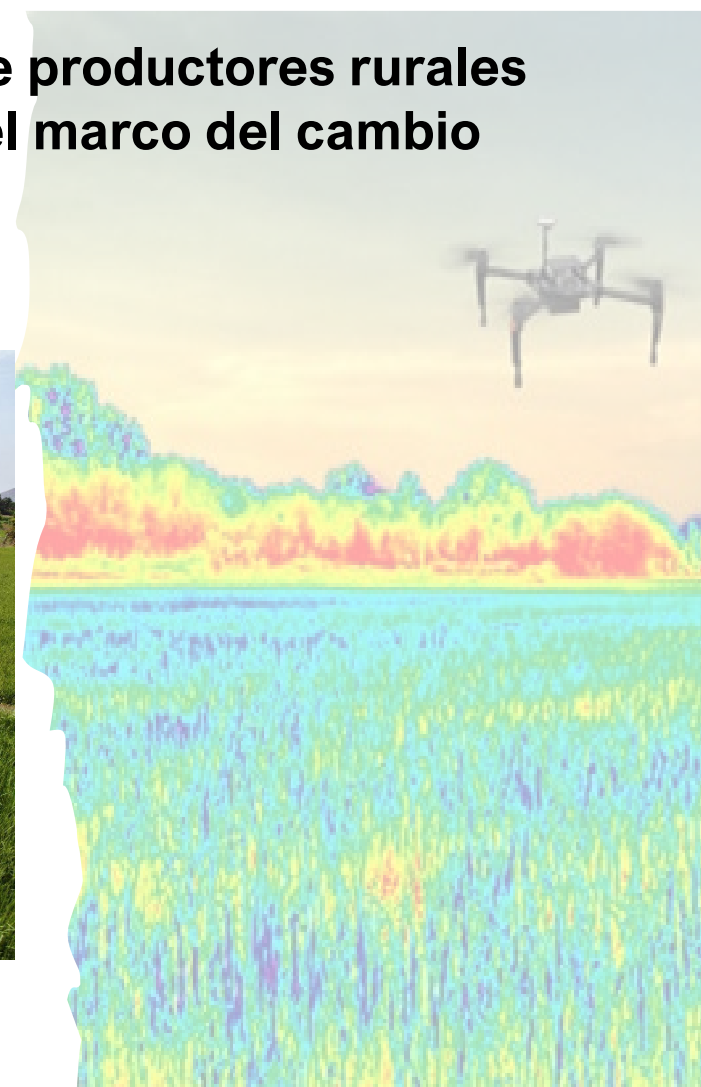


Mejora de la gestión del agua en arrozales de productores rurales peruanos empleando drones y satélite en el marco del cambio climático

Jornada Técnica Informativa











TALLER 1

NORMAS, PROCEDIMIENTOS Y VUELO DE DRONES APLICADO A LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

 **RiceMon**

PROYECTO: "MEJORA DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN ARROZALES DE PRODUCTORES RURALES PERUANOS EMPLEANDO DRONES Y SATÉLITES EN EL MARCO DEL CAMBIO CLIMÁTICO"

Código de expediente: 2020/ACDE/000307





28 de junio al 02 de julio, 2021 8:30 am a 12:30 pm (hora peruana) Plataforma Microsoft Teams









TALLER 2

PROCESADO DE SERIES TEMPORALES DE IMÁGENES SENTINEL-2 PARA APLICACIONES AGRÍCOLAS

 **RiceMon**

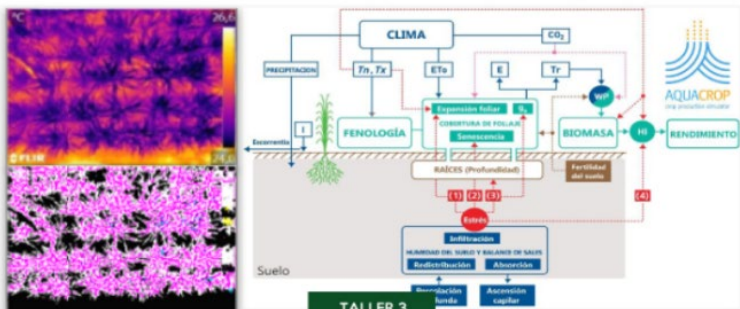
PROYECTO: "MEJORA DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN ARROZALES DE PRODUCTORES RURALES PERUANOS EMPLEANDO DRONES Y SATÉLITES EN EL MARCO DEL CAMBIO CLIMÁTICO"

Código de expediente: 2020/ACDE/000307





Del 06 al 09 de julio, 2021 8:30 am a 12:30 pm (hora peruana) Plataforma Microsoft Teams



TALLER 3

USO DE IMÁGENES TÉRMICAS Y MODELACIÓN PARA OPTIMIZAR EL USO DEL AGUA EN LA AGRICULTURA



PROYECTO: "MEJORA DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN ARROZALES DE PRODUCTORES RURALES PERUANOS EMPLEANDO DRONES Y SATÉLITES EN EL MARCO DEL CAMBIO CLIMÁTICO"
Código de expediente: 2020/ACDE/000307



Del 13 al 16
de julio, 2021



8:00 a.m. a
12:00 m.
(hora peruana)



Plataforma
virtual Zoom



TALLER 4

CAMBIO CLIMÁTICO Y GESTIÓN DEL AGUA



PROYECTO: "MEJORA DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN ARROZALES DE PRODUCTORES RURALES PERUANOS EMPLEANDO DRONES Y SATÉLITES EN EL MARCO DEL CAMBIO CLIMÁTICO"
Código de expediente: 2020/ACDE/000307



Martes 17 de
agosto, 2021

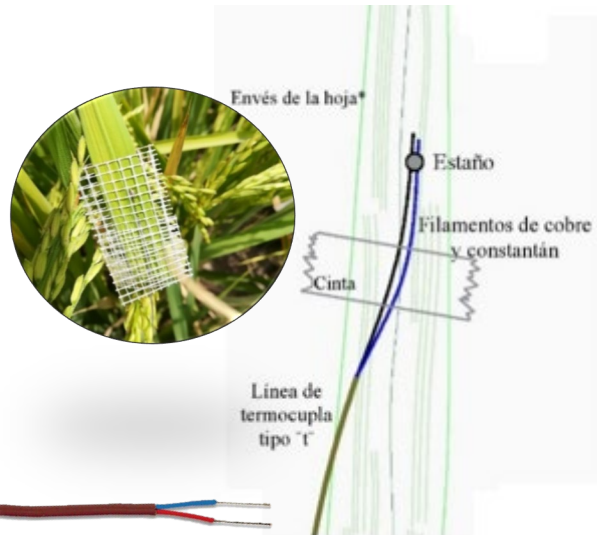


8:40 a.m. a
06:00 p.m.
(hora peruana)



Plataforma
virtual Zoom

Temperatura de la hoja



Sensores térmicos de termocuplas (STT) tipo "T"
Colector PC200W Campbell Sci.



Cámara termográfica FLIR E60



Radiómetro infrarrojo de mano MI-210



VANT-Modelo Matrice 210, marca DJI.



Modelo R640, marca FLIR
VUE PRO.

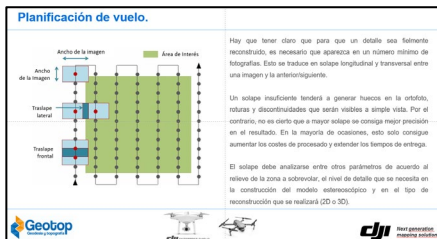


VANT-Modelo Matrice 300 RTK,
marca DJI.



