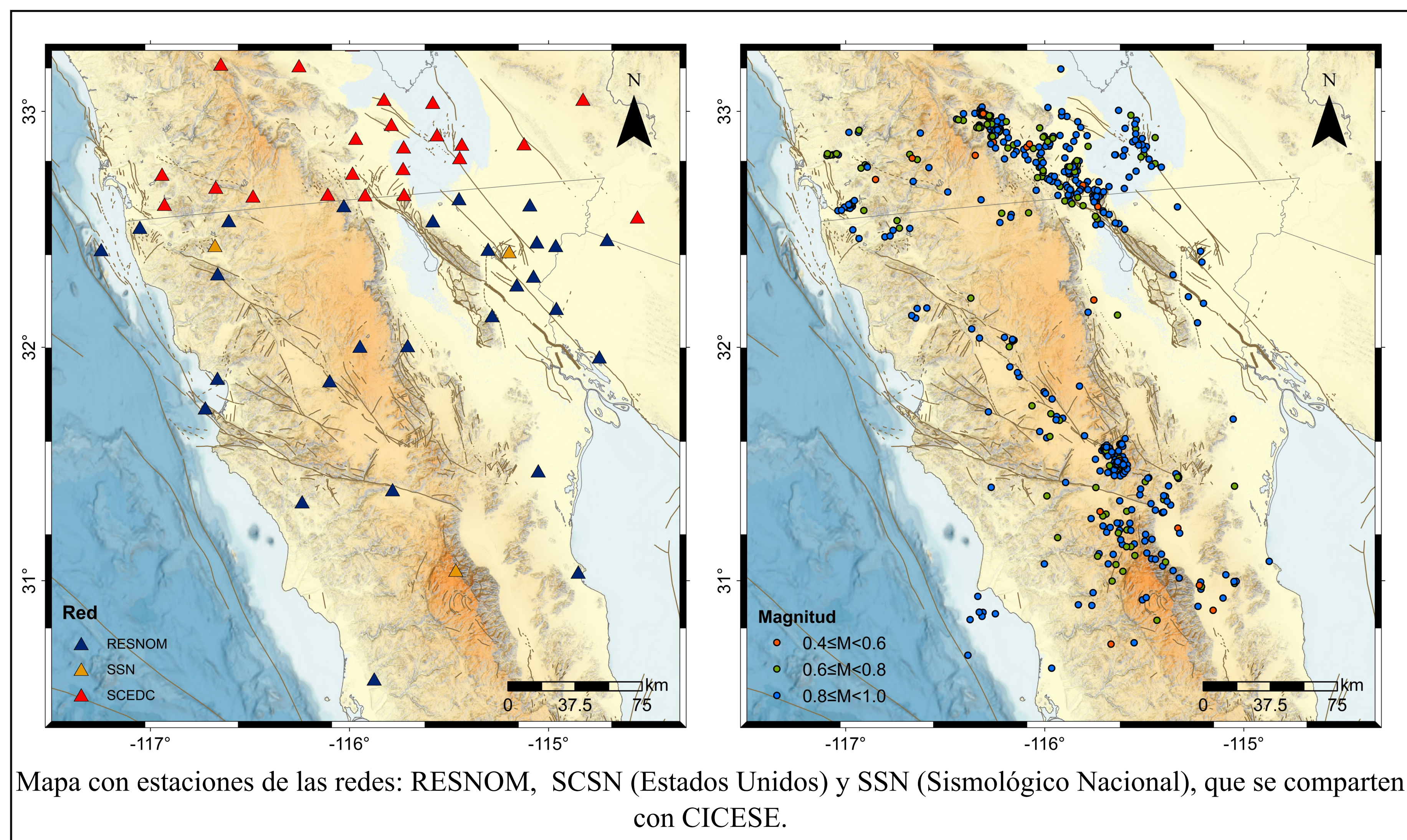


# ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LA RED SISMOLOGÍA DEL NOROESTE DE MÉXICO, A PARTIR DE RUIDO SÍSMICO

Luis Yegres H., Rogelio Ojeda A., M. Alejandra Núñez L., Oscar Castro A. - Grupo de Trabajo RESNOM. División Ciencias de la Tierra, CICESE, Ensenada, Baja California - México

Este estudio evalúa la capacidad de la Red Sísmica del Noroeste de México (RESNOM) en Baja California para detectar las magnitudes mínimas de los eventos localizados. Analizando el ruido sísmico promedio en cada estación y convirtiéndolo a desplazamiento en nanómetros, determinamos la amplitud mínima detectable por encima del ruido ambiental. Incorporando este análisis con modelos de velocidad y la distribución geográfica de las estaciones, estimamos que RESNOM puede identificar sismos con magnitudes tan bajas como  $M_L=0.5$  en algunas áreas. Estos resultados son importantes para mejorar la operatividad de RESNOM y la caracterización de la sismicidad en la región. Subrayamos la importancia de monitorizar continuamente el ruido sísmico y su impacto en la eficacia de la red para detectar eventos menores. Este trabajo no solo ayuda a mejorar la respuesta de RESNOM, sino que también promueve avances tecnológicos aplicables para el fortalecer la red sismológica de CICESE

