



MAPAS DE CALOR URBANO A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES DEL SENSOR ASTER. APLICACIÓN EN LA CIUDAD DE VALENCIA

ERIC GIELEN

ANA GABRIELA FERNÁNDEZ-GARZA

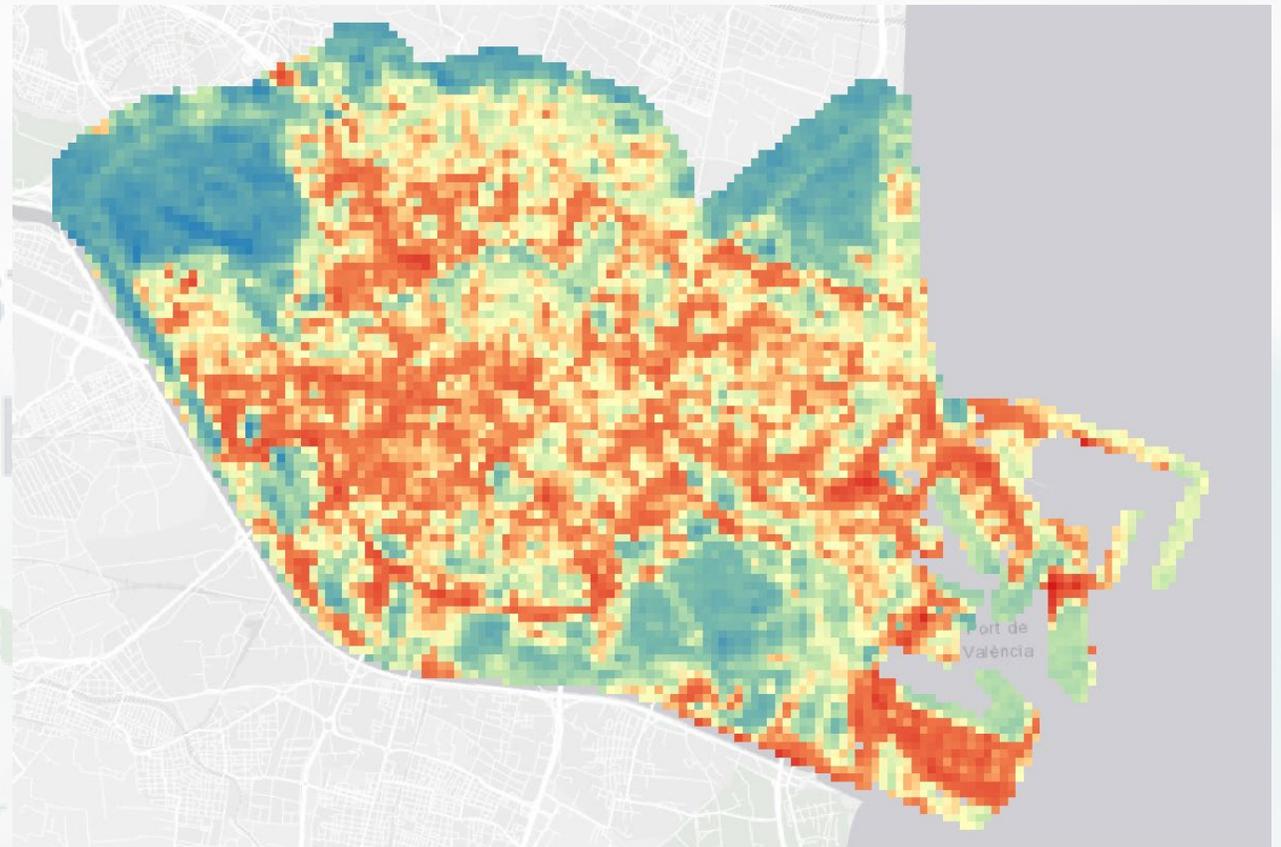
JOSÉ-SERGIO PALENCIA-JIMÉNEZ



Cátedra
Planeta y
Desarrollo Sostenible



DU
DEPARTAMENTO DE URBANISMO



1. INTRODUCCIÓN

- Cambio climático

- +1,5°C en 5 años
- +3,5 a 5,3°C en 2100
(Dr. René Castro Salazar)

9 Mayo 2022,
Naciones Unidas



The screenshot shows the top section of the UN News website. On the left is the UN logo and the text 'Naciones Unidas'. To its right is the 'Noticias ONU' logo with the tagline 'Mirada global Historias humanas'. A search bar is located in the top right corner. Below the header is a navigation menu with tabs for 'Regiones', 'Temas', 'A la carta', 'Secretario General', and 'Prensa'. A live stream link 'En Vivo: Sigue el Debate General de la Asamblea General' is visible. The main headline reads: 'Hay un 50% de probabilidades de que el calentamiento global supere los 1,5°C en los próximos cinco años'. Below the headline is a large image of a city skyline at night, with a blue L-shaped graphic element on the right side.

