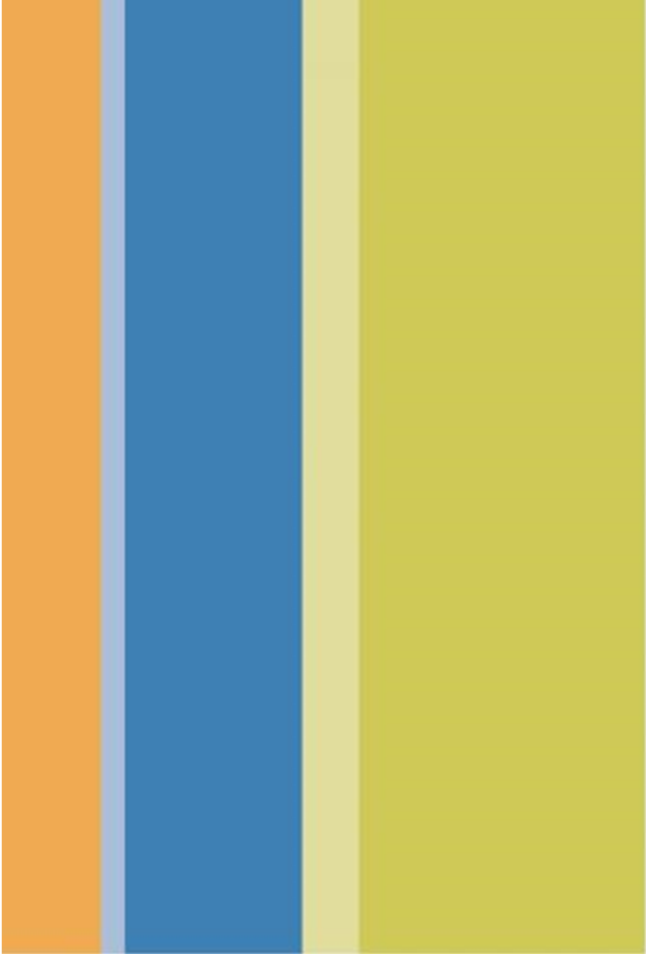




Primeros resultados del Proyecto de I+D+i del Grupo de Trabajo RPAS Grupo Tragsa

María José Checa Alonso
Gerencia de Sistemas de Información Geográfica.
Departamento de Teledetección de Tragsatec– Grupo Tragsa

Reunión del Grupo de trabajo de
drones de la AET
Madrid, 02/04/2016



Grupo Tragsa

Grupo de empresas públicas, integrado en la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI).

Medio propio instrumental de las Administraciones Públicas.

38 años de experiencia

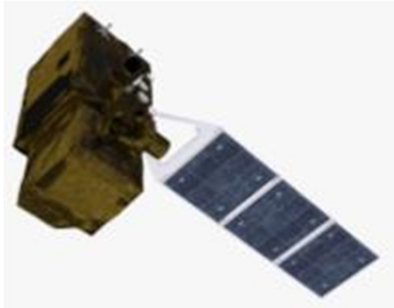
Oficinas en toda España. Experiencia internacional en 35 países.

El Grupo TRAGSA lleva a cabo obras, servicios, trabajos de ingeniería, asistencia técnica y aplicaciones tecnológicas en los campos del desarrollo rural, la conservación de la Naturaleza y las emergencias.

Grupo Tragsa



¿Por qué los RPAS?



Los RPAS son una nueva herramienta en el esquema clásico de la Teledetección. Ofrecen características muy interesantes

Flexibilidad operacional
Simplicidad e inmediatez en captura
Alta calidad y resolución de las imágenes
Economía / Seguridad



PERO...
no valen para todo...

RPAS especialmente adecuados para:

- datos de **muy alta resolución espacial**
- **superficies pequeñas** (a nivel de parcela, árbol)...
- **correlación precisa** entre datos de teledetección y campo (muestreos, validaciones...)

Complementarios con otras tecnologías.
Estudio de idoneidad previo
(técnico + económico)



Proyecto de I+D+i GT-RPAS

OBJETIVOS

- Disponer de herramientas que permitan definir la estrategia del Grupo Tragsa en el campo de la tecnología RPAS
 - | Medios propios + red de colaboradores
- Incorporación de la tecnología en las actividades del Grupo
- Ofrecer un mejor servicio a las Administraciones
 - | Criterio técnico que permita orientar la demanda

