

# “Earth Observation and applications on environmental studies”

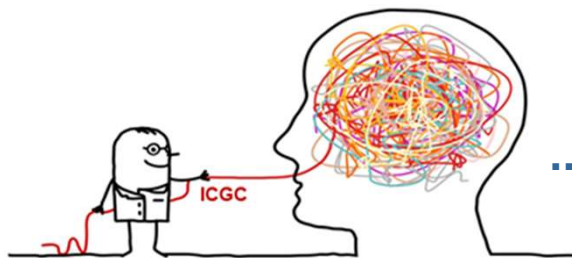
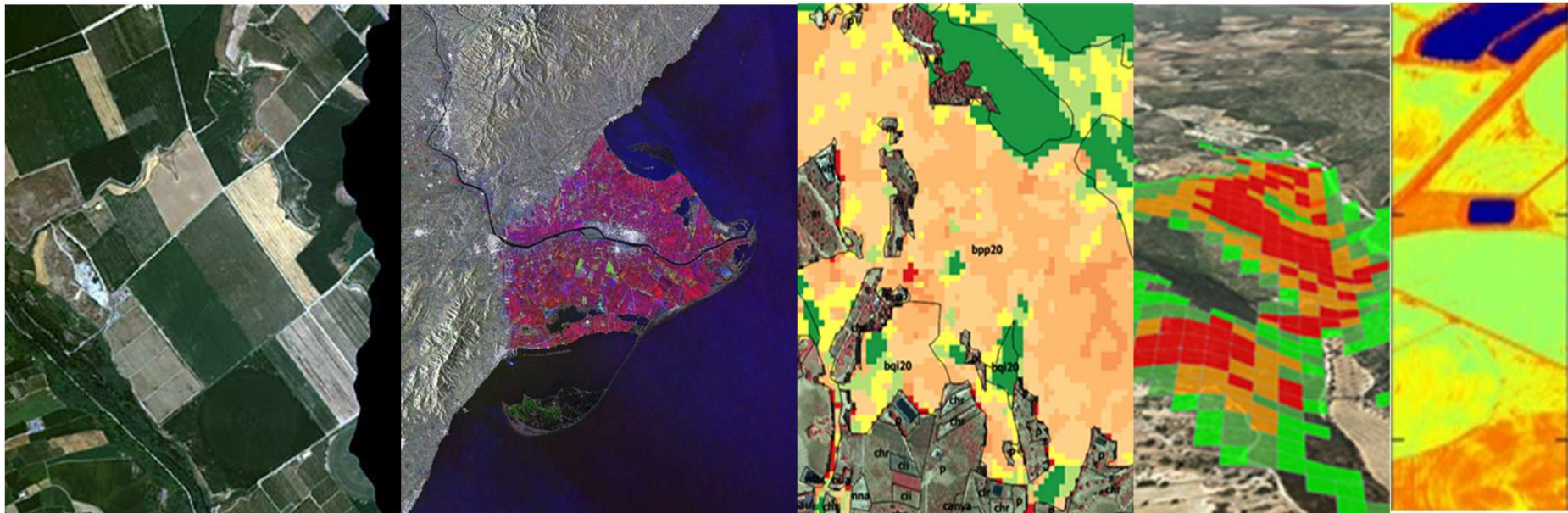
*Observació de la Terra i aplicacions a estudis ambientals*

*Earth Observation Area (CS\_PCOT)  
Institute Cartographic and Geological of Catalonia  
Dr. Jordi Corbera  
jordi.corbera@icgc.cat*



## HOW TO TRANSFORM DATA INTO INFORMATION AND KNOWLEDGE

SCIENCE + TECHNOLOGY + REAL CHALLENGES TO BE SOLVED = ADDED VALUE



... some examples how to transform data into knowledge

## HOW TO TRANSFORM DATA INTO INFORMATION AND KNOWLEDGE

### ASSETS AND COMPETENCES



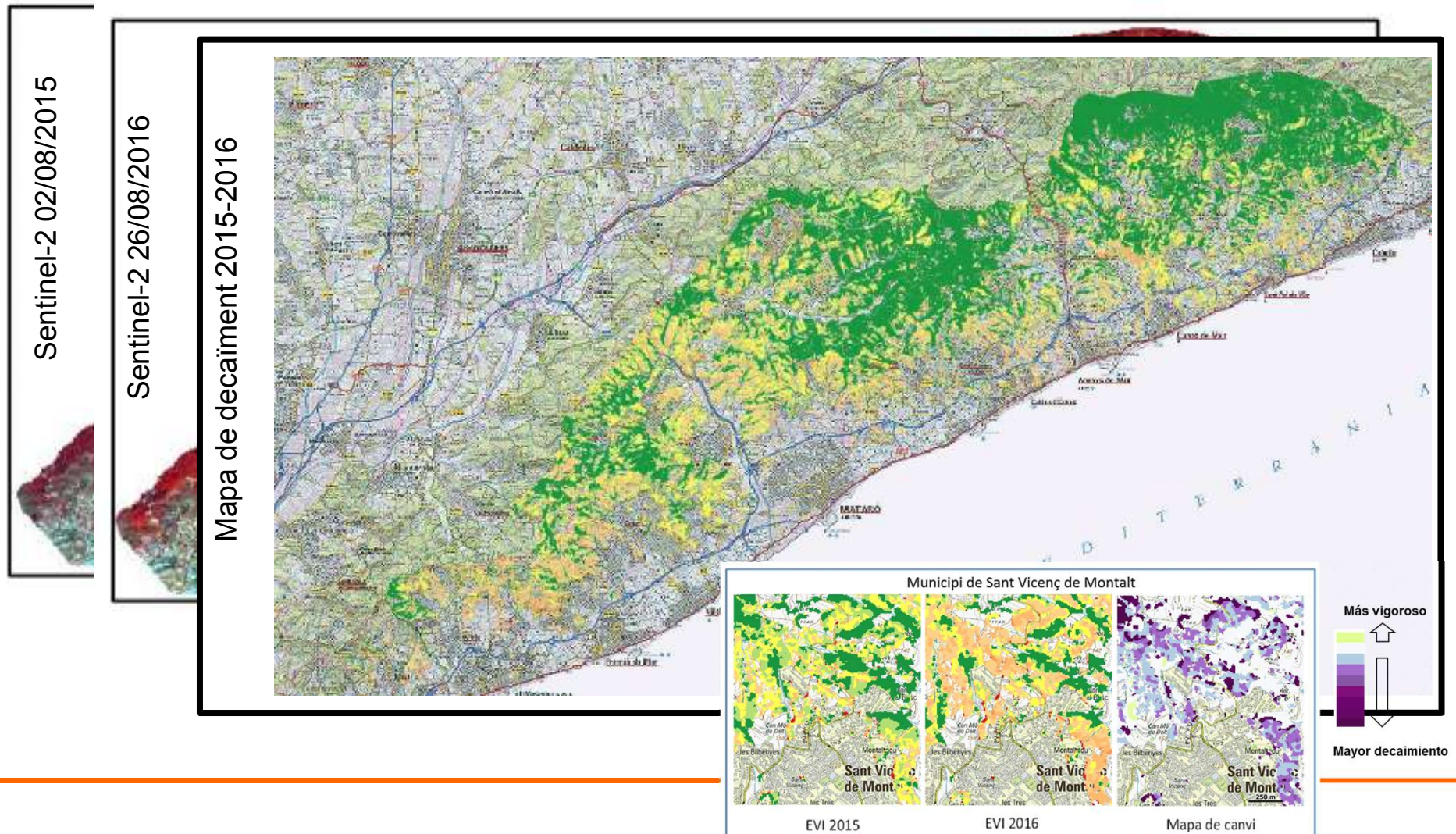
Planes	Partenavia P68	Cessna Caravan	Beechcraft B200GT
<b>Sensors</b>			
CASI AISA	✓	✓	✓
TASI	✓	✓	
PHOTOGR AMETRIC CAMERES	✓	✓	✓
LIDAR	✓	✓	✓