Modelo Zenmuse H20T
marca DJI

**AECID: RICEMON
2021**



DJI MODELO MATRICE 300 RTK

Camara termal marca DJI modelo Zenmuse H20T

Estación de carga para batería inteligente PART06-BS60

08 baterías de vuelo inteligente DJI Matrice serie 300

3 batería LiPo DJI para DJI D-RTK2

Estación Movil RTK marca DJI Modelo RTK 2 High

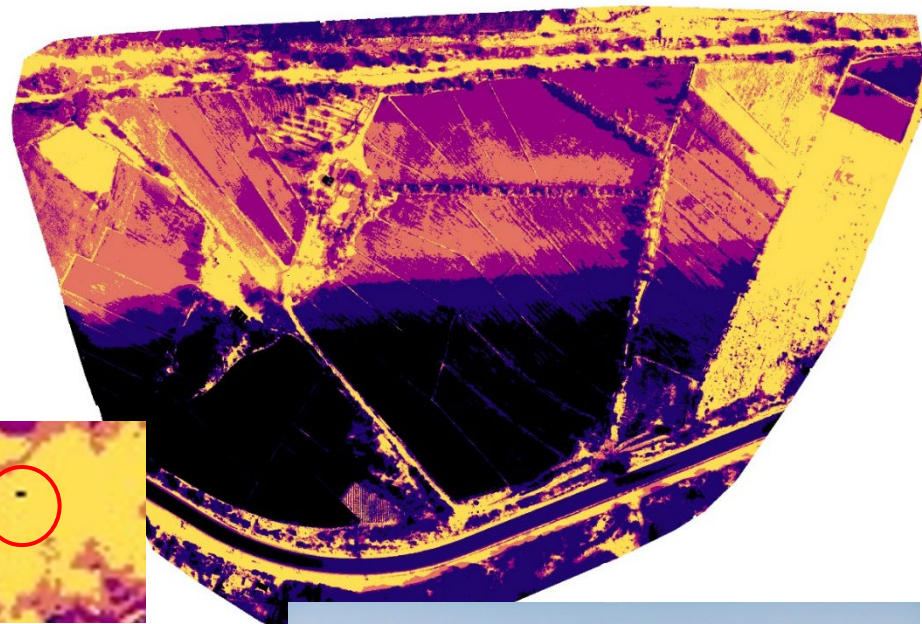


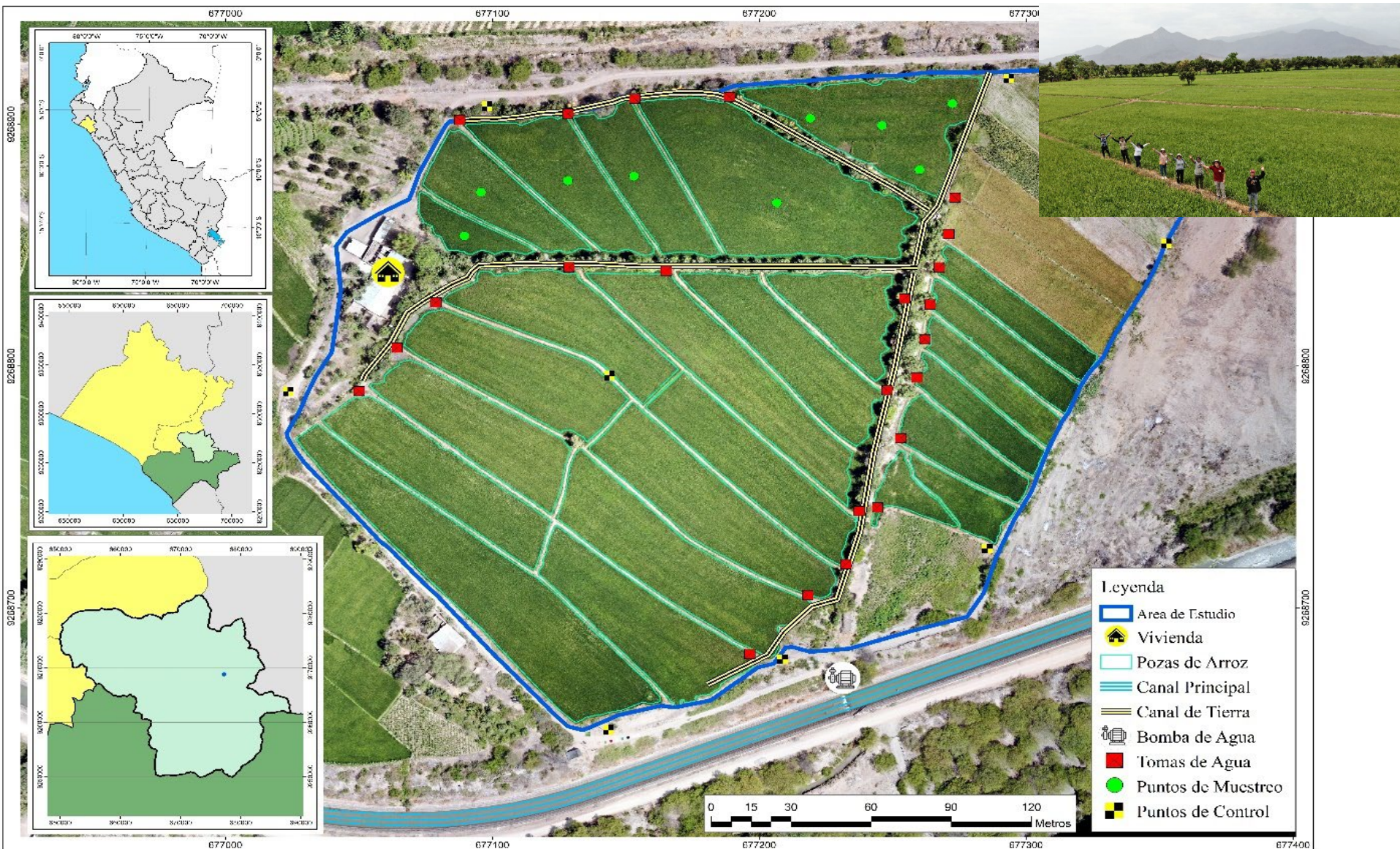
CHONGOYAPE - 2021

Orto mosaico de imagen RGB campos de arroz



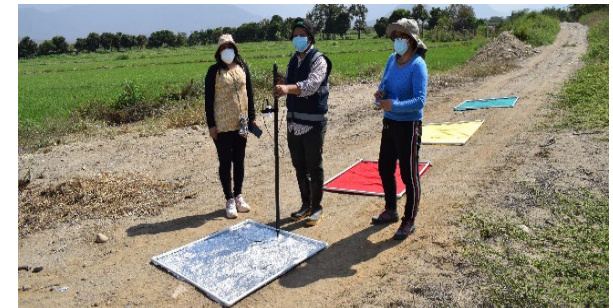
Orto mosaico de imagen térmica campos de arroz