Grupo de Trabajo RPAS

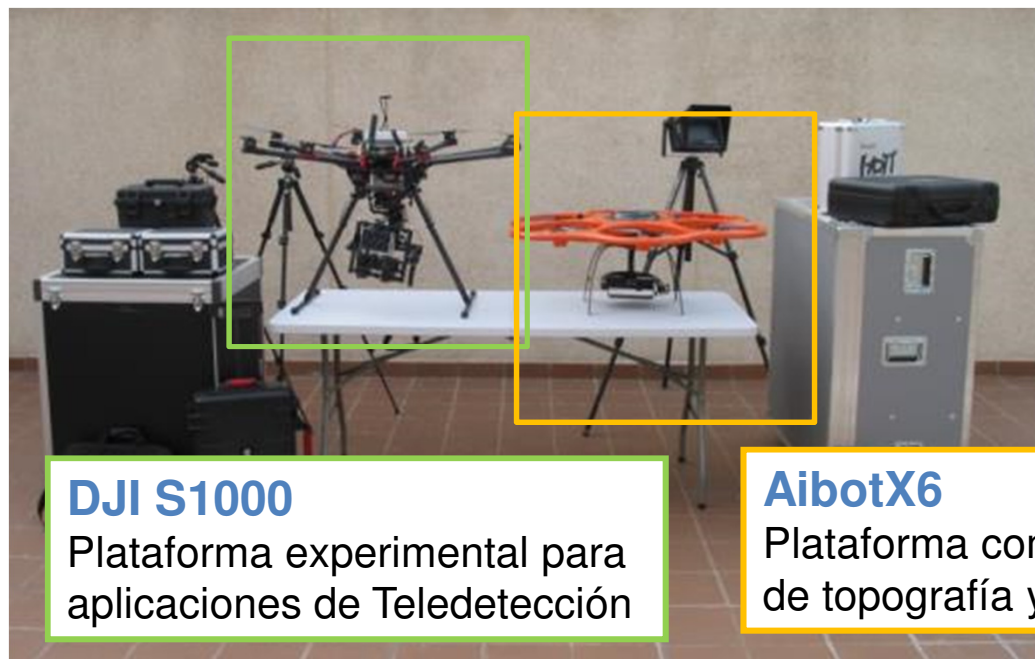
- Expertos en las temáticas de aplicación
- Representación de unidades territoriales y organizativas

Grupo Tragsa

Áreas temáticas

Forestal
Medio Ambiente
Incendios y Emergencias
Agricultura
Regadío
Vigilancia marítimo costera y pesca
Topografía y Patrimonio
Robótica y Comunicaciones
Reportajes Gráficos y Cartografía

Medios propios



Pequeña flota que nos permita operar con independencia y rapidez



RED DE COLABORADORES

DJI S1000

Plataforma experimental para aplicaciones de Teledetección

AibotX6

Plataforma comercial para aplicaciones de topografía y cartografía

- Cámara multispectral μ MCA 6 Snap Tetracam
- Cámara termográfica (8-12 μ m) FLIR A65 (640x512)
- Cámara RGB Sony Alpha5100

- Cámara RGB Sony Alpha6000

Espectro visible			Infrarrojo cercano (IRC)		
Azul	Verde	Rojo	Borde Rojo	IRC1	IRC2
490 nm	550 nm	680 nm	720 nm	800 nm	900 nm

Requisitos para volar:

Condiciones meteorológicas: viento inferior a 8-10 m/s, sin lluvia ni niebla.

Planificación del vuelo...autonomía reducida entre **10 a 30 minutos**, hasta 50 ha/día.

PROGRAMA INTERREG IVB SUDOE

FORRISK–SOE3/P2/F523

<http://forrisk.efiatlantic.efi.int/>

Proyecto de I+D, en consorcio con prestigiosas entidades españolas y de Francia y Portugal.

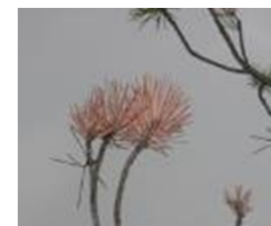


Zona de estudio:

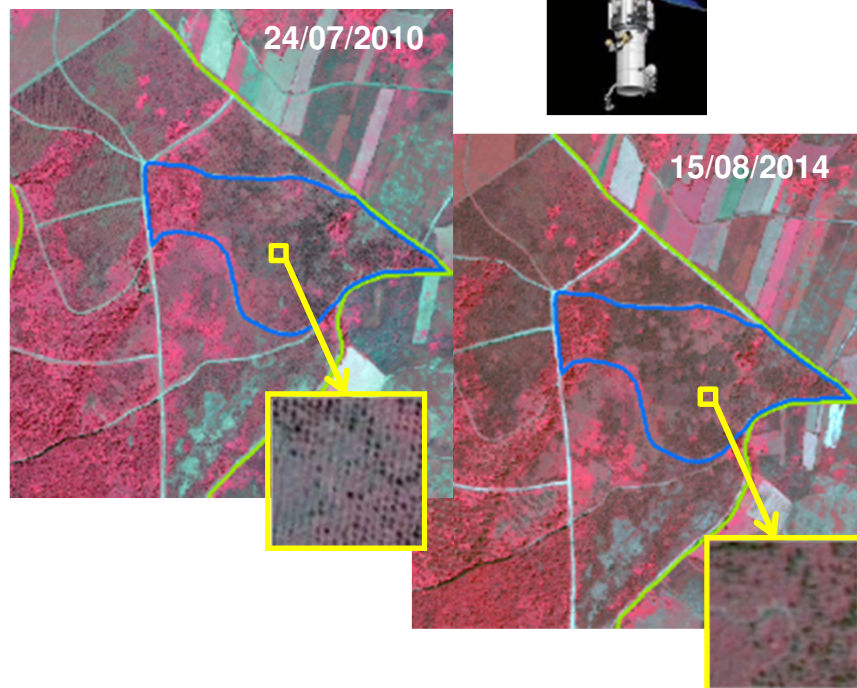
Monte vecinal (MVMC) de 136 Ha en Pontevedra.

