



Bio Boom

AgroCanSat: detección remota de
vegetación mediante espectroscopía
a bordo de un canSat

Inspirándonos en las misiones **Sentinel-2** de la ESA

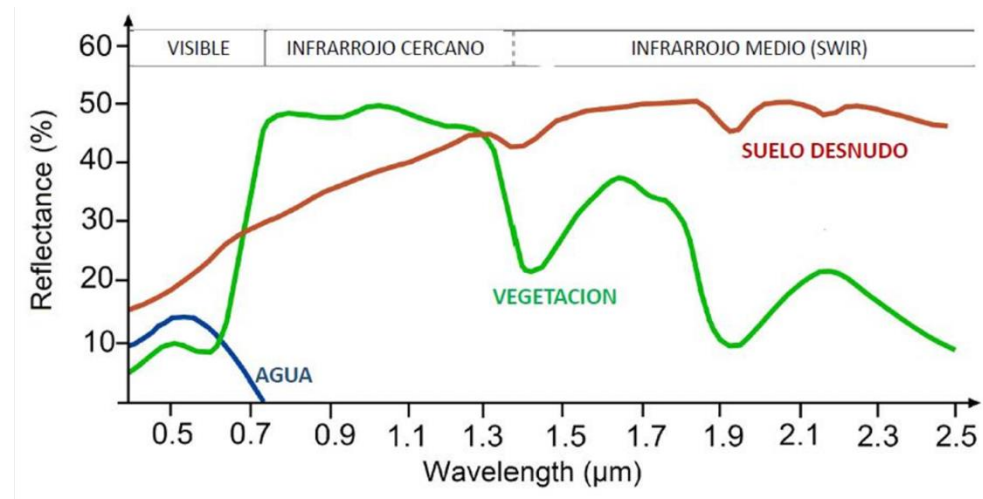
Objetivo: Demostrar, a través de un espectrómetro casero instalado en un canSat, que podemos identificar vegetación, agua, suelo y carreteras.

Igual que lo hacen los satélites.





Fundamento científico



NDVI y SAVI

Primero: ¿qué es el NDVI y el SAVI?

1. **NDVI** (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada):

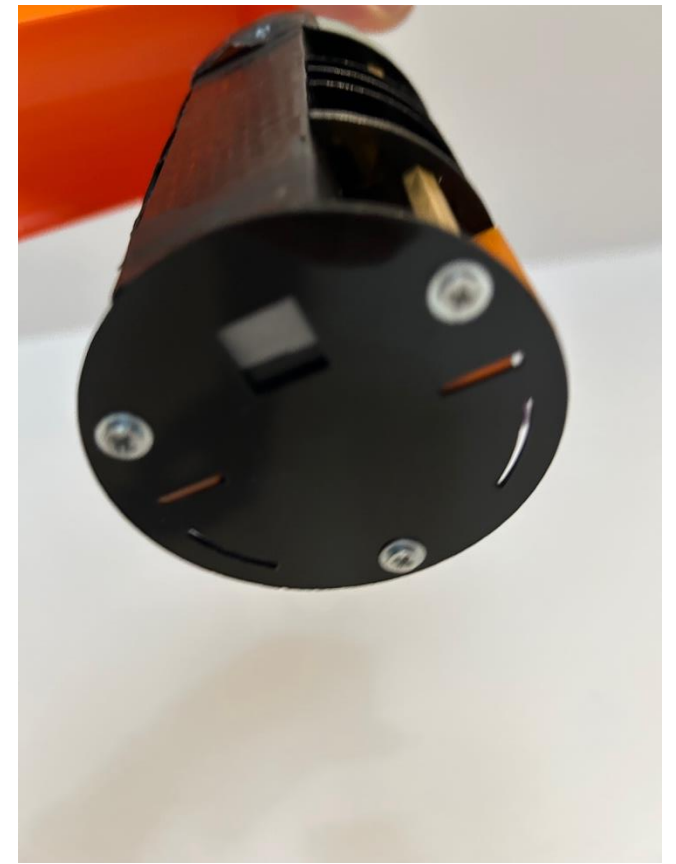
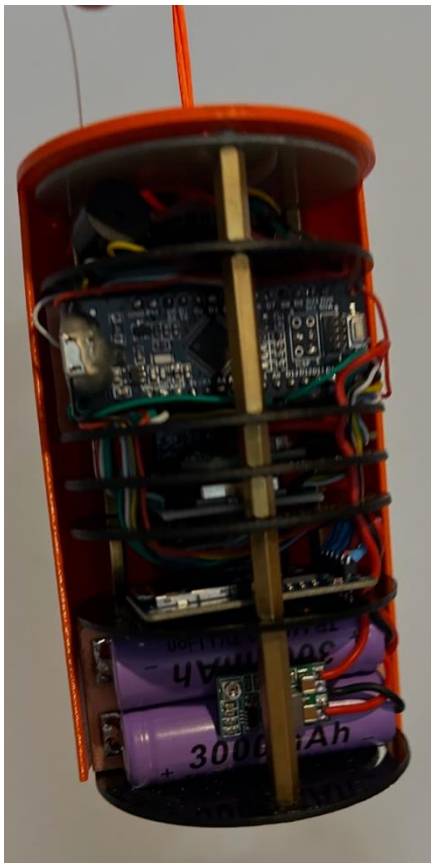
$$\text{NDVI} = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