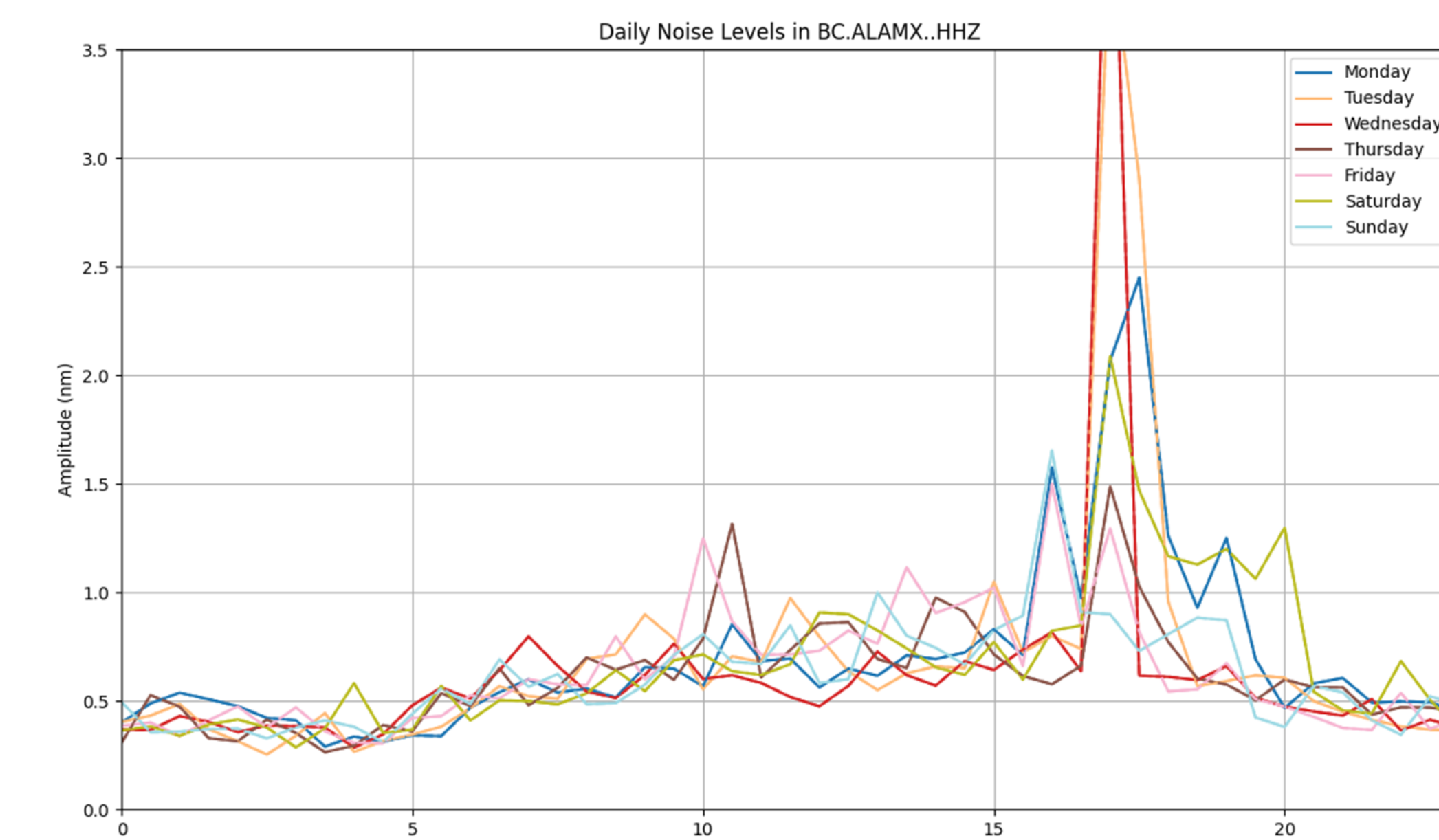
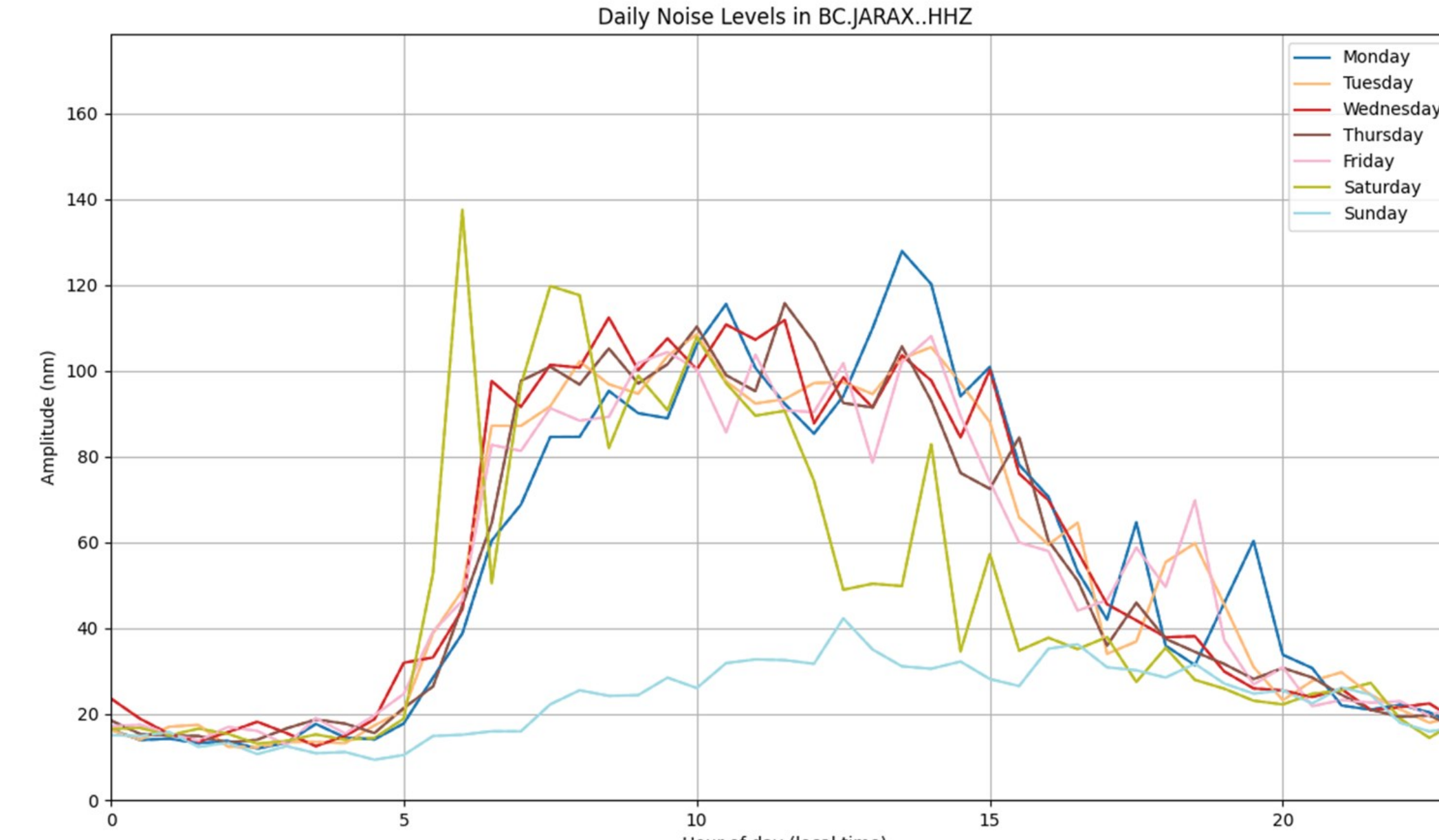