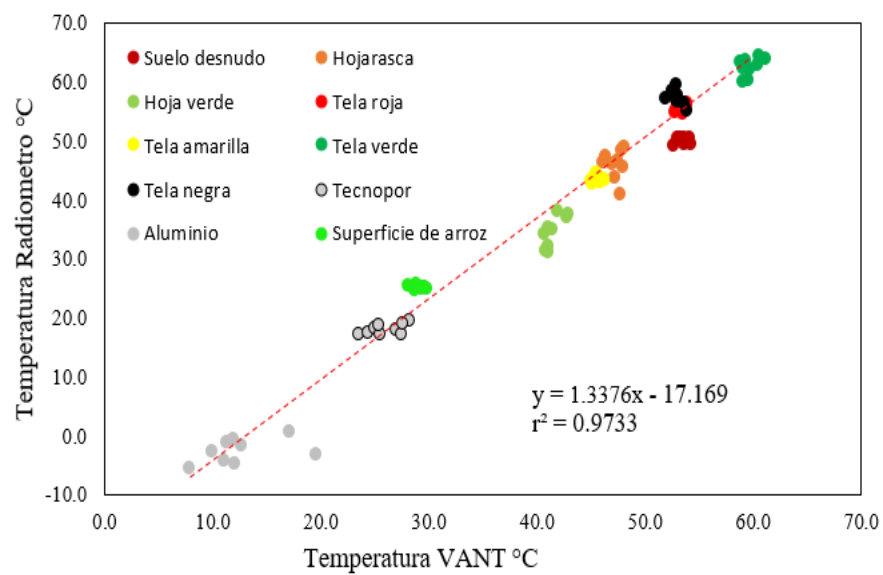
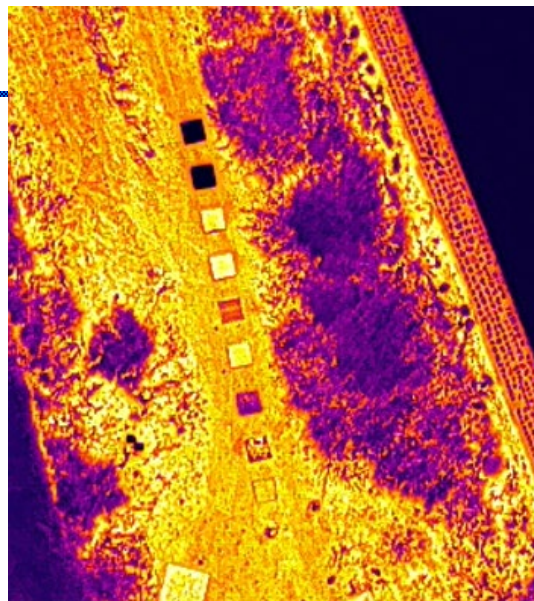
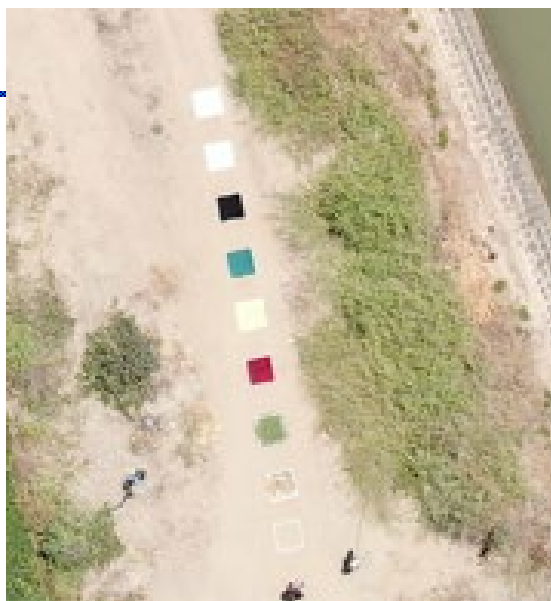




Fundo Overazal, próximo a la ciudad de Chongoyape, en la región de Lambayeque

Temperatura





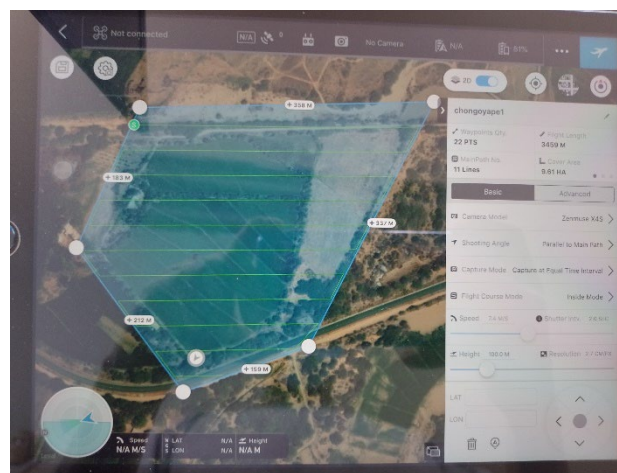
Temperaturas registradas por un radiómetro y cámara térmica. 18 de noviembre del 2021

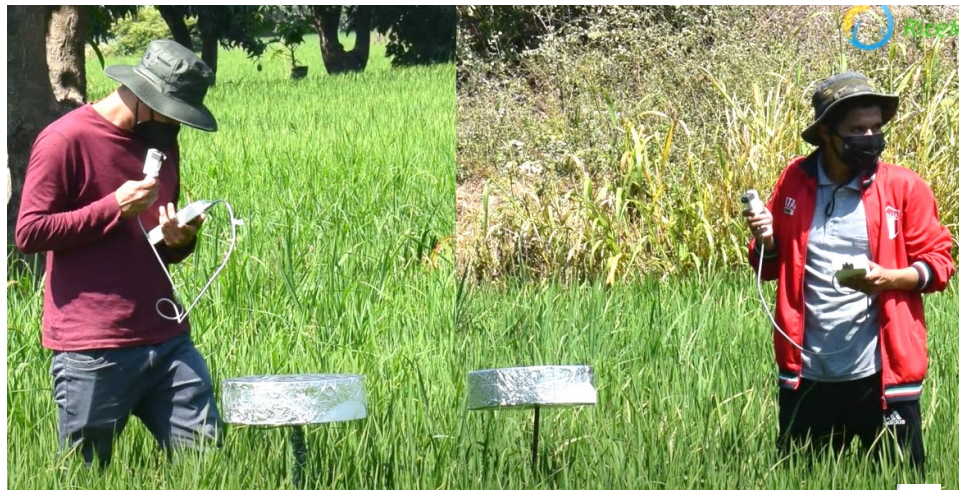
Puntos de control



Plan de vuelo

Cámara	Resolución	Traslape frontal:	Traslape lateral:	Velocidad	Altura	Tiempo de vuelo
Zenmuse H20T	8.9 cm/pixel	75%	75%	3.4 m/s	100m	30min





Lectura con porómetro (conductancia estomatica)



Lectura con Green seeker (NDVI)

