

# REFERENCIA Y CREACIÓN DE UN SIM

*Desarrollo De Un Modelo De Predicción De Inundación*

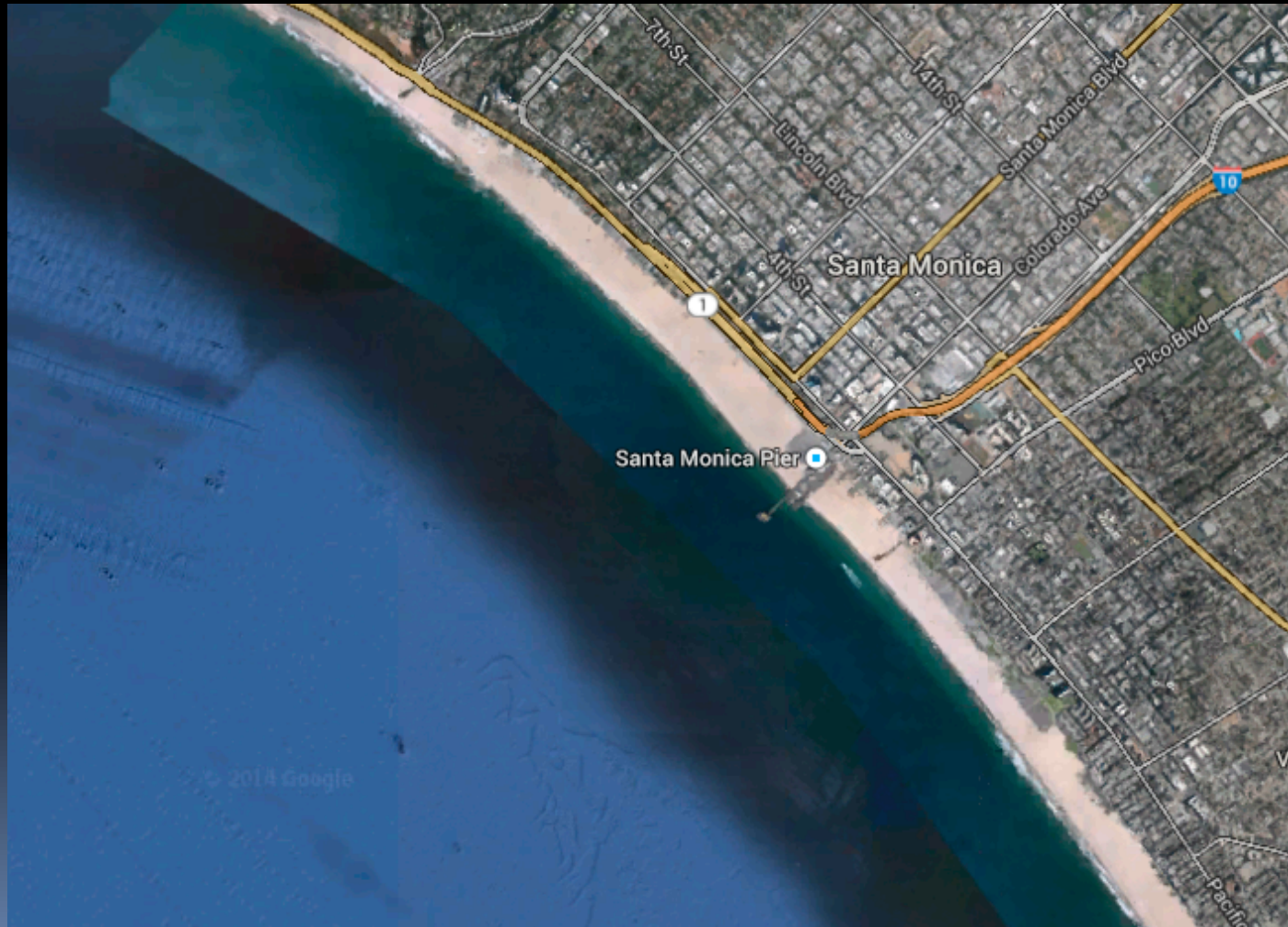
*Diego Arcas, Chris Moore*

NOAA/PMEL

*University of Washington*



Selección de la extensión de malla adecuada para la incorporación de mareógrafos, aeropuertos, instalaciones de emergencias...