**+ OPTIC AND RADAR  
SATELLITE PRODUCTIVE  
CHAINS**

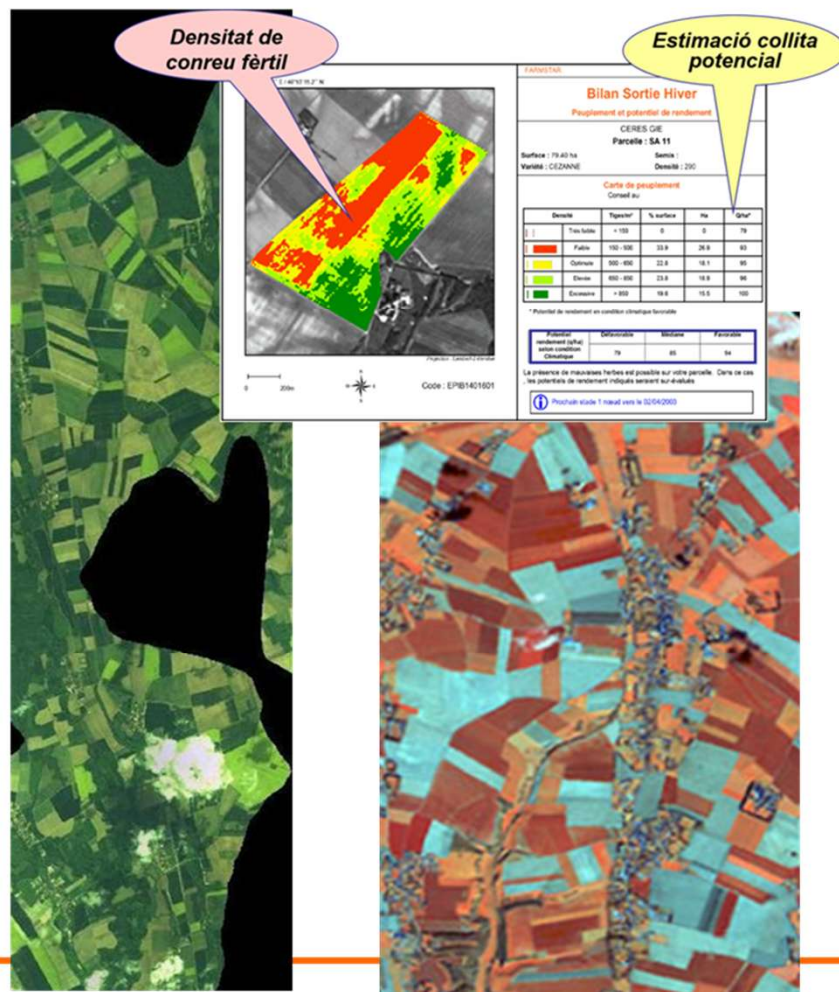
## CASE 1: DECAI OF MASS FOREST

Use of SENTINEL 2 optic satellite data to evaluate decai of mass forest by EVI vegetation index



## CASE 2: AGRICULTURE AND SOIL FERTILIZATION

Use of ICGC hyperspectral sensors and processing optic satellite data on precision farming:  
FARMSTAR (since 2001) and FUTUR AGRARI-LIFE project since 2015



FUTUR AGRARI



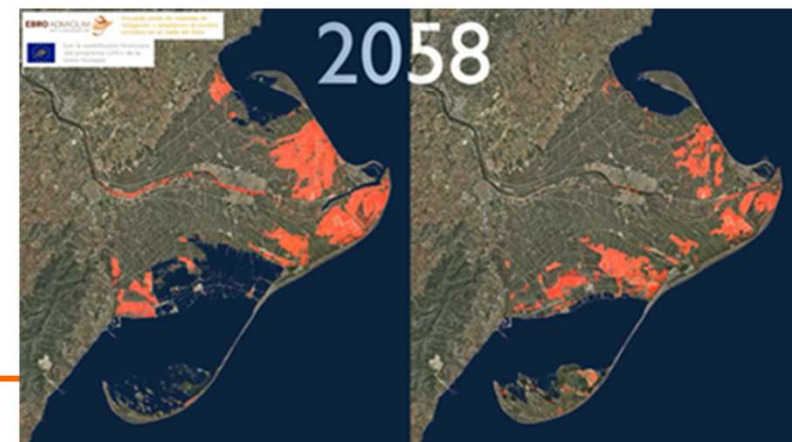
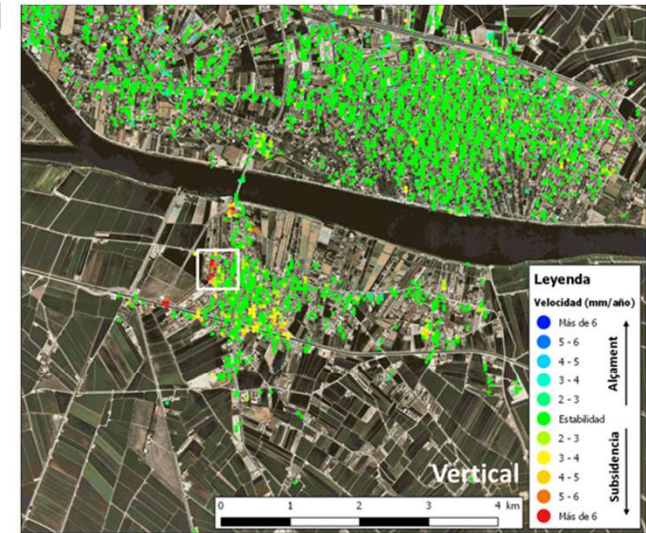
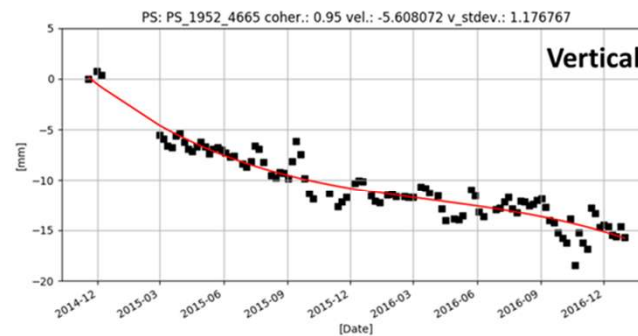
Coordinació

Generalitat de Catalunya  
Departament d'Agricultura, Ramaderia,  
Pesca, Alimentació i Medi Natural



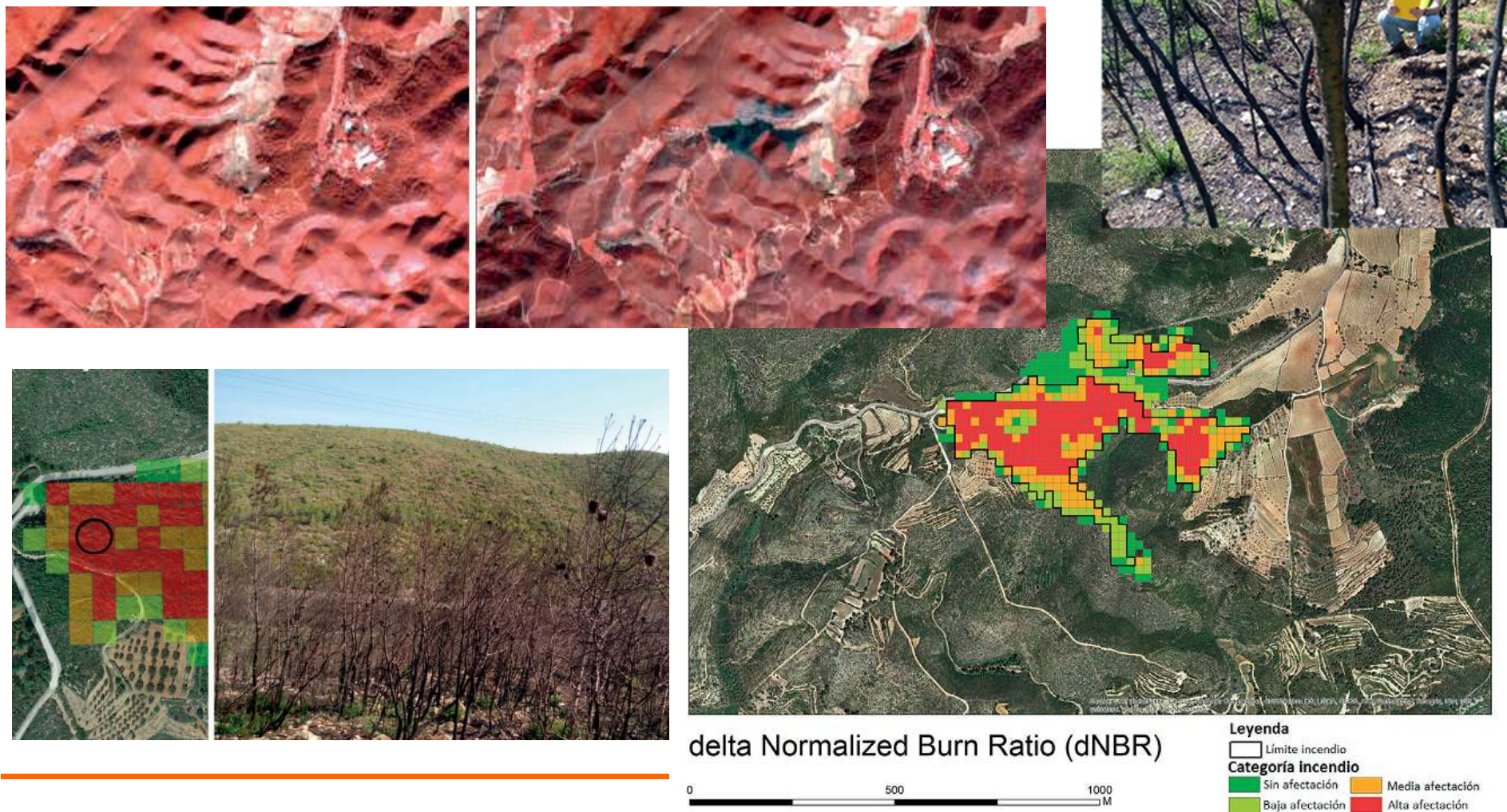
## CASE 3: CLIMATE CHANGE AND EBRO DELTA