## METODOLOGÍA

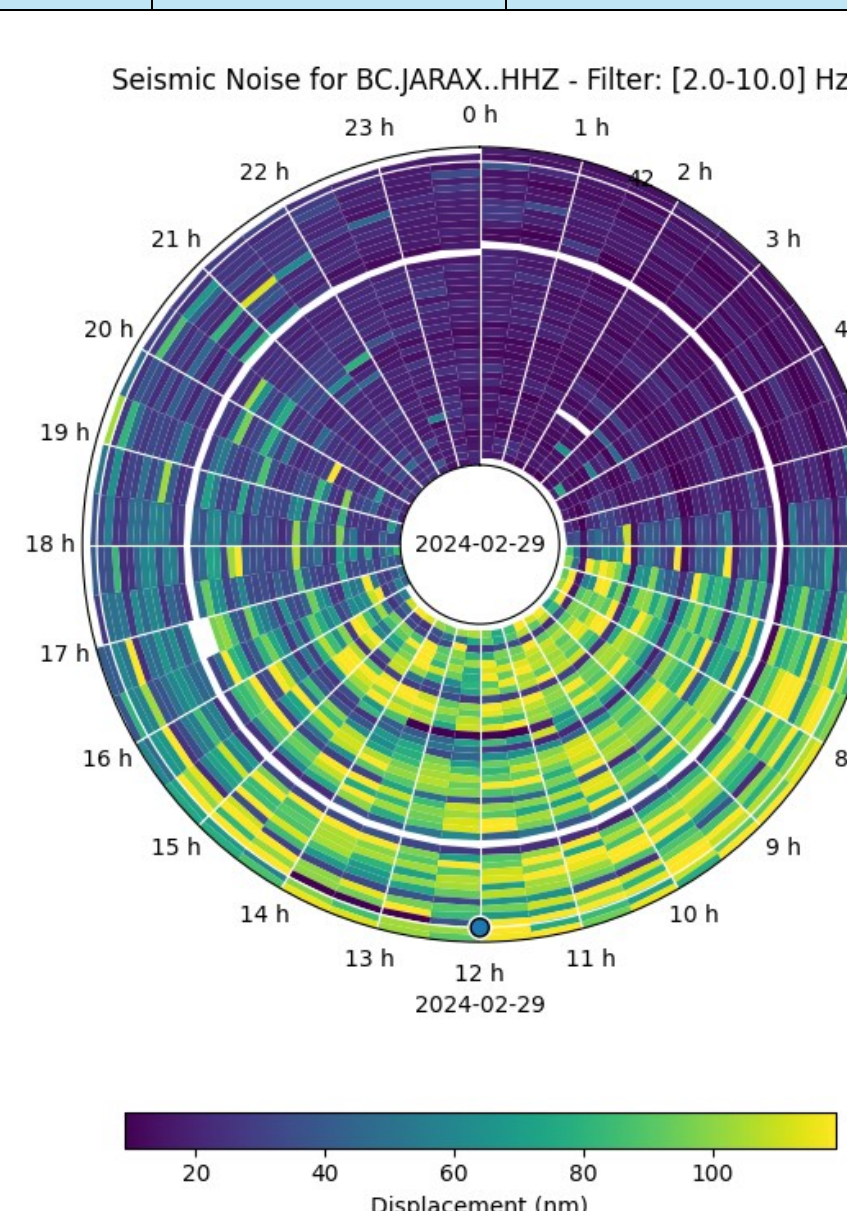
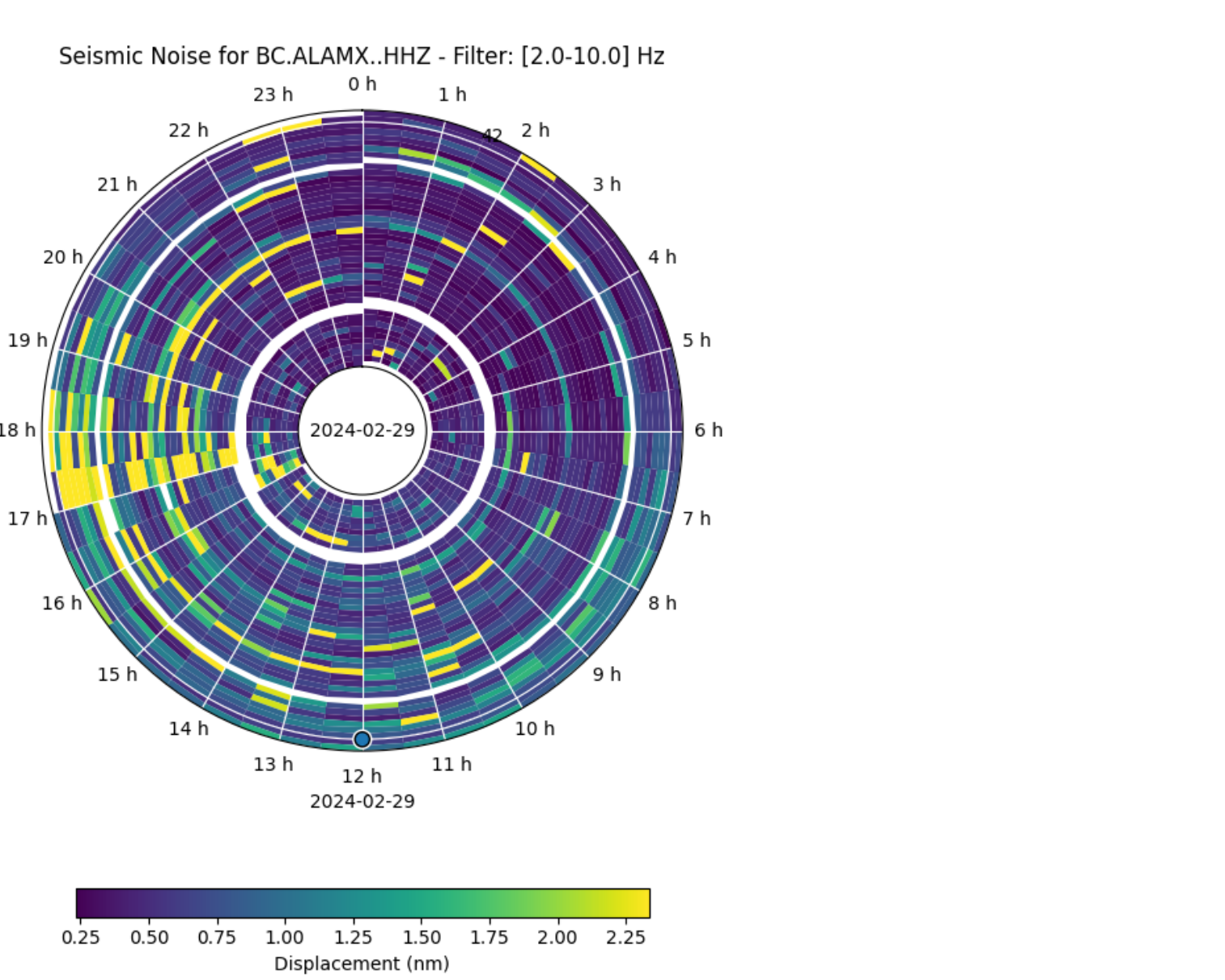


