

## "Els petits satèl·lits, un espai d'innovació en la geoinformació"

Cap Àrea CS\_PCOT  
Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya  
Dr. Jordi Corbera  
[jordi.corbera@icgc.cat](mailto:jordi.corbera@icgc.cat)



**PCOT**  
Programa Català  
d'Observació de la Terra



**ICGC**  
Institut  
Cartogràfic i Geològic  
de Catalunya



**Generalitat  
de Catalunya**



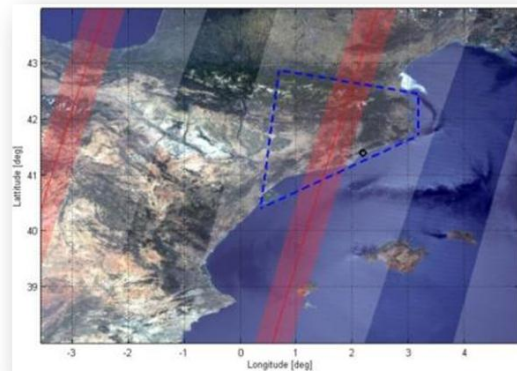
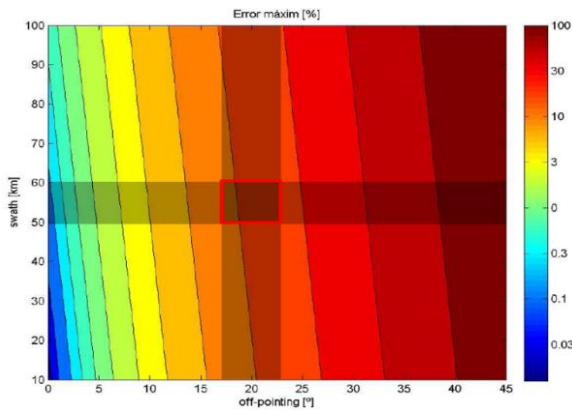
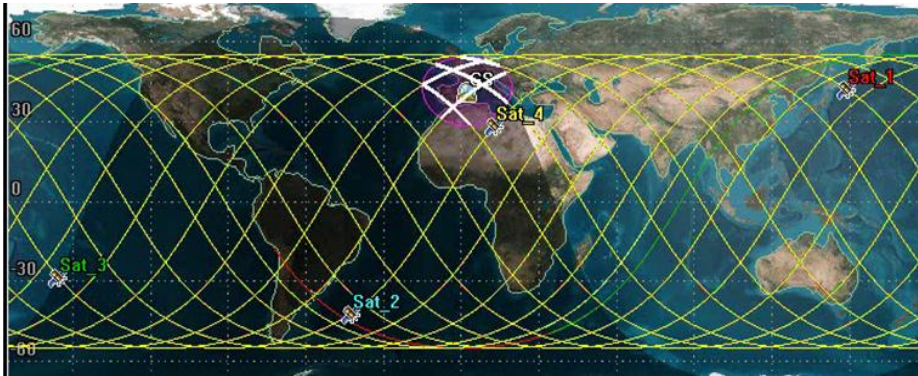
# QUE ÉS UN PETIT SATÈL·LIT?



Categoria	Rang de masses (kg)
Satèl·lit gran	> 1000
Satèl·lit mitjà	500 – 1000
Minisatèl·lit	100 – 500
Microsatèl·lit	10 – 100
Nanosatèl·lit	1 – 10
Picosatèl·lit	0.1 – 1
Femtosatèl·lit	< 0.1

No és una qüestió tant sols de tamany ....


# FINESTRA D'OPORTUNITAT



S'optimitza la capacitat de risc & innovació a l'espai per generar utilitat

# HUMIT: FINESTRA D'OPORTUNITAT

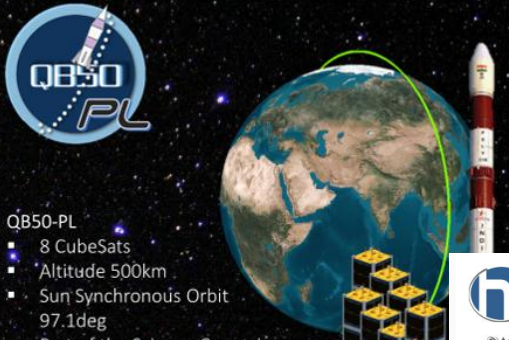
### 28 CUBESATS FROM THE INTERNATIONAL SPACE STATION



