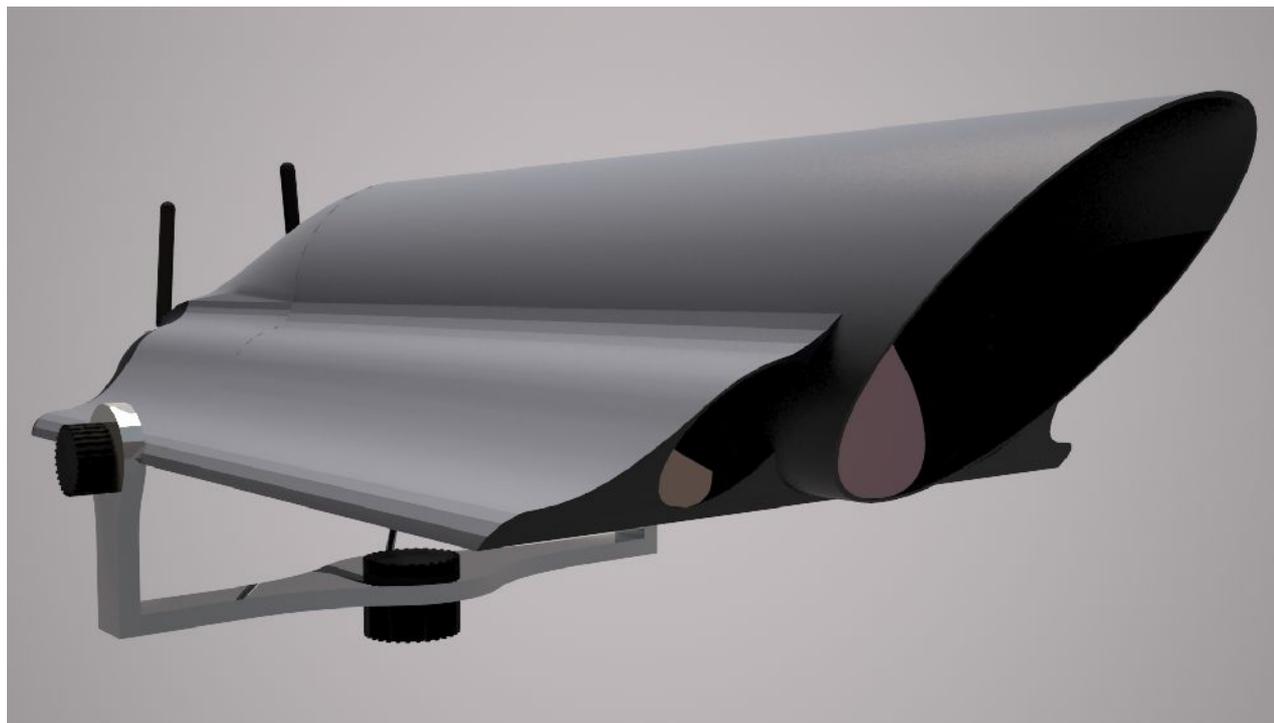


**SISTEMA
AUTOMÁTICO
DE DETECCIÓN
PRECOZ DE
INCENDIOS
FORESTALES**



@wf[®]
@integra wildfire



INDICE DE CONTENIDOS

1. Principios de desarrollo de @w^f[®]
2. Definiciones básicas
3. Componentes de @w^f[®]
4. Aspectos técnicos relacionados con el @w^f[®]
 1. El campo de visión
 2. Recepción del haz de luz
5. Funcionamiento de @w^f[®]
6. Análisis de sistemas existentes en la actualidad
7. Principales características de @w^f[®]
8. Posibles usos

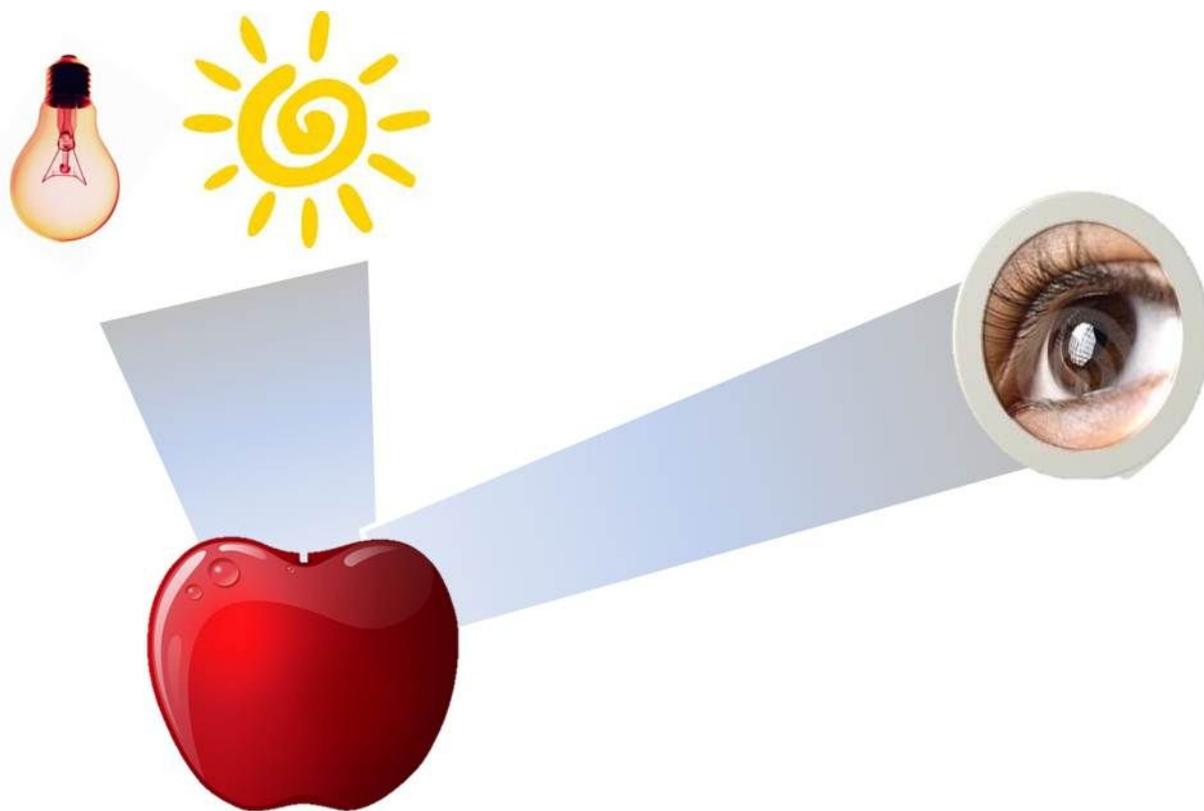
1. Principios de desarrollo de @wf[®] (I)

El departamento de I+D del Grupo @integra está desarrollando el producto @wf[®], una evolución novedosa en lo que a detección precoz de incendios forestales se refiere.

La idea que subyace detrás del sistema @wf[®] es el mecanismo utilizado por el ojo humano. En condiciones normales, los humanos vemos los objetos porque están iluminados por la luz (del sol o artificial). A partir de esa simple idea, los ingenieros y técnicos de @integra comenzaron a desarrollar el sistema.