# Creación de las mallas de referencia

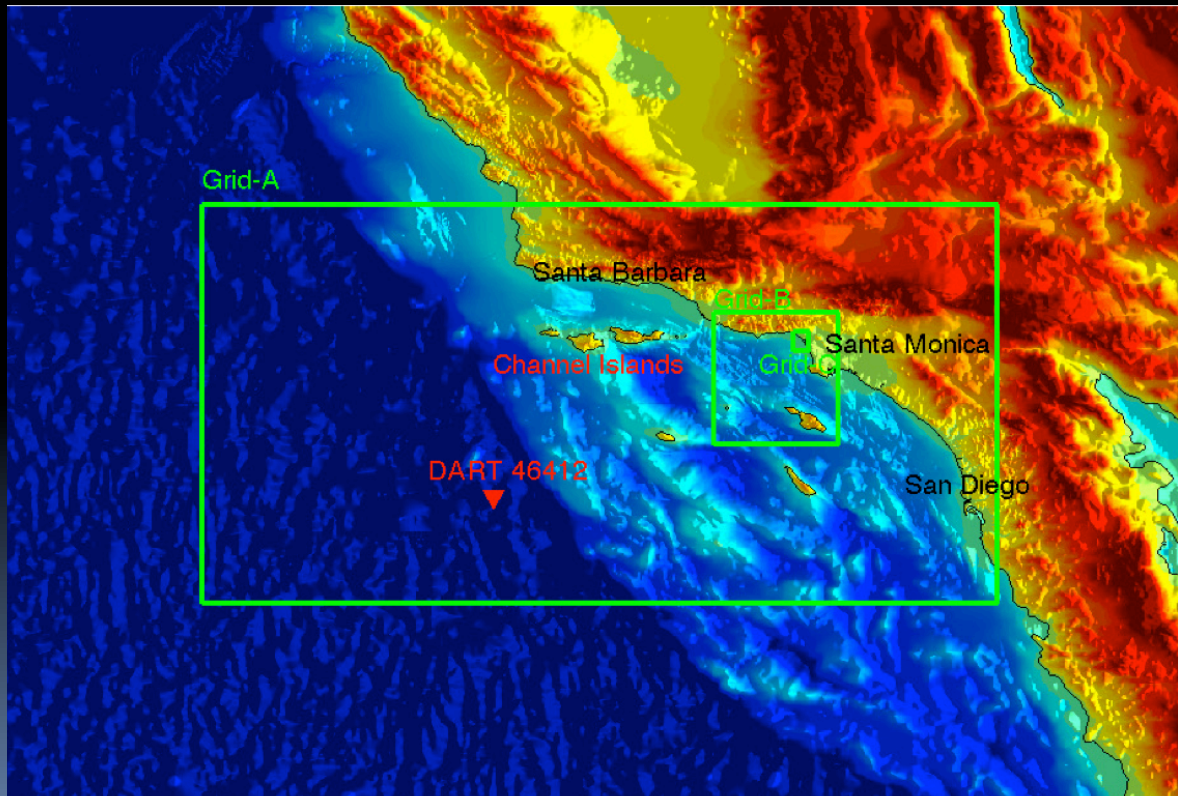
Creación de un conjunto de 3 mallas anidadas de resolución creciente..

- a) Malla A (Covertura amplia, Resolución baja)
- b) Malla B (Covertura intermedia, Resolución intermedia)
- c) Malla C (Covertura limitada, Resolución alta)

A. Resolution: 30'' x 30''

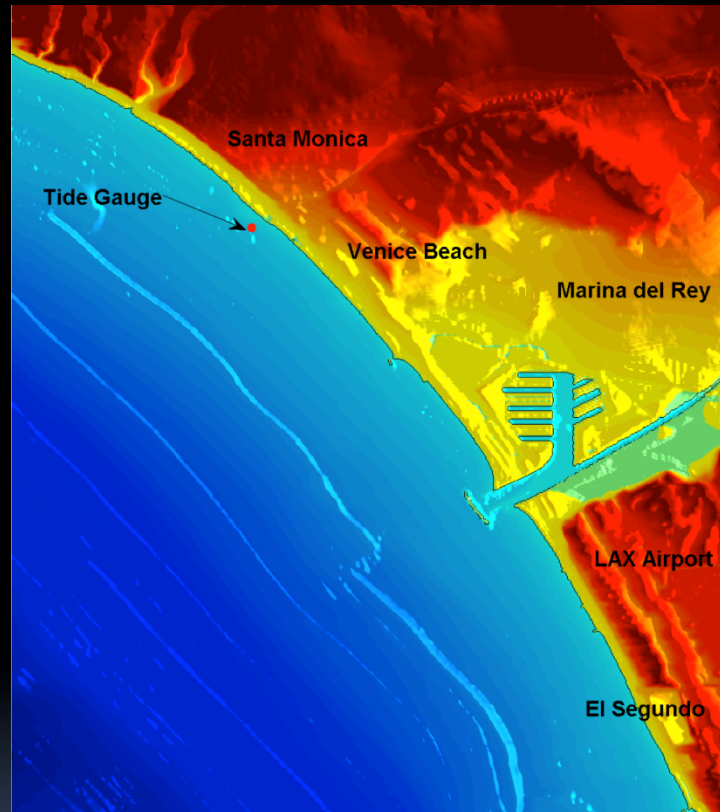
B. Resolution: 6'' x 6''