**QB50-ISS**

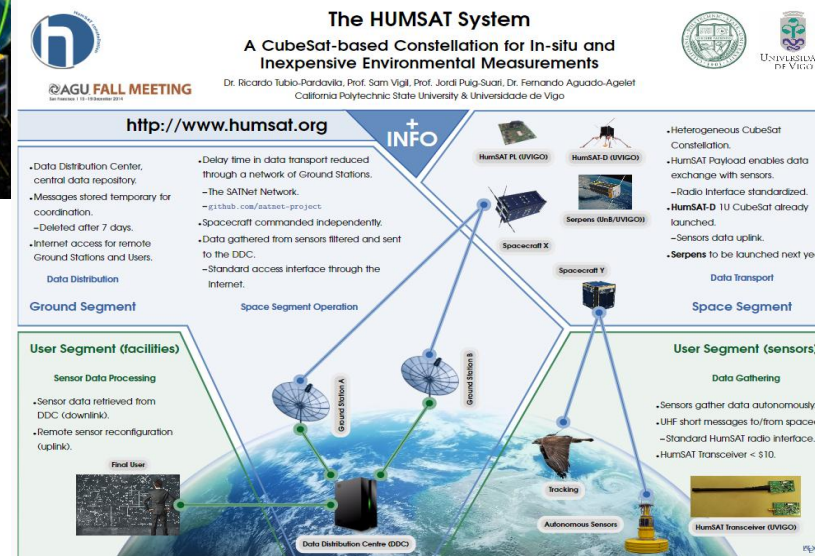
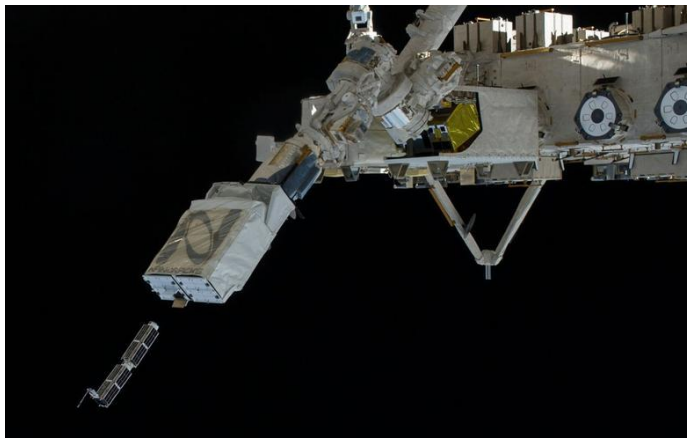
- 28 CubeSats
- Altitude 415km
- Inclination 51.6deg
- Launch on 16<sup>th</sup> March 2017
- Atlas-V Rocket from Cape Canaveral (USA)

### 8 CUBESATS ON THE PSLV INDIAN ROCKET



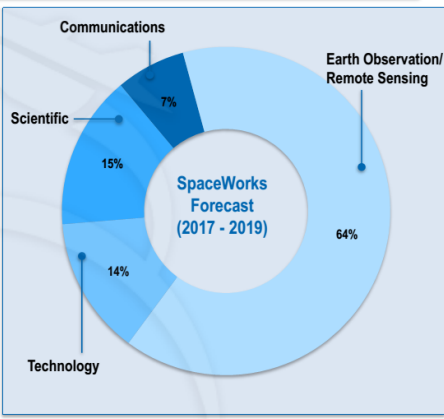
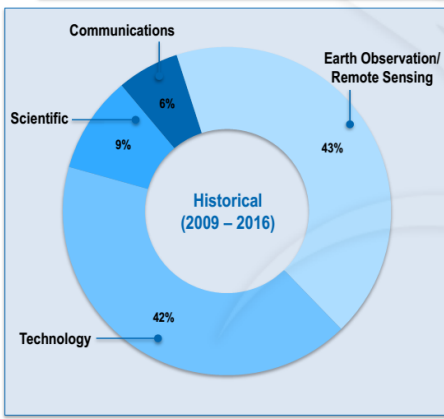
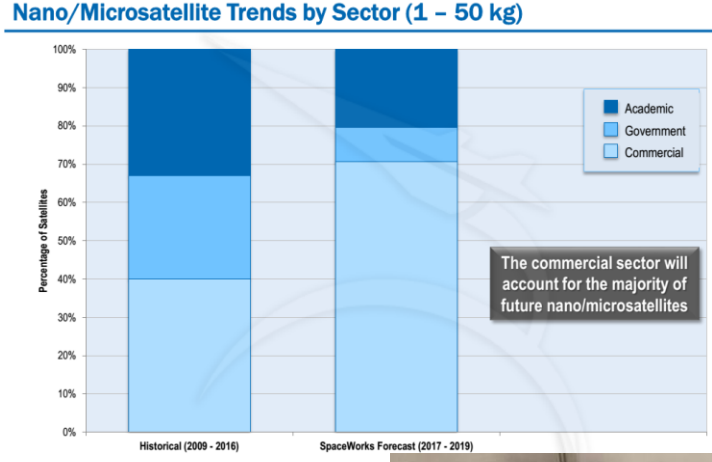
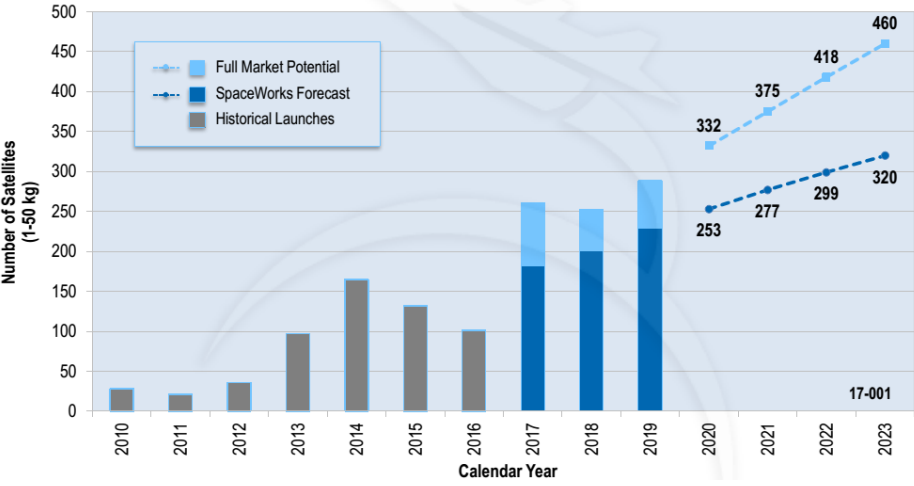
**QB50-PL**