INTRODUCCIÓN

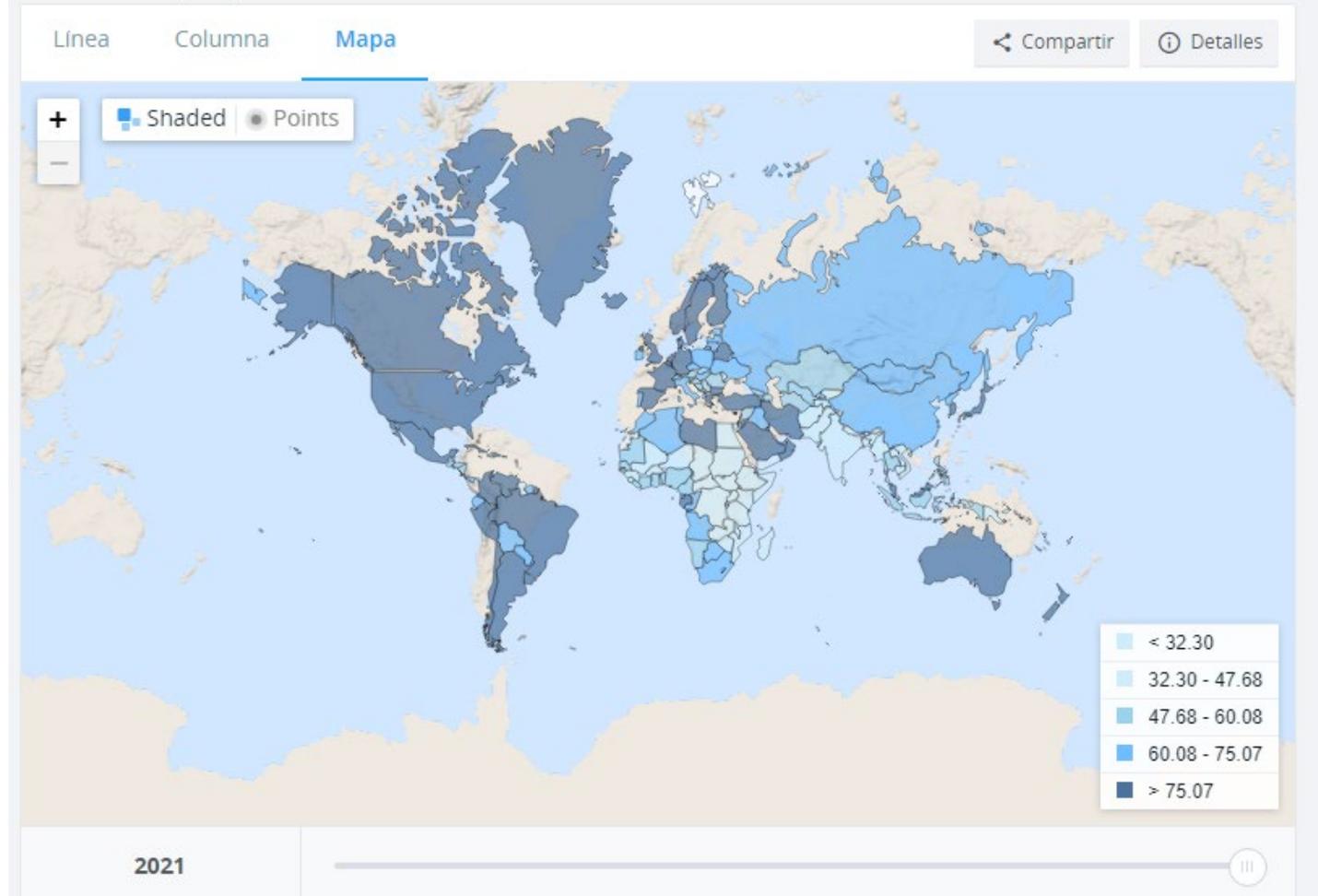
- Las ciudades albergan más de la mitad de la población mundial, 57% (será 66% en 2050)
 - 81% en España



Reto del cambio climático
en las ciudades

Población urbana (% del total)

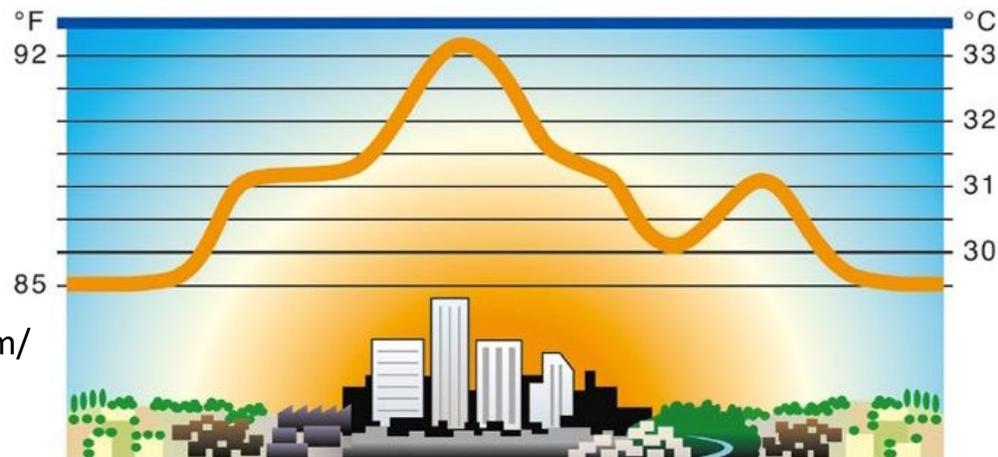
Naciones Unidas, Perspectivas de la urbanización mundial.



INTRODUCCIÓN

- Modelo de ciudad que ha cambiado el medio ambiente natural por estructuras urbanas donde predominan el cemento y el asfalto, relegando el medio natural, las zonas verdes y los espacios abiertos a un porcentaje mínimo en la ciudad.
- Las ciudades tal y como están construidas absorben una gran cantidad de energía de la radiación solar que se disipa durante las noches, actuando muchas de estas superficies como estufas

→ Isla de calor



<https://www.tiempo.com/ram/340662/efecto-isla-calor-los-costos-del-cambio-climatico/>

Efectos adversos: malestar general, problemas respiratorios, insolaciones, deshidratación, cansancio y aumento de la mortalidad por golpes de calor.

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO:

Modelizar Mapas de Clima Urbano (MCU) de Valencia con el fin de disponer de una herramienta que sirva para entender mejor el fenómeno de la isla de calor y ayudar a la toma de decisiones en la planificación urbana.

- Establecer la temperatura superficial (TS) en las ciudades
- Demostrar la utilidad de las imágenes satelitales Aster.
- Entender el comportamiento de los diferentes materiales y superficies entre el día y la noche.
- Identificar claves urbanas para la mitigación del cambio climático