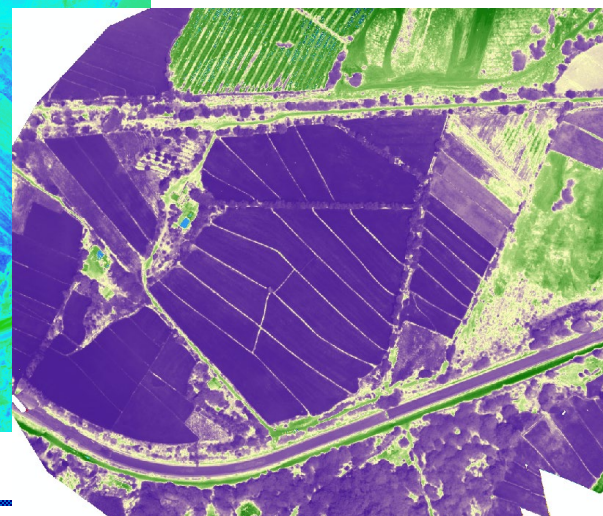
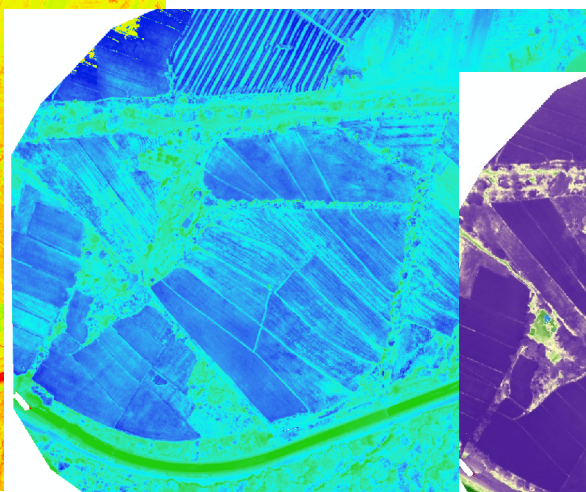
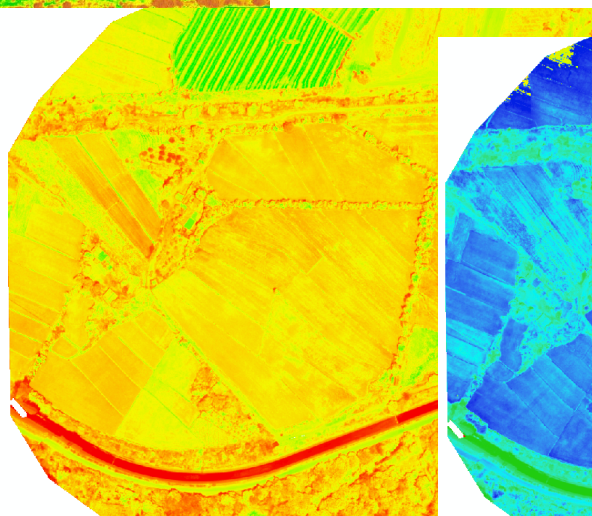
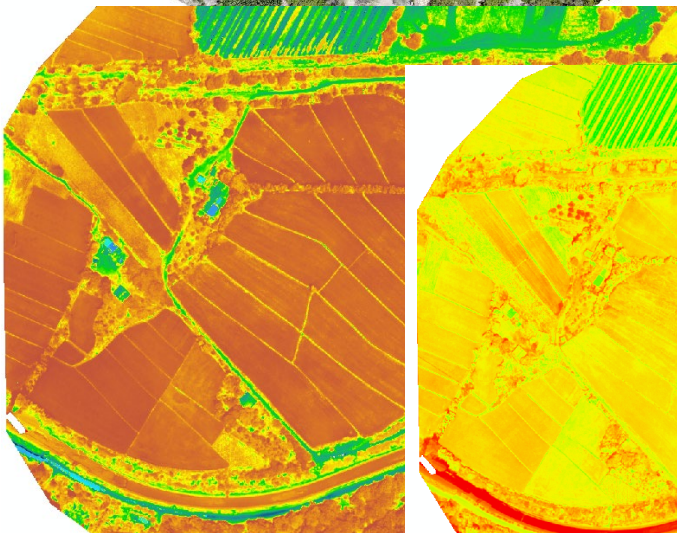
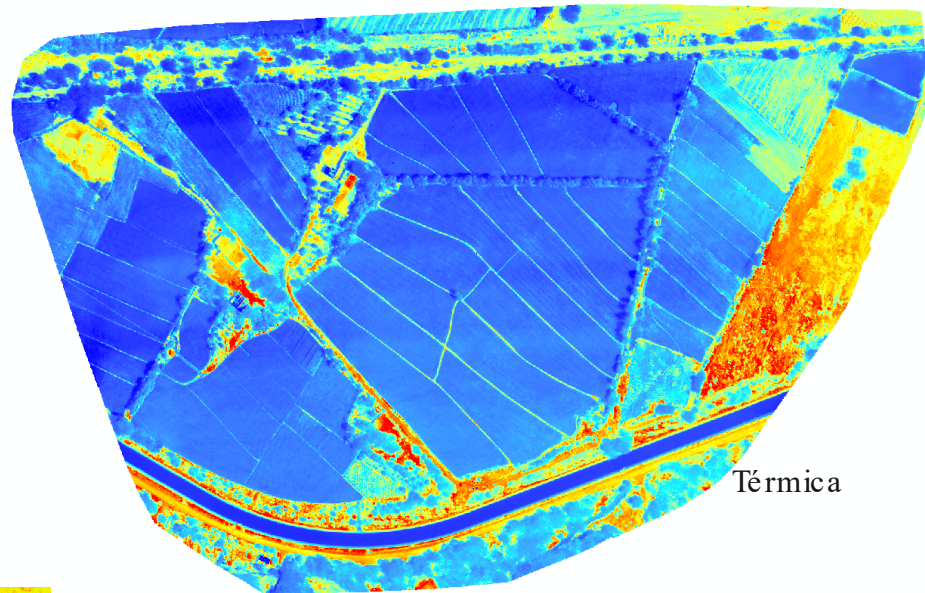


Lectura con ceptometro (IAF)



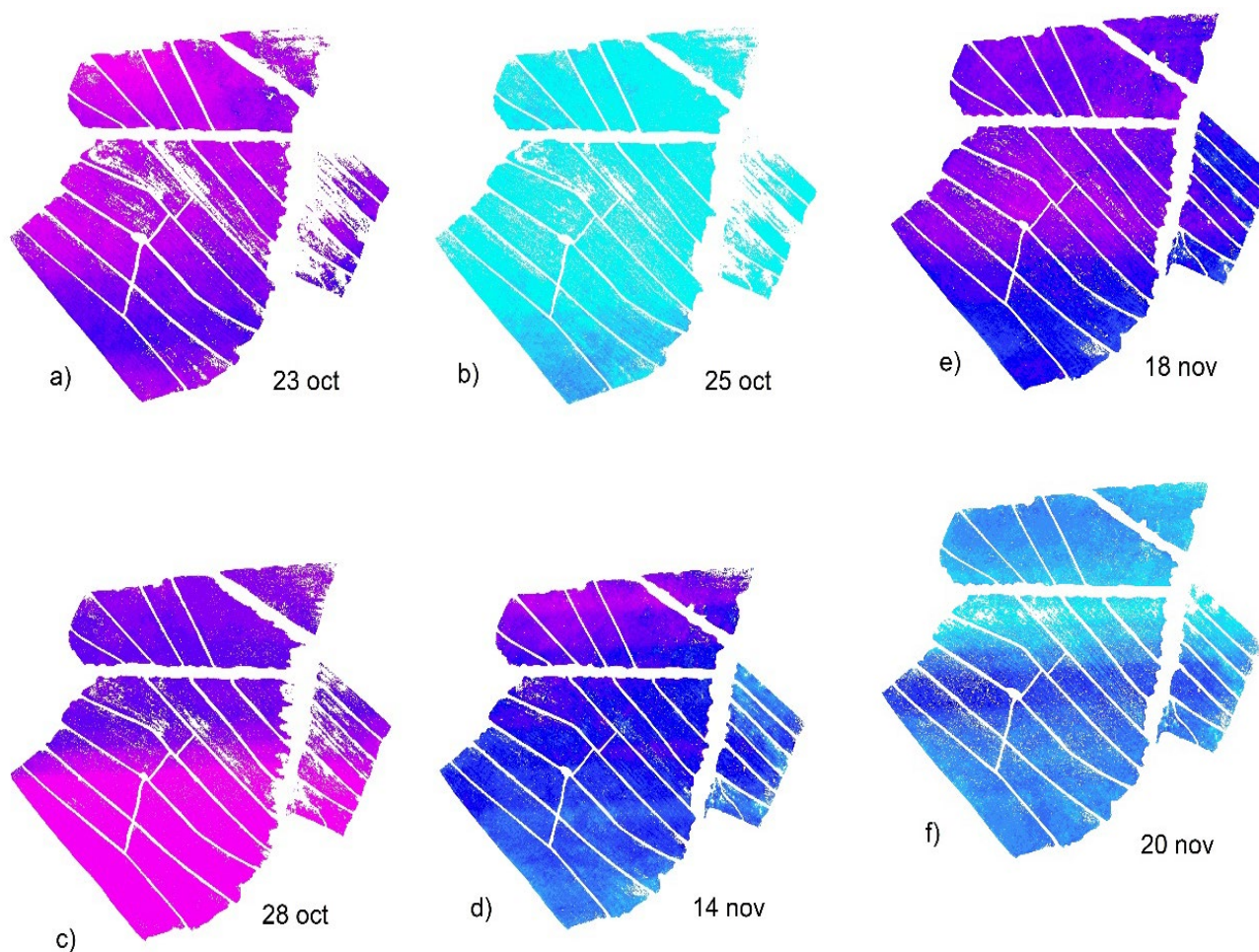
Colecta de imágenes térmicas, multispectrales, RGV