- 8 CubeSats
- Altitude 500km
- Sun Synchronous Orbit 97.1deg
- Part of the Science Campaign
- Launch on 21<sup>st</sup> April 2017
- PSLV Rocket from Satish Dhawan Space Centre



Ampli ventall de possibilitats i beneficis .....

# HUMIT: FINESTRA D'OPORTUNITAT



La nova economia de l'espai, del technology push al market pull ....

# CATALUNYA: ESCENARI DE MISSIÓ

## *Punt de Partida*

Posicionar Catalunya amb una missió satèl·lit, com a programa tractor de coneixement, tecnologia i valor afegit sobre el territori

## *Oportunitat*

Els petits satèl·lits ofereixen un escenari, d'innovació, valorització tecnològica i capacitat operativa en una nova economia i utilitat de l'espai

## *Aproximació*

Disseny i desenvolupament d'un petit satèl·lit i infraestructura de valor afegit i coneixement, entre l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

## *Estratègia*

Aprofitar les competències, coneixements i actius ja existents entre l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya i l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, per transformar les possibilitats d'un nou instrument (petit satèl·lit HUMIT) en valor afegit de productes i serveis



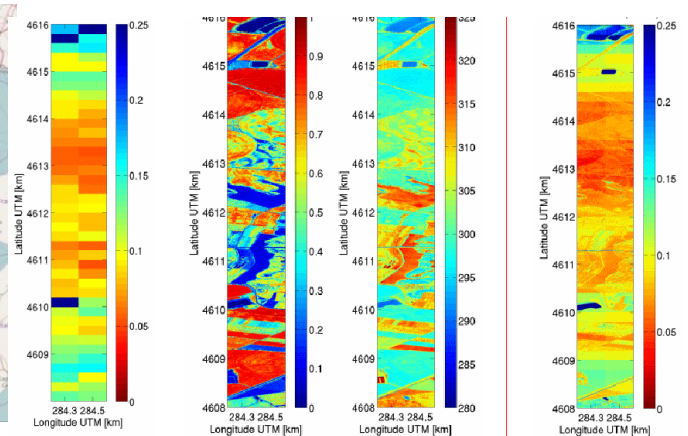
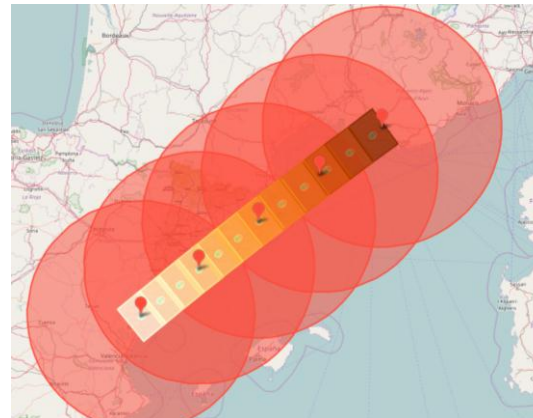
Donar el salt a l'espai amb missions pròpies de captura de geoinformació, vol dir sobirania en el coneixement, tecnològic, científic i d'exploració ....