ÁMBITO DE ESTUDIO



Huerta de Valencia

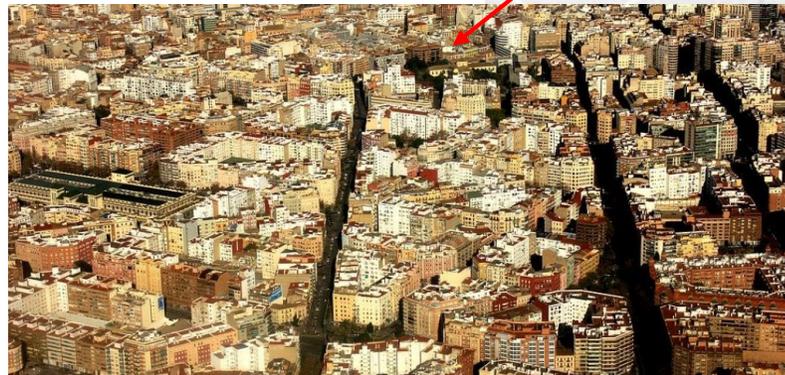


Casco histórico

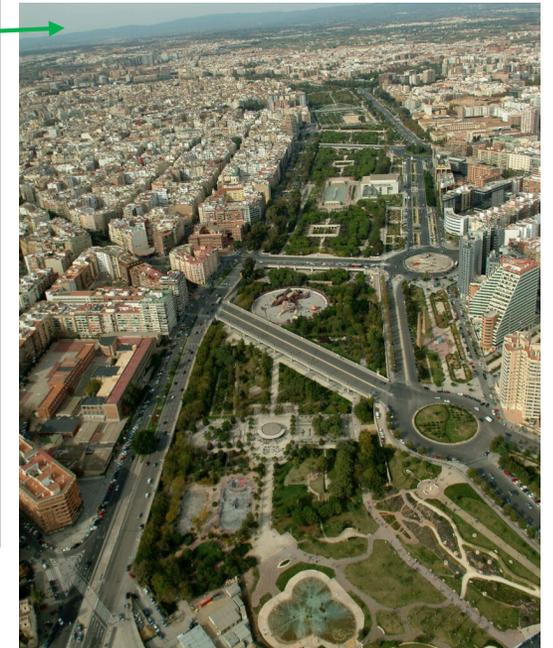


Leyenda

- Casco
- Curso de agua
- Discontinuo
- Ensanche
- Huerta de Valencia
- Industria
- Infraestructura de suministro
- Red viaria o ferroviaria
- Servicio dotacional
- Suelo desnudo
- Zona verde urbana

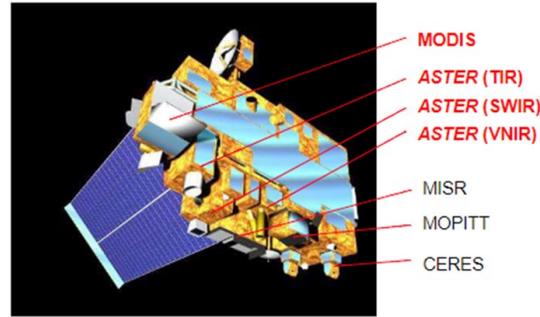


Ensanche



Zona verde urbana

Sensor ASTER

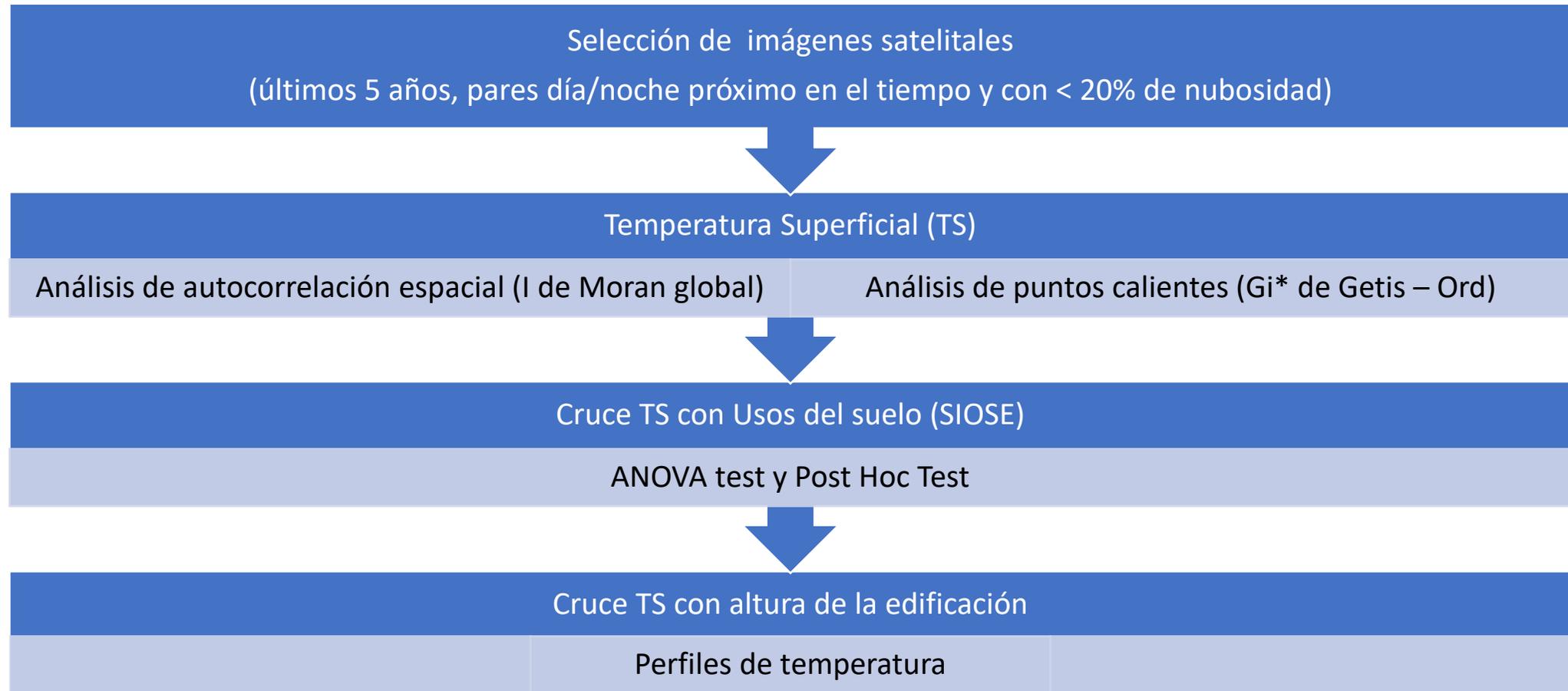


CARACTERISTICAS:

- Sensor ASTER: Radiómetro Avanzado de Emisión y Reflexión Térmica Espacial, del satélite TERRA.
- Tiene una alta resolución de 15 a 90 metros por pixel.
- Periodo de retorno corto
- Obtiene imágenes en 14 diferentes bandas de resolución espectral, desde lo visible hasta bandas térmicas infrarrojas.
- Disponible online
 - <https://terra.nasa.gov/data/aster-data>

Subsystem	Band No.	Spectral Range (μm)	Spatial Resolution, m	Quantization Levels
VNIR	1	0.52-0.60	15	8 bits
	2	0.63-0.69		
	3N	0.78-0.86		
	3B	0.78-0.86		
SWIR	4	1.60-1.70	30	8 bits
	5	2.145-2.185		
	6	2.185-2.225		
	7	2.235-2.285		
	8	2.295-2.365		
TIR	9	2.360-2.430	90	12 bits
	10	8.125-8.475		
	11	8.475-8.825		
	12	8.925-9.275		
	13	10.25-10.95		
	14	10.95-11.65		