1. Principios de desarrollo de @w[®] (II)

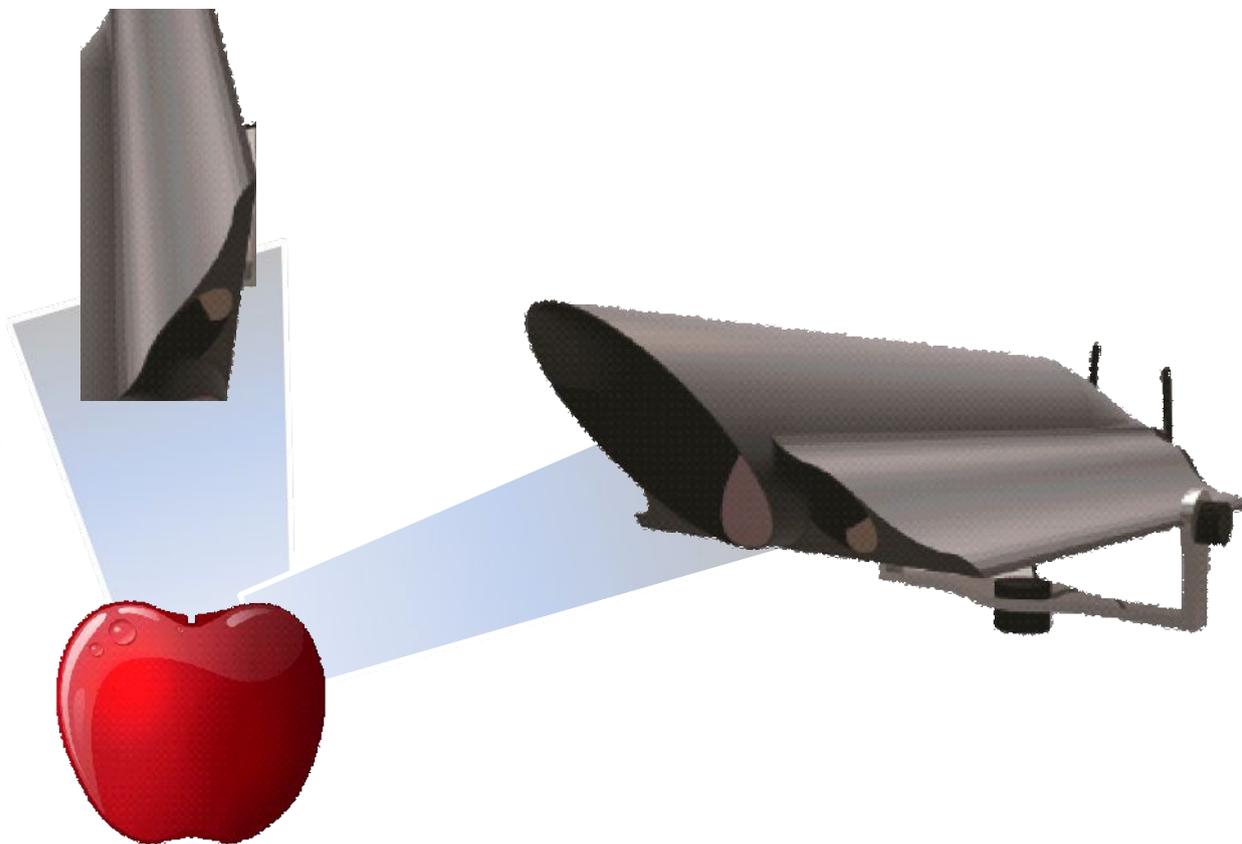
El ojo humano ve objetos debido a la luz que se dispersa en ellos, ya sea proveniente de una luz artificial o del sol. Esa fue la base de desarrollo del @w[®]



1. Principios de desarrollo de @w[®] (III)

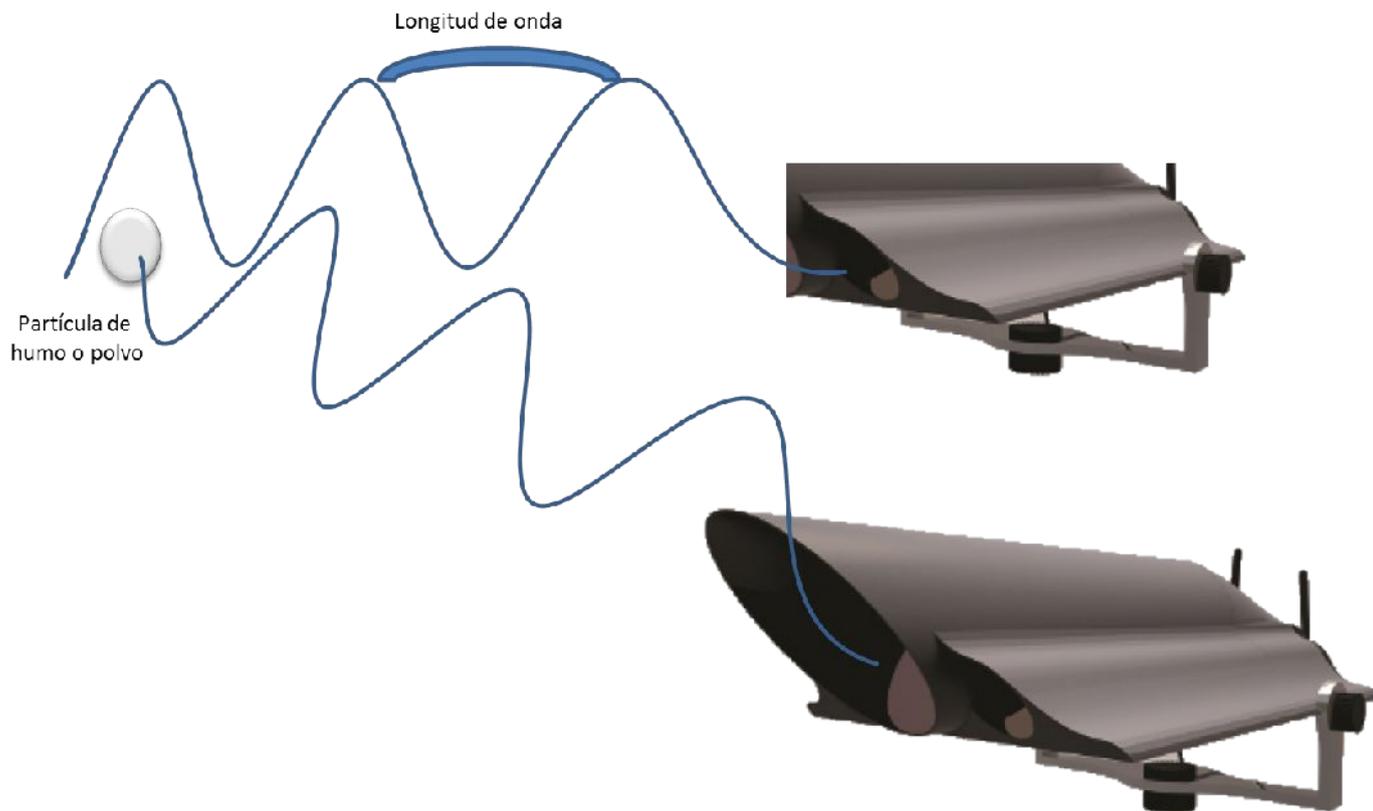
El mecanismo usado por @integra es exactamente el mismo que utiliza el ojo humano.