Valores de ruido promedio, estaciones de RESNOM y SCSN

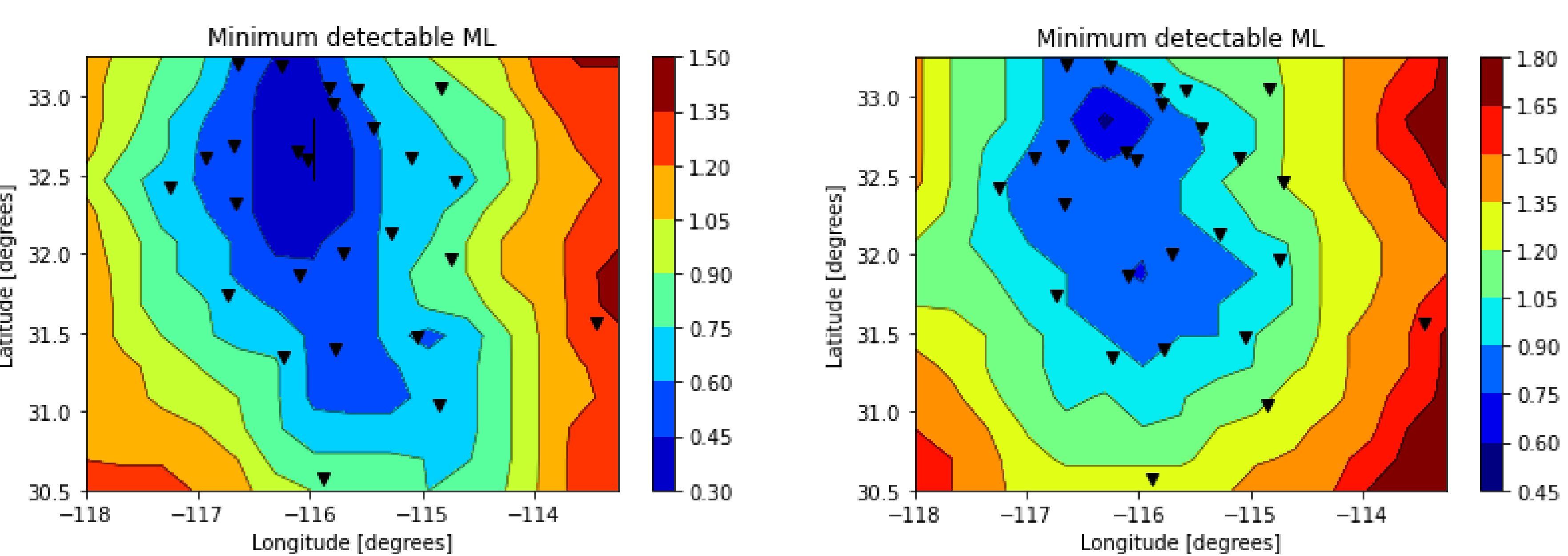
Longitud	Latitud	Nivel Ruido (nm)	Estación
-115.7080	32.0080	0.850	ALAMX
-116.6630	32.3131	0.785	CBX
-115.0520	31.4721	0.521	CHX
-115.3040	32.4170	20.300	CPX
-114.7450	31.9594	32.100	DOGX
-115.0760	32.3029	48.800	GUIVX
-115.5815	32.5378	48.200	JARAX
-116.7250	31.7415	1.510	PBX
-114.9640	32.4330	35.200	PESCX
-113.4600	31.5629	0.240	PIX
-115.2840	32.1350	0.260	RHX
-114.9610	32.1659	43.200	RITX
-116.0290	32.6020	5.140	RMX
-114.8510	31.0376	1.260	SFX
-115.9480	32.0048	0.940	SJX
-114.7060	32.4585	66.600	SLRCX
-115.8760	30.5762	0.470	SQX
-116.2384	31.3398	0.857	SV2X
-117.0540	32.5102	15.900	TJX
-116.6070	32.5387	9.080	TKX
-115.0590	32.4480	64.600	TL2X
-115.4500	32.6316	119.000	UABX
-115.7840	31.3914	1.230	VTX
-115.0940	32.6054	34.900	YUC2X
-117.2480	32.4154	2.280	CORX
-115.1600	32.2658	26.900	AGSX
-116.1000	31.8573	0.329	OJONX
-116.6722	32.6801	0.392	BAR
-115.4468	32.8053	56.100	DRE
-115.8270	33.0515	0.464	EML
-114.8270	33.0515	0.095	GLA
-116.1095	32.6501	0.616	IKP
-116.6472	33.1991	0.630	MTG
-116.9301	32.6077	5.390	OLP
-116.9424	32.7350	0.746	SDR
-115.7263	32.6493	0.001	SGL
-116.2539	33.1926	1.350	SLH
-115.7900	32.9451	0.861	SWS
-115.5819	33.0382	36.000	WMD
-115.9222	32.6475	0.174	YUH2