Ortomosaico

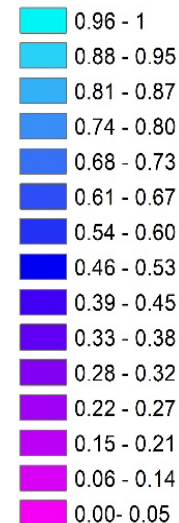


14 de noviembre, 2022

ESTIMACION DEL INDICE DE ESTRÉS HIDRICO FOLIAR (CWSI)



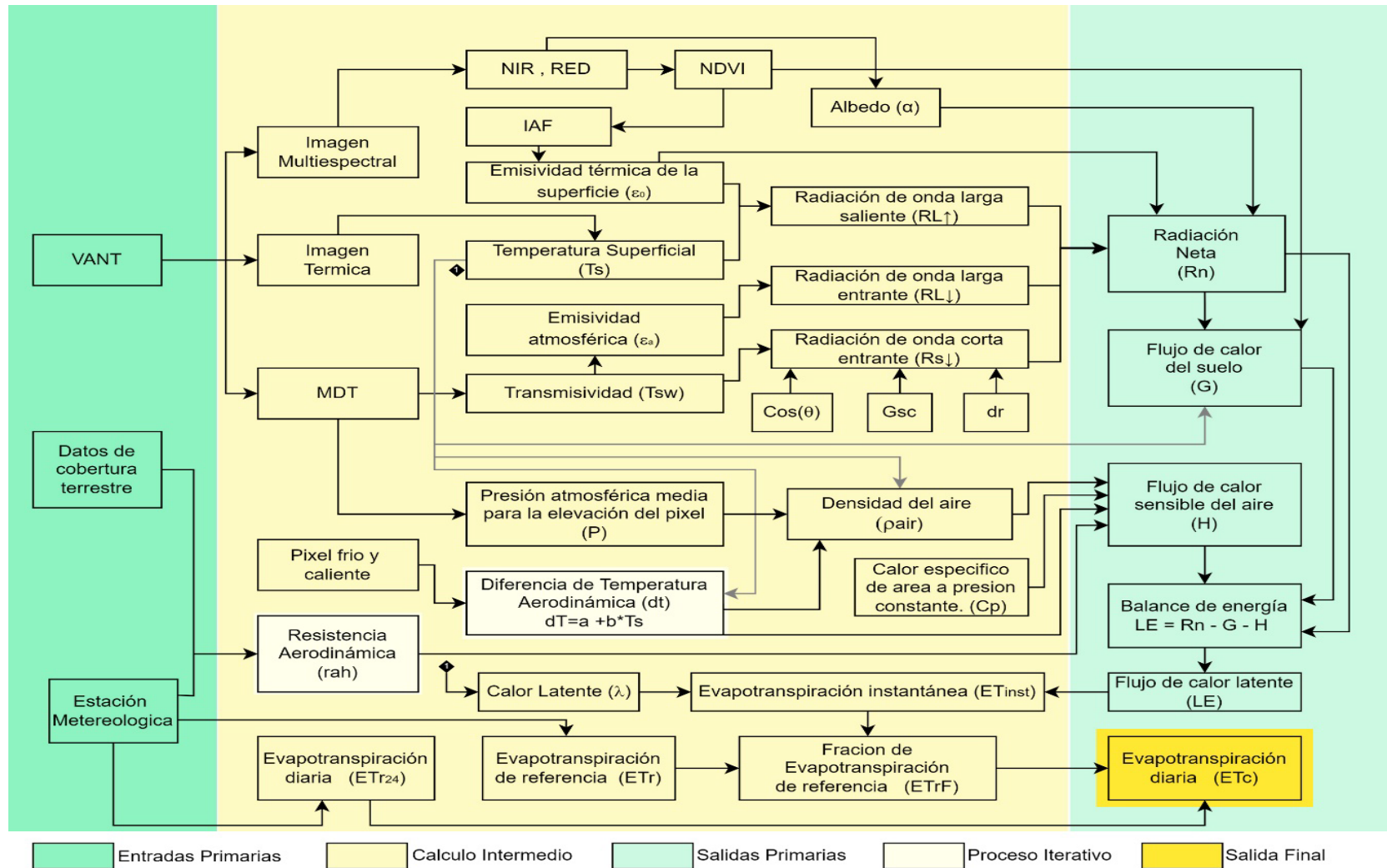
CWSI



$$CWSI = \frac{(T_{\text{foliar}} - T_{\text{hum}})}{(T_{\text{seca}} - T_{\text{hum}})}$$