Parcela test de 13 ha formada por una masa forestal homogénea de *Pinus pinaster* en estado de latizal, de 14 años de edad y afectada por *Armillaria mellea*.

Colaboración con ZUMAIN

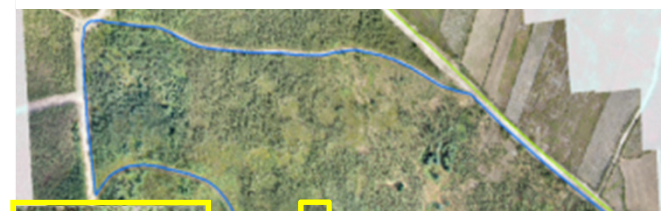


Imágenes World View2

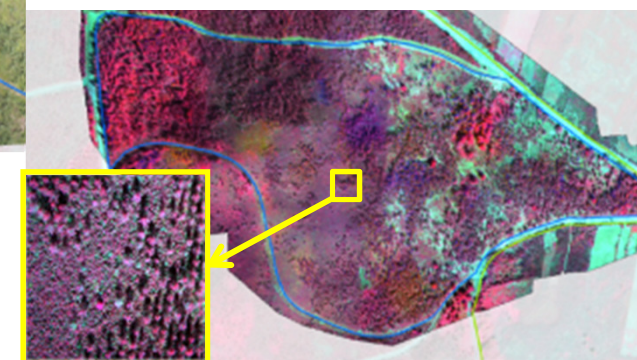


Imágenes RPAS

Ortomosaico RGB (24/09/2013)



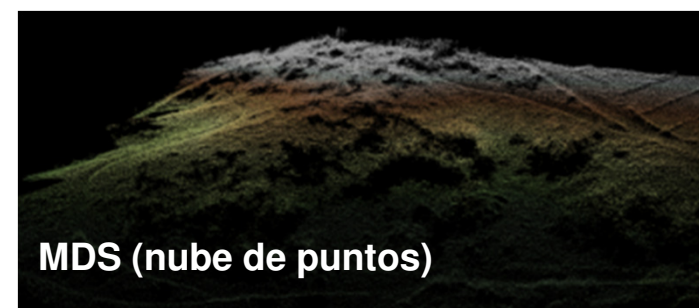
Ortomosaico MS (07/10/2013)



Datos de campo

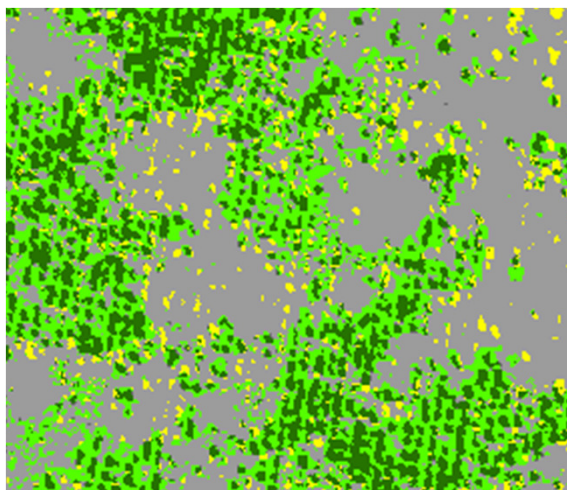


- Análisis fitopatológicos
- Muestreo de parámetros fisiológicos para su correlación con los IV



MDS (nube de puntos)

Mapa de cambios (WV2)



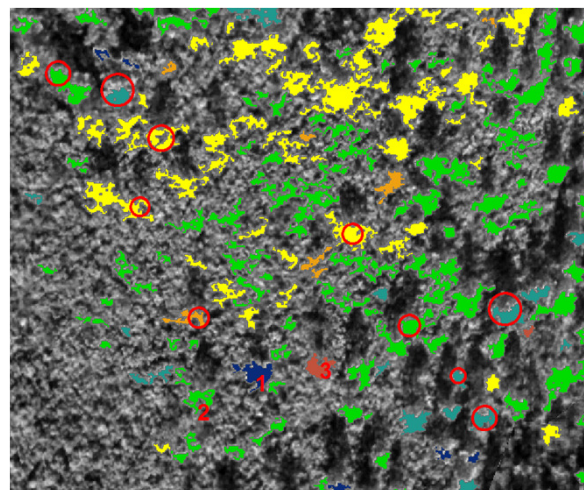
Leyenda

-  Pérdida de dosel arbóreo
-  Incremento de dosel arbóreo en 2014
-  Dosel arbóreo en 2010 y 2014

Análisis temporal de los IV

- Pérdida de pies (20%), morfología en calveros.
- Declive generalizado de la masa forestal.