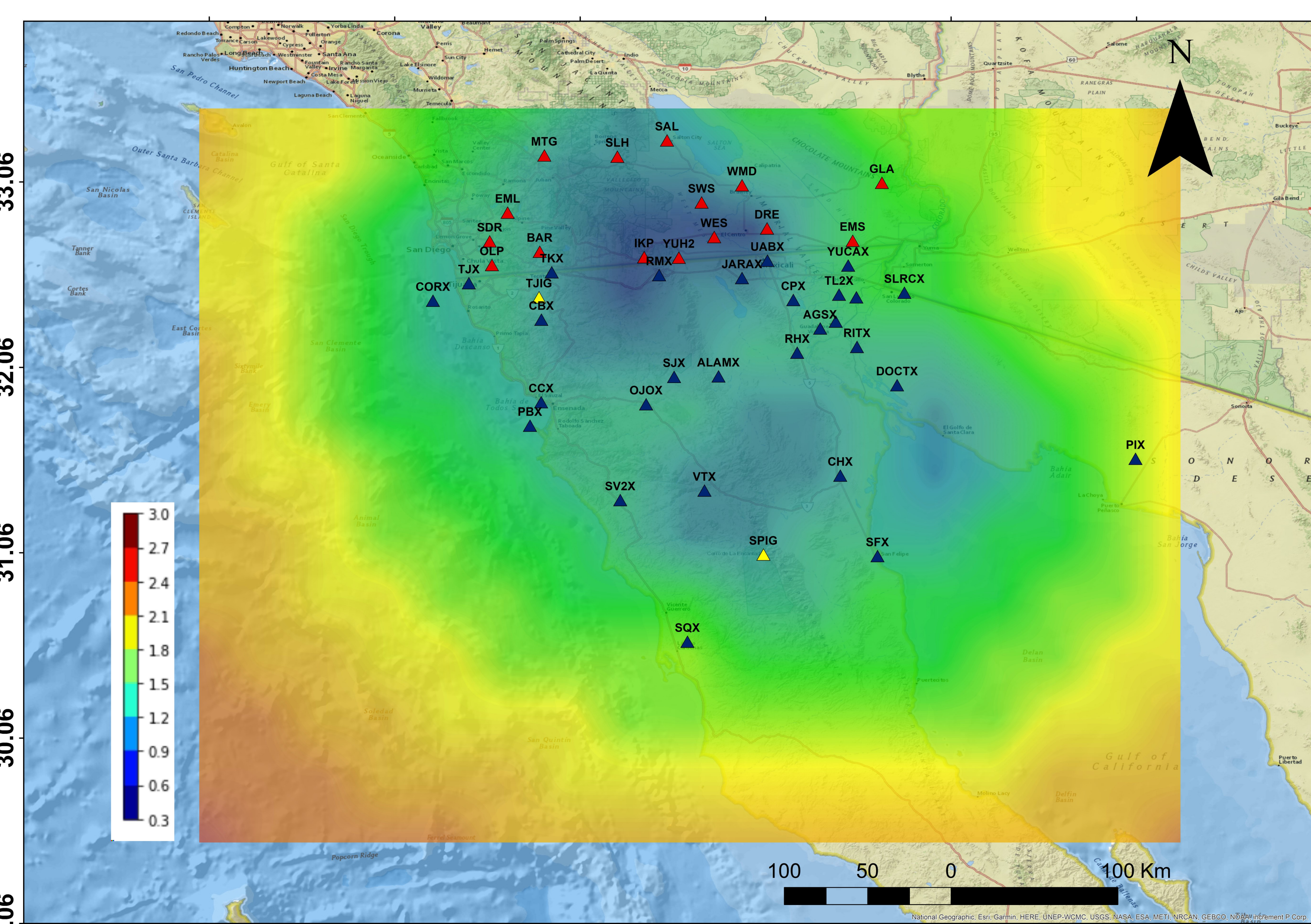
Valores de ruido promedio, ejemplo de estaciones ALAMX y JARAX de RESNOM.