## HUMIT: OBJECTE

*Donada l'alta variabilitat, canvis i afectacions que es donen al territori i el creixent impacte en les activitats econòmiques, socials i ambientals, es requereix adquirir competències i coneixements en el desenvolupament d'eines més efectives per identificar, monitoritzar i avaluar, de forma repetitiva, estable i sinòptica, l'estat, canvis, vulnerabilitat i impactes en l'estat de les cobertes i humitat del sòl:*

## PROGRAMA HUMIT

- HUMIT ens permetrà: un nou impuls als actius, activitats i innovació en l'observació de la Terra
- HUMIT ens aporta: suport a la consolidació de laboratoris i equips de treball altament especialitzats HUMIT ens dotarà amb: noves arquitectures d'explotació i valor afegit basats en la fusió de de dades



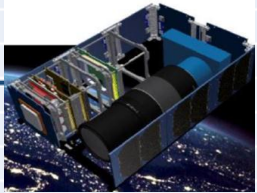
# HUMIT: APLICABILITAT I TERRITORI

## Conseqüències derivades d'un programa pilot d'avaluació potencial operacional detecció humitat superficial:

- Millor gestió del subministrament d'aigua
- Millor estimació del contingut d'aigua de la biomassa (cultius, boscos, risc incendis...)
- Millor auditoria de l'aplicació de directives
- Ampliar la capacitat "sensors" de l'ICGC al rang de les microones
- Control zones irrigades i no irrigades
- Millora prediccions collites/ malalties / estres: productivitat & qualitat
- Models humitat en superfície & fondària i paràmetres del sol (xarxa NetMon de l'ICGC)