- **NIR**: valor en infrarrojo cercano (850 nm aprox).
 - **RED**: valor en rojo (650 nm aprox).
-

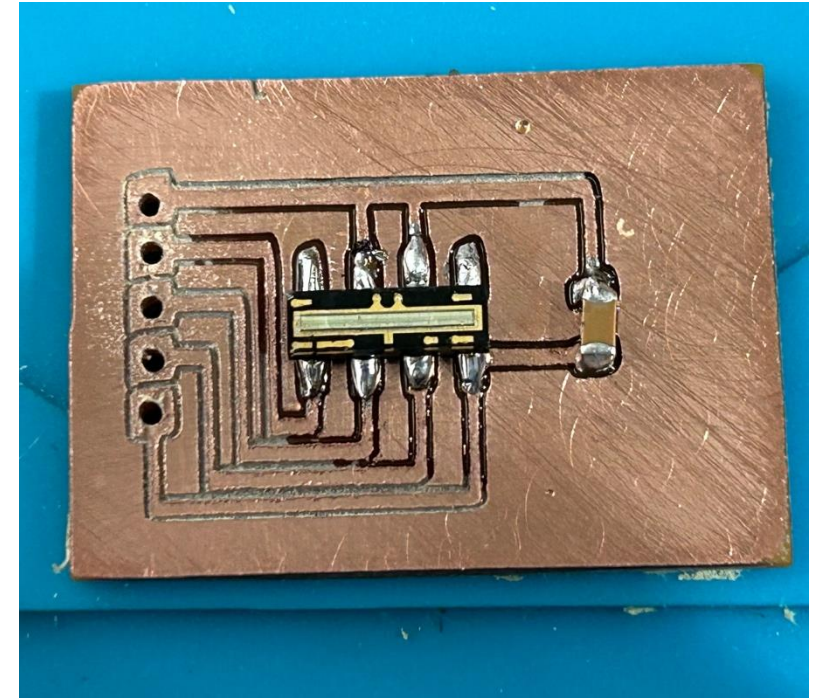
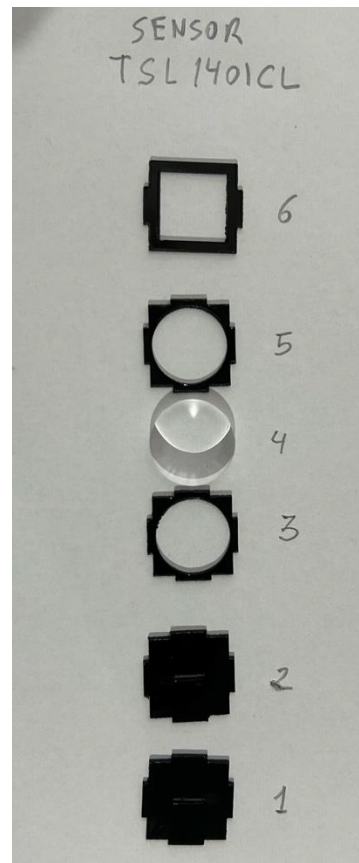
2. **SAVI** (Índice de Vegetación Ajustado al Suelo):

$$\text{SAVI} = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED + L)} \times (1 + L)$$

- Con $L = 0.5$ como constante habitual.