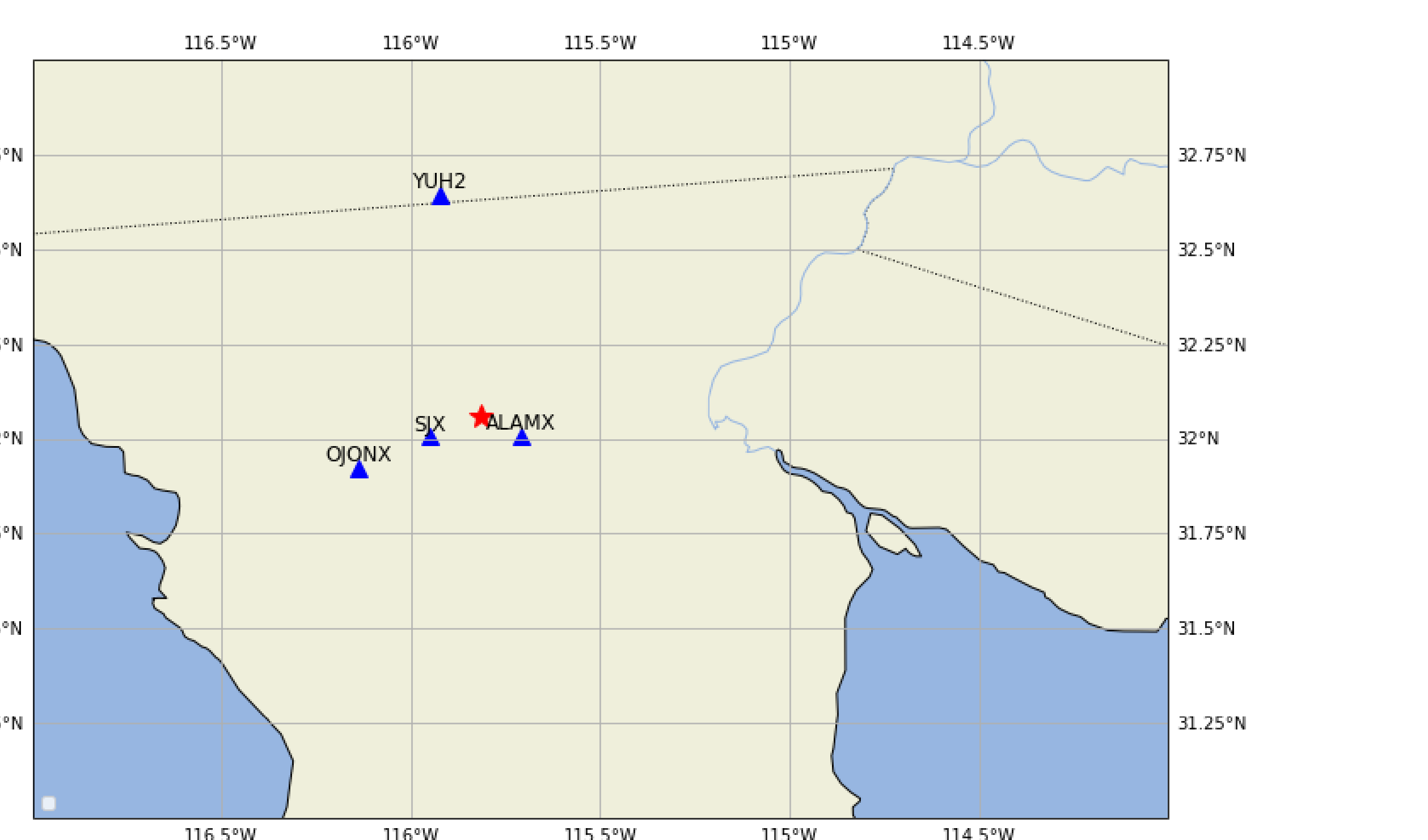
## RESULTADOS



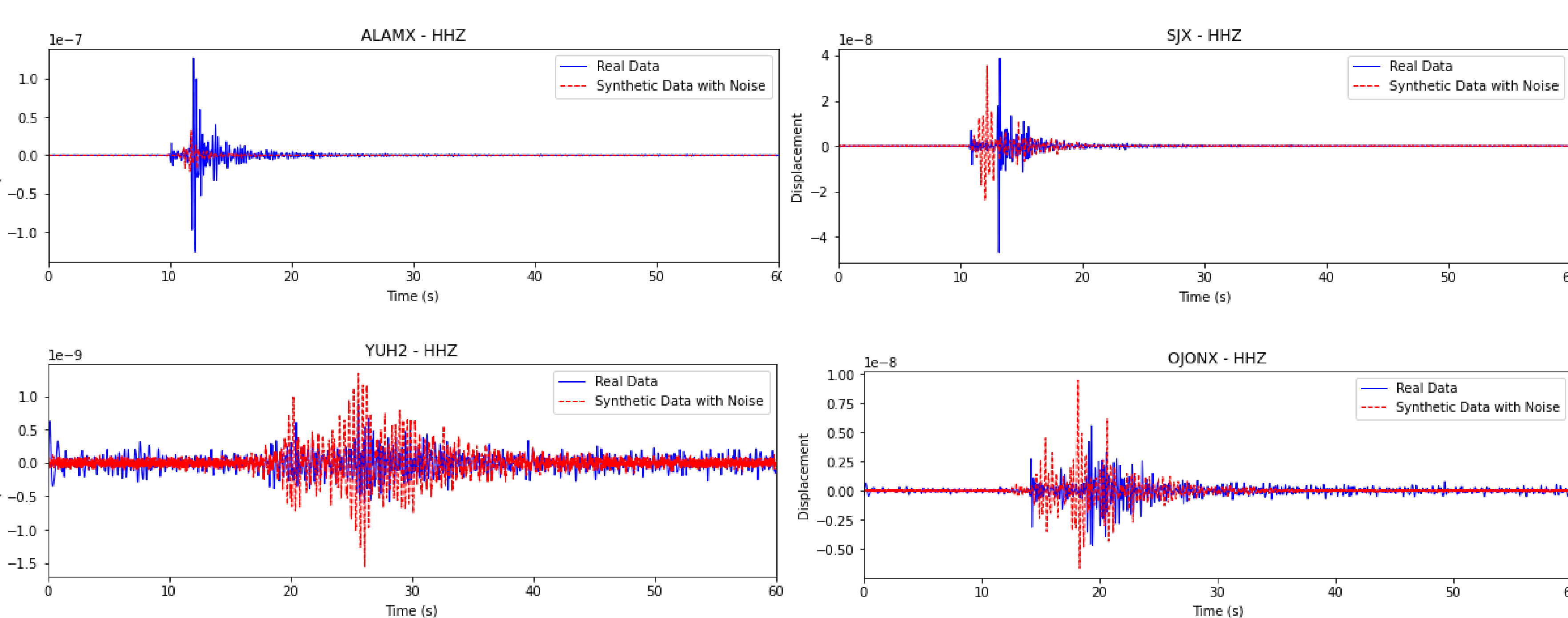
Sensibilidad de la red, variando el número de estaciones mínimas para detección y profundidad del hipocentro. Izquierda, 4 estaciones y 5km hipocentro; Derecha 6 estaciones y 10 km hipocentro.