Use of SENTINEL 1 RADAR images and geophysical campaigns to determine climate change afectation of Ebro Delta –LIFE EBRO ADMICLIM

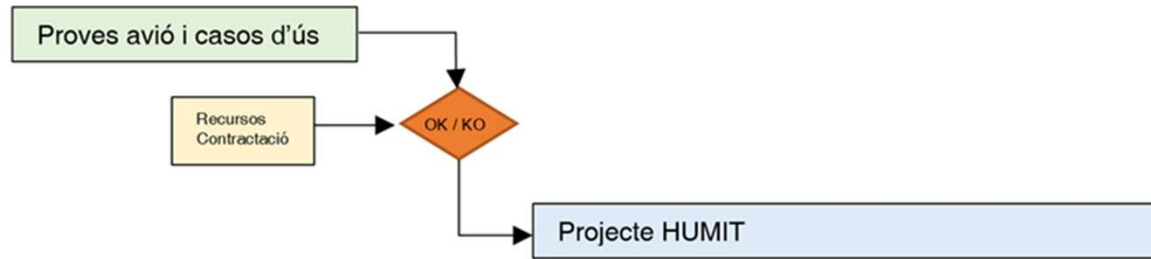


## CASE 4: SEVERITY AND FIRE FOREST

Use of SENTINEL 2 and field campaigns to determine severity of fire forest



# CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM



## CATALONIA: CHALLENGE APPROACH

		<b>PETIT SATÈL.LIT HUMIT</b>
	<b>Aeroportada</b>	
<b>in – situ/terra</b>		
<b>Molt alta resolució</b>	<b>Alta Resolució (m)</b>	<b>Mitja resolució (Dm)</b>
<b>CONCA TREMP</b>	<b>TRANSECTES</b>	<b>TERRITORIS</b>

TERRITORIAL CHALLENGE:  
land cover change  
and soil moisture



INTERNACIONAL  
APPROACH

SMAP, COPERNICUS, SMOS...





## CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM

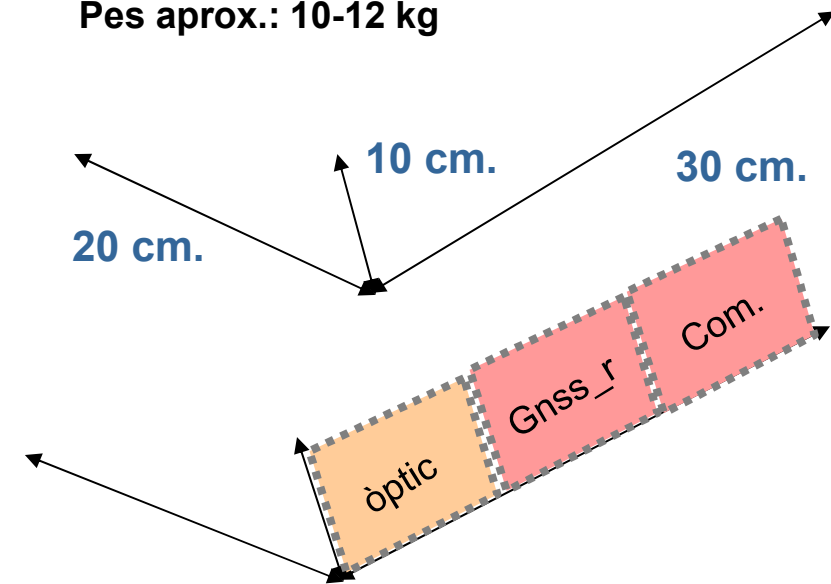


Pes aprox.: 10-12 kg

20 cm.

10 cm.

30 cm.



### EXEMPLE OPCIÓ A (1detector):

$GSD = 200 \text{ m} / f = 9.6 \text{ mm} / SWATH = 280 \text{ Km}$

RGB ó

Narrow Bands (CWL):

680 nm (NDVI Red)

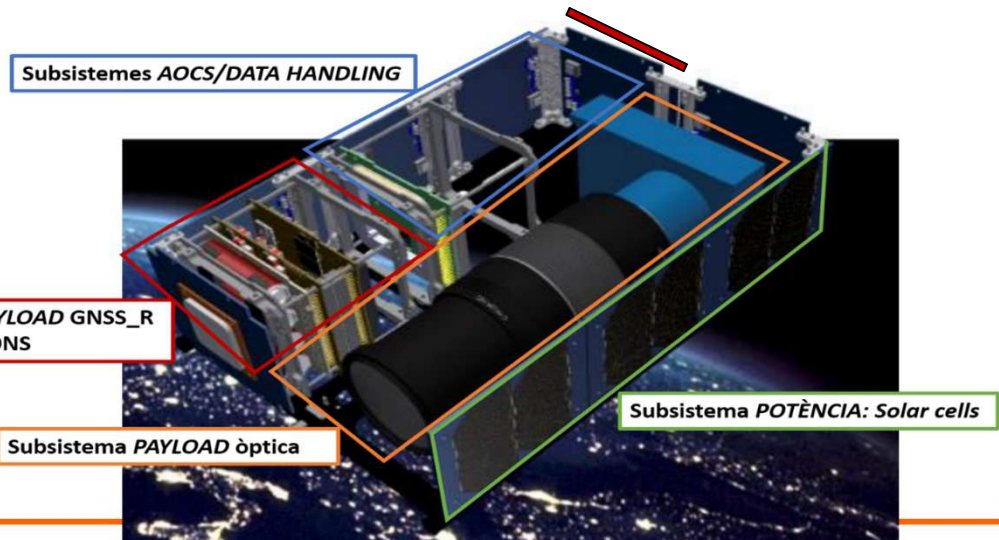
700 nm (Red Edge)

800 nm (NDVI NIR) (each 20 nm wide)

### OPCIÓ B (2 detectors):

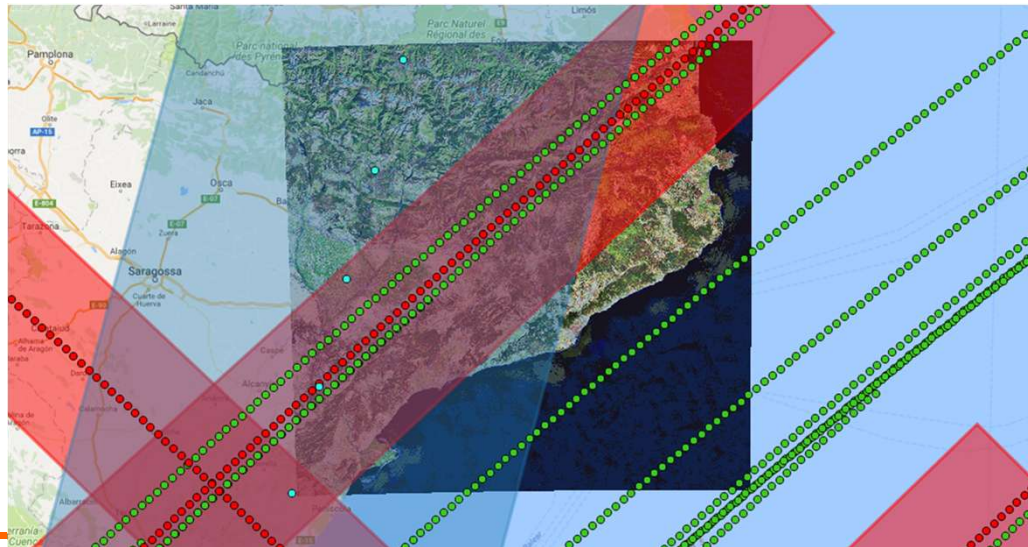
$GSD < 30 \text{ m} / f = 70 \text{ mm} / SWATH = 60 \text{ Km}$