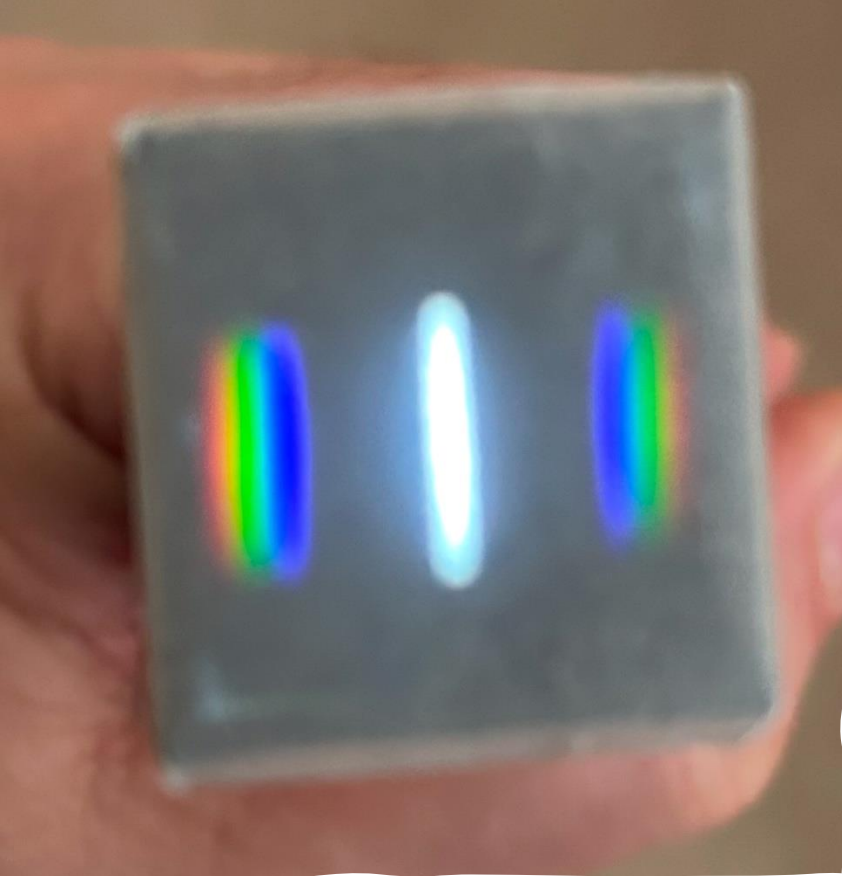
¿Cómo vamos a medirlo?



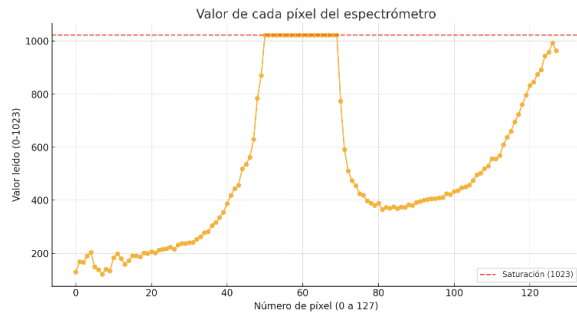
Montaje del espectrómetro

Calibrando el espectrómetro

- Láser Púrpura: 405 nm
- Láser Verde: 532 nm
- Láser Rojo: 650 nm
- Linterna IR: 850 nm