C. Resolution: 1'' x 1''



# Creacion de las mallas de referencia

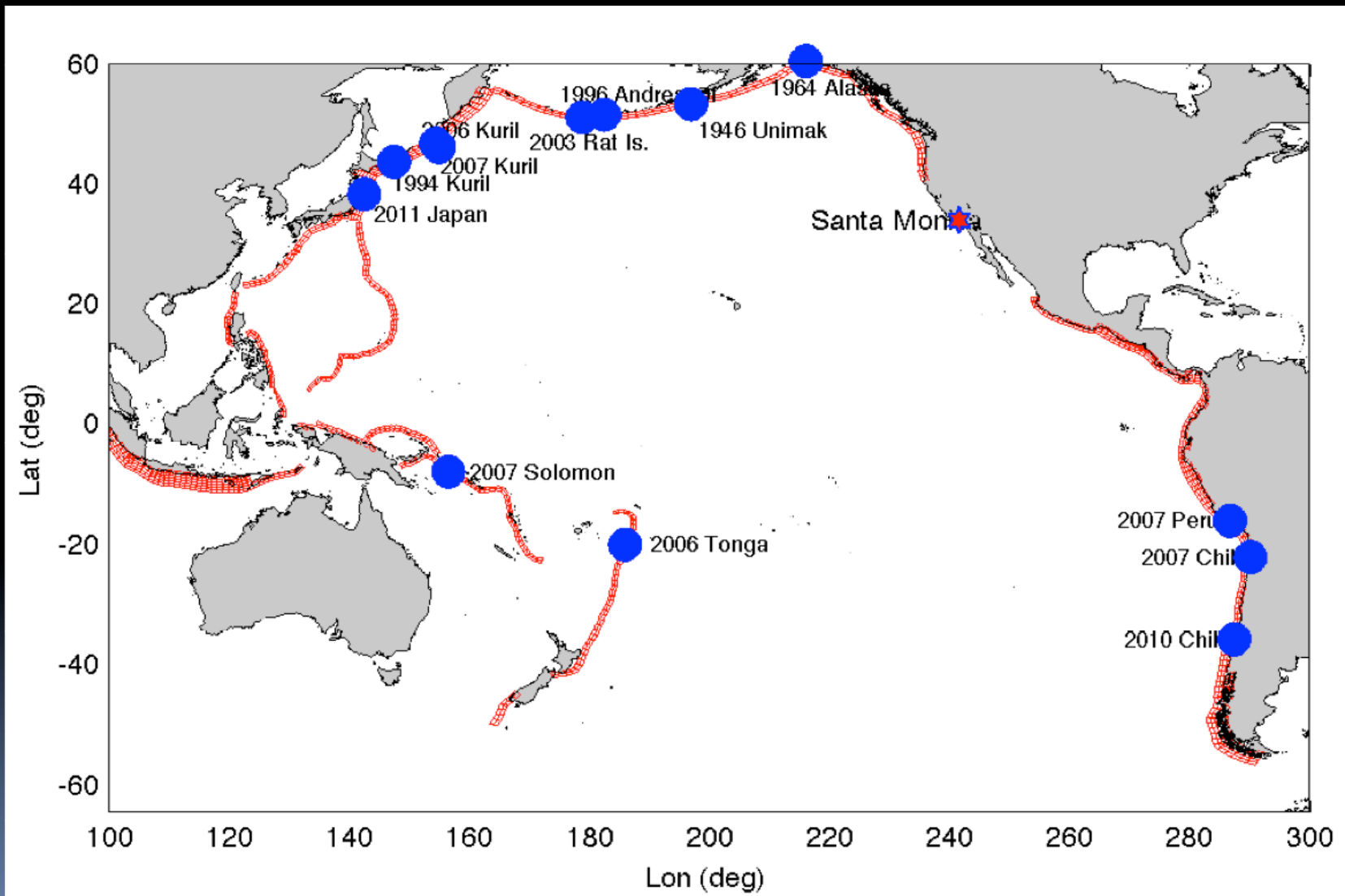
C. Resolution: 1'' x 1''



Tratamiento especial: rompeolas, puentes, embarcaderos y otros elementos de nodo-unico