Datos RPAS



Buena correlación entre los IV estructurales derivados de los datos MS adquiridos con RPAS y los datos de campo.

Valores medios GNDVI

-  0.15 - 0.20
-  0.20 - 0.25
-  0.25 - 0.30
-  0.30 - 0.35
-  0.35 - 0.40
-  0.40 - 0.45

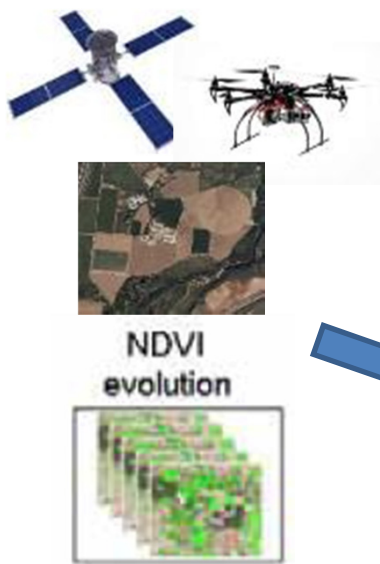
Utilidad de estas tecnologías para el seguimiento espaciotemporal del estado sanitario de las masas forestales afectadas por enfermedades o plagas.

RPAS: útil en la caracterización del estado fitosanitario a escala de árbol.

Satélite: óptimo para el seguimiento zonal de cambios a nivel de dosel arbóreo.

Contribución de la teledetección al manejo y control del regadío

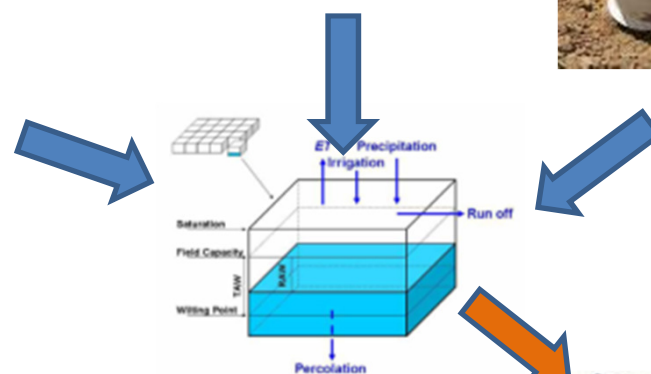
TELEDETECCIÓN CERCANA



REDES AGROCLIMÁTICAS



PROPIEDADES Y HUMEDAD DEL SUELO



BALANCE DE AGUA



El objetivo de la programación de riegos por balance de agua es mantener el nivel de agua en el suelo (NAS) proporcionando el agua perdida por evapotranspiración (ET) desde el último riego.

$$NAS_T = NAS_{T-1} + R_E + P_E - ET$$

NAS_T = Nivel de agua en el suelo día t

NAS_{T-1} = Nivel de agua en el suelo del día anterior

R_E = Riego efectivo

P_E = Precipitación efectiva

$$ET_{Real} = Eto * Kc$$

Eto = evapotranspiración de referencia

Kc = coeficiente de cultivo (calculado a partir de FAO56 o por teledetección)

Uso de los datos de teledetección (satélite y RPAS) para el cálculo del K_{cb} y K_c a partir del NDVI (Calera, A y Garrido-Rubio, J, 2014)

GESTIÓN DEL RIEGO POR BALANCE DE AGUA EN EL SUELO

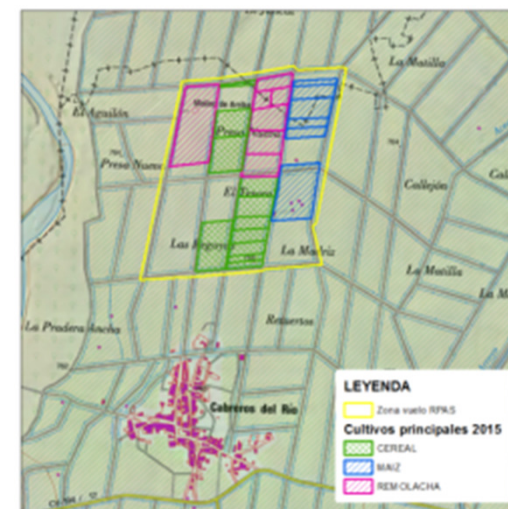


INTEGRACIÓN DE LA TELEDETECCIÓN EN LOS SISTEMAS DE TELECONTROL

- **Agricultura de precisión** (León, julio de 2015)



Área cubierta durante la campaña de vuelo (2 días): 100 ha



Imágenes de satélite: Landsat, Pleiades y Spot

RPAS: Plataforma experimental (DJI S1000 equipado con cámara RGB + MS Tetracam 6 Mini MCA + Térm. FLIR A65).