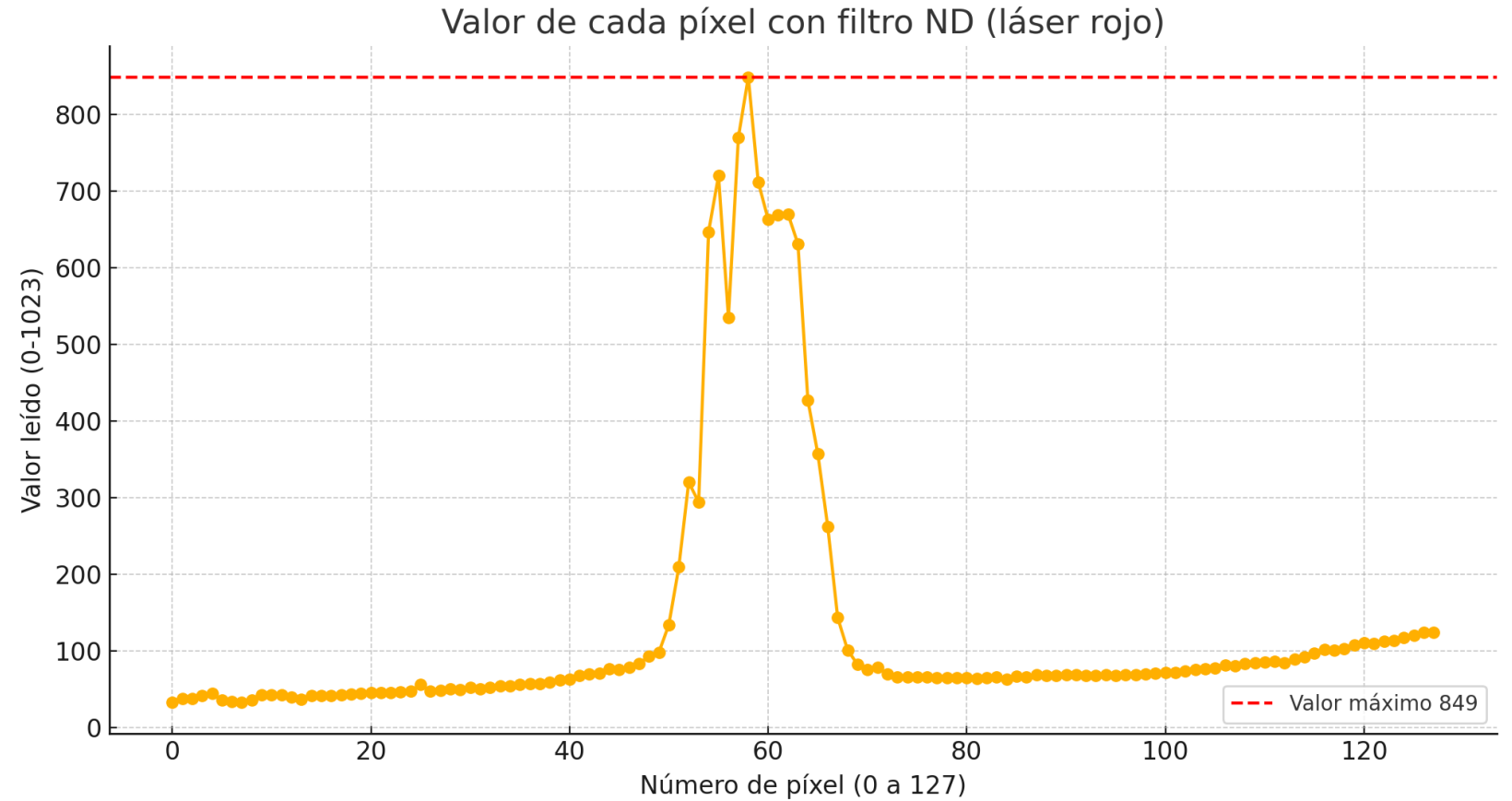
Láser Rojo: 650 nm pixel 56 de 128



SATURA!!!



FILTROS ND



Lecturas del Láser Verde alrededor pixel 75

18:36:30.459 -> TX:

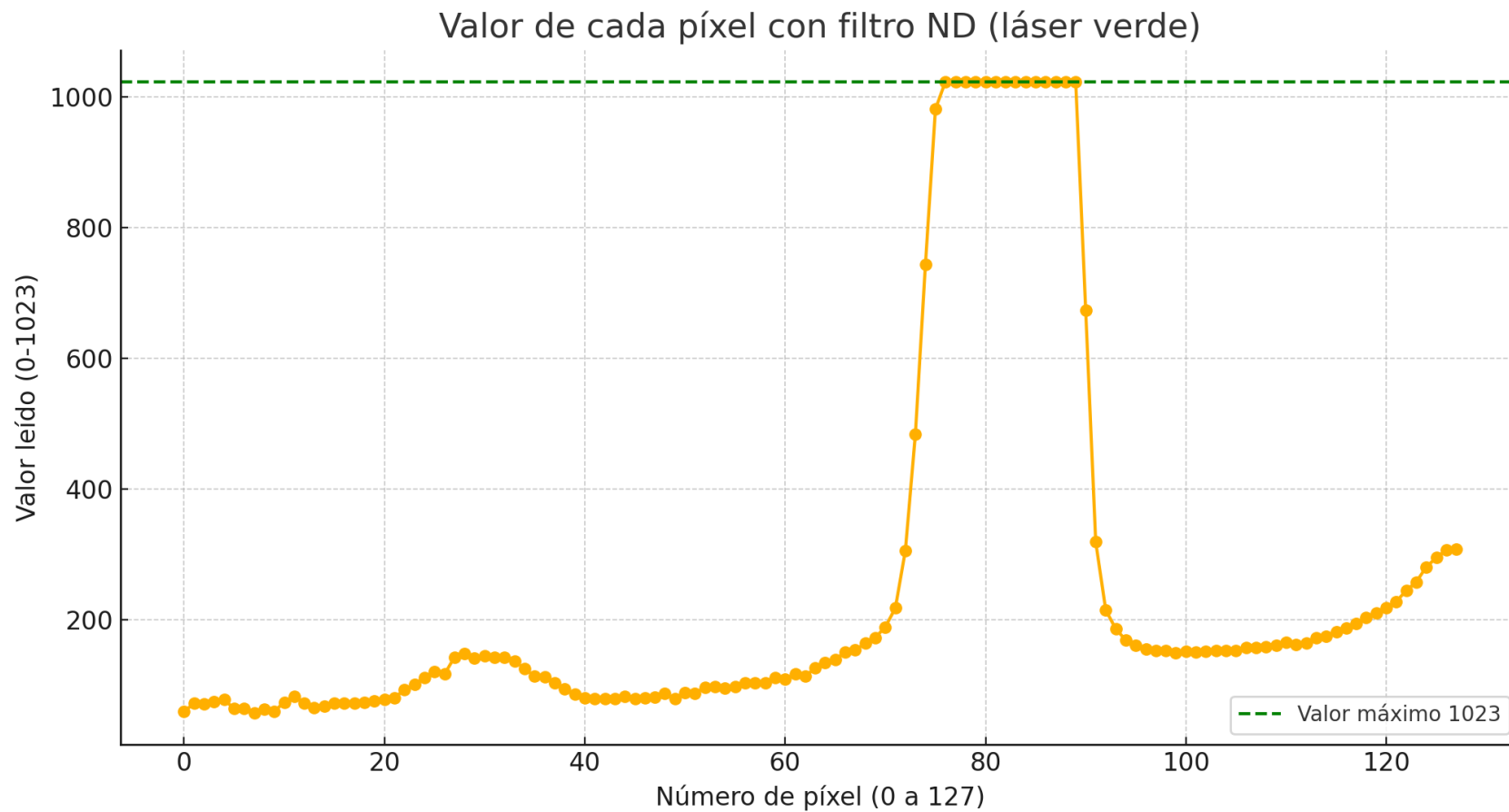
10,21.095,T=25.57,P=1014.81,A=1.12,pix27=0,pix100=0