# Selección de escenarios históricos de prueba: Precisión



# Selección de escenarios históricos de prueba: Precisión

**Table 1:** Historical tsunami events used for model validation for Santa Monica, California.

Earthquake / Seismic				Model		
Event	USGS	CMT	Magnitude Mw	Tsunami Magnitude <sup>1</sup>	Subduction Zone	Tsunami Source
	Date Time (UTC) Epicenter	Date Time (UTC) Centroid				
1946 Unimak	01 Apr 12:28:56 52.75°N 163.50°W	01 Apr 12:28:56 53.32°N 163.19°W	<sup>2</sup> 8.5	8.5	Aleutian-Alaska-Cascadia (ACSZ)	$7.5 \times b_{23} + 19.7 \times b_{24} + 3.7 \times b_{25}$
1964 Alaska	28 Mar 03:36:00 61.02°N 147.65°W	28 Mar 03:36:14 61.10°N 147.50°W	<sup>3</sup> 9.2	9.0	Aleutian-Alaska-Cascadia (ACSZ)	$15.4 \times a_{34} + 19.4 \times a_{35} + 48.3 \times z_{34} + 18.3 \times b_{34} + 15.1 \times b_{35}$
1994 East Kuril	04 Oct 13:22:58 43.73°N 147.321°E	04 Oct 13:23:28.5 43.60°N 147.63°E	<sup>4</sup> 8.3	8.1	Kamchatka-Kuril-Japan-Izu-Mariana-Yap (KISZ)	$9.0 \times a_{20}$
1996 Andreanof	10 Jun 04:03:35 51.56°N 175.39°W	10 Jun 04:04:03.4 51.10°N 177.410°W	<sup>4</sup> 7.9	7.8	Aleutian-Alaska-Cascadia (ACSZ)	$2.40 \times a_{15} + 0.80 \times b_{16}$
2003 Rat Island	17 Nov 06:43:07 51.13°N 178.74°E	17 Nov 06:43:31.0 51.14°N 177.86°E	<sup>4</sup> 7.7	7.8	Aleutian-Alaska-Cascadia (ACSZ)	$^5 2.81 \times b_{11}$
2006 Tonga	03 May 15:26:39 20.13°S 174.161°W	03 May 15:27:03.7 20.39°S 173.47°W	<sup>4</sup> 8.0	8.0	New Zealand-Kermadec-Tonga (NTSZ)	$^5 6.6 \times b_{29}$
2006 Kuril	15 Nov 11:14:16 46.607°N 153.230°E	15 Nov 11:15:08 46.71°N 154.33°E	<sup>4</sup> 8.3	8.1	Kamchatka-Kuril-Japan-Izu-Mariana-Yap (KISZ)	$4.0 \times a_{12} + 0.5 \times b_{12} + 2.0 \times a_{13} + 1.5 \times b_{13}$
2007 Kuril	13 Jan 04:23:20 46.272°N 154.455°E	13 Jan 04:23:48.1 46.17°N 154.80°E	<sup>4</sup> 8.1	7.9	Kamchatka-Kuril-Japan-Izu-Mariana-Yap (KISZ)	$-3.64 \times b_{13}$
2007 Solomon	01 Apr 20:39:56 8.481°S 156.978°E	01 Apr 20:40:38.9 7.76°S 156.34°E	<sup>4</sup> 8.1	8.2	New Britain-Solomons-Vanuatu (NVSZ)	$12.0 \times b_{10}$
2007 Peru	15 Aug 23:40:57 13.354°S 76.509°W	15 Aug 23:41:57.9 13.73°S 77.04°W	<sup>4</sup> 8.0	8.1	Central-South America (CSSZ)	$0.9 \times a_{61} + 1.25 \times b_{61} + 5.6 \times a_{62} + 6.97 \times b_{62} + 3.5 \times z_{62}$
2007 Chile	14 Nov 15:40:50 22.204°S 69.869°W	14 Nov 15:41:11.2 22.64°S 70.62°W	<sup>4</sup> 7.7	7.6	Central-South America (CSSZ)	$1.65 \times z_{73}$
2010 Chile	27 Feb 06:34:14 35.909°S 72.733°W	27 Feb 06:35:15.4 35.95°S 73.15°W	<sup>4</sup> 8.8	8.8	Central-South America (CSSZ)	$^5 17.24 \times a_{88} + 8.82 \times a_{90} + 11.86 \times b_{88} + 18.39 \times b_{89} + 16.75 \times b_{90} + 20.78 \times z_{88} + 7.06 \times z_{90}$
2011 Tohoku	11 Mar 05:46:23.82 38.308°N 142.383°E	11 Mar 05:47:47.20 38.486°N 142.597°E	<sup>4</sup> 9.0	8.9	Kamchatka-Kuril-Japan-Izu-Mariana-Yap (KISZ)	$4.66 \times b_{24} + 12.23 \times b_{25} + 26.31 \times a_{26} + 21.27 \times b_{26} + 22.75 \times a_{27} + 4.98 \times b_{27}$

<sup>1</sup> Preliminary source – derived from source and deep-ocean observations