RGB (400-700nm) + NIR (750-900)



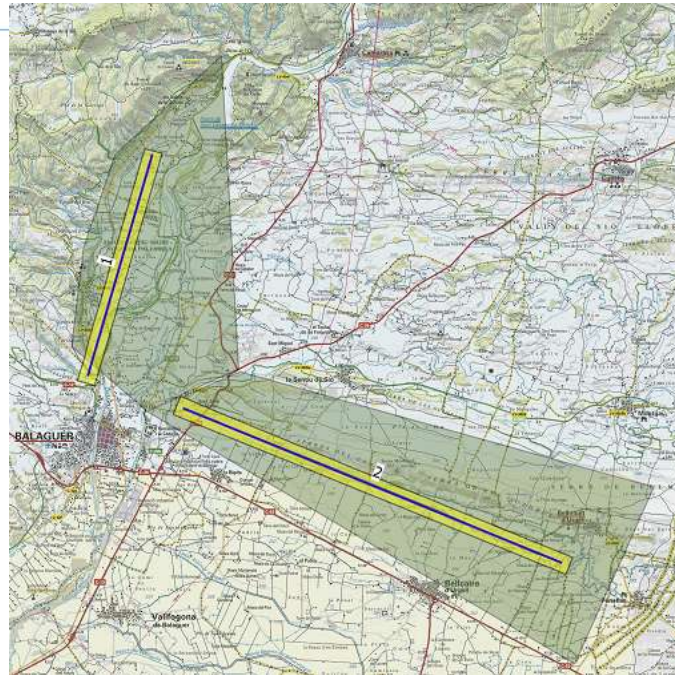
## CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM

DURADA DE LA SIMULACIÓ [dies]	ESTIMACIONS PERCENTATGES COVERTURA TERRITORI: CATALUNYA (32108 Km <sup>2</sup> ) [%] / RESOLUCIÓ = 300 m -SENSOR GNSS_R				DURADA DE LA SIMULACIÓ [dies]	ESTIMACIONS PERCENTATGES COVERTURA TERRITORI: CATALUNYA (32108 Km <sup>2</sup> ) [%] / RESOLUCIÓ = 30 m - SENSOR ÒPTIC	
	INCLINACIÓ 55°		INCLINACIÓ 98° (SSO)			INCLINACIÓ 55°	INCLINACIÓ 98° (SSO)
	MIN	MAX	MIN	MAX			
1	1,95	1,95	0,16	1,14	1	14,77	8,47
5	1,95	1,95	0,43	2,29	5	14,77	16,95
10	2,31	4,71	0,83	2,86	10	35,76	21,18
15	2,68	7,81	1,18	4,95	15	59,24	36,69
20	3,54	10,63	1,79	6,67	20	80,68	49,40
25	3,54	13,28	2,08	8,19	25	100,79	60,66
30	4,76	16,21	2,45	10,3	30	123,02	76,25
60	7,13	30,28	5,03	19,83	60	229,77	146,83
90	9,49	45,72	7,54	28,78	90	346,92	213,17
120	11,87	59,97	10,05	38,51	120	455,08	285,18
150	14,24	75,21	12,56	48,05	150	570,72	355,84



# CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM

	Detecció pèrdues infraestructures d'aigua	Identificació/monitorització de l'ús del recurs hídric	Recuperació humitat: agricultura precisió
Descriptor	Fer a partir de la fusió de dades VNIR (NDVI), tèrmic (temperatura de superfície) i radiòmetre (Temperatura de brillantor/humitat) un <i>downscaling</i> per recuperar valors d'humitat amb GSD de pocs metres per veure potencials pèrdues o deficiències estructurals en infraestructures de transport recurs aigua	Fer a partir de la fusió de dades VNIR (NDVI), tèrmic (temperatura de superfície) i radiòmetre (Temperatura de brillantor/humitat) un <i>downscaling</i> per recuperar valors d'humitat amb GSD de pocs metres per potencial identificació camps de regadiu/seca, pous il·legals, ús/abús recurs hídric (aquífers).	Fer a partir de la fusió de dades VNIR (NDVI), tèrmic (temperatura de superfície) i radiòmetre (Temperatura de brillantor/humitat) un <i>downscaling</i> per recuperar valors d'humitat amb GSD de pocs metres, això com estendre els observables a NDVI, estres hídric etc per dissenyar el valor afegit en termes de productivitat/qualitat.
Proposta	Vol demostrador sensor microones ARIEL amb AISA i TASI sobre el canal Segarra Garrigues en zones prèviament analitzades com a candidates amb potencials problemes estructurals i/o amb camps de conreus regadiu/seca	Vol demostrador ARIEL amb AISA i TASI sobre el canal Segarra Garrigues en zones prèviament analitzades com a candidates amb potencials problemes estructurals i amb camps de conreus regadiu/seca	Vol demostrador amb ARIEL amb AISA i TASI, sobre la zona de la Conca de Tremp, on hi ha (ICGC) xarxa mesura humitat i conreus potencialment d'interès per a donar valor afegit amb la recuperació d'humitat (vinyes, oliveres, llenyosos ...)
Gestió/ Coordinació	ICGC/BALAMIS	ICGC/BALAMIS	ICGC/BALAMIS
Proveïdor de tecnologia	ICGC/BALAMIS	ICGC/BALAMIS	ICGC/BALAMIS

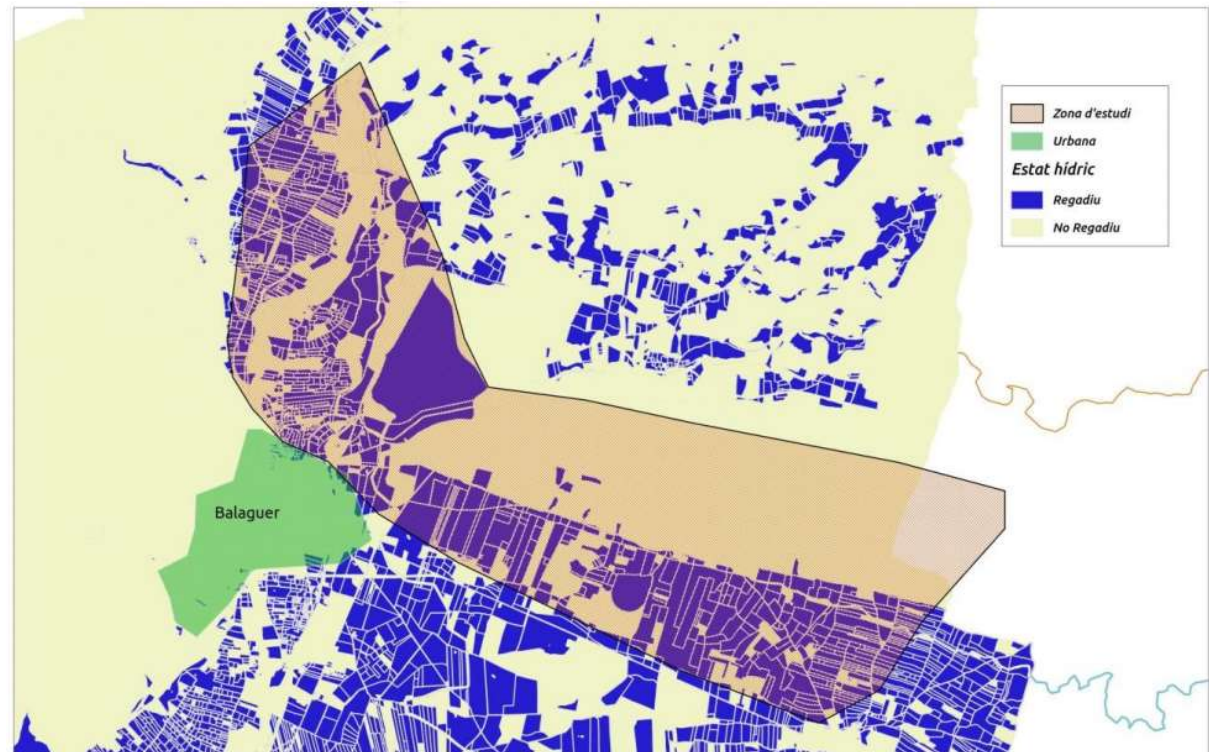
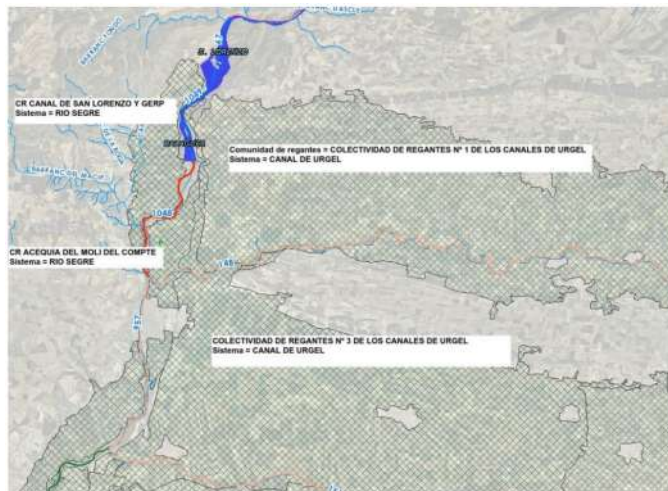