Colaboración con FADA-CATEC

Configuración de la Tetracam

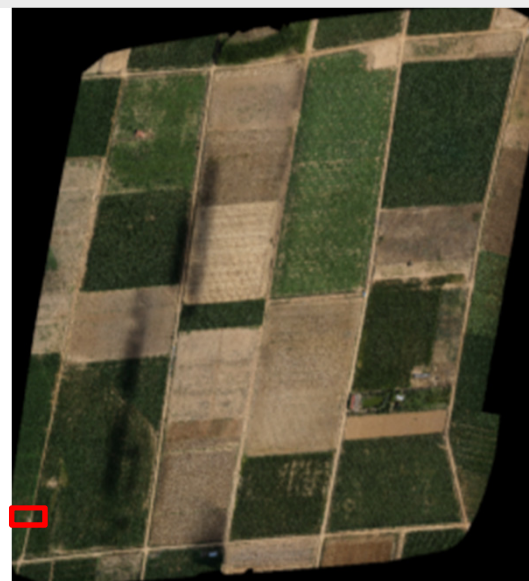
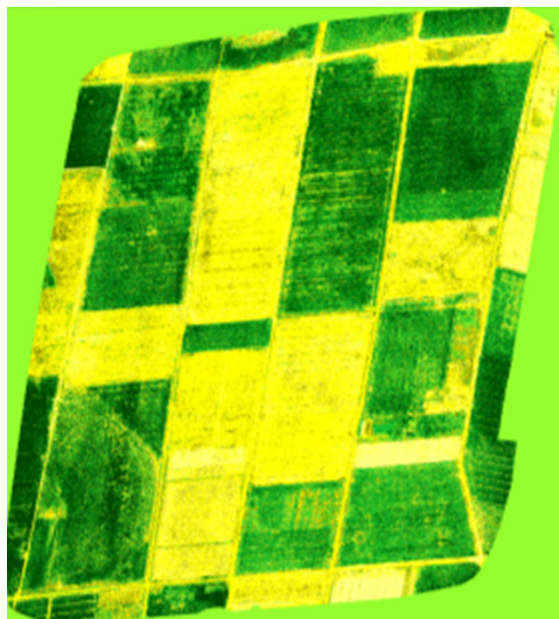
Espectro visible: verde			E. visible: rojo	Borde del rojo	Infrar. cercano
530 nm	550 nm	570 nm	670 nm	700 nm	800 nm

Grupo Tragsa

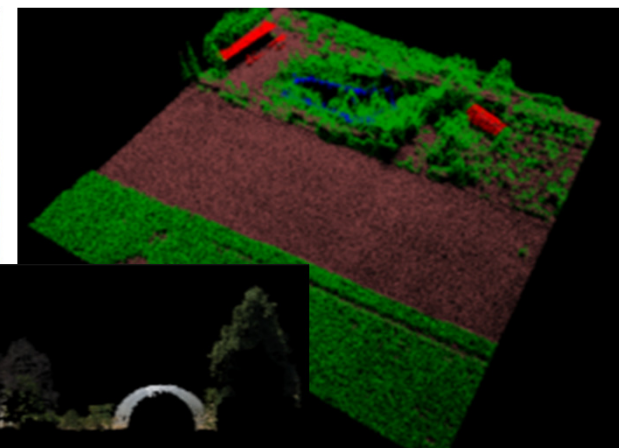
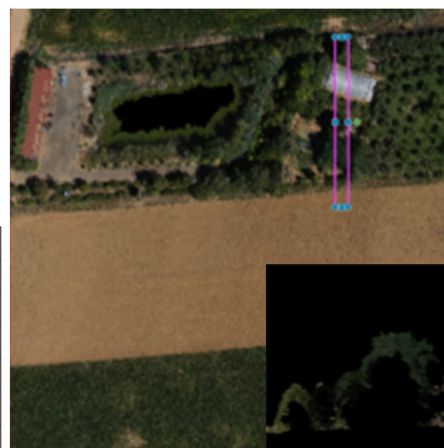
Productos derivados del sensor RGB:

Ortomosaico RGB a 3 cm de GSD.

Índices de vegetación, índice de verdor (NGRDI) útil en la discriminación de la fracción verde.



Nube de puntos densificada y MDS, para obtener la envolvente de la vegetación, su estructura y altura.



	Suelo desnudo y vegetación seca NGRDI < -0.1
	Suelo desnudo y vegetación seca NGRDI >= -0.1 y < -0.05
	Vegetación seca NGRDI >= -0.05 y < 0
	Vegetación clorótica o de escaso desarrollo NGRDI >= 0 y < 0.05
	Vegetación verde NGRDI >= 0.05 y < 0.1
	Vegetación verde muy intenso NGRDI >= 0.1 y < 0.15
	Vegetación verde muy intenso NGRDI >= 0.15

Productos derivados del sensor MS:

Ortomosaico MS a 20 cm de GSD.