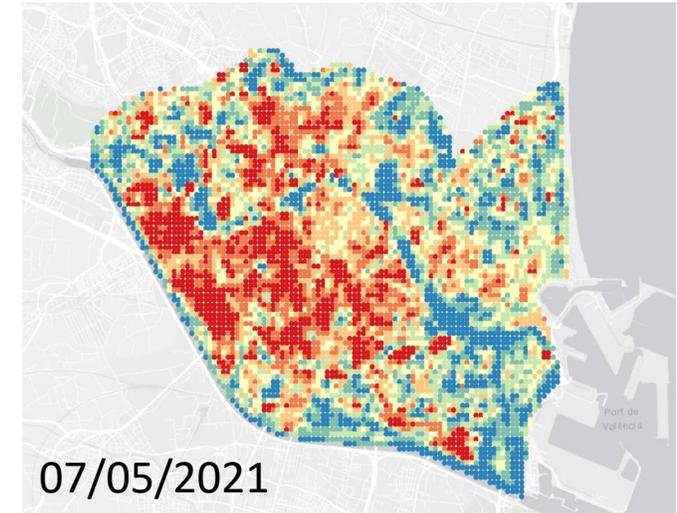
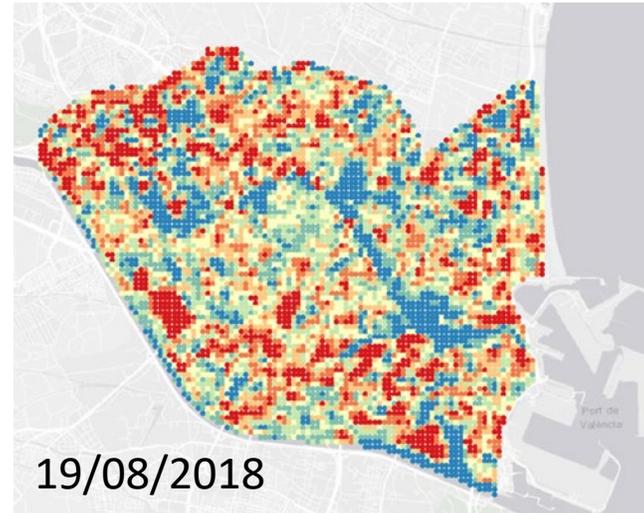
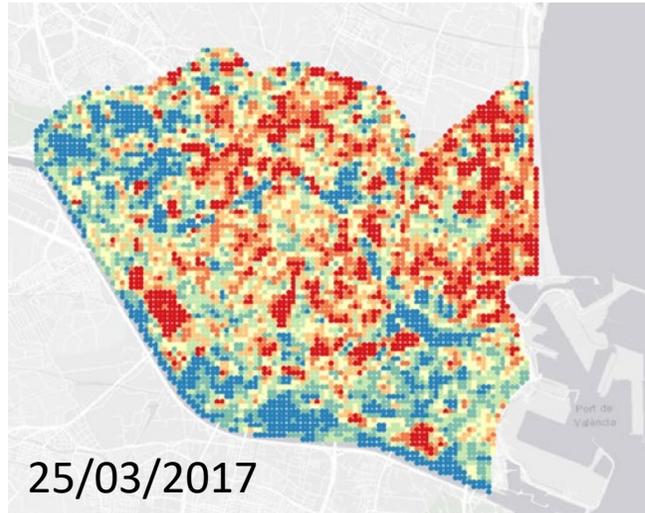
Metodología



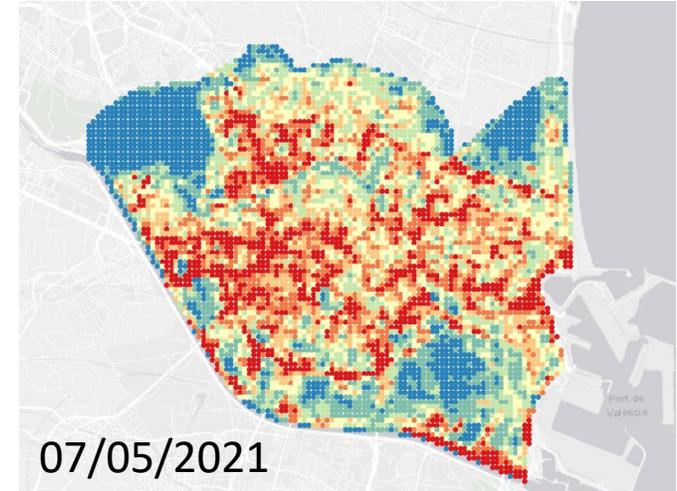
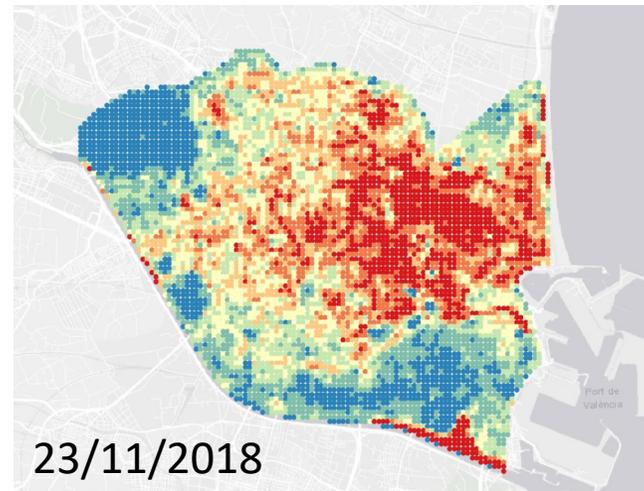
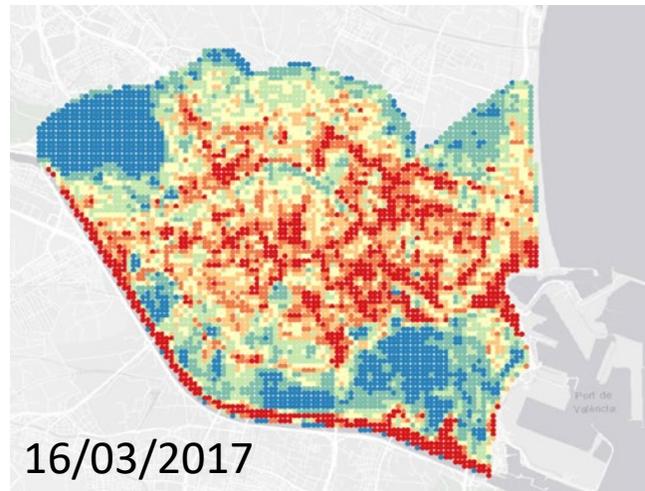
TS = Es la temperatura emitida por los materiales (\neq temperatura atmosférica)

RESULTADOS: Mapas de calor

Día:



Noche:



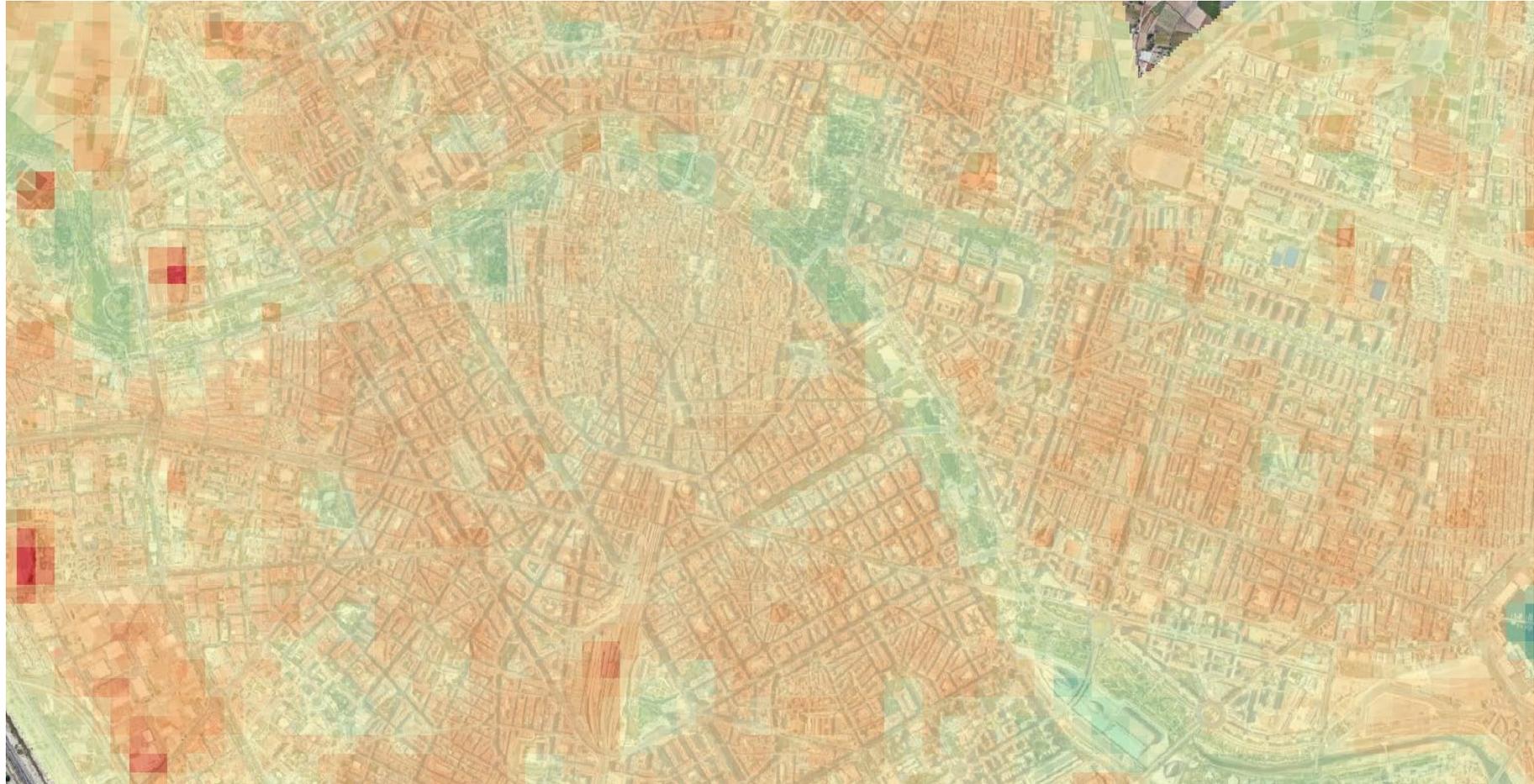
RESULTADOS: Mapas de calor

✓  **Temperatura (Aster 20210624DIA 100m)**

Banda 1 (Gray)

46,979023

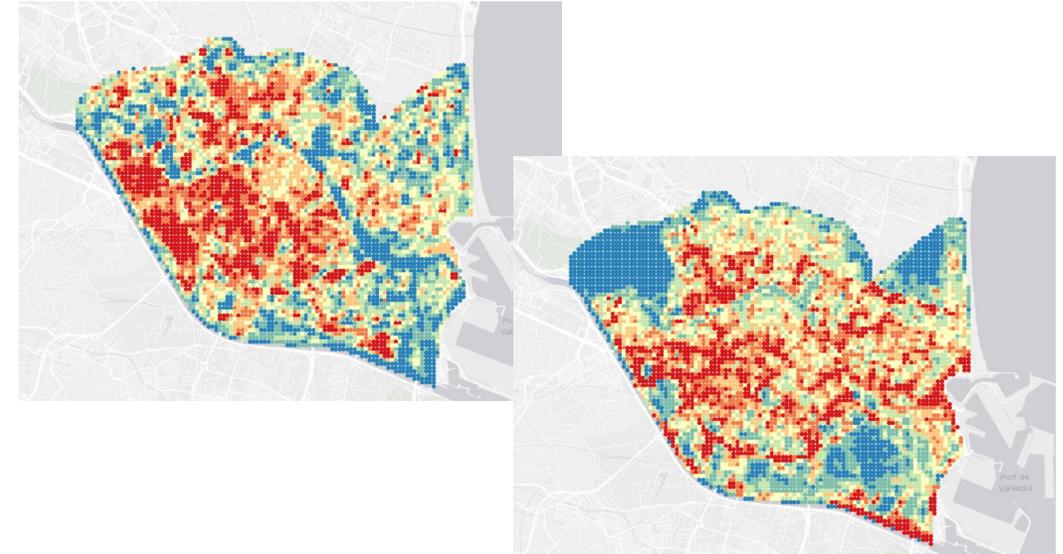
20,064142



RESULTADOS

Índice de Moran:

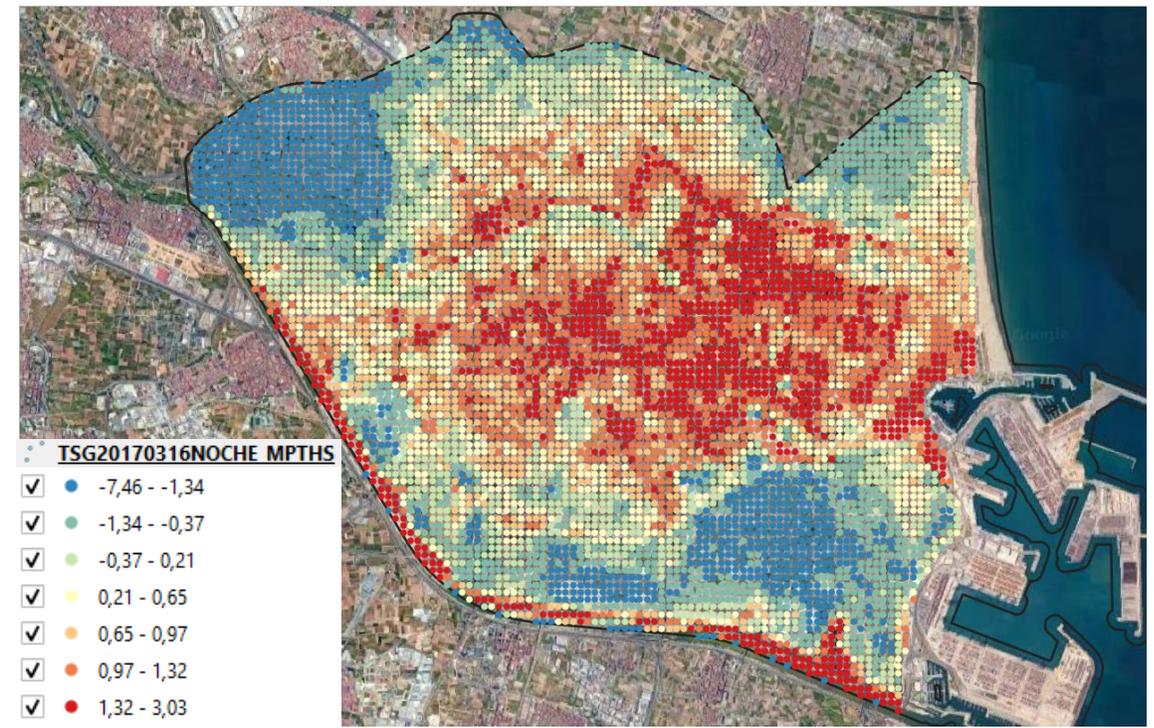
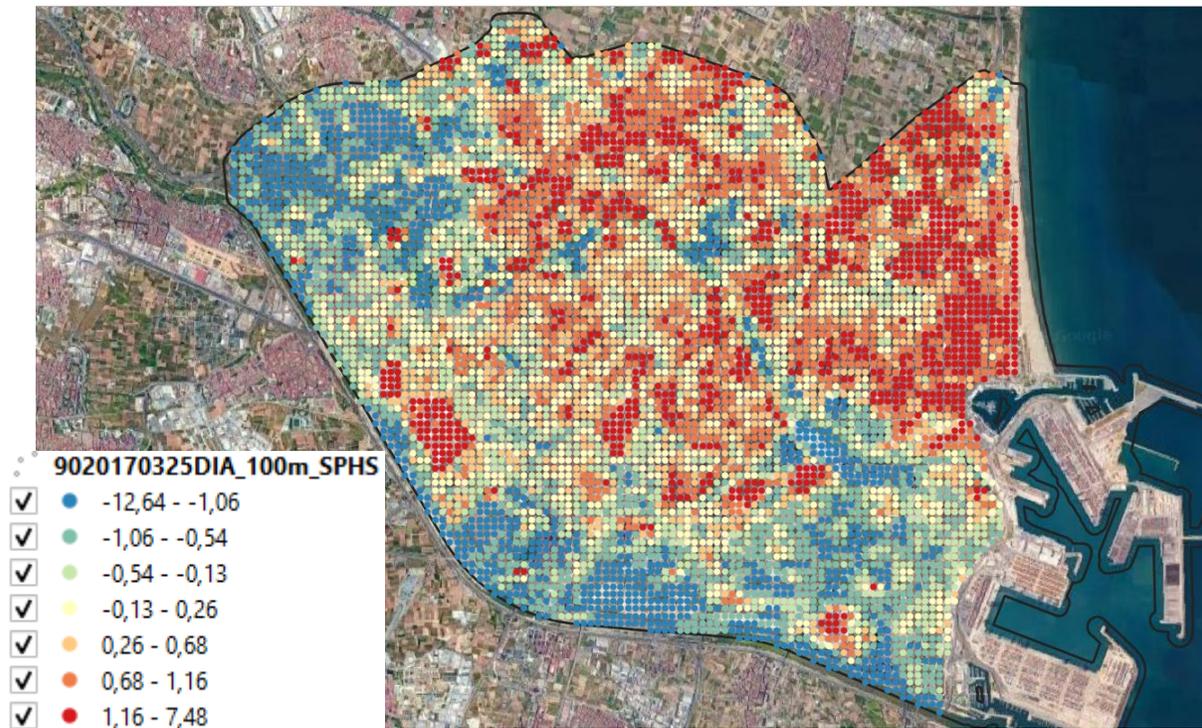
- Existe una correlación espacial entre temperaturas superficiales (la distribución no responden a un patrón aleatorio)
- Los valores altos como los bajos están concentrados y correlacionados



Fecha/Hora	Índice I de Moran	Índice Esperado	Variancia	z-puntaje	p-valor
25/03/2017 – 10:55:00	0,056554	-0,000149	0	204,797358	0
16/03/2017 – 22:05:31	0,108456	-0,000149	0	391,721004	0
19/08/2018 – 10:56:10	0,024697	-0,000149	0	90,126541	0
23/11/2018 – 21:59:45	0,153994	-0,000149	0	556,080158	0
07/05/2021 – 10:52:49	0,08186	-0,000149	0	296,301856	0
07/05/2021 – 21:57:25	0,080565	-0,000149	0	292,207661	0