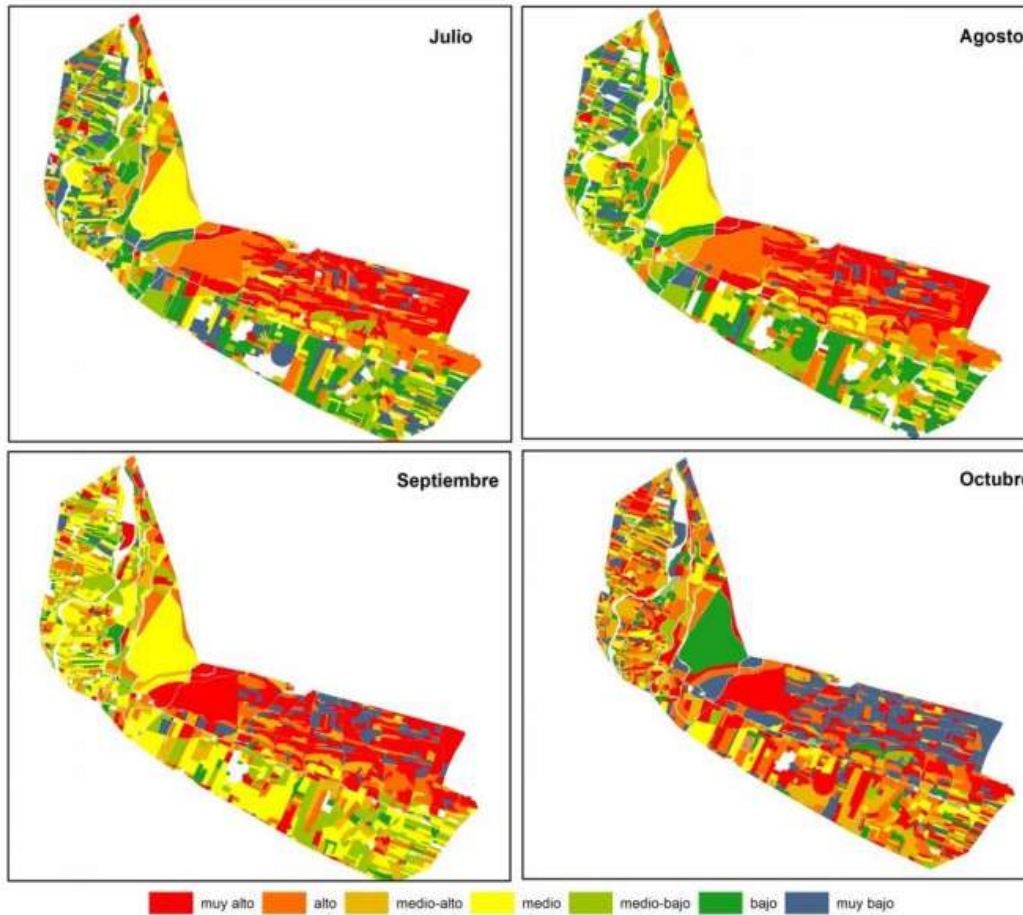
## CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM



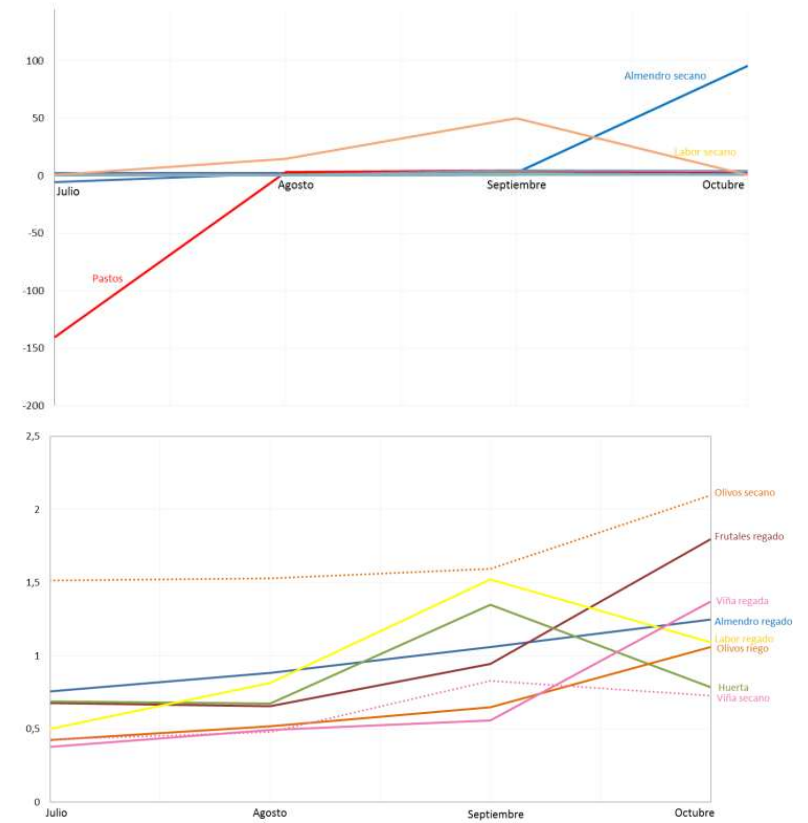
## INFORMACIÓ AGRONÒMICA ZONA ESTUDI

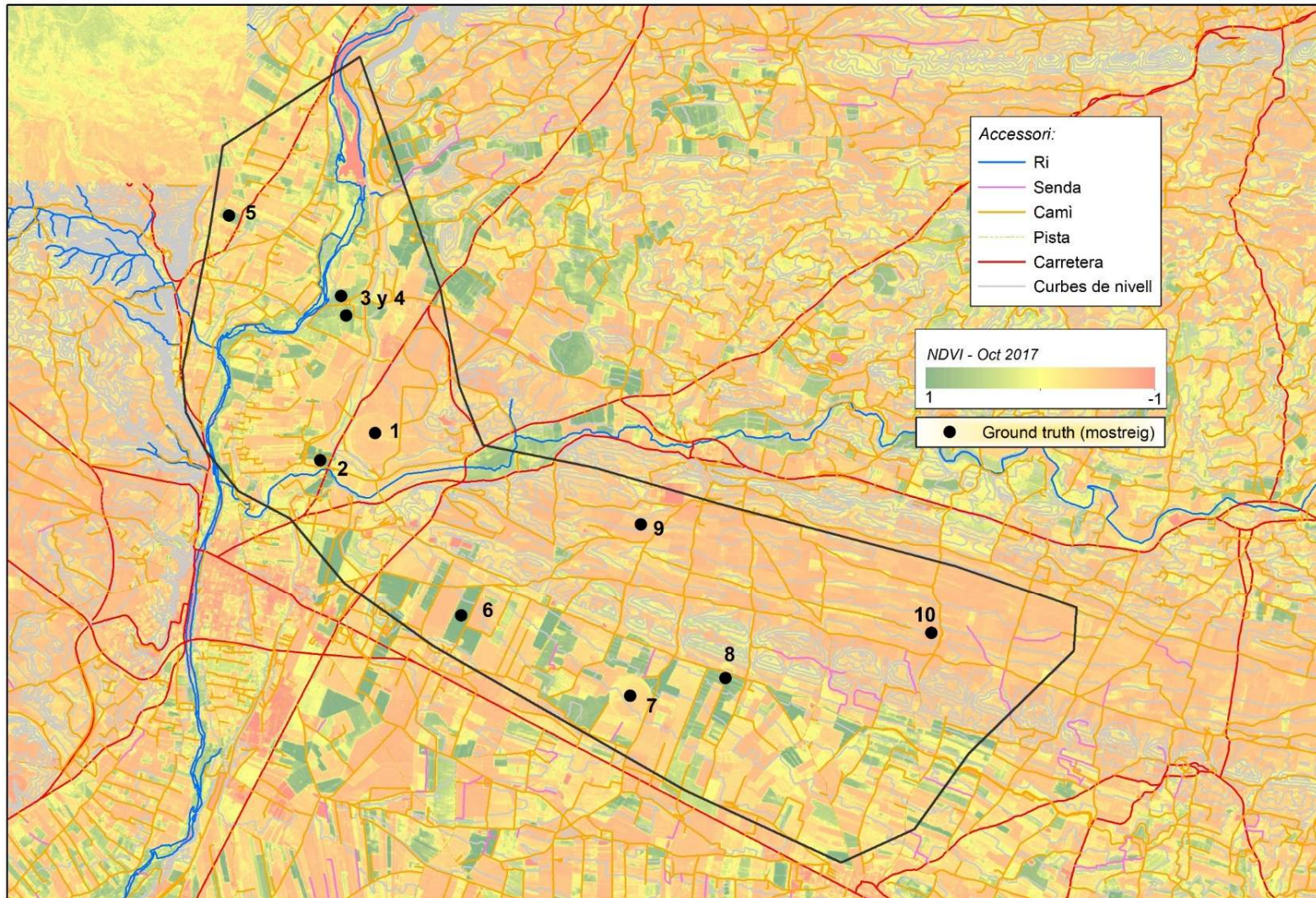


# CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM



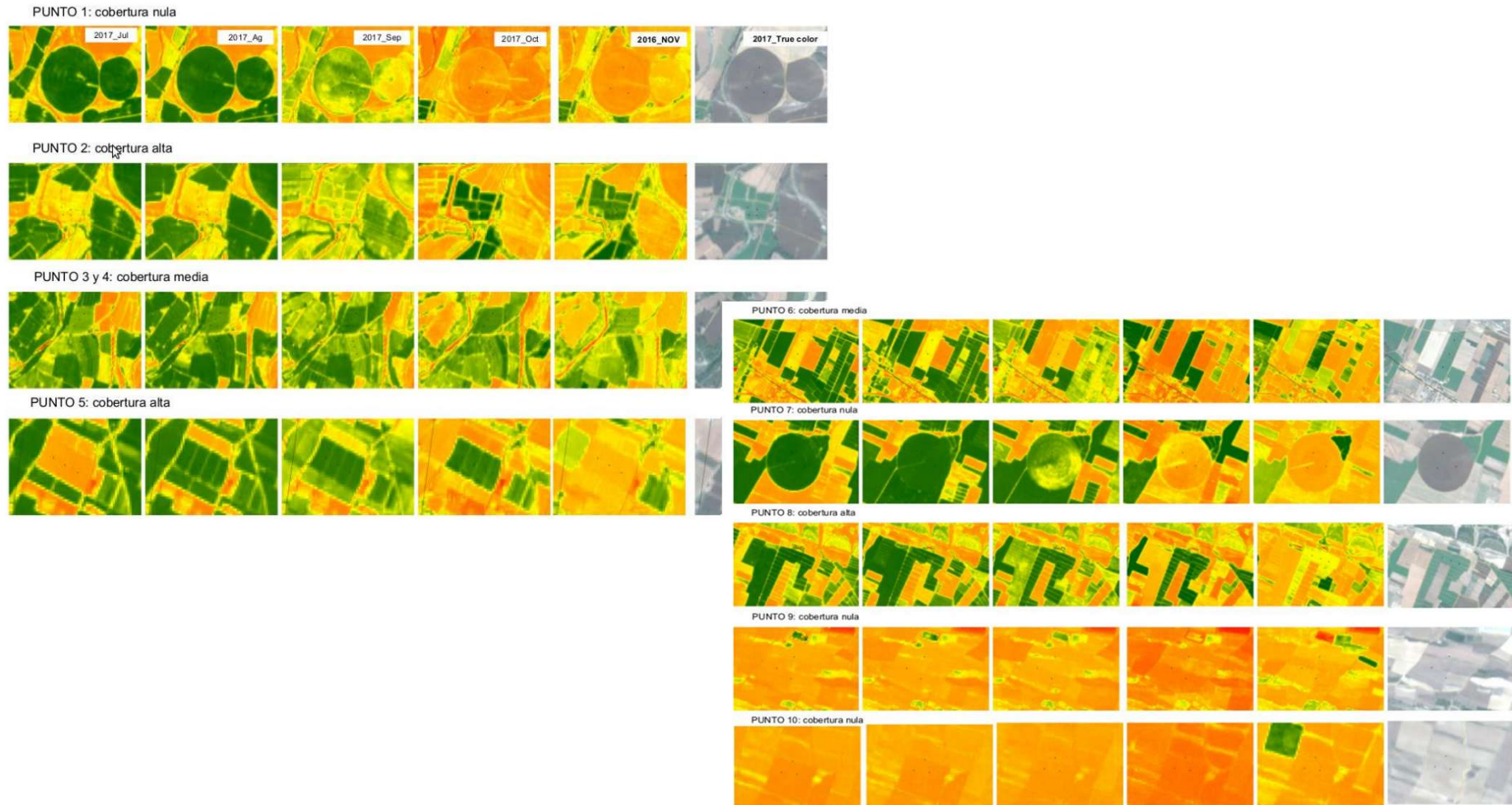
## Drought temporal variability



**CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM****HUMIT TEST SITES PROPOSSAL***DISSENY VOLS HUMIT- Zona Balaguer*

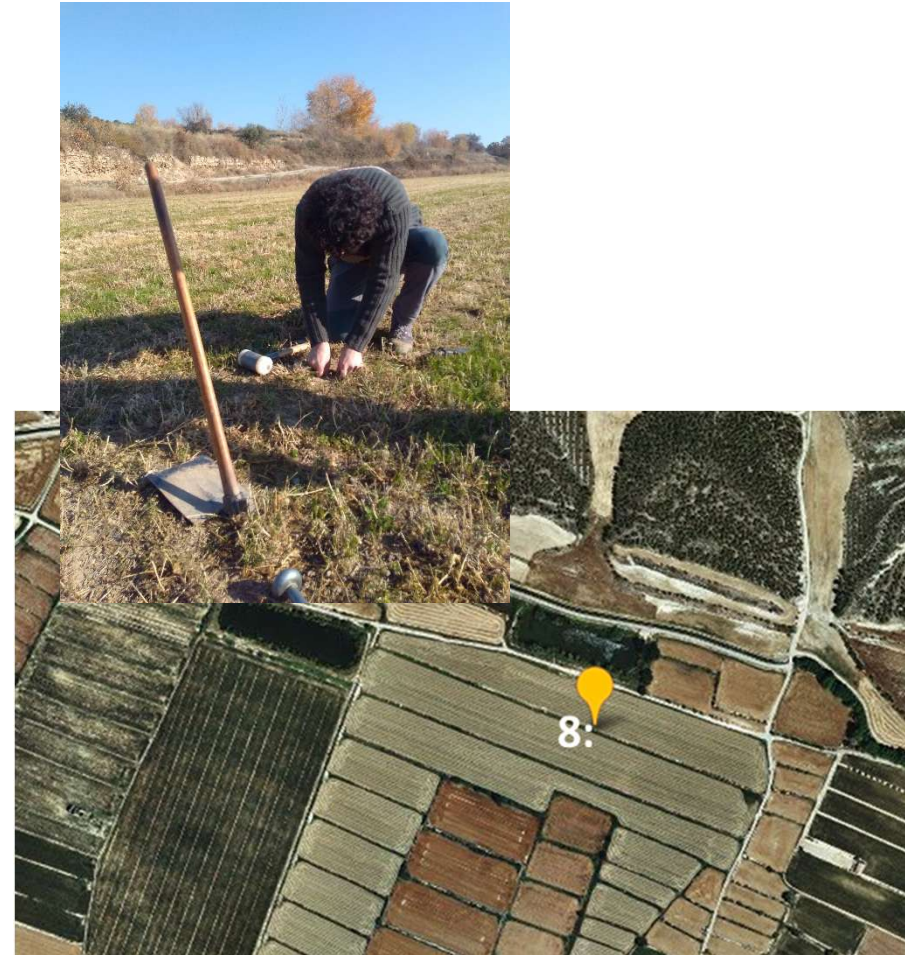
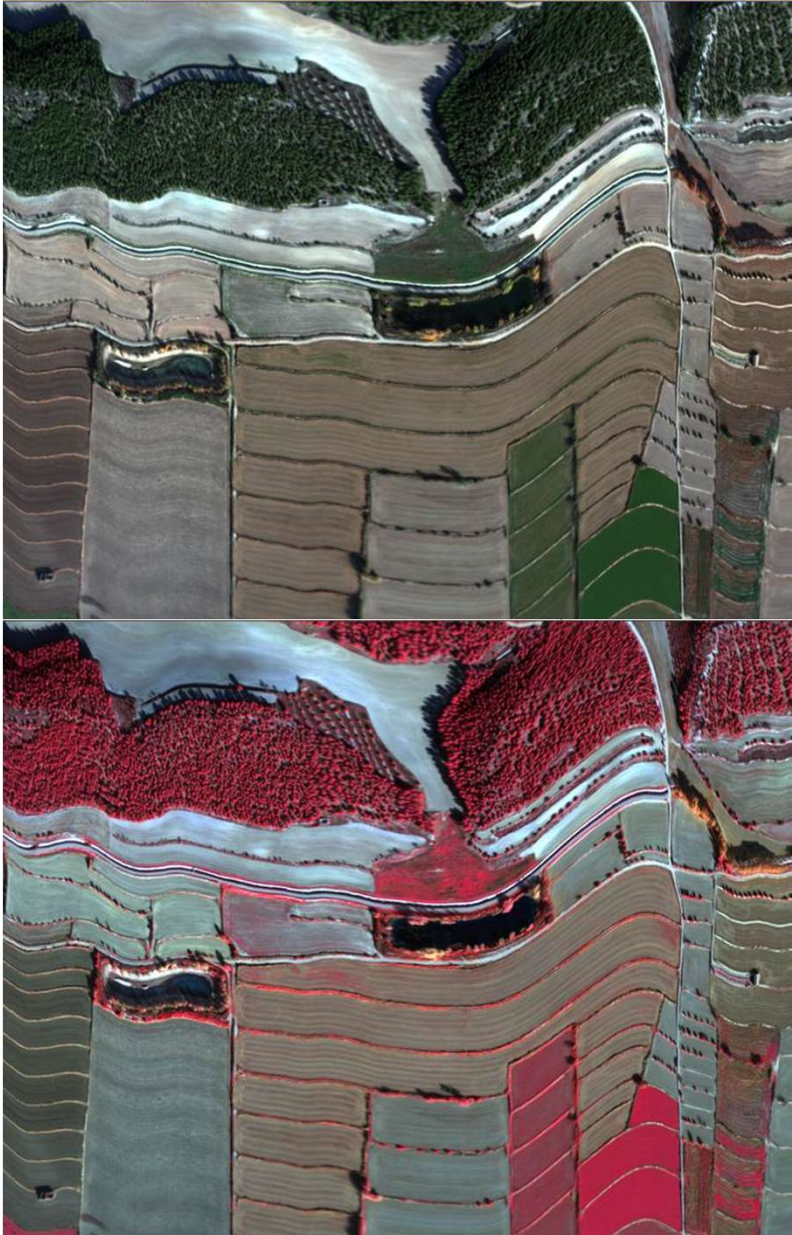
## CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM

### Evolution SENTINEL 2 test sites





## CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM



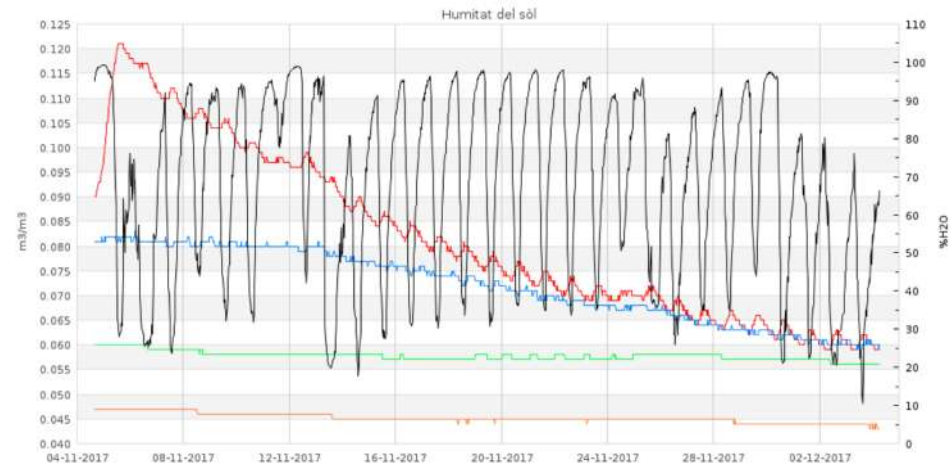
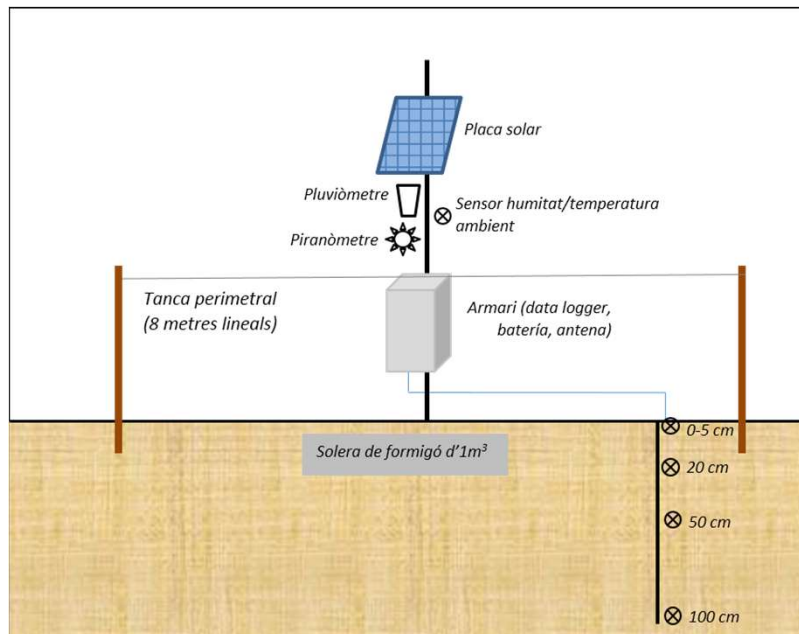
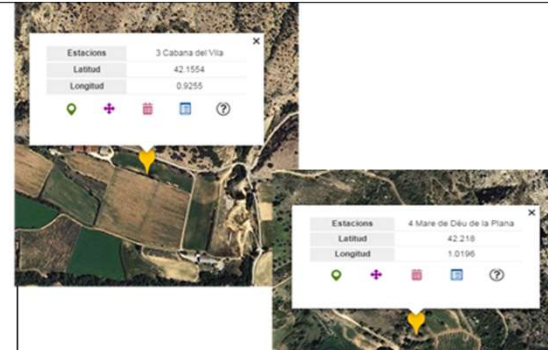
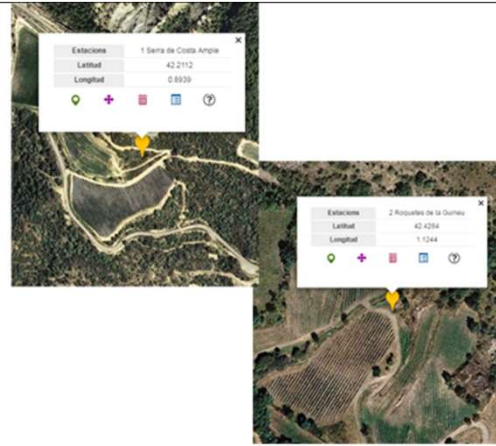
NOM	TEXT	LATITUD	LONGITUD	ETRS89_X	ETRS89_Y
HUMIT7	MESURA_HUMIT7	41.77904	0.87004	322988.20	4627436.42
HUMIT8	MESURA_HUMIT8	41.78150	0.88425	324175.91	4627680.40



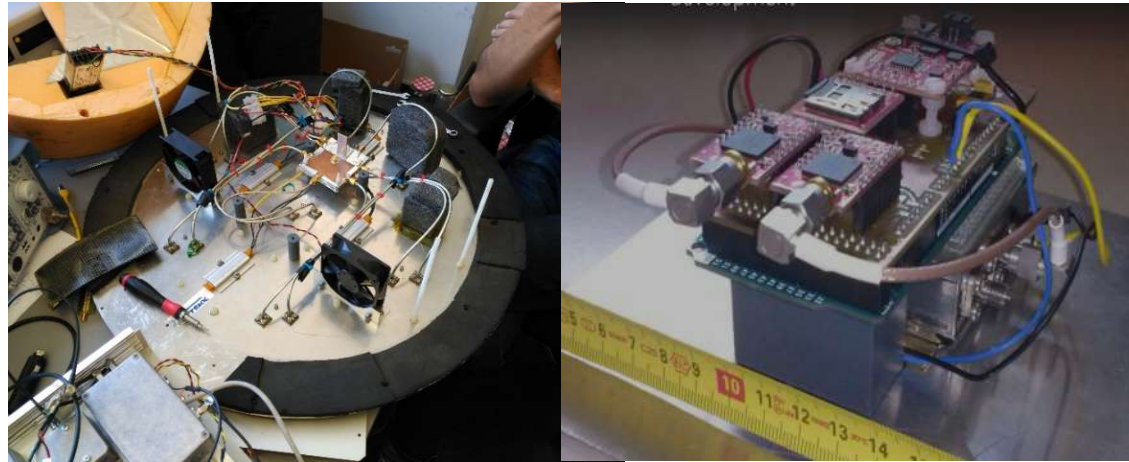
## CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM



# CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM



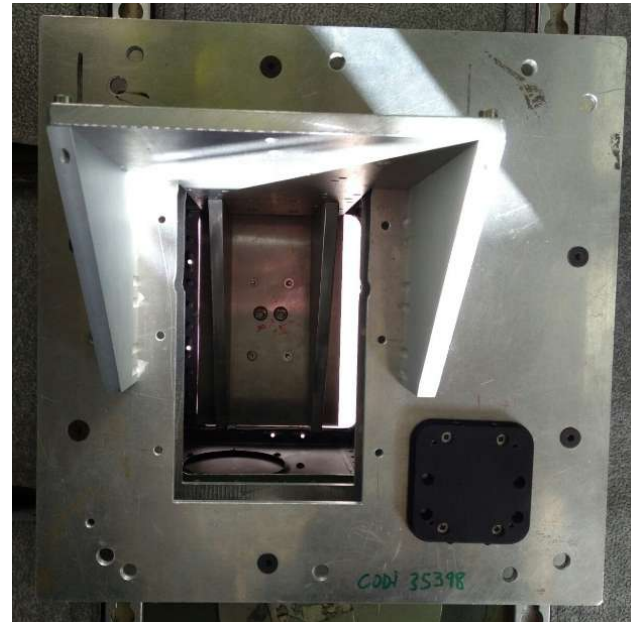
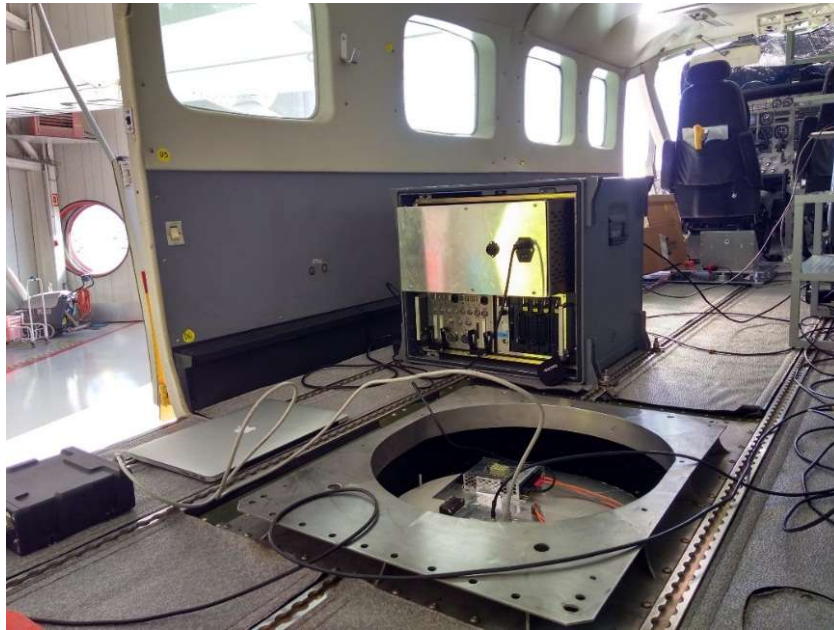
## CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM



Fusion of earth observation data with optical hyperspectral and passive sensors in microwave band - L (radiometer and GNSS\_R)



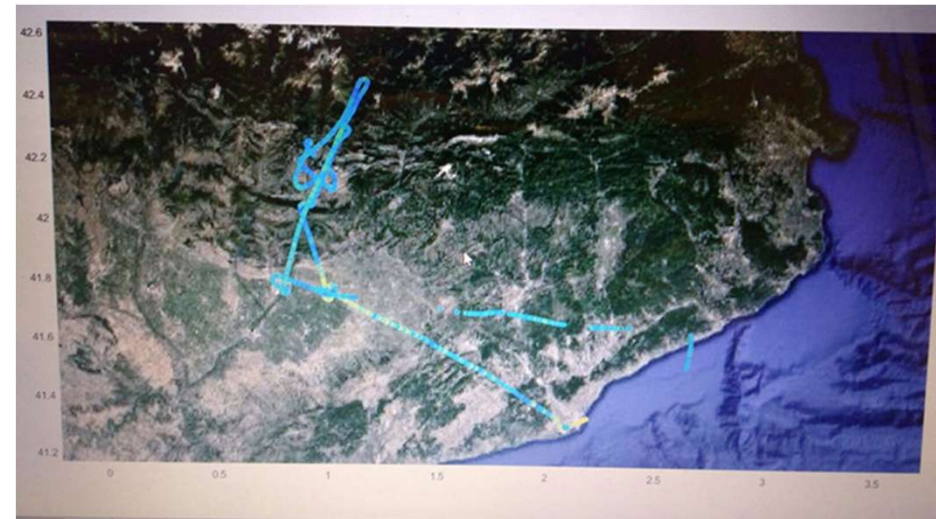
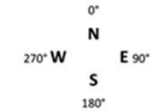
## CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM



# CASE 5: SOIL MOISTURE RETRIEVAL-HUMIT PROGRAM

Ref	Densitat aparent	Humitat 55°C (%)	Humitat 105°C (%)	Textura estimada	% argila (perfils "pròxims")
H-01/1	133,67	7,57	8,02		
H-01/2	145,25	6,46	6,91		
H-01/3	150,09	6,96	7,41	Franca/Francoarenosa	16-25%
H-02/1	147,81	14,90	15,40		
H-02/2	147,44	14,22	14,72		
H-02/3	160,25	14,80	15,30	Francollimosa	25%
H-03/1	118,99	32,44	33,55		
H-03/2	115,82	33,73	34,85		
H-03/3	139,61	28,06	29,17	Francollimosa	15-17%
H-04/1	132,46	19,90	20,66		
H-04/2	136,95	23,73	24,49		
H-04/3	142,28	24,36	25,12	Francollimosa	15-17%
H-05/1	127,60	23,31	24,06		
H-05/2	132,10	22,46	23,20		
H-05/3	128,36	24,44	25,18	Francoargil-lollimosa	30-35%
H-06/1	166,16	11,77	12,18		
H-06/2	135,50	12,04	12,45		
H-06/3	150,66	12,68	13,09	Franca/Francollimosa	20%
H-07/1	139,36	18,18	18,64		
H-07/2	121,31	17,33	17,78		
H-07/3	136,84	20,64	21,09	Franca/Francollimosa	17-21%
H-08/1	152,75	11,10	11,43		
H-08/2	131,53	11,35	11,68		
H-08/3	143,93	10,99	11,32	Franca/Francollimosa	-
H-09/1	131,94	12,32	12,69		
H-09/2	146,78	11,69	12,06		
H-09/3	131,56	11,91	12,28	Francollimosa	17-22%
H-10/1	119,37	14,20	15,30		
H-10/2	127,92	11,60	12,70		
H-10/3	128,36	15,10	16,20	Francollimosa	20%

HORA	ANGLE ENTRADA PUNTS MESURA INDIVIDUALS	
	30-nov	
	GPS SAT #	ANGLE ENTRADA [°]
09:00 - 09:15	11	115-130
09:15 - 09:30	11	130-140
09:30 - 09:45	22	25-45
09:45 - 10:00	3	285-310
10:00 - 10:15	3	310-345
10:15 - 10:30	3	345-25
10:30 - 10:45	23	185-180
10:45 - 11:00	23	180-175
11:00 - 11:15	23	175-165
11:15 - 11:30	23	165-130
11:30 - 11:45	23	130-90
11:45 - 12:00	23	90-75
12:00 - 12:15	9	225-235
12:15 - 12:30	9	235-255
12:30 - 12:45	9	255-290
12:45 - 13:00	9	290-10
13:00 - 13:15	9	oct-40
13:15 - 13:30	9	40-55
13:30 - 13:45	6	240-230
13:45 - 14:00	7	150-140



**MOLTES GRÀCIES PER LA SEVA ATENCIÓ**



**ICGC, 2012**  
**Fals Color VNIR, sensor CASI550**



**Joan Miro, 1968**  
**Mural Aeroport de Barcelona**