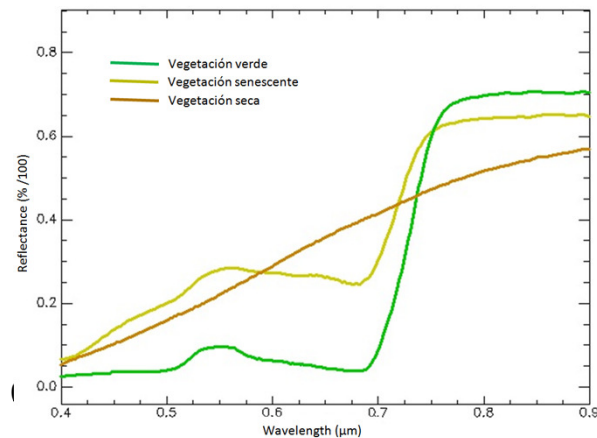
Índices de vegetación, índices con significado biofísico relacionados con la concentración de pigmentos y la actividad fotosintética.

MCARI (*Modified Chlorophyll Absorption in Reflectance Index*)

$$MCARI = ((B700 - B670) - 0,2 (B700 - B550)) * (B700 / B670)$$

NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

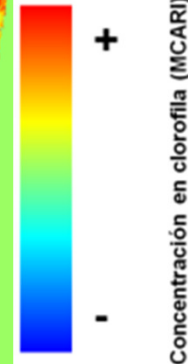
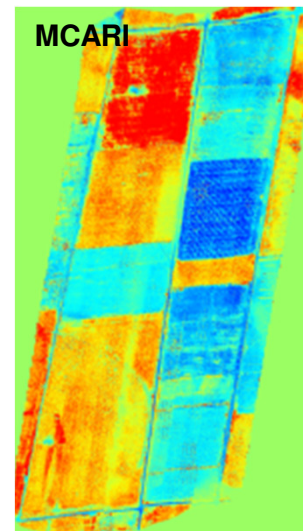
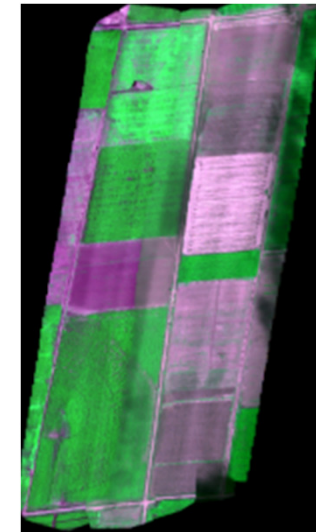
$$NDVI = (IRC - R) / (IRC + R)$$



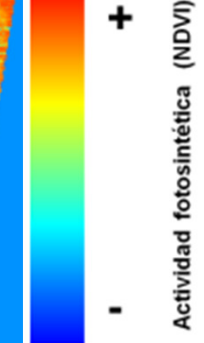
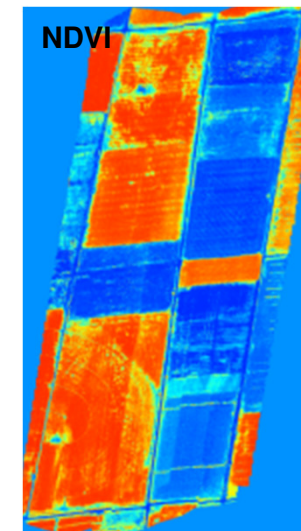
Combinación IRC, R, V550



Combinación BR, V570, V530



Concentración en clorofila (MCARI)