18:36:31.443 -> DEBUG: Exposure=74 ms, Max Value=1023

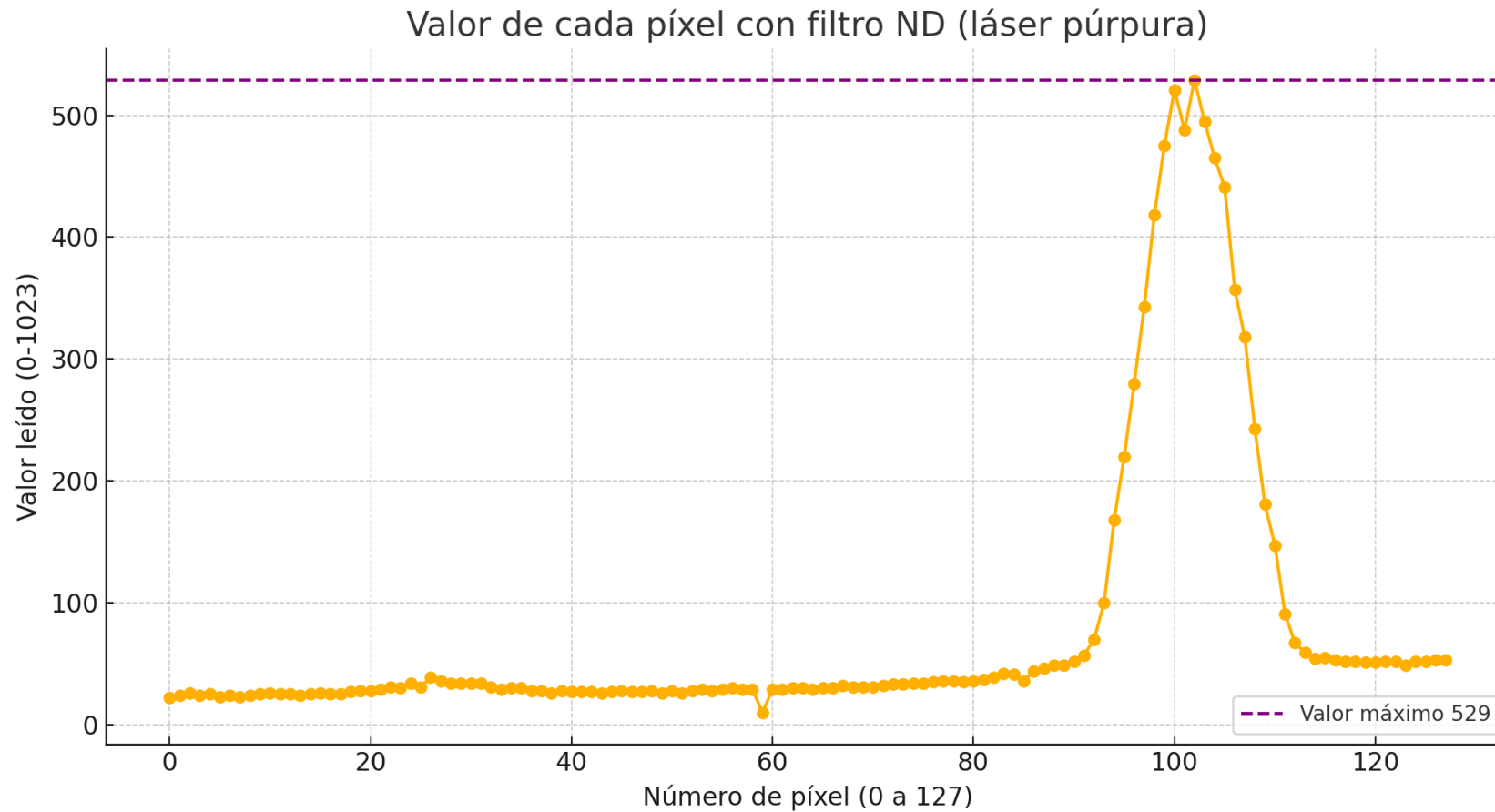
- 18:36:31.443 -> PIXELS:

97,106,108,119,133,101,103,97,105,102,135,129,120,116,119,123,126,1
26,132,137,149,174,210,222,244,265,255,328,299,297,267,279,296,259,
225,200,201,194,174,161,158,162,167,164,171,171,177,175,189,176,20
0,207,230,237,233,242,264,257,261,280,282,315,324,347,381,383,415,4
35,470,512,619,915,1023,1023,1023,1023,1023,1023,1023,1023,1023,1
023,1023,1023,1023,1023,1023,1023,1023,1023,700,491,449,416,413,4
04,406,398,398,395,395,397,409,408,413,420,431,439,446,451,472,460,
469,483,513,534,559,582,601,617,645,686,719,761,830,867,913,920