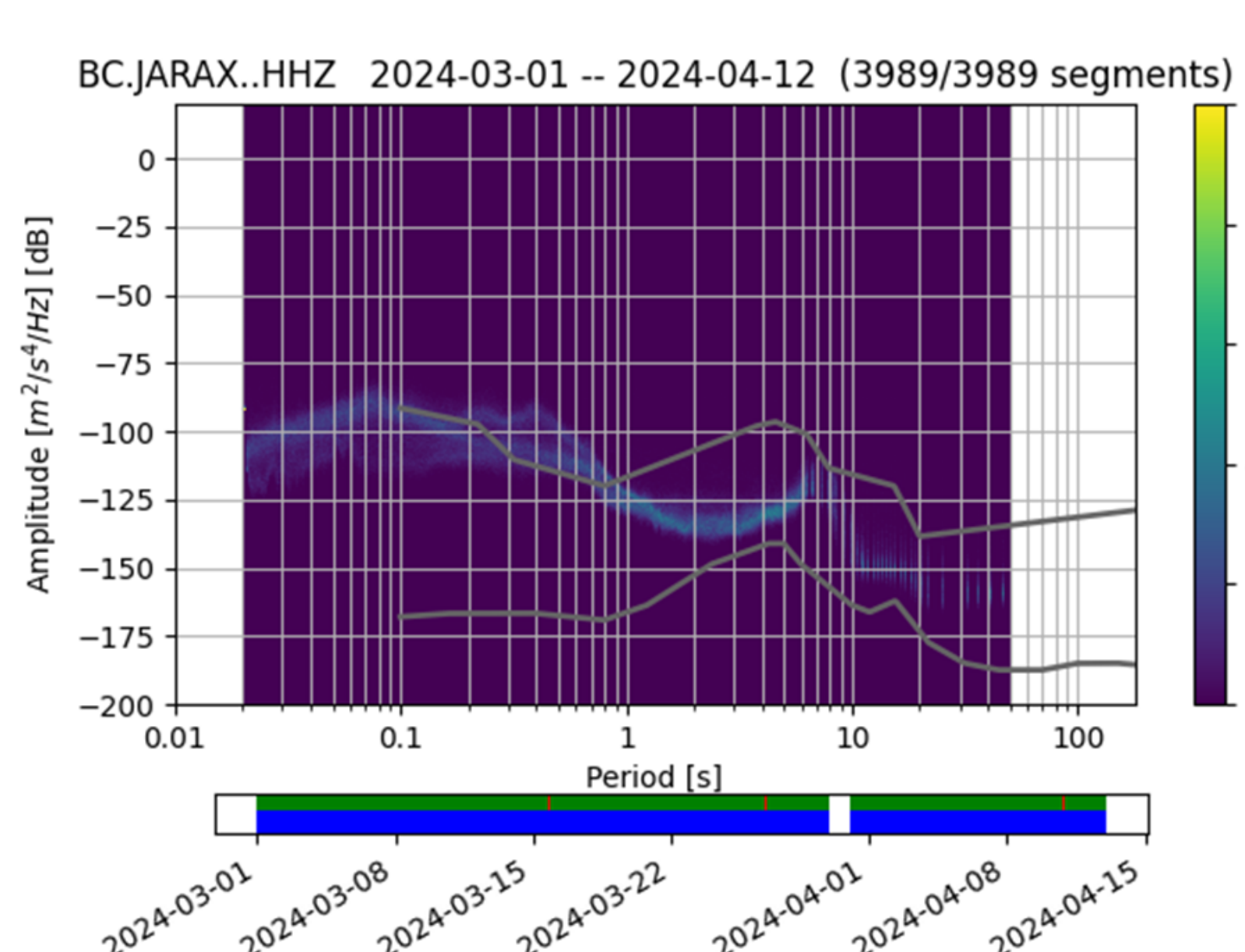
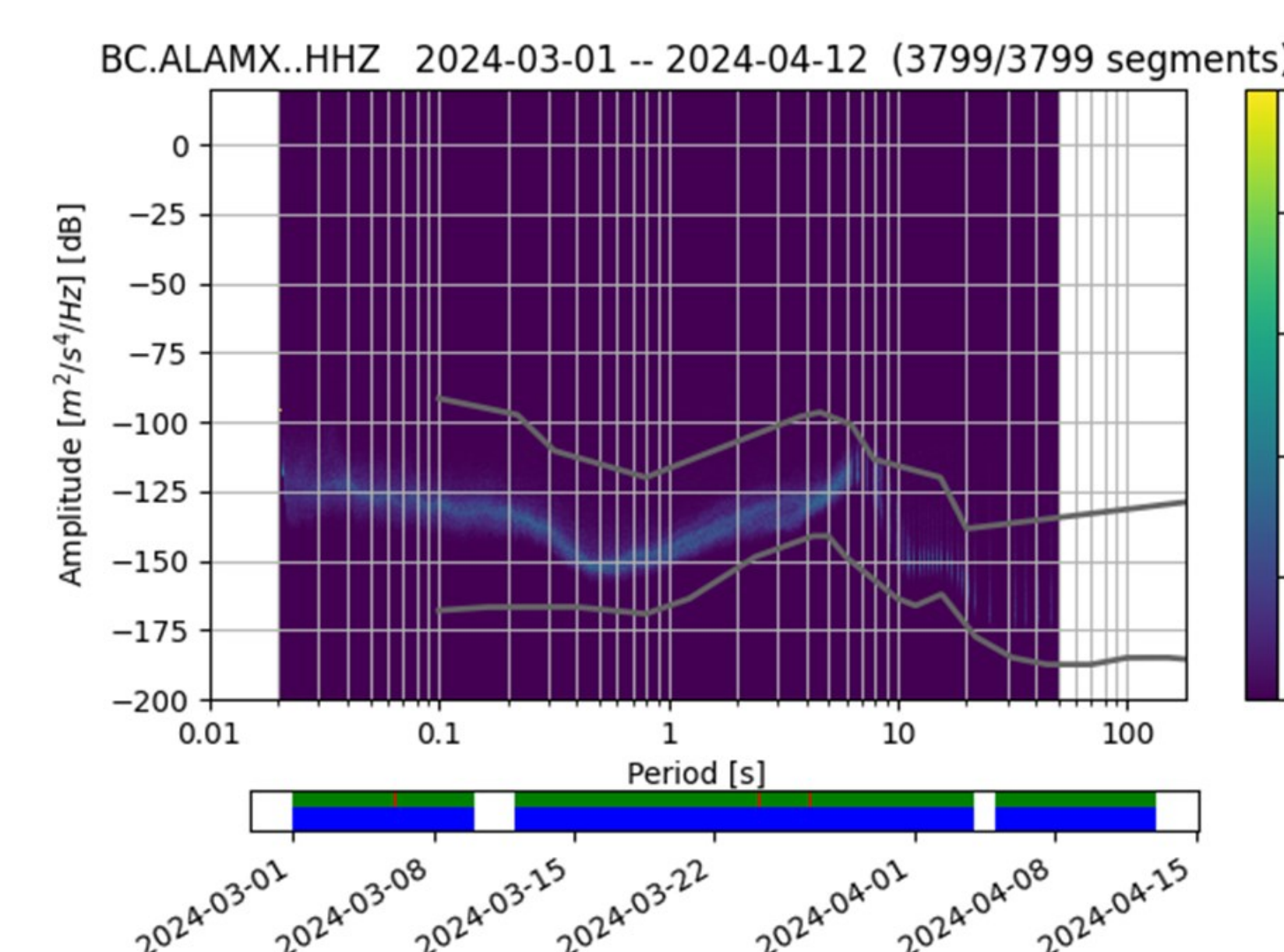
Mínima magnitud detectable por RESNOM considerando 6 estaciones e hipocentros hasta 5 km