Un emisor envía un haz de luz infrarroja modulada, con unas características que el sistema define, y cuando impacta con un objeto la luz se dispersa. Esa luz dispersada será recepcionada por el detector.



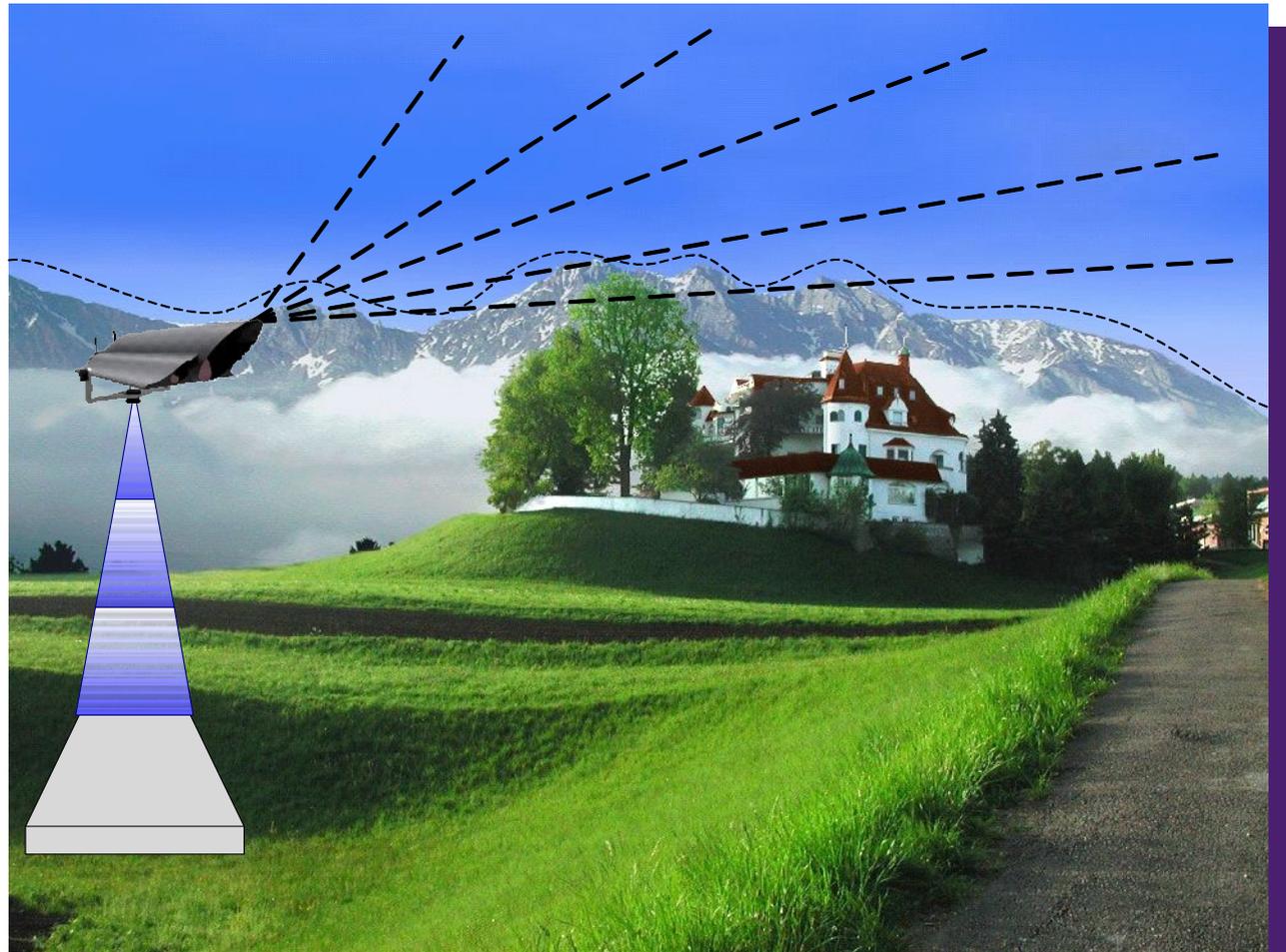
1. Principios de desarrollo de @wfire® (IV)

El emisor envía un haz de luz infrarroja modulada de una longitud de onda concreta y fija. Si la longitud de onda es mucho mayor que el tamaño de las partículas de humo o polvo no habrá detección, pero si es similar o más pequeña se detectará dicha masa de partículas. Por otro lado, a mayor longitud de onda mayor alcance.



1. Principios de desarrollo de @wfire® (V)

En la imagen se aprecia cómo funciona el sistema. Se envía el haz de luz por encima de la silueta definida por los edificios y naves dentro del complejo industrial. Si el haz de luz no impacta con ningún objeto o masa de partículas, se perderá en el horizonte.



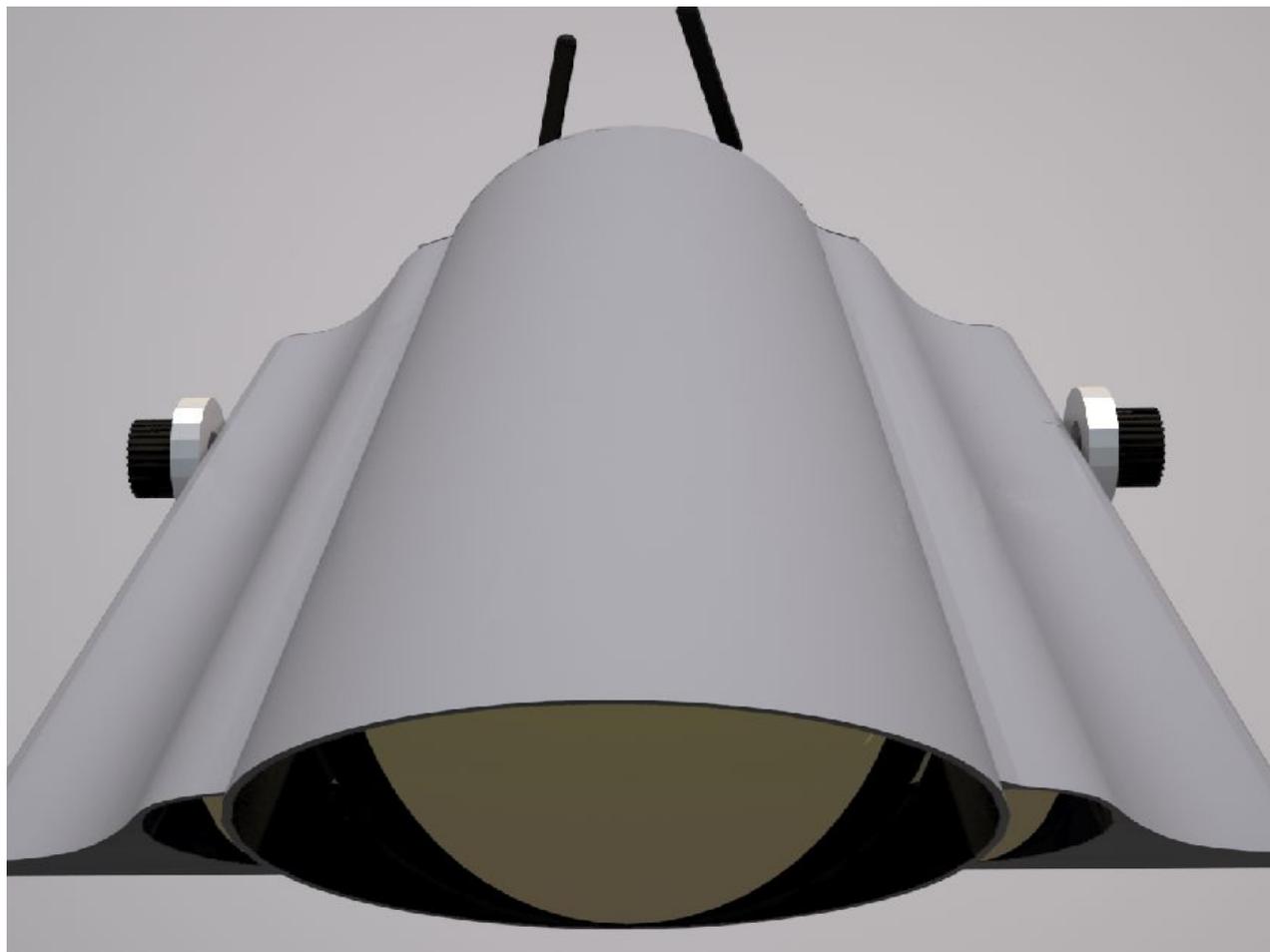
1. Principios de desarrollo de @wfire® (VI)