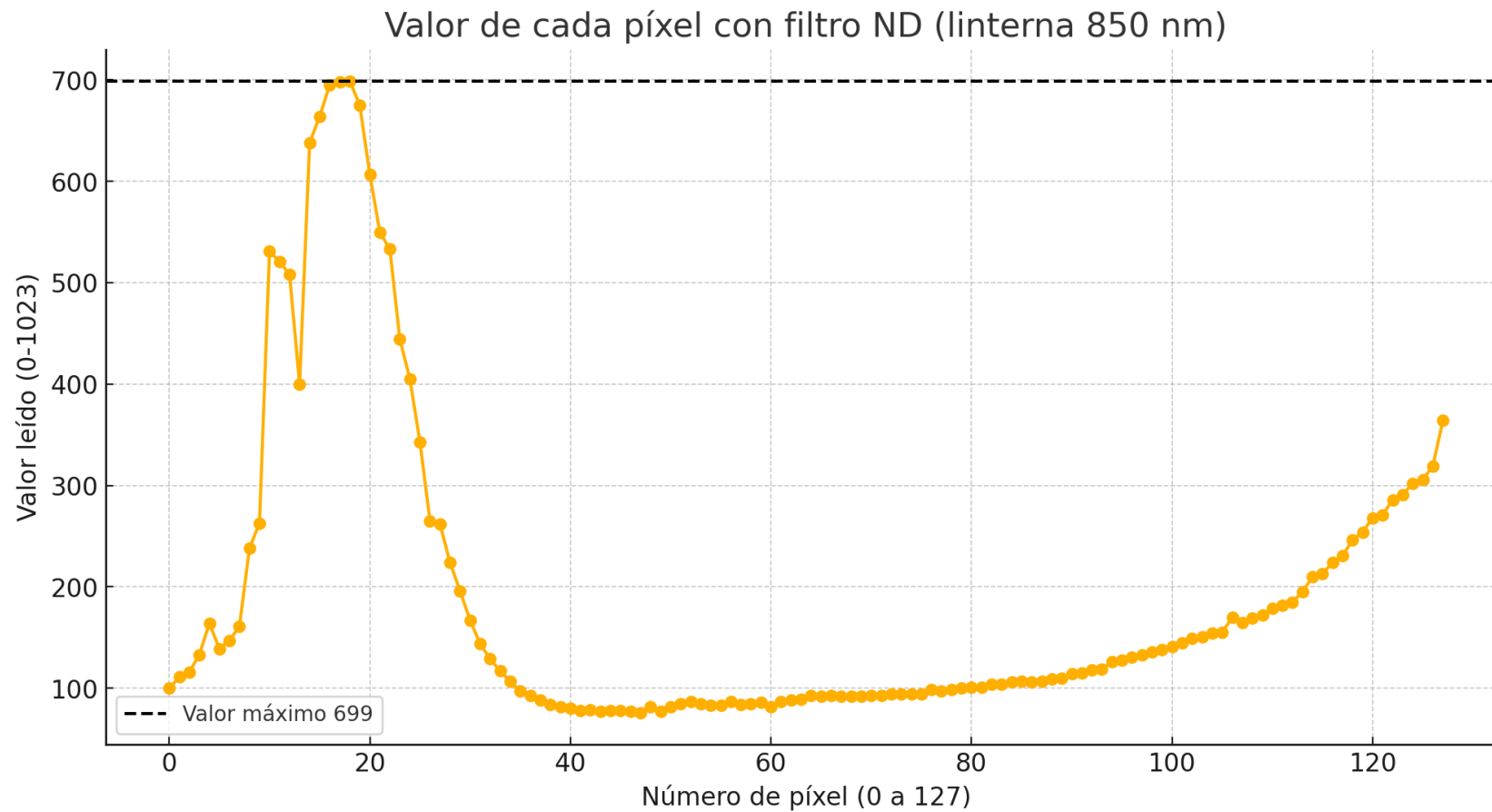
Láser Verde: Se ve un pico antes de saturar!