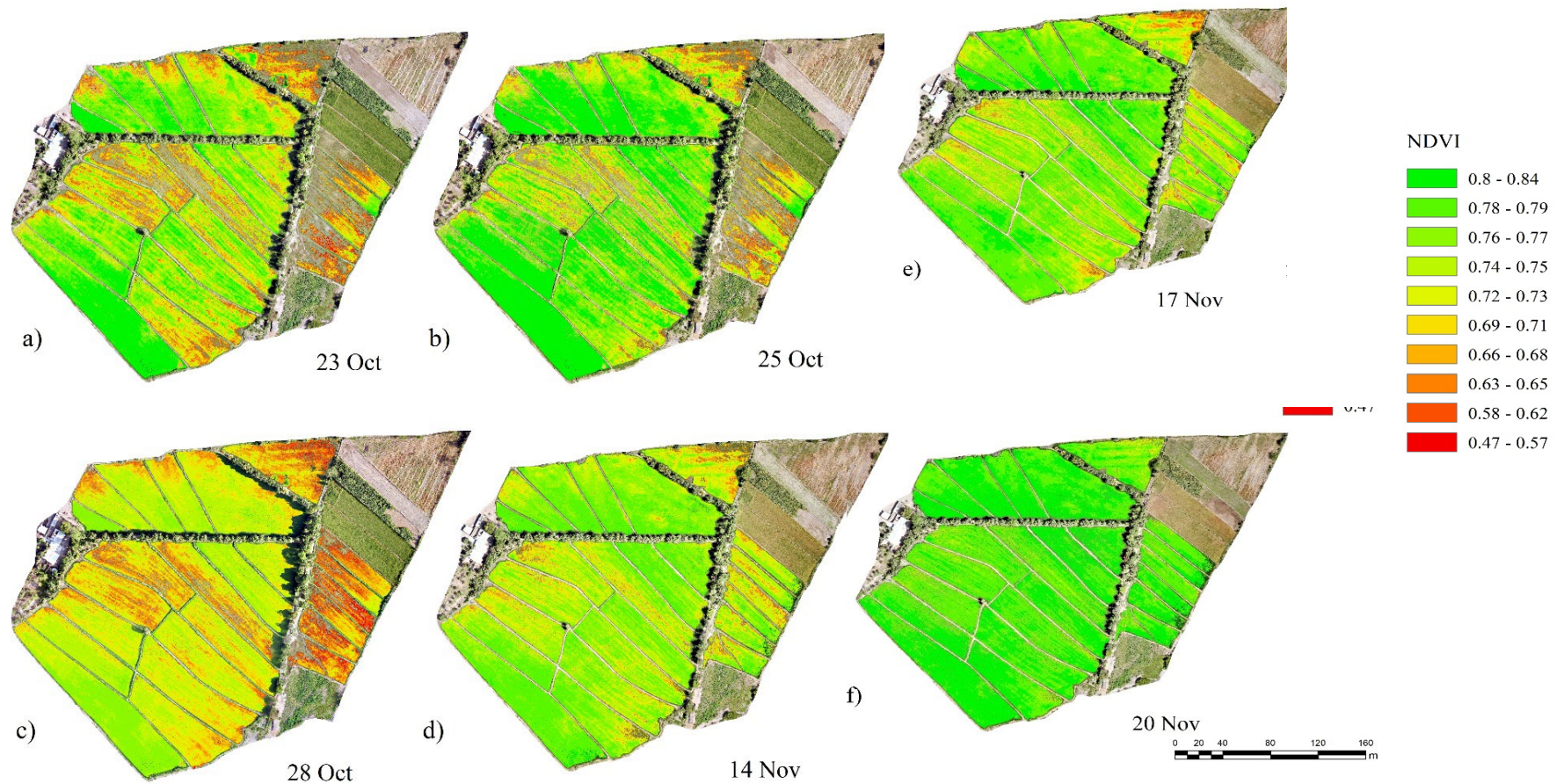
Variación espacial del CWSI en arroz con umbrales térmicos a partir de estación meteorológica, en fase de macollamiento (a, b,c) y fase de floración(d,e,f).

ESTIMACION DE LA EVAPOTRASPIRACION



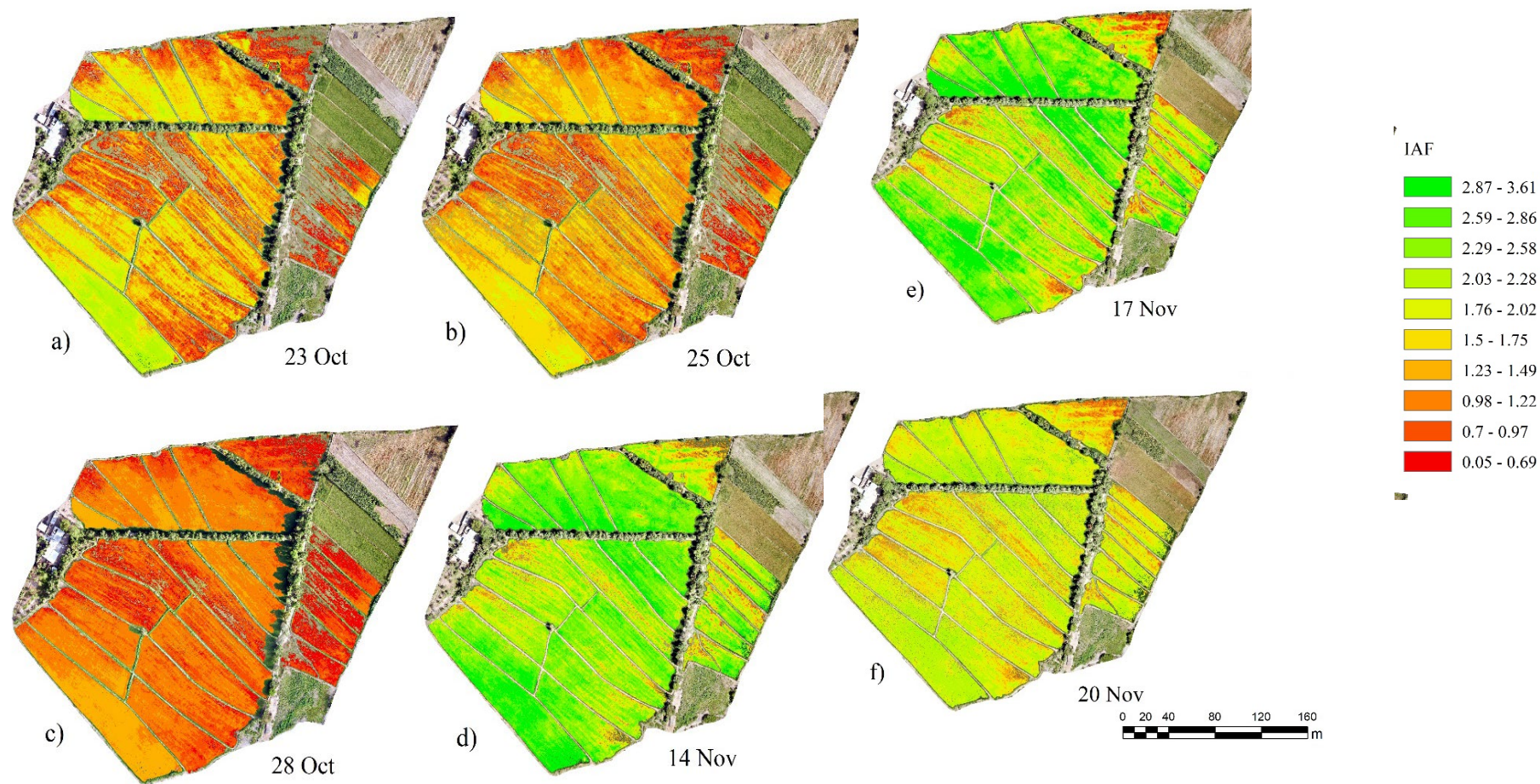
Balance de energía – modelo METRIC

Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)