Cuando el haz de luz infrarroja modulada impacta con una masa de partículas, por ejemplo una columna de humo, una fracción de la luz dispersada en todas direcciones será recibida por el detector.



1. Principios de desarrollo de @w[®] (y VII)

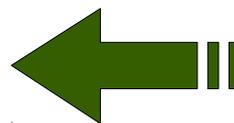
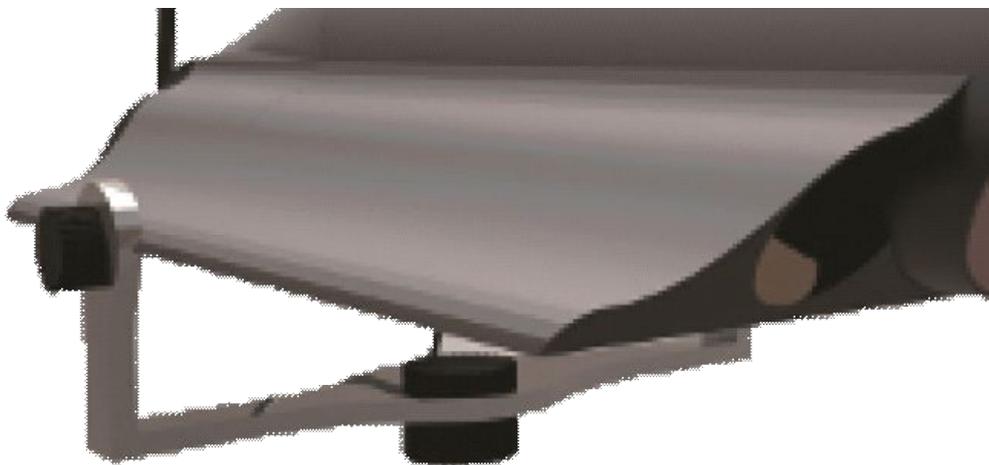
Las características más importantes de @w[®] son su capacidad para detectar incendios o emisiones de partículas a la atmósfera cuando aún están en su fase inicial (en el caso de incendios, incluso cuando aún no hay llama), y la capacidad para reducir falsas alarmas debido a la capacidad discriminatoria de su software.



2. Componentes de @wfire® (I)

EMISOR

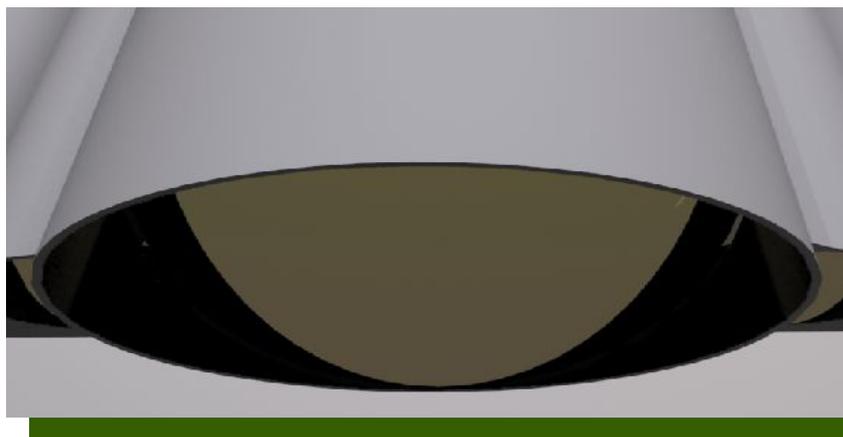
El emisor genera el haz de luz IR y la modula con un código predeterminado. La señal es transmitida continuamente y se supervisa para asegurar que los niveles de emisión se mantienen y que realmente existe una señal.



Detalle del emisor dentro de la estructura del sistema.

2. Componentes de @w[®] (II)

DETECTOR



Detalle frontal del detector.

El detector se compone de un gran sistema óptico en cuyo foco se coloca un sensor electrónico. Es capaz de detectar fracciones muy pequeñas del haz de luz.

2. Componentes de @w[®] (III)

CAMARA



Detalle de la situación de la cámara dentro de la carcasa del sistema.

La cámara se usa cuando el sistema ha detectado luz dispersada, proveniente de la colisión del haz de luz IR modulada enviada por el emisor, con una masa de partículas por encima de la línea del horizonte, después de que el sistema realice una doble verificación.

2. Componentes de @wfire® (IV)

FUENTE DE ALIMENTACIÓN



La fuente de alimentación está situada debajo de la estructura del sistema y es la principal fuente de energía para asegurar que funcione correctamente.