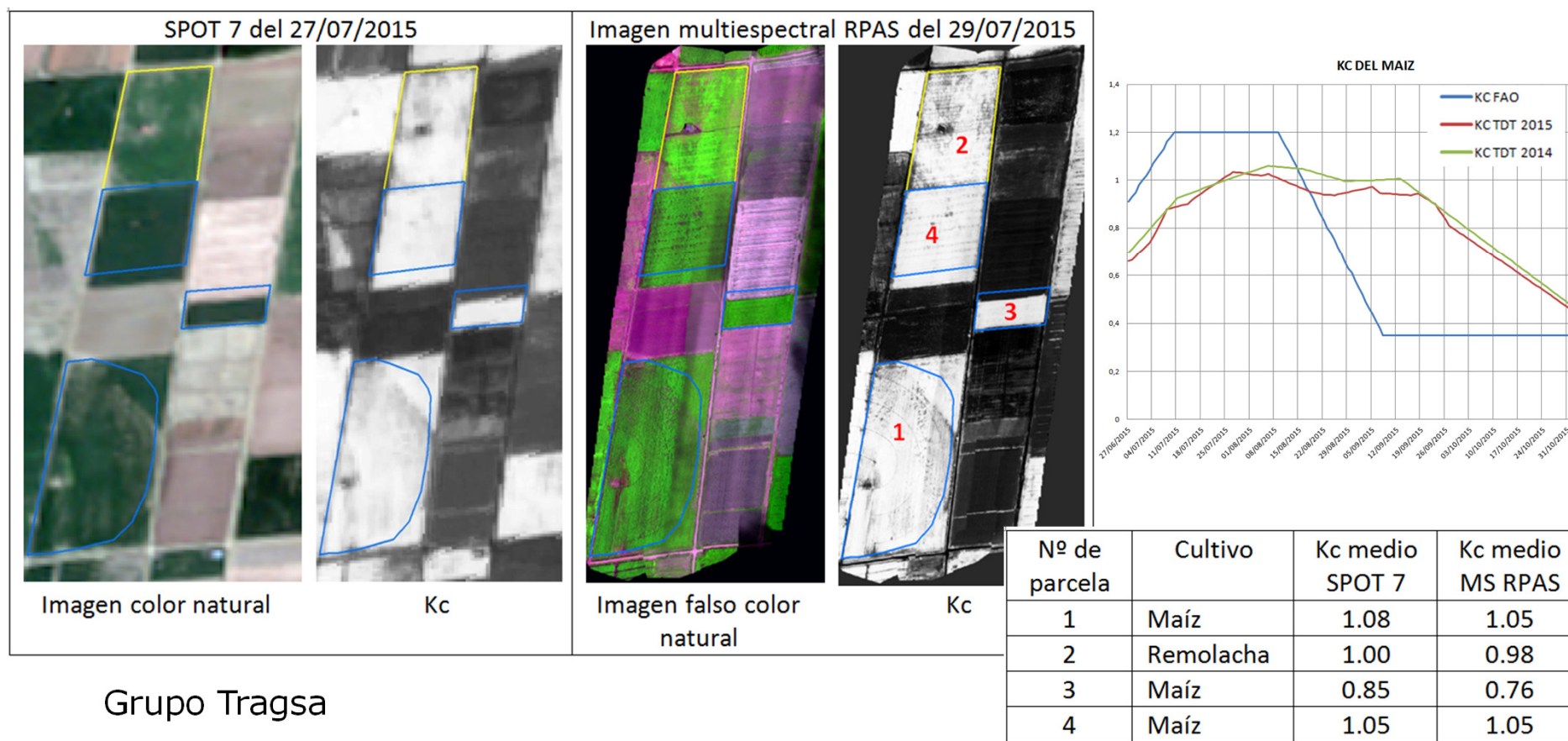


Actividad fotosintética (NDVI)

Cálculo de Kc a partir del NDVI

$K_c = 1.25 \times NDVI + 0.1$ (definido por Calera et al, 2014)

Comparación de los resultados del Kc obtenido por este método para los sensores MS satélite y RPAS.



- **Objetivo:**

Evaluar la utilidad de estos equipos para el seguimiento en tiempo real de la ejecución de quemas prescritas de matorral o residuos generados en distintos tratamientos silvícolas mediante vídeo de imágenes térmicas.

Detectar en tiempo real los puntos calientes que son susceptibles de generar un incendio y analizar el tiempo que tarda en enfriarse la parcela tratada.

- **Instrumentación RPAS:**

- Plataforma: AibotX6, operado por el Grupo ACRE.
- Sensores embarcados:
 - RGB, Panasonic Lumix DMC-GX1
 - Térmica, FLIR TAU 336

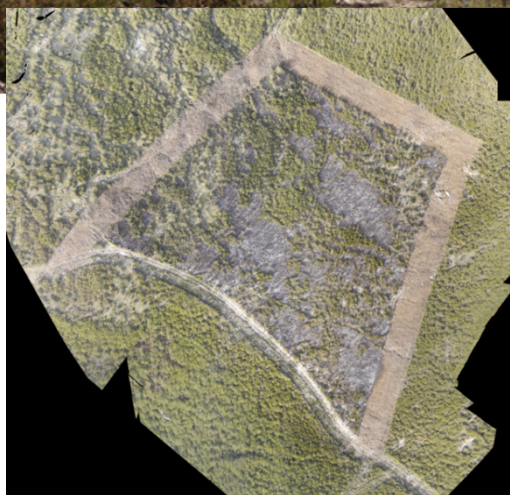
- **Zona de estudio:** Orense, polígono de 3 ha aproximadamente.



RGB + vídeo de imágenes térmicas en tiempo real.

Gestión y coordinación de los trabajos durante la quema.

Colaboración con el Grupo ACRE



Parcela de estudio tras la quema controlada



Imagen RGB y térmicas de la parcela durante la quema



Grupo Tragsa

○ **Objetivo:**

Documentación de obras, cartografía, estudios de topografía, cálculo de volúmenes, etcétera.