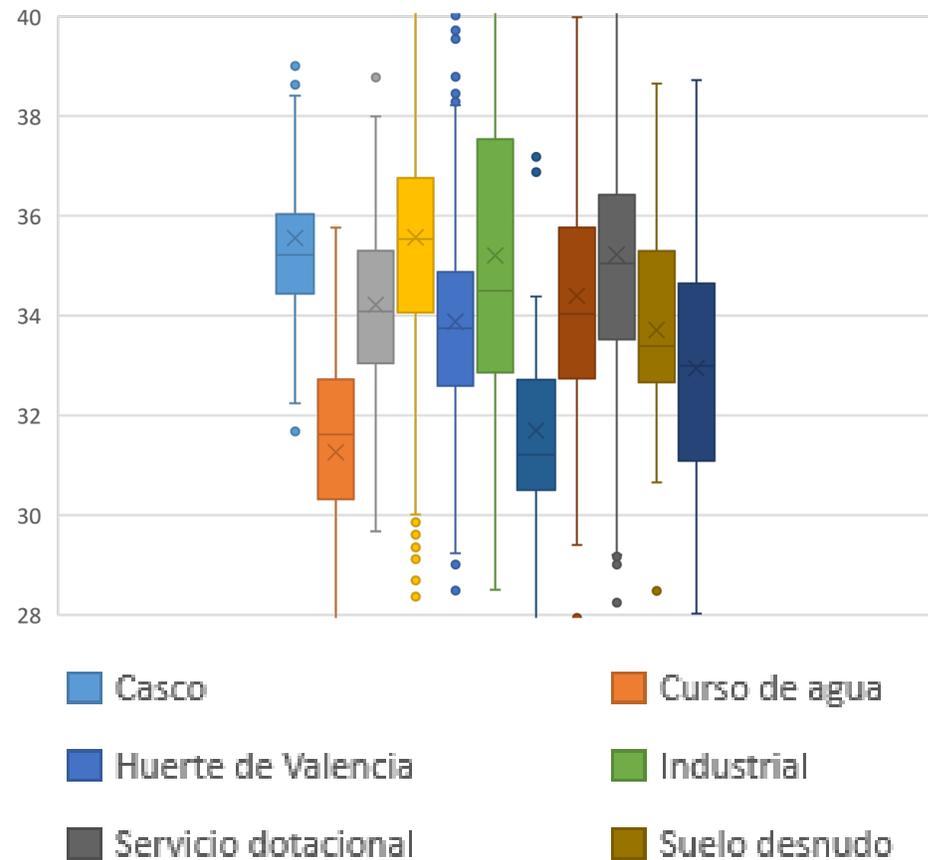
RESULTADOS

Análisis de puntos calientes (Gi* de Getis – Ord) y puntos fríos

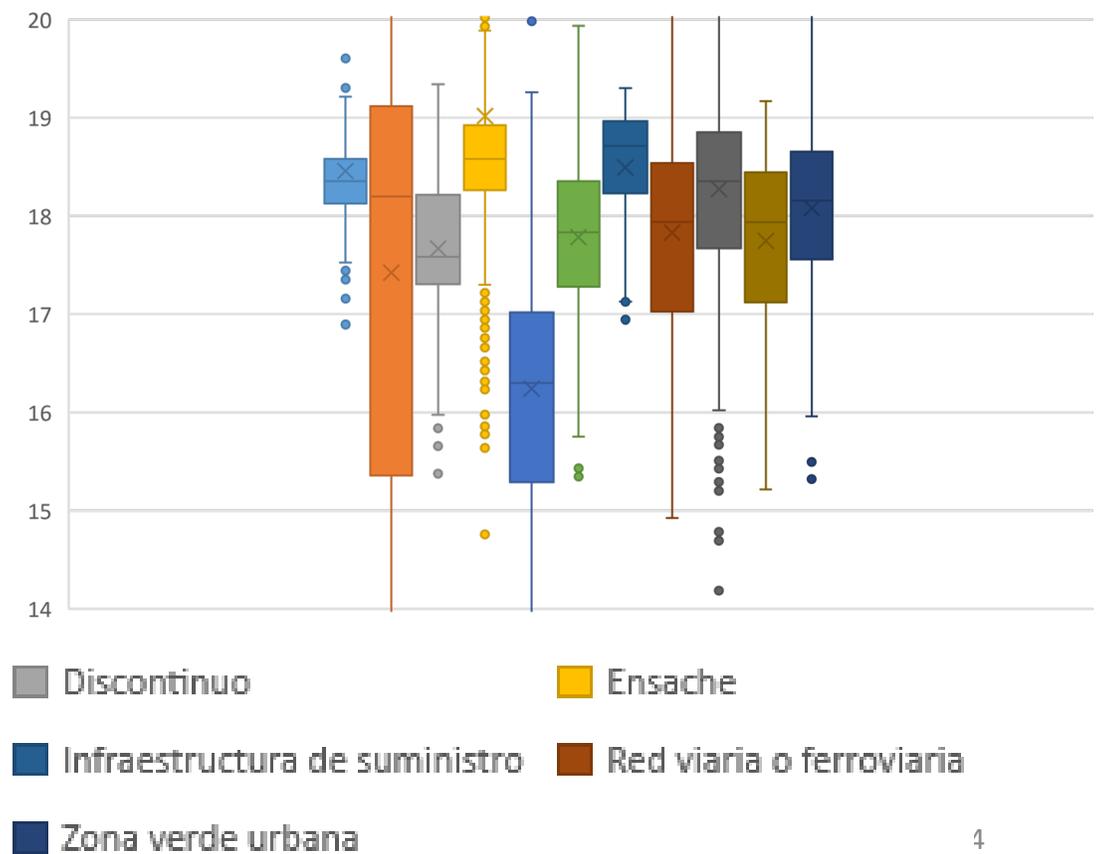


RESULTADOS

07/05/2021 Día



07/05/2021 Noche



RESULTADOS

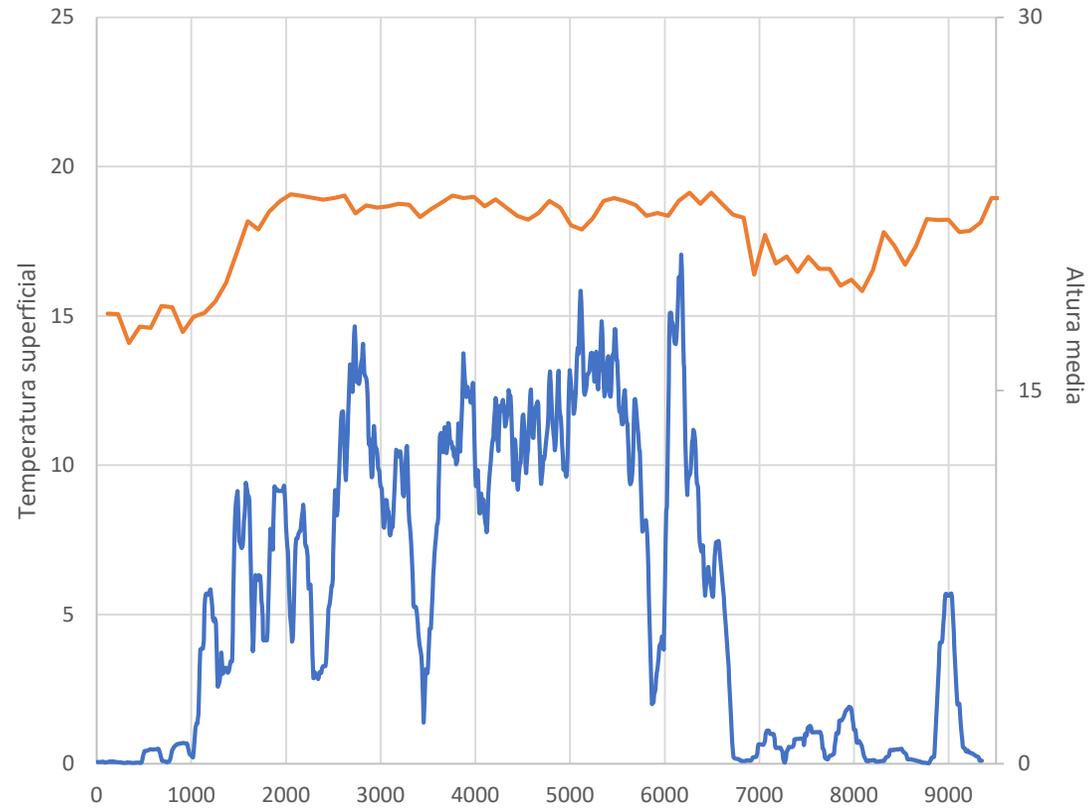
Resultados de la prueba posterior “Post Hoc Test” para la noche del 07 de mayo del 2021