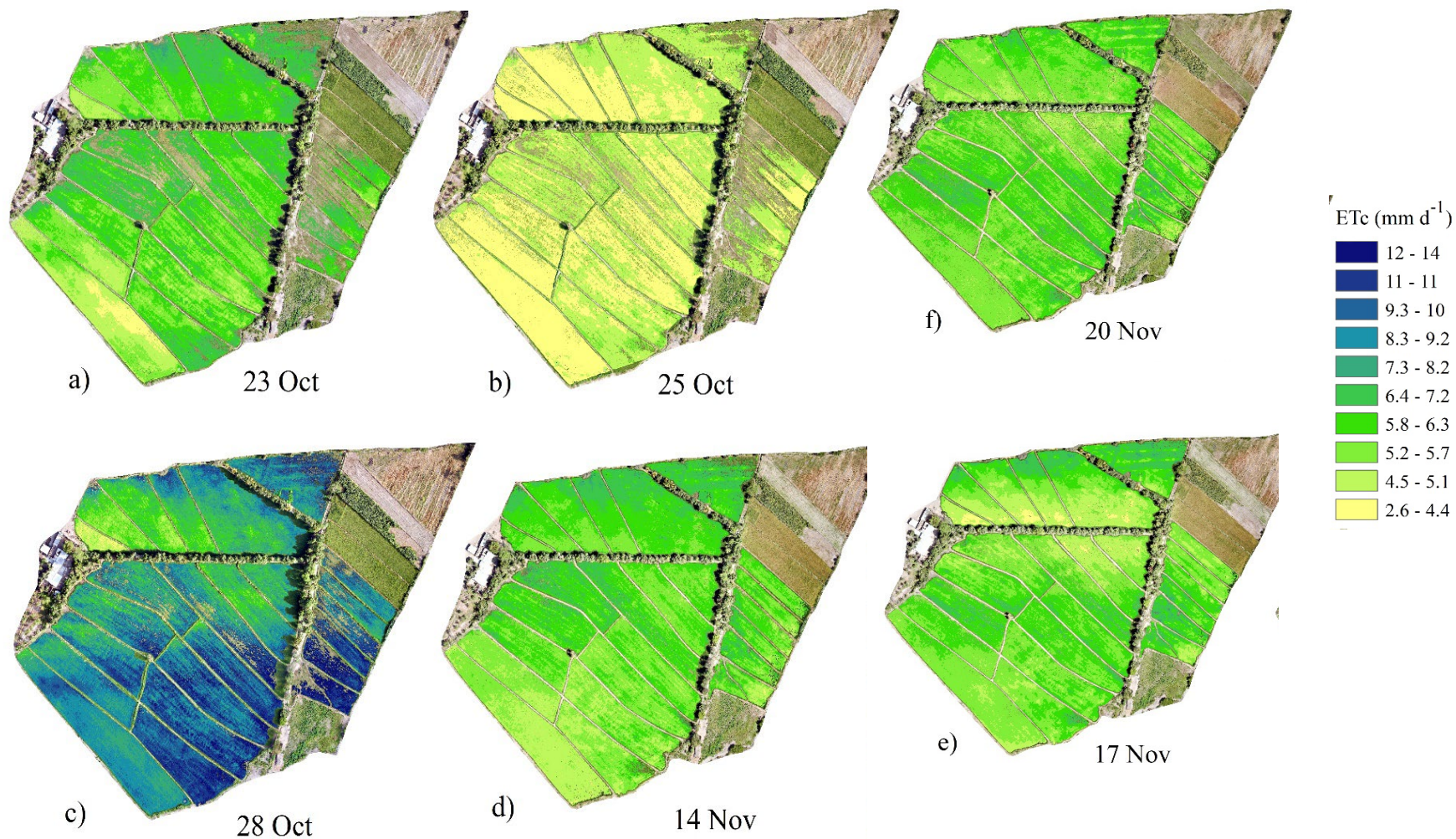
Variación espacial del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) en fase de macollamiento (a,b,c) y fase de floración (d,e,f).

Índice de área foliar (IAF)



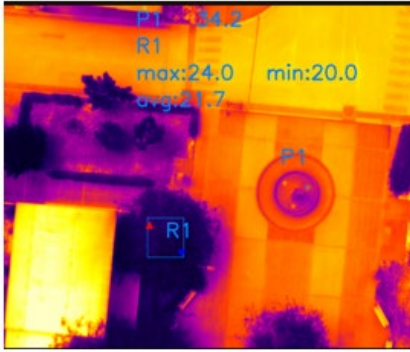

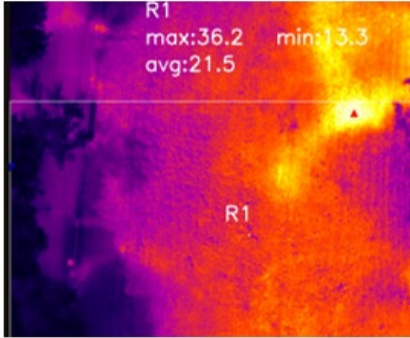
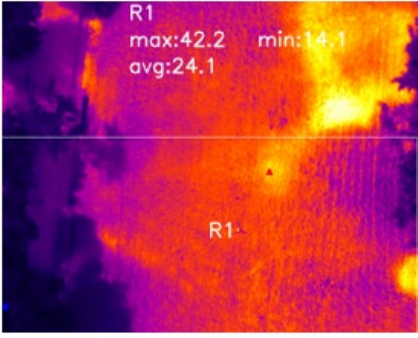
Variación espacial del Índice de Área Foliar (IAF) en fase de macollamiento (a,b,c) y fase de floración (d,e,f).

Evapotranspiración del Cultivo (ETc)





Pruebas en simultaneo con cámara térmicas H20T: Unalm-INIA

Antes del cambio de batería	Después del cambio de batería
	
	

Pruebas en simultaneo con cámara térmicas H20T: Unalm-Geotop



Google Earth Engine

2. Balance de Energía Superficial Modelo METRIC.ipynb

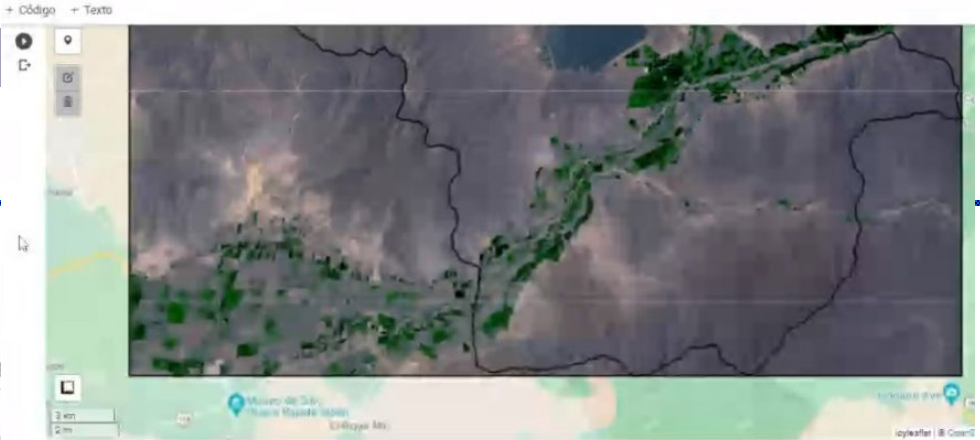
Archivo Editar Ver Insertar Entorno de ejecución Herramientas Ayuda Se guarda

+ Código + Texto

▼ Píxeles Calientes

```
1 # Percentil 10 -> Grupo de píxeles Calientes
2 p10 = ndvi_gt0_arroz.reduceRegion(ee.Reducer.percentile([10]), s
3
4 # Recortar mapa de NDVI
5 ndvi_gt0_ltp10 = ndvi_gt0_arroz.lt(p10)
6 img_ndvi_ltp10 = ndvi_gt0_arroz.updateMask(ndvi_gt0_ltp10)
7
8 # Recortar mapa de temperatura
9 ts_recortado_p10 = ts.updateMask(ndvi_gt0_ltp10)
10
11 ts_recortado_p10_minmax = ts_recortado_p10.reduceRegion(ee.Redu
12 # ts_recortado_p10_minmax
13
14 # 2% de píxeles de mayor temperatura -> P98
15 ts_p98 = ts_recortado_p10.reduceRegion(ee.Reducer.percentile([
16
17 # Recortar mapa de temperatura -> Píxeles Calientes
18 pixeles_calientes = ts_recortado_p10.updateMask(ts_recortado_p
```

Visualización: NDVI > Percentil 95



```
[39] 1 # Recorte de Temperatura
2 ts_recortado_p95 = ts.updateMask(ndvi_gt0_gtp95)
3 ts_recortado_p95.reduceRegion(ee.Reducer.minMax(), scale=30).getInfo()
{'ts_max': 37.103395516193416, 'ts_min': 22.518944761142166}
```

```
[38] 1 # Markdown Visualización: 0 < NDVI < Percentil 5
2
3 Map = geomap.Map(height='800px')
4 Map.centerObject(roi, 11)
```