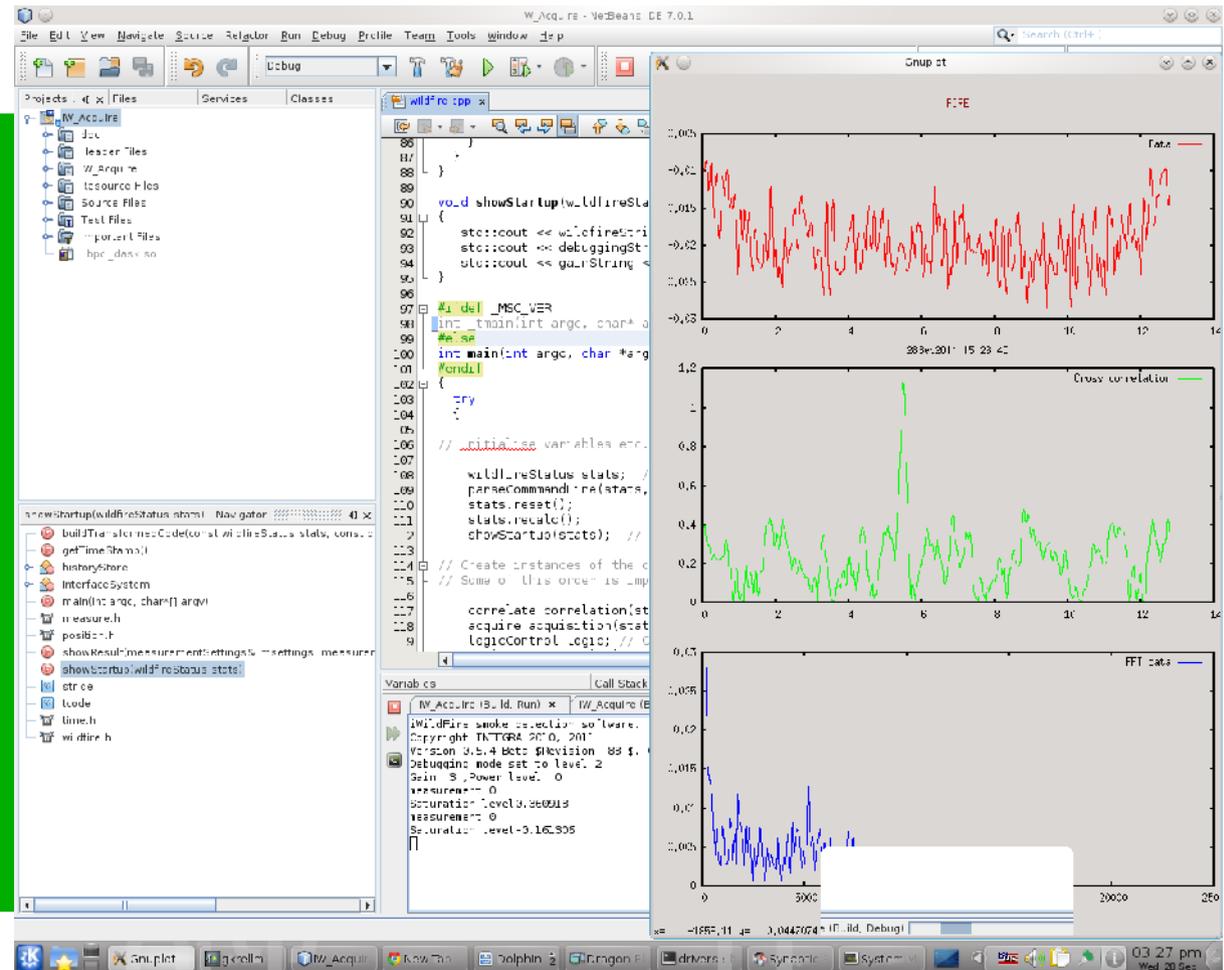
El sistema dispondrá de un panel solar con un regulador electrónico y baterías.

2. Componentes de @wfire® (V)

SOFTWARE

El software analiza las señales que indican la detección de la fracción de luz dispersada por el humo o masa de partículas.

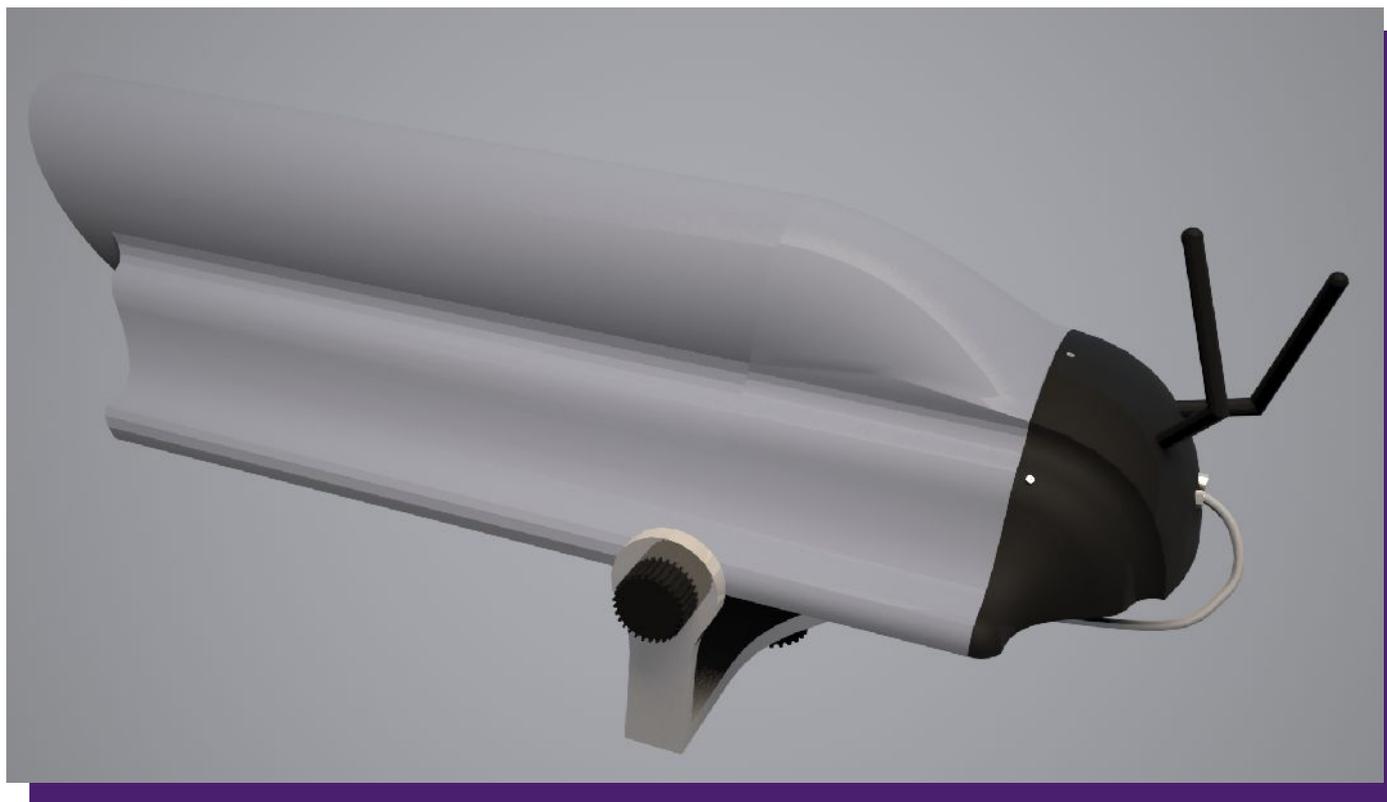
El sistema capturará una imagen (foto o vídeo corto) del punto del que proviene la señal y enviará la información al centro de control, donde un operador tomará una decisión final sobre si existe o no fuego, o emisión contaminante a la atmósfera.