○ **Instrumentación RPAS:**

- Plataforma: AibotX6.
- Sensor embarcado: RGB, Nikon COOLPIX A



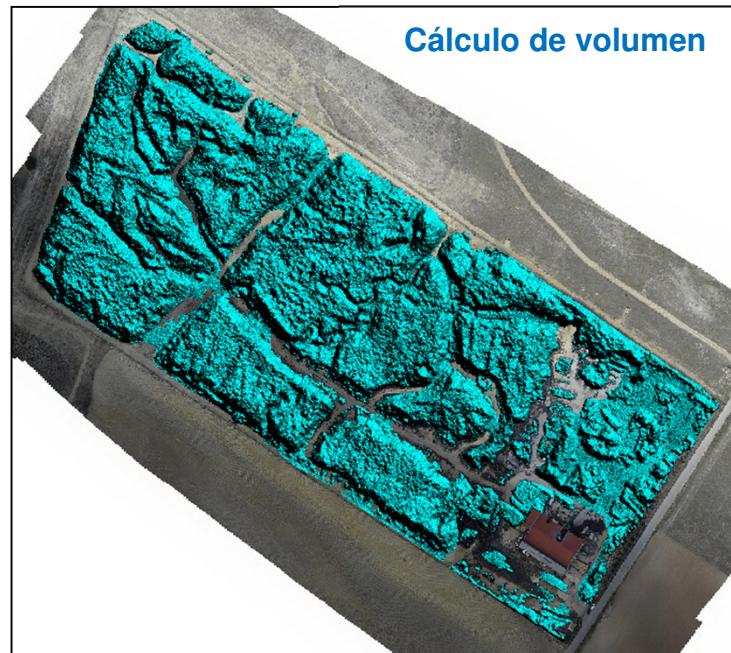
Documentación de obras

Fuente: TragsaMedia

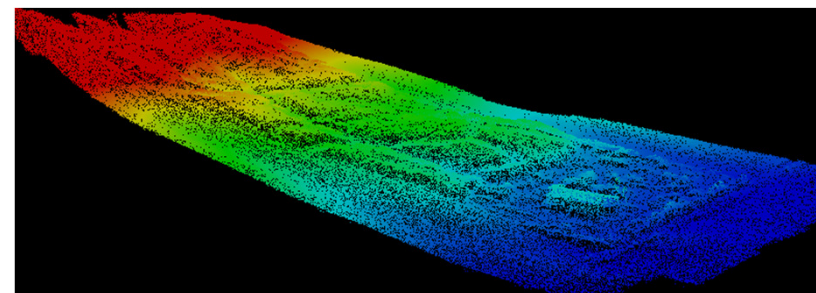


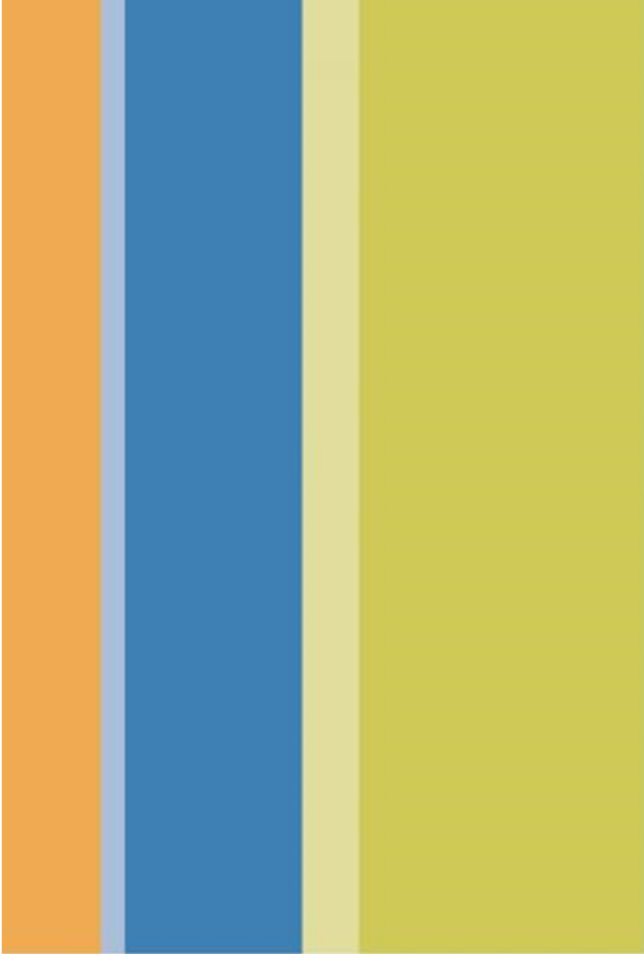
Toma de puntos de apoyo

Postprocesado fotogramétrico para obtener ortomosaico y MDS de gran precisión



Cálculo de volumen





**¡Muchas gracias
por vuestra
atención!**

mjca@tragsa.es

Calle Julián Camarillo 6 B - 28037 Madrid
Tel.: 913226531