## CATALUNYA: APROXIMACIÓ AL REPTE

## REPTE TERRITORIAL: Canvis en les cobertes i humitat del sòl

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

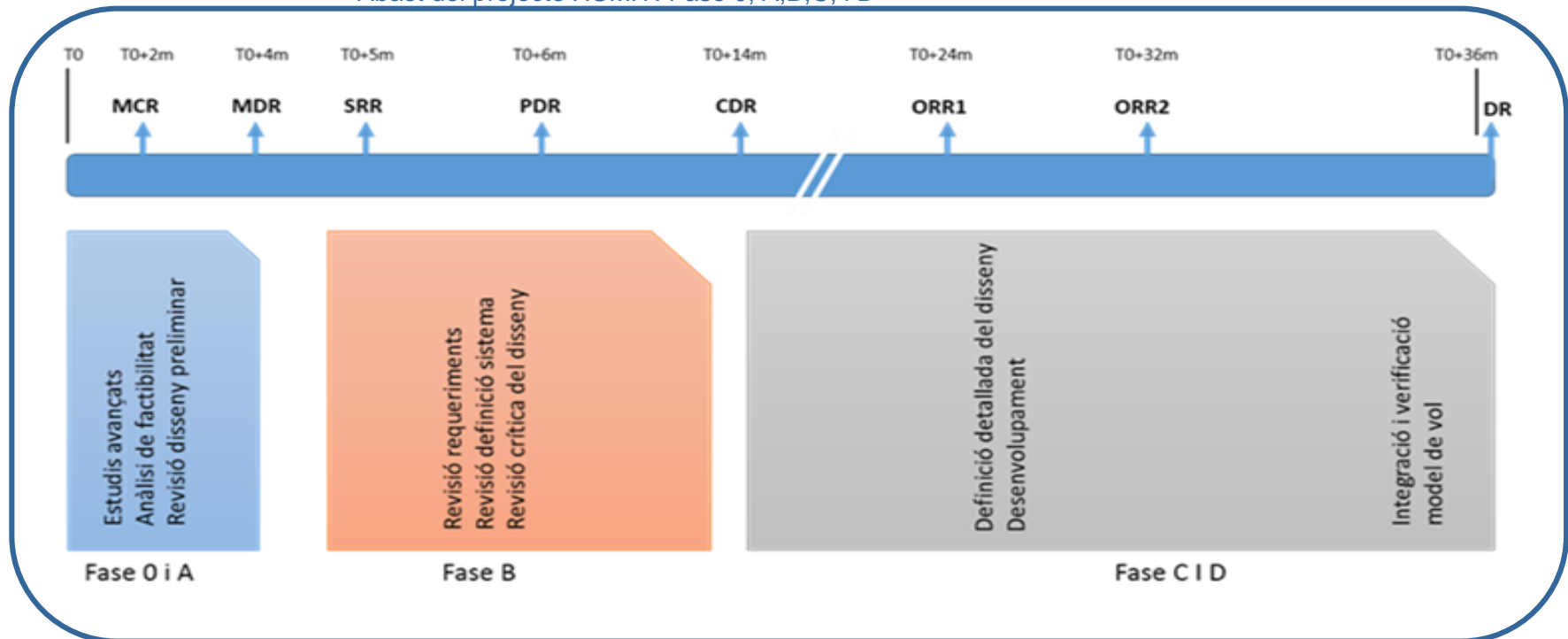




# HUMIT: PLA DE TREBALL

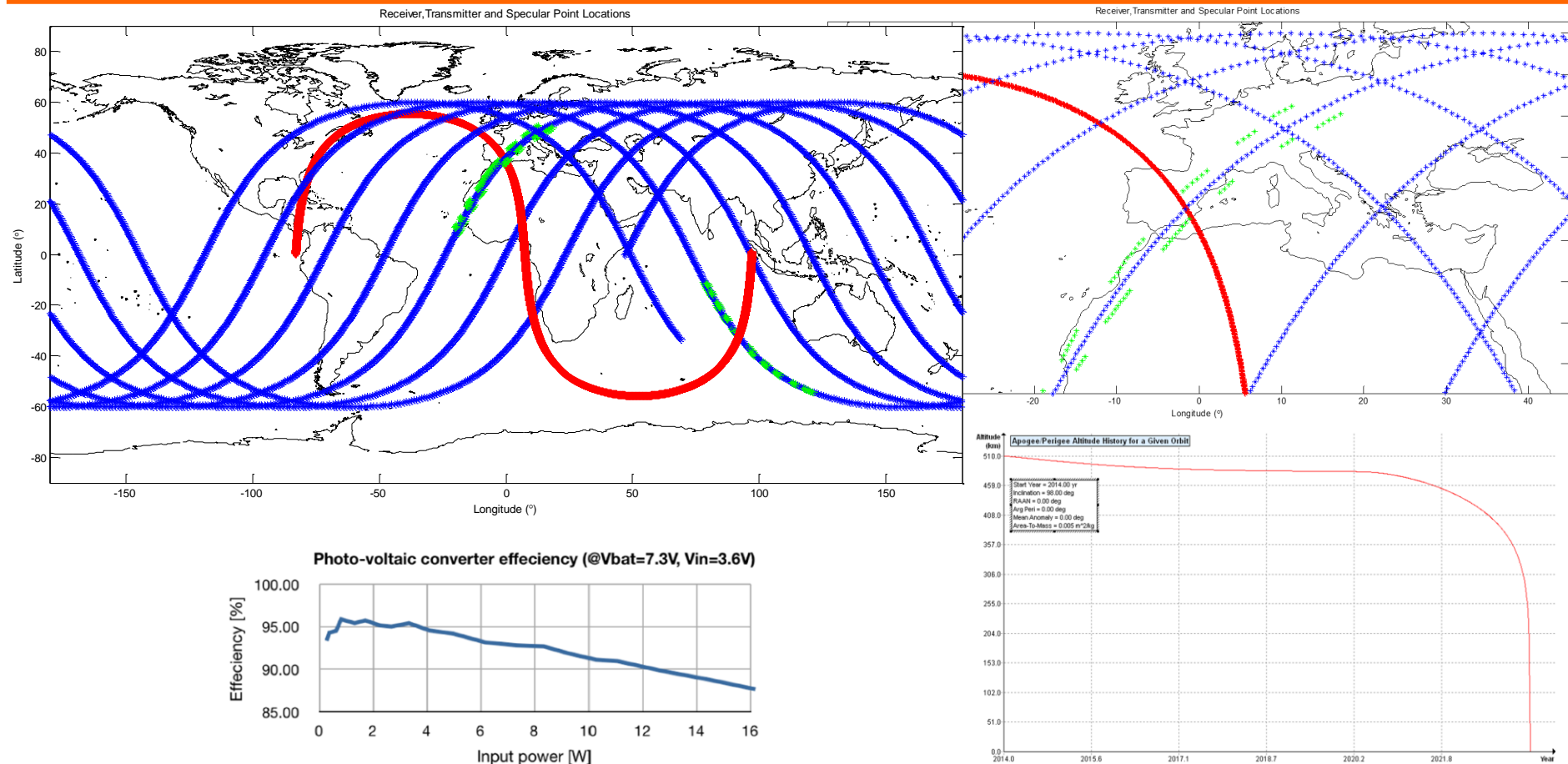
El projecte HUMIT es centra en el desenvolupament d'un model de vol de petit satèl·lit, així com del segment terra de control, seguiment i valor afegit d'acord amb les especificacions tècniques i requeriments operacionals que s'han definit.