2. Componentes de @w[®] (y VI)

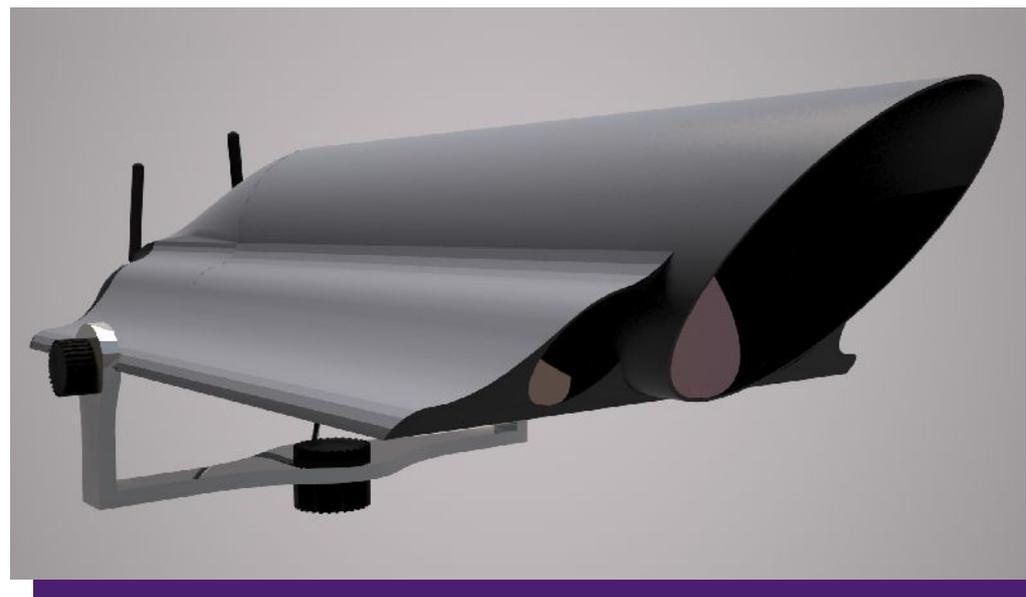


@integra wildfire



3. Definiciones básicas (I)

Área barrida: Es la zona geográfica cubierta por el sistema, donde el haz de luz infrarroja modulada se dispersa por el humo, nubes de polvo, o cualquier otra emisión contaminante, o se pierde en el horizonte, y que genera la suficiente intensidad para que @dwf[®] la detecte.



3. Definiciones básicas (II)

Diana: Es el tipo de emisión detectada por el sistema. Normalmente será humo producido por la combustión de masa vegetal, pero también puede ser humo de hidrocarburos, polvo, contaminantes atmosféricos, fugas de químicos peligrosos, etc. La Diana será cualquier tipo de material que se encuentre en el camino del haz de luz infrarroja y que pueda provocar su dispersión.



3. Definiciones básicas (III)

Código: Es la secuencia de bits que compone la señal emitida desde el emisor. La radiación electromagnética que transporta el código puede ser o no ser polarizada. La polarización de la radiación emitida puede ser horizontal, vertical o circular en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario a las agujas del reloj.

Haz de luz infrarroja modulada (HLIRM): Es el haz de luz emitido por el sistema para escanear el área que está bajo su influencia (área barrida). Sus características serán establecidas de acuerdo a la diana que se pretende detectar (frecuencia central, intensidad del ancho de banda, ángulo sólido del haz, polarización, modulación, código y tasa de repetición).



3. Definiciones básicas (y IV)

Retrodispersión: Es la dispersión que se produce en la misma dirección en la que se envía el HLIRM, pero en sentido inverso. El ángulo entre rayo incidente y rayo retrodispersado es de 180° .

Centro de Control: Es el lugar donde se reciben las alarmas de incendios forestales o de emisiones de contaminantes, y el punto donde un responsable tomará la decisión final, después de la validación del incidente. El centro de control dirige las comunicaciones con todas las unidades que componen el sistema.



4. Aspectos técnicos relacionados con @wf[®] (I)

1. El campo de visión (I)

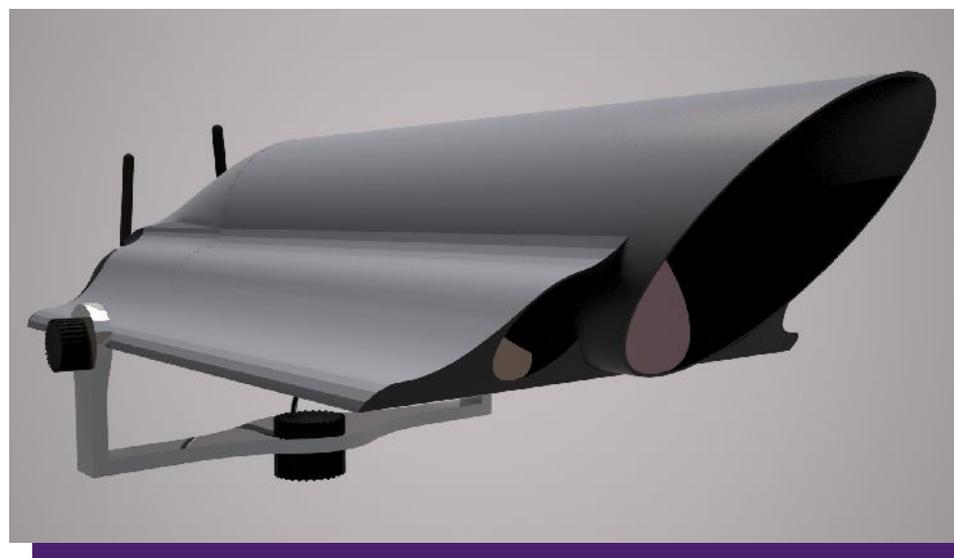
El sistema está diseñado de forma óptima para emitir el HLIRM en movimientos predefinidos de acuerdo a un determinado ángulo, aunque se puede modificar en función de las necesidades de la ubicación del sistema, teniendo en cuenta la superficie a abarcar y la sensibilidad deseada.

Cuando el emisor envía el HLIRM, tanto emisor como receptor deben estar perfectamente alineados. Realizando esa acción de manera continua permite que el sistema cubra el área bajo su influencia en régimen 24*7.

4. Aspectos técnicos relacionados con @wfire® (II)

1. El campo de visión (II)

El sistema se puede programar de acuerdo a las necesidades de la zona a abarcar aumentando o reduciendo la velocidad de envío del HLIRM para cubrir los 360° o la zona que se determine en más o menos tiempo, e incluso se puede incrementar la sensibilidad o el área a abarcar.



4. Aspectos técnicos relacionados con @w[®] (III)

1. El campo de visión (y III)

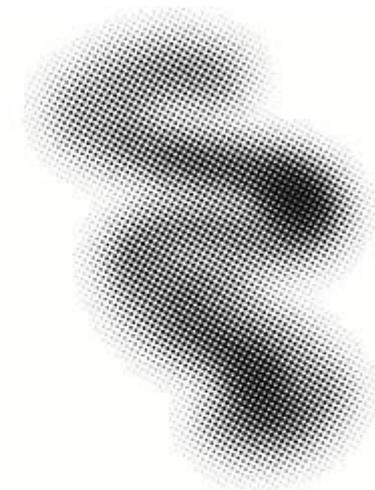
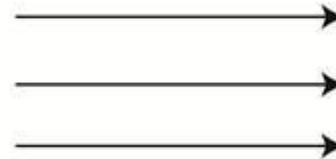
La foto muestra una imagen de la cámara de @w[®] ubicada en un bosque. Las medidas de luz recibida se realizan en cada movimiento que el sistema realiza cubriendo un cierto número de grados, pero la cámara abarca mucha más amplitud deliberadamente para facilitar la visión de las incidencias detectadas.



