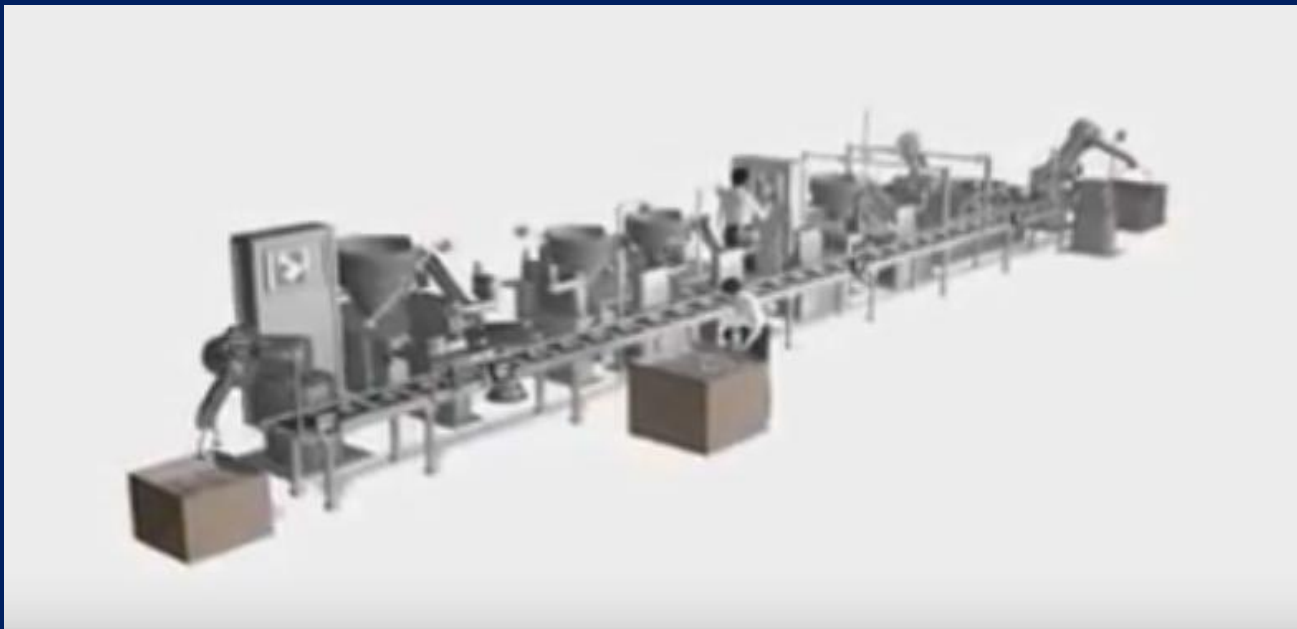
El vídeo de alta velocidad puede ayudarnos a entender aplicaciones de análisis de movimiento únicas. Ya sea en diseño de productos, investigación, producción o mantenimiento de maquinaria, el video de alta velocidad puede convertirse en una de las herramientas más importantes a nuestra disposición.

Si utilizamos cámaras de vídeo de alta velocidad en lugar de cámaras de vídeo estándar para capturar secuencias de movimiento a cientos o miles de fotogramas por segundo, podemos ver el detalle que se produce en ese evento de alta velocidad.

**A 500 fotogramas por segundo, se obtienen 17 imágenes por cada una que sería capturada por video estándar (30 fps).**

**Y a 3.000 fotogramas por segundo, tiene 100 imágenes para cada marco de vídeo estándar.**

**Por tanto, con el vídeo de alta velocidad, los problemas pueden ser vistos y resueltos.**



# Transmitir video

C:\Escritorio\TEC\02\_Optoelectrónica\Unidad\_6\Cámaras\_en\_Líneas\_de\_Producción.mp4

## Cámaras de infrarrojos GF343

### Fugas de CO2

El modelo GF343 es una cámara óptica para detectar gas que le permite ver las fugas de CO2 de forma rápida, sencilla y desde una distancia segura. Dado que el CO2 es un subproducto de algunos procesos de producción, como gas de rastreo que se utiliza para detectar fugas en generadores de energía o como parte de un programa de recuperación mejorada de petróleo, la detección rápida y precisa de las fugas de CO2 es primordial para que la operación se mantenga funcionando de forma segura, eficiente y rentable.



La detección fiable y sin contacto de CO2 permite evitar en las plantas los cortes de corriente no planificados e inspeccionar el equipo en línea de producción cuando se encuentra en el transcurso de las operaciones normales. Además, contribuye a la seguridad de las operaciones y se orienta a unas operaciones de captura y almacenamiento neutras en carbono.

### Características principales

- Visualice fugas de gas en tiempo real.
- Disminuya el tiempo de inactividad a la vez que ahorra dinero.
- Mejore la seguridad a la vez que protege el medio ambiente.
- Realice inspecciones en línea sin interrumpir las operaciones.
- Reduzca el tiempo de las inspecciones.
- Rastree fugas hasta su origen.
- Verifique las reparaciones.