Abast del projecte HUMIT: Fase 0, A,B,C, i D

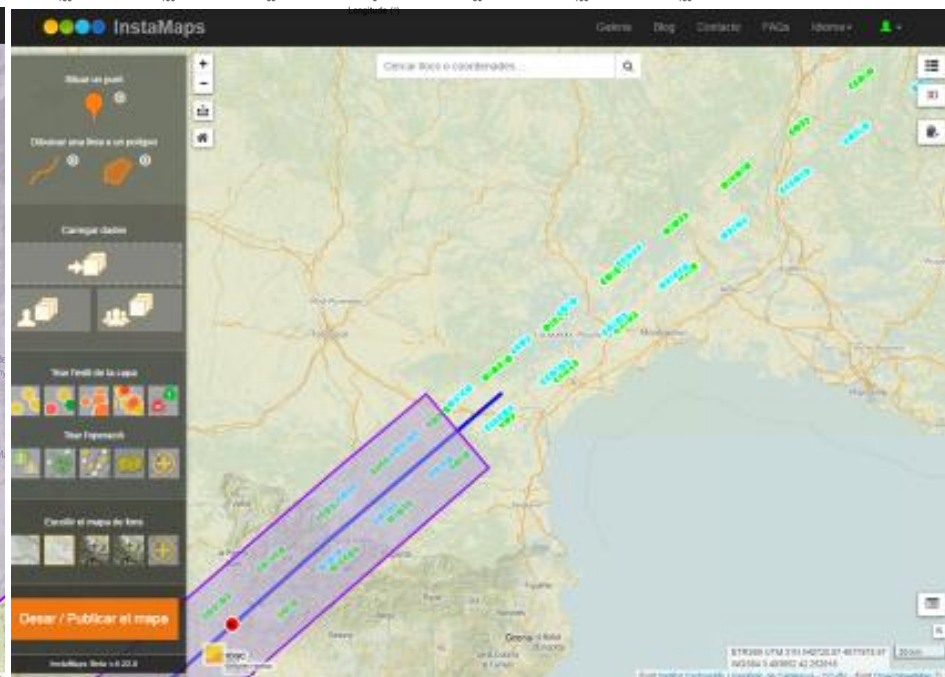
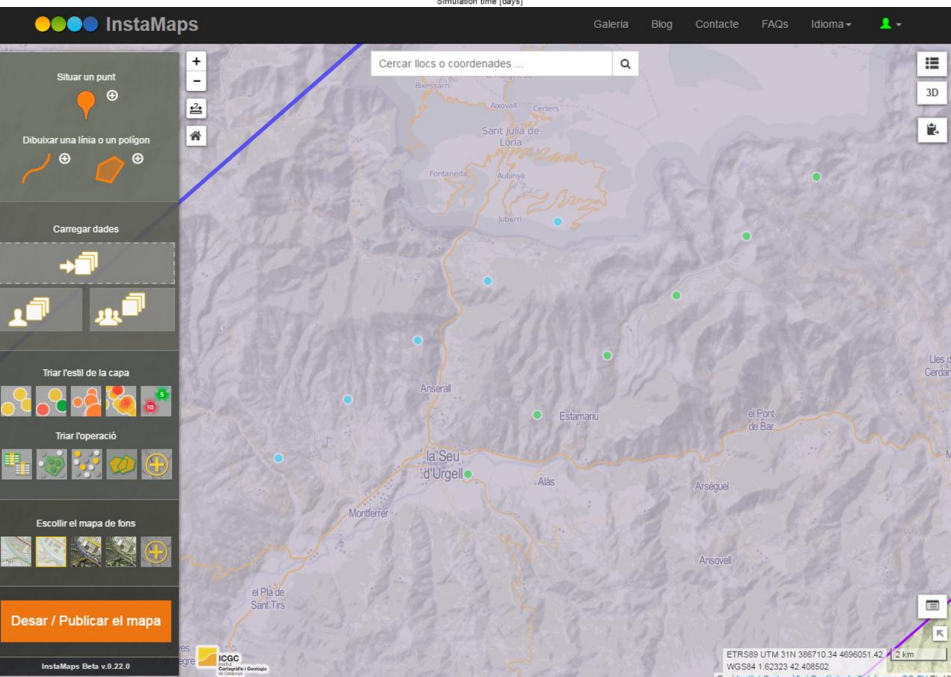
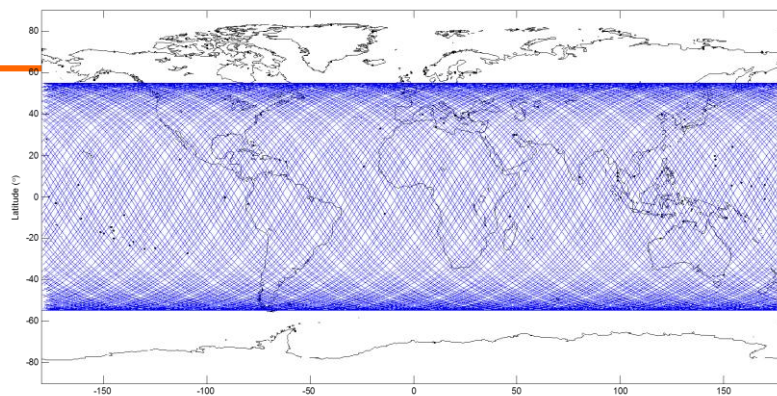
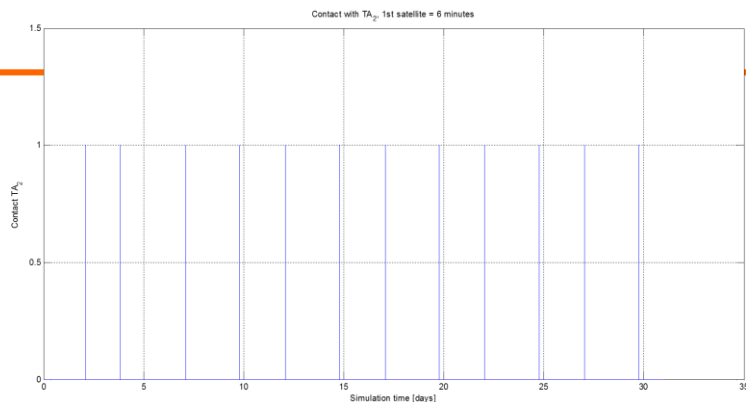