4. Aspectos técnicos relacionados con @w[®] (IV)

2. Recepción del haz de luz (I)

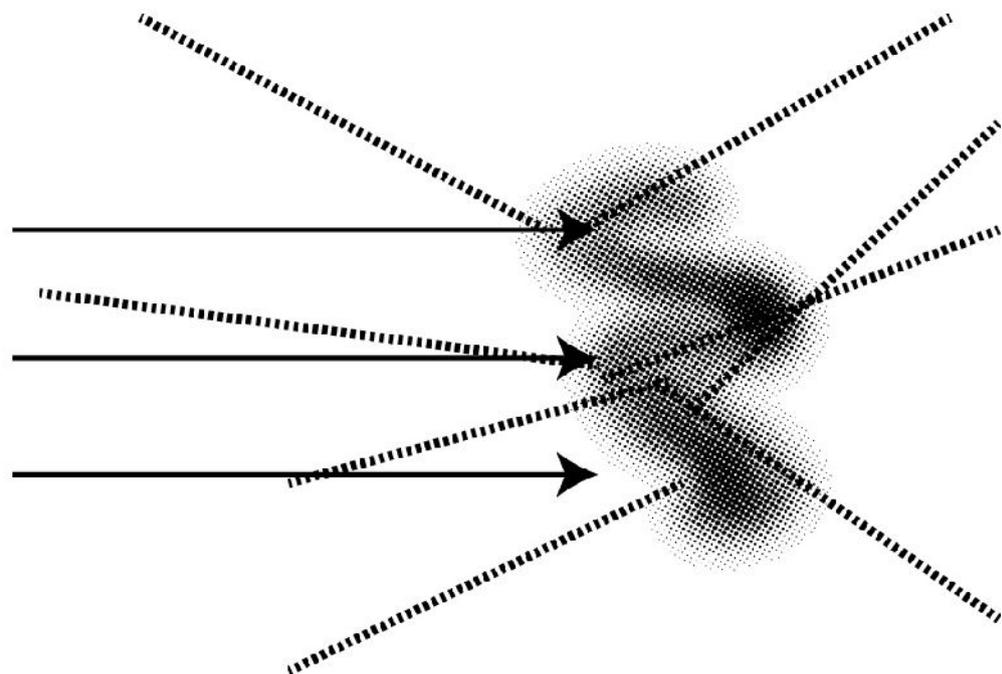
El sistema está enviando el HLIRM de manera continua por encima de la línea del horizonte para poder recepcionar la dispersión que se genera cuando éste impacta contra un objeto sólido (columna de humo o de polvo, etc...).



4. Aspectos técnicos relacionados con @wf[®] (V)

3. Recepción del haz de luz (II)

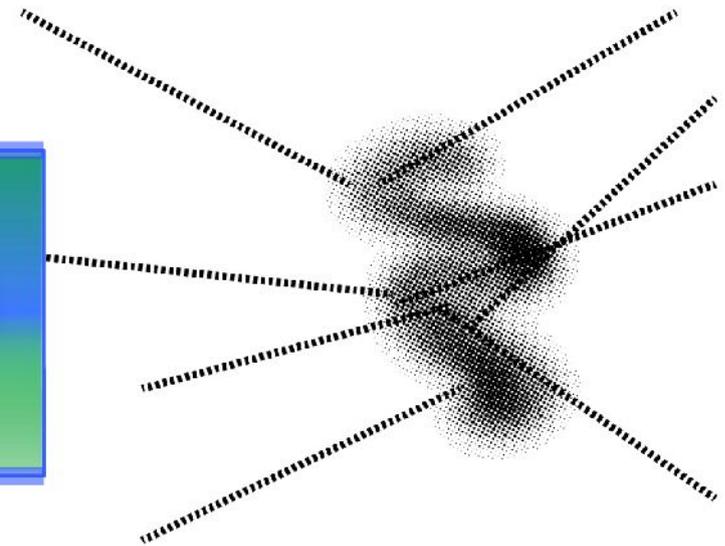
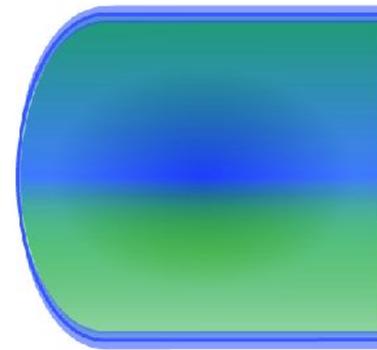
Uno de los factores relevantes para que el sistema pueda concluir la existencia de fuegos o nubes contaminantes radica en el hecho de que cuando el haz de luz impacta con ellos, se produce luz dispersada en todas direcciones, incluida la dirección del receptor.



4. Aspectos técnicos relacionados con @w[®] (VI)

3. Recepción del haz de luz (y III)

Tal y como se aprecia en la figura de la derecha, el receptor recibe luz dispersada y a partir de ahí se produce la amplificación de la señal para determinar si se trata de un incidente serio o una falsa alarma.



**REPRESENTACIÓN
DEL RECEPTOR
RECIBIENDO LUZ
DISPERSADA**

5. Funcionamiento de @w[®] (I)

Una descripción detallada de todos los pasos que lleva a cabo el sistema @w[®] para detectar los fuegos forestales y las emisiones contaminantes a la atmósfera se muestran en las siguientes diapositivas.



5. Funcionamiento de @i@w@f® (II)

1

El sistema dispone de uno o más emisores y uno o más receptores (detectores) perfectamente alineados. El emisor envía el haz de luz infrarroja modulada y los detectores recogen cualquier fracción del haz de luz dispersada debido a la existencia de luz u otra emisión en su camino. El haz de luz se envía por encima de la línea del horizonte, de acuerdo a unas coordenadas previamente introducidas en el software en relación al área que cubre (área barrida).

2

El emisor genera el haz de luz infrarroja modulada con unas características preestablecidas (frecuencia central, ancho de banda, intensidad, ángulo sólido del haz, polarización, modulación) y escanea el área bajo su influencia por encima de la línea del horizonte.

5. Funcionamiento de @wf[®] (III)

3

El detector está diseñado para detectar fracciones minúsculas del haz de luz infrarroja modulada dispersado por los obstáculos que encuentra sobre la línea del horizonte (Dianas). Si no encuentra ningún obstáculo el haz de luz se perderá sobre el horizonte. @wf[®] realiza un barrido total a lo largo de los 360 grados en menos de 3 minutos.

4

Cuando el haz de luz infrarroja modulada impacta con un objeto por encima de la línea del horizonte, éste se dispersará en todas direcciones debido al impacto con el obstáculo (Diana).

5. Funcionamiento de @wf[®] (y IV)

5

El detector recibe la fracción del haz de luz dispersado. La mera detección de esa fracción de luz garantiza que algo ha aparecido sobre el horizonte y que hay que realizar un análisis para definirlo.

6

El software puede discriminar si el obstáculo que causa el haz de luz infrarroja dispersada es una columna de humo u otro elemento en su camino (pájaro, niebla....). Esa discriminación se realiza focalizando el haz en el punto geográfico detectado anteriormente enviando de nuevo el haz de luz infrarroja modulada. Si el detector vuelve a registrar luz dispersada, tomará una fotografía de la fuente de la señal y escaneará el área para determinar su tamaño. Los datos serán enviados al centro de control donde un operario determinará si existe un incendio forestal, una emisión contaminante, o cualquier otro incidente o si ha habido una falsa alarma.