(a. Diferencia de las medias, b. p-valor).

Clasificación de Uso el Suelo		2	3	4	5	6	7	8	9	10	Zona verde urbana
Casco (1)	a	2,53	0,67	-0,21	2,16	0,55	-0,15	0,67	0,14	0,59	0,25
	b	< ,001	< ,001	< ,001	< ,001	< ,001	0,937	< ,001	0,005	< ,001	< ,001
Curso de agua (2)	a		-1,85	-2,73	-0,36	-1,97	-2,68	-1,85	-2,38	-1,93	-2,26
	b		< ,001	< ,001	0,998	< ,001	< ,001	< ,001	< ,001	< ,001	< ,001
Discontinuo (3)	a			-0,88	1,49	-0,11	-0,82	0	-0,52	-0,07	-0,41
	b			< ,001	< ,001	0,976	< ,001	1	< ,001	1	< ,001
Ensanche (4)	a				2,37	0,76	0,05	0,881	0,352	0,80	0,46
	b				< ,001	< ,001	1	< ,001	< ,001	< ,001	< ,001
Huerta de Valencia (5)	a					-1,61	-2,31	-1,49	-2,02	-1,57	-1,90
	b					< ,001	< ,001	< ,001	< ,001	< ,001	< ,001
Industrial (6)	a						-0,70	0,11	-0,41	0,04	-0,29
	b						< ,001	0,98	< ,001	1	< ,001
Infraestructura de suministro (7)	a							0,82	0,29	0,74	0,41
	b							< ,001	0,25	< ,001	0,031
Red viaria o ferroviaria (8)	a								-0,52	-0,07	-0,41
	b								< ,001	1	0,001
Servicio dotacional (9)	a									0,45	0,11
	b									0,01	0,46
Suelo desnudo (10)	a										-0,33
	b										0,19

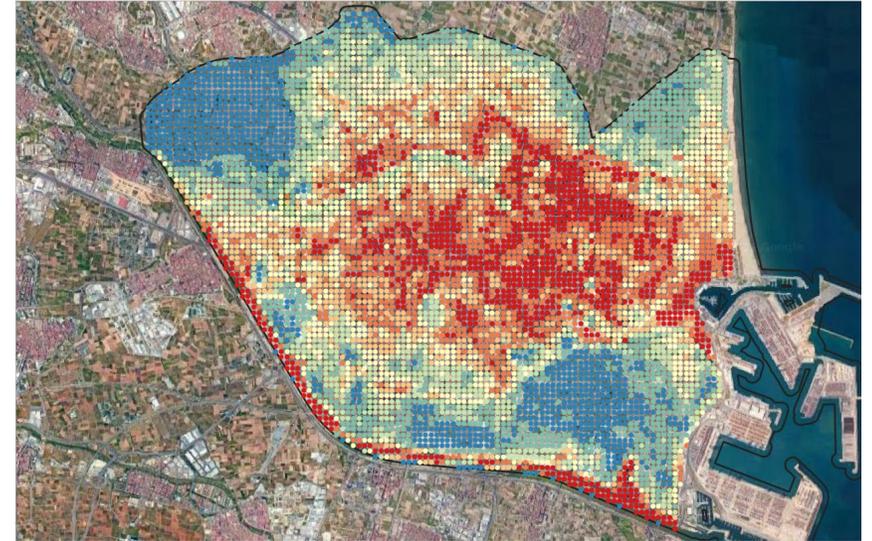
RESULTADOS

2021



CONCLUSIONES

- Aster → Mapas de Calor Urbano de calidad:
 - Cobertura espacial con un amplio alcance geográfico
 - Muy rápido
- Evidencia de la Isla de calor producida por Valencia
 - Ejemplo perfecto, compacidad de la ciudad rodeada de la Huerta, sin apenas transición
 - Diferencia de más 2° C de la ciudad con la Huerta
- Las imágenes nocturnas tiene un comportamiento más homogéneo, permitiendo identificar mejor las Islas de Calor Urbano.
- Existe una diferencia significativa de temperatura según los usos de suelo.
 - Las zonas urbanas artificiales (casco y ensanche) +2,16°C y 2,37°C superiores a Huerta
 - Zona verde urbana (Jardín del Turia) - 0,5°C inferior a casco y ensanche



CONCLUSIONES

- Limitaciones del estudio
 - Imagen satélite 90m de resolución
 - Base de datos de usos del suelo SIOSE
- Futuros trabajos
 - + Información catastral
 - Densidad de edificios
 - Altura edificios
 - Espacio ocupado / libre de edificios
 - + LIDAR
 - Densidad de vegetación



Mejor caracterización de los distintos tejidos urbanos



Efectos de la densidad urbana y los espacios abiertos y verdes en la TS

AGRADECIMIENTO

A la Cátedra Planeta y Desarrollo Sostenible de la UPV por permitirnos trabajar estos meses en este proyecto.



Cátedra
Planeta y
Desarrollo Sostenible



MAPAS DE CALOR URBANO A PARTIR DE IMÁGENES SATELITALES DEL SENSOR ASTER. APLICACIÓN EN LA CIUDAD DE VALENCIA

ERIC GIELEN

ANA GABRIELA FERNÁNDEZ-GARZA

JOSÉ-SERGIO PALENCIA-JIMÉNEZ



Cátedra
Planeta y
Desarrollo Sostenible



DU
DEPARTAMENTO DE URBANISMO



MUCHAS GRACIAS POR
SU ATENCIÓN