# HUMIT: ESTAT ACTUAL

Actualment es porta a terme un doctorat industrial entre ICGC i la UPC-NanosatLab per anàlisi de missió dels diferents subsistemes i capacitats observables i la seva explotació

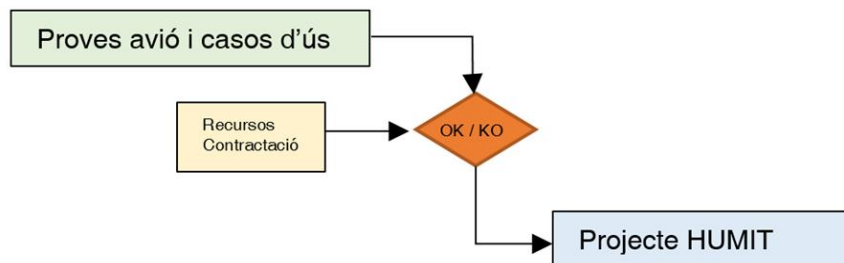


# HUMIT: ESTAT ACTUAL



<https://www.instamaps.cat/geocatweb/mapa.html?businessid=ba5e3a685606b89883f13cf54e0d2b8c#no-back-button>

# HUMIT: ESTAT ACTUAL



*Detecció pèrdues infraestructures d'aigua*

*Identificació/monitorització de l'ús del recurs hídric*

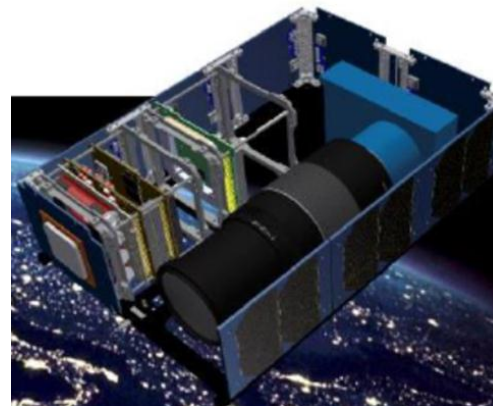
*Recuperació humitat: agricultura precisió*

<i>Descriptor</i>	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.
<i>Proposta</i>	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/secà	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 ...)

Fusió de dades d'observació de la terra amb hiperespectrals òptics i sensors passius en banda de microones – L (radiòmetre i GNSS\_R)

## HUMIT: RESUM

- **HUMIT**, representa una oportunitat estratègica per reforçar el lideratge i pas de Catalunya cap a una societat de la informació i serveis com a bé públic, pol de coneixement, industrial i tecnològic
- **HUMIT**, ens ha de permetre dotar-nos d'una arquitectura petit satèl·lit (plataforma, instrumentació i segment terra) com a una infraestructura i estratègia innovadora, cabdal en la gestió, seguiment i assessorament del reptes del territori, amb especial atenció a la dinàmica de les cobertes i humitat del sòl.
- **HUMIT, cerca** integrar, impulsar i complementar (mesures xarxes terrestres i capacitat aeroportada) amb un alt valor diferencial, actius, competències i habilitats en el sector espai i de les geo-ciències a Catalunya, implicant la demostrada capacitat de generar innovació, valorització tecnològica, coneixement i valor afegit de l'ICGC i de l'IEEC