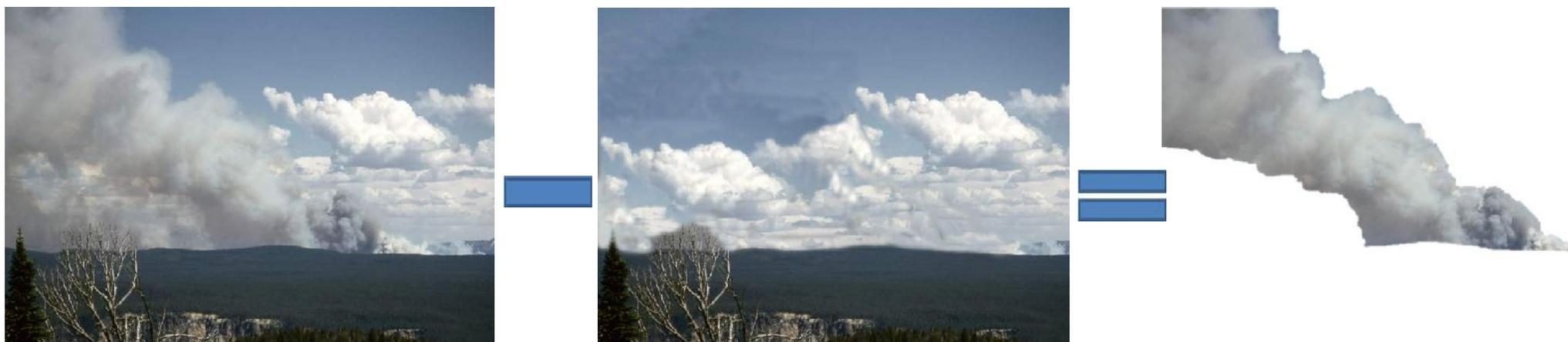
6. Análisis de sistemas en competencia (I)

En la actualidad, aparte de la solución tradicional de una persona con prismáticos vigilando el horizonte, existen básicamente 2 sistemas avanzados para detectar incendios.

1.- Sistema basado en la toma de fotografías. Se toman sucesivas fotografías de un área y por diferencia se puede concluir la existencia de fuegos.

2.- Sistema basado en cámaras infrarrojas o térmicas. Se pueden detectar fuegos basándose en la emisión de calor por parte de los objetos y personas.

6. Análisis de sistemas en competencia (II)



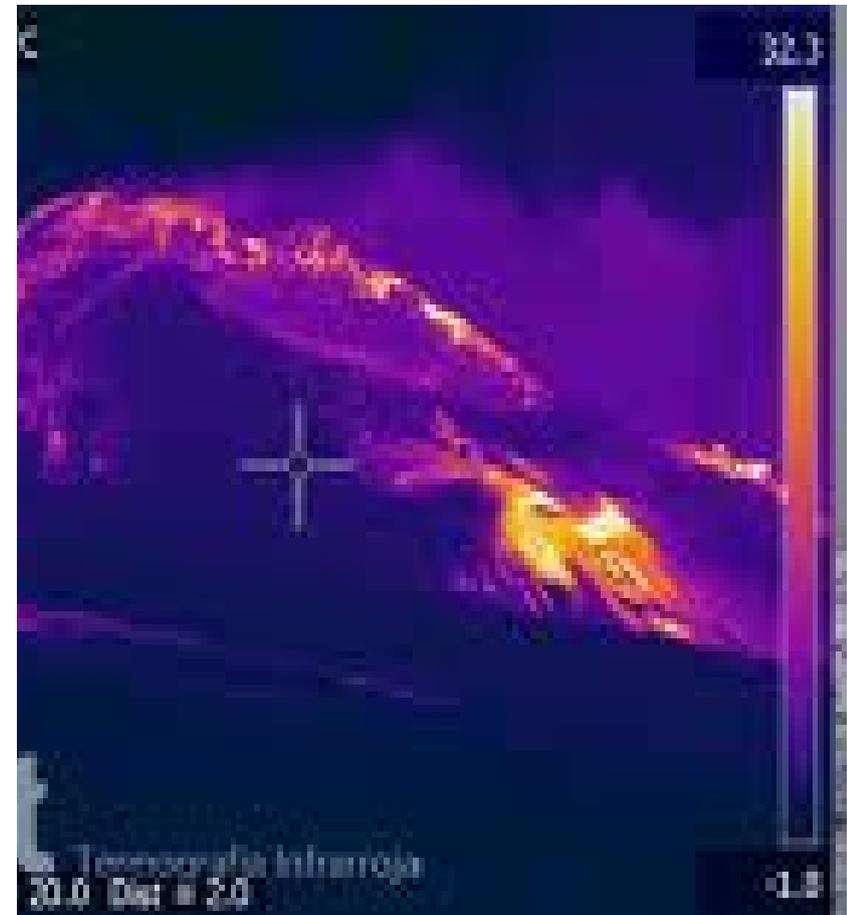
El sistema basado en fotografías toma dos instantáneas de la misma foto y concluiría que en la primera foto existe una columna de humo.

La desventaja que tiene este sistema radica en que no es rápido en absoluto ya que hasta que se detecta la existencia del incidente pasa mucho tiempo y el posible incendio ya no es fácilmente controlable.

6. Análisis de sistemas en competencia (y III)

El sistema basado en cámaras infrarrojas o térmicas puede detectar la existencia de incidentes basado en la emisión de calor por parte de los objetos o su combustión.

El problema de este sistema es que si existe un punto de calor detrás de otro objeto, esa fuente de calor no será detectada por el sistema, y además debe ser considerable en intensidad, por lo que cuando el sistema sea capaz de detectar el incidente, el fuego podría ser ya de un tamaño considerable para poder apagarlo fácilmente.



7. Principales características (I)

- @wf[®] genera y envía su propio haz de luz infrarroja modulada con sus propias características.
- @wf[®] puede detectar fracciones minúsculas del haz de luz dispersada debido a una triple amplificación (óptica, electrónica y algorítmica), y por eso puede detectar incendios forestales o emisiones contaminantes a la atmósfera cuando aún son incipientes.
- @wf[®] dispone de un proceso de validación que reduce las falsas alarmas.
- @wf[®] ayuda en el proceso de toma de decisiones enviando fotos o grabaciones de video de la zona detectada.

7. Principales características (y II)

- Cada unidad puede cubrir un total de más de 2.800 hectáreas y más unidades se pueden añadir para ampliar el área cubierta.
- @wf[®] puede operar en régimen de 24x7 y su capacidad de detección es mayor durante la noche.
- @wf[®] es autónomo y automático y no requiere una continua supervisión humana.
- El sistema sólo responde a su propia luz emitida.
- Control remoto del sistema desde el centro de control es posible.

8. Posibles usos

- Incendios forestales.
- Fugas químicas, fugas tóxicas, contaminantes atmosféricos....
- Emisiones industriales a la atmósfera (fábricas, astilleros, emisiones en complejos industriales).
- Emisiones realizadas por silos de cereales, fábricas de piensos...



**MUCHAS GRACIAS POR
SU ATENCIÓN**

JAVIER GARCÍA GARCÍA
jgarcia@integraciones.com

Integraciones Técnicas de Seguridad, S.A.
Integra Telecomunicación, Seguridad y Control, S.A.
Pol.Ind.Espíritu Santo-C/Nobel, 15
15660 - Cambre - A Coruña - Spain
integra@integraciones.com
www.integraciones.com
Tel. +34 981 639608 Fax + 34 981 637981