Visualización: 0 < NDVI < Percentil 5

```
[107] 1 # Ubicamos un marcador en la ubicación de un Píxel Frio para obtener sus coordenadas
2 pix_cold = ee.Geometry.Point([-79.349434, -6.642405])
3 # pix_cold = Map.user_rois.geometry()
4 pix_cold.getInfo()
{'coordinates': [-79.349434, -6.642405], 'type': 'Point'}
```

```
1 # Obtener Valores de acuerdo al pixel seleccionado
2 punto = pix_cold
3
4 pix_cold_ndvi = img_ndvi.select('NDVI').reduceRegion(ee.Reducer.first(), geometry=punto, scale=30).get('NDVI').getInfo()
5 pix_cold_lai = img_lai.select('LAI').reduceRegion(ee.Reducer.first(), geometry=punto, scale=30).get('LAI').getInfo()
6 pix_cold_ts = pixeles_frios.reduceRegion(ee.Reducer.first(), geometry=punto, scale=30).get('ts').getInfo()
7
8 pix_cold_elev = dem.reduceRegion(ee.Reducer.first(), geometry=punto, scale=30).get('elevation').getInfo()
9
10 pix_cold_slop = slope.reduceRegion(ee.Reducer.first(), geometry=punto, scale=30).get('slope').getInfo()
11
12 pix_cold_alb = img_albedo.reduceRegion(ee.Reducer.first(), geometry=punto, scale=30).get('albedo').getInfo()
13
14 pix_cold_theta = cos_theta_rel.reduceRegion(ee.Reducer.first(), geometry=punto, scale=30).get('cos_theta_rel').getInfo()
15 pix_cold_t_sw = t_sw.reduceRegion(ee.Reducer.first(), geometry=punto, scale=30).get('t_sw').getInfo()
16 pix_cold_e_0 = e_0.reduceRegion(ee.Reducer.first(), geometry=punto, scale=30).get('e_0').getInfo()
17
18 print(f'pix_cold_ndvi : {pix_cold_ndvi}')
19 print(f'pix_cold_lai : {pix_cold_lai}')
20 print(f'pix_cold_ts : {pix_cold_ts} °C')
21 print(f'pix_cold_elev : {pix_cold_elev} m')
22 print(f'pix_cold_slop : {pix_cold_slop} °')
23 print(f'pix_cold_alb : {pix_cold_alb}')
24 print(f'pix_cold_theta : {pix_cold_theta} radianes')
25 print(f'pix_cold_t_sw : {pix_cold_t_sw}')
```


Caudal, Rendimiento (parámetros), Biomasa

Medición de humedad con TDR



Canal de regadío



Canal de regadío



Canal de regadío que proviene de Tinajones



Compuertas de riego



Medición de caudal



➡ Calidad molinera y Calidad Culinaria

Dia de Campo en Chongoyape



Participantes entre agricultores, instituciones y empresas

15 Noviembre, 2022

**"MEJORA DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN ARROZALES DE PRODUCTORES RURALES
PERUANOS EMPLEANDO DRONES Y SATÉLITES EN EL MARCO DEL CAMBIO
CLIMÁTICO (RICEMON)"**

Financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
(2020/ACDE/000307)

PROGRAMA

Programa de evento, del 08 al 10 de marzo del 2022, según cronograma siguiente:

Martes 08 de marzo:

Visita a campo

- Lugar: Campos de agricultores – Fundo Sapote Figueroa – Ferreñafe.
- Hora: 08:00 am a 12:00 m.
- Programa de actividades:

HORA	CONTENIDO
8:00 – 10:00 a.m.	-Habilitación de campo para instalación de equipos. -Preparación de equipo para salida a muestrear a puntos de control en campo de arroz.
10:00 – 12:00 a.m.	-Preparación de plan de vuelo -Calibración de cámaras -Instalación de coberturas para medidas de temperatura - Instalación de bolsas de Tecnopor en puntos de control -Inicio de vuelo en campos de arroz con matrix 300 Muestreo en puntos de control: -Lecturas con porómetro -Lecturas con ceptometro -Lecturas con green seker -Lecturas con radiómetro
12:00 – 1:00 p.m.	Colecta de equipos y materiales en campo para limpieza
1.00 pm	Almuerzo
3:00 pm	Revisión de procesamiento de imágenes

Jueves 10 de marzo:

Visitas:

- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

HORA	CONTENIDO	RESPONSABLE
8:30 – 9:30 am	Reunión con especialistas de la EEA Vista Florida	Ing. Jorge M. Canta Director de la EEA VF INIA
9:30 – 10:00 a.m.	Traslado a campo	Ing. Moisés R. Durán
10:00 – 10:30 a.m.	Visita a parcelas de arroz – Producción	Ing. Fernando Montero
10:30 – 11:00 a.m.	Refrigerio	
11:00 – 11:30 a.m.	Visita a las parcelas de maíz - Producción	Ing. Isaac Cieza
11:30 – 11:50 a.m.	Visita Programa de algodón	Ing. Marite Nieves
11:50 – 12:20 p.m.	Visita Programa de Leguminosas	Ing. Jhordy Solano
12:20 – 12:30 p.m.	Retorno a las oficinas	
12:30 – 12:50 p.m.	Cierre de visita	Ing. Jorge M. Canta

Viernes 11 de marzo:

Visita:

- Gobierno Regional de Lambayeque.

"MEJORA DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN ARROZALES DE PRODUCTORES RURALES
PERUANOS EMPLEANDO DRONES Y SATÉLITES EN EL MARCO DEL CAMBIO
CLIMÁTICO (RICEMON)"

Financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
(2020/ACDE/000307)

Miércoles 09 de marzo:

Taller "Derechos de la Infancia e igualdad de género en la agricultura familiar peruana"

- Lugar: Local de comisión de usuarios del subsector hidráulico Ferreñafe.
- Número de participantes: máximo 50 personas (agricultores y agricultoras, técnicos)
- Programa de actividades:

HORA	CONTENIDO	RESPONSABLE
8:00 am	Habilitación de auditorio	
8:30 – 9:00 a.m.	Registro de participantes, entrega de material de difusión	Ing. Lisette Altamirano Gutierrez/ UNALM
9:00 – 9:10 a.m.	Palabra bienvenida	Sr. Augusto Gines Suclupe – Presidente de la comisión de usuarios del subsector hidráulico Ferreñafe
9:10 – 9:15 a.m.	Presentación del proyecto RiceMon.	Dr. Luis Ángel Ruiz Fernández/ Coordinador General de Proyecto. Institución líder (UPV)
9:15 – 09:45 a.m.	Derechos de la Infancia en la agricultura familiar peruana	Dra. Socorro del Pilar Elorreaga Elera
Refrigerio		
10:00 – 11:00 a.m.	Igualdad de género en la agricultura familiar peruana	Dra. Socorro del Pilar Elorreaga Elera
11:00 – 11:30 a.m.	Conclusiones del Taller	Sr. Jorge Panta Cosmopolis Presidente de Agroferias Campesinas
11:30 – 11:40 a.m.	Palabras de cierre	Coordinación de Proyecto RiceMon
11:40 a.m.	Cierre del evento y compartir	

Chongoyape, 15 Noviembre, 2022



<https://www.youtube.com/watch?v=nZUa0-fEIM>

<https://www.youtube.com/watch?v=CeaS12y0z-4&t=2s>