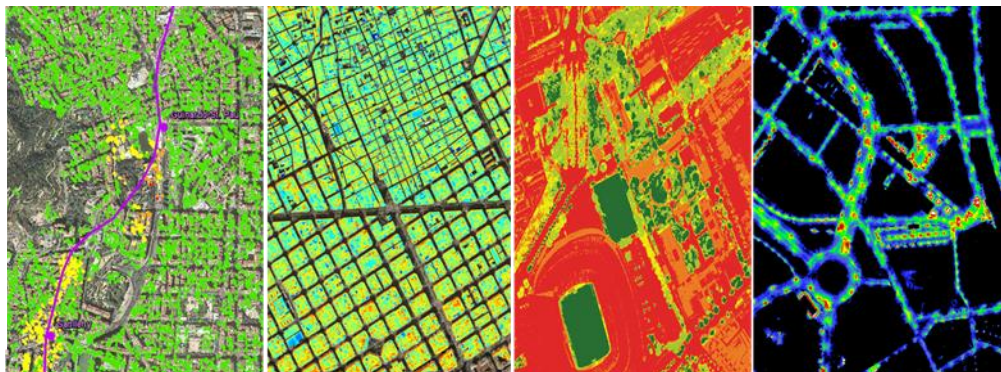
The logo for Humit features the word "Humit" in a bold, grey, sans-serif font. Above the letter 'i' is a blue icon of a water droplet with a white signal symbol (three concentric arcs) inside it, representing humidity and connectivity.

# ... I LA TRANSFERÈNCIA DE CONEIXEMENT iii

## màster en geoinformació



<http://geoinfo.uab.es/master/>



<http://icc.uab.edu/congress/TechnoWeek/registration.php>

**Second Barcelona Techno Week**  
Course on nanosatellites

Institute of Cosmos Sciences, Barcelona  
From 10th to 14th July 2017

[Presentation](#)
[Program](#)
[Registration](#)
[Information](#)
[Organizing Committee](#)
[Course lecturers](#)
[Social activities](#)
[Previous Editions](#)

**Course on nanosatellites**

The second ICCUB technoweeek will be devoted to the emerging field of nanosatellites. It will be an intensive 5-day "bootcamp", providing a comprehensive introduction to the basic concepts of nanosatellite design and construction.

- Keynotes, classes and workshops
- Industrial participation (exhibition area and presentations)
- Poster session (from participants and industry)

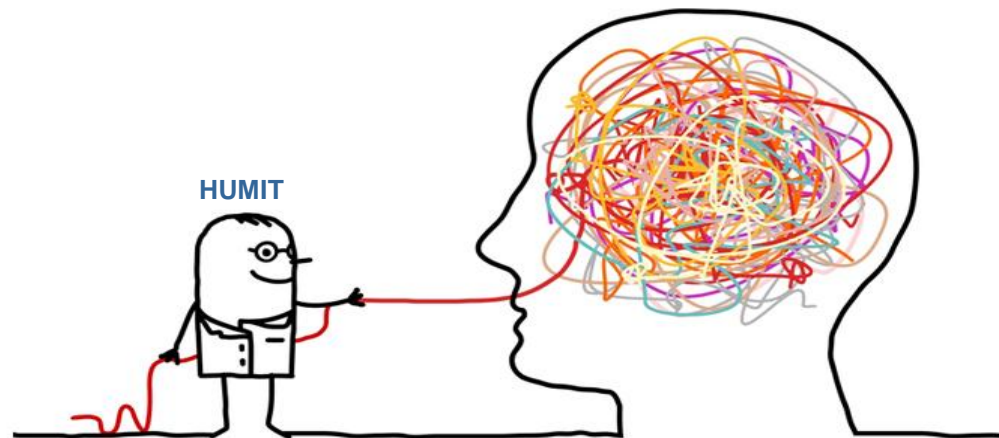
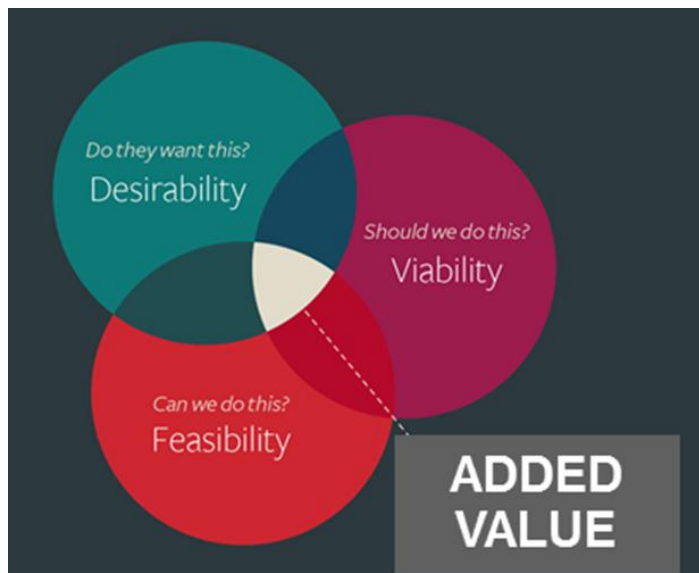
Iniciativa

Collaboration



# GRÀCIES PER LA SEVA ATENCIÓ

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



*“Imagination is the only weapon in the war against reality” – Lewis Carroll - Alice in Wonderland*