Láser púrpura: 405 nm píxel 85



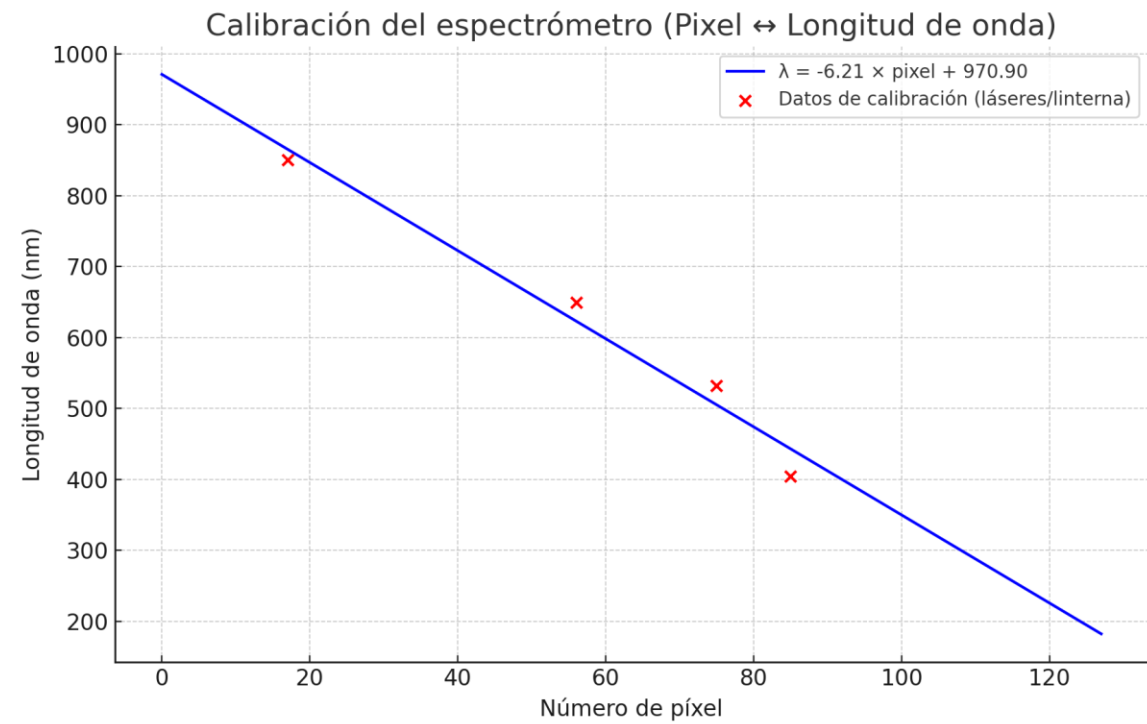
Linterna NIR: 850 nm píxel 17



Resultados de la calibración

Resumen completo de todos los láseres y la linterna:

Fuente	Longitud de onda	Píxel de máximo
Rojo	650 nm	56
Verde	532 nm	75
Púrpura	405 nm	85
IR linterna	850 nm	17



Pruebas de laboratorio

18:47:32.959 -> TX: 0,2.687,T=26.31,P=1015.01,A=-0.38,pix27=0,pix100=0

18:47:33.678 -> DEBUG: Exposure=30 ms, Max Value=36

- 18:47:33.678 -> PIXELS:
30,32,34,33,32,33,33,32,33,34,34,33,33,33,34,33,3
4,34,35,34,34,34,36,34,34,34,33,34,34,35,34,33,34
,34,35,35,34,34,34,33,34,33,33,32,33,32,32,33,32,
33,33,32,32,31,31,30,32,31,31,30,31,31,30,30,32,3
1,24,31,31,30,31,30,31,30,30,30,31,31,32,31,36,30
,30,29,31,31,29,31,30,29,30,28,30,30,30,28,29,28,
27,27,28,28,27,26,27,27,27,26,25,26,25,26,26,25,2
5,26,26,27,25,26,25,25,26,26,26,26,27,27

Interpretación:

- **NDVI cercano a 0** → suelo desnudo, zonas no vegetadas.
- **NDVI positivo pero bajo (0.03 a 0.09)** → vegetación **escasa o estresada**.
- **NDVI negativo (-0.04)** → puede indicar agua, sombra intensa o error de medida puntual.

SAVI sigue la misma tendencia, pero **corrige mejor** efectos de suelo expuesto.

Resultados NDVI y SAVI de las mediciones				
#	Valor NIR (pixel 20)	Valor RED (pixel 52)	NDVI	SAVI
1	24	24	0.0	0.0
2	34	32	0.0303030303030304	0.045112781954887216
3	52	47	0.0505050505050504	0.07537688442211056
4	46	50	-0.04166666666666664	-0.06217616580310881
5	65	54	0.09243697478991597	0.13807531380753138
6	71	59	0.09230769230769231	0.13793103448275862
7	75	64	0.07913669064748201	0.11827956989247311

Pruebas de campo



GRACIAS POR SU ATENCIÓN