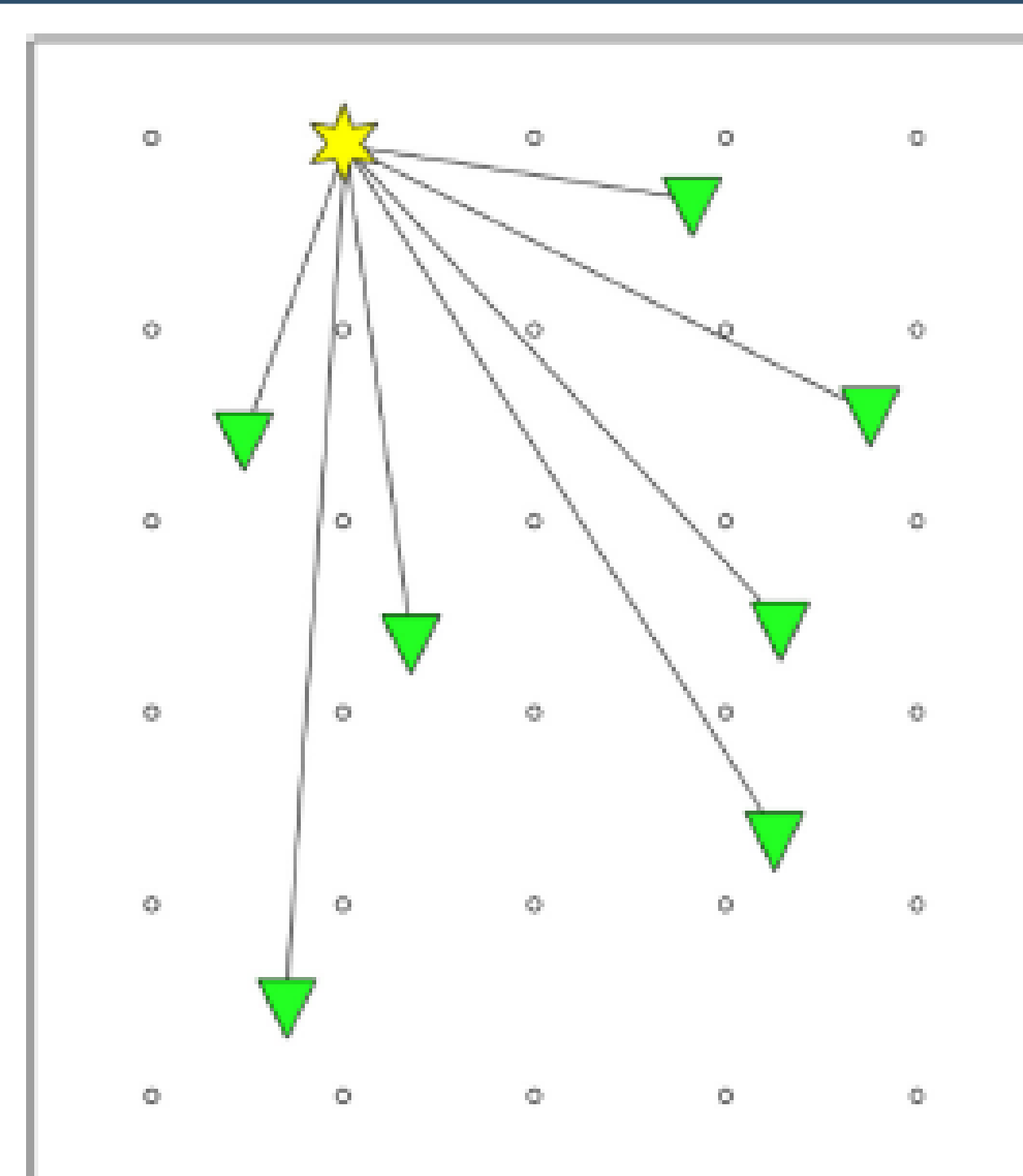
Sismo del 08 de agosto de 2024,  $M_L$  0.6, en la Laguna Salada, localizado a 9.8 km y al noroeste de la Estación ALAMX (en Rancho ALAMAR) y a 7 km de profundidad. Registrado en las estaciones ALAMX, SJX y OJONX de RESNOM y YUH2 del SCSN



Evento en la Laguna Salada  $M_L$  0.6. Superposición de sismogramas sintético y real



Densidad del espectro de potencia (PSD) y niveles de ruido para las estaciones de RESNOM: ALAMX y JARAX.



**def minML** (lon0=-118.5, lon1=-113, lat0=29.5, lat1=33.5, dlon=0.33, dlat=0.33, stat\_num=6, snr=3, foc\_depth=5, region='CAL', mag\_min=0.1, mag\_delta=0.2)

Region specific ML =  $\log(\text{amp}) + a * \log(\text{hypo-dist}) + b * \text{hypo\_dist} + c$

**Para la region de California se consideran:**

**A = 1.07265**

**B = 0.00183**

**C = -2.035**

**Para los sismos en el Valle de Mexicali:**

$ML = \log_{10}(\text{amp}) + 1.0134 \log_{10}(\text{dist}) + 0.0025(\text{dist}) - 1.96$

**Para los sismos en el Macizo Rocosco:**

$ML = \log_{10}(\text{amp}) + 1.1319 \log_{10}(\text{dist}) + 0.0017(\text{dist}) - 2.11$

## REFERENCIAS:

- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Ensenada Baja California, México (1980): Red Sísmica del Noroeste de México. [doi.org/10.7914/SN/BC](https://doi.org/10.7914/SN/BC)
- Leonarda I. Esquivel-Mendiola, Marco Calò, Anna Tramelli, Angel Figueroa-Soto. Optimization of local scale seismic networks applied to geothermal fields. The case of the Acooculco caldera, Mexico, Journal of South American Earth Sciences, Volume 119, 2022, 103995, ISSN 0895-9811, <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2022.103995>
- Lecoq, T., Massin, F., Satriano, C., Vanstone, M., & Megies, T. (2020). SeismoRMS - A simple python/jupyter notebook package for studying seismic noise changes (1.0). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3820046>
- Möllhoff, M., Bean, C.J. & Baptie, B.J. SN-CAST: seismic network capability assessment software tool for regional networks-examples from Ireland. *J Seismol* 23, 493–504 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10950-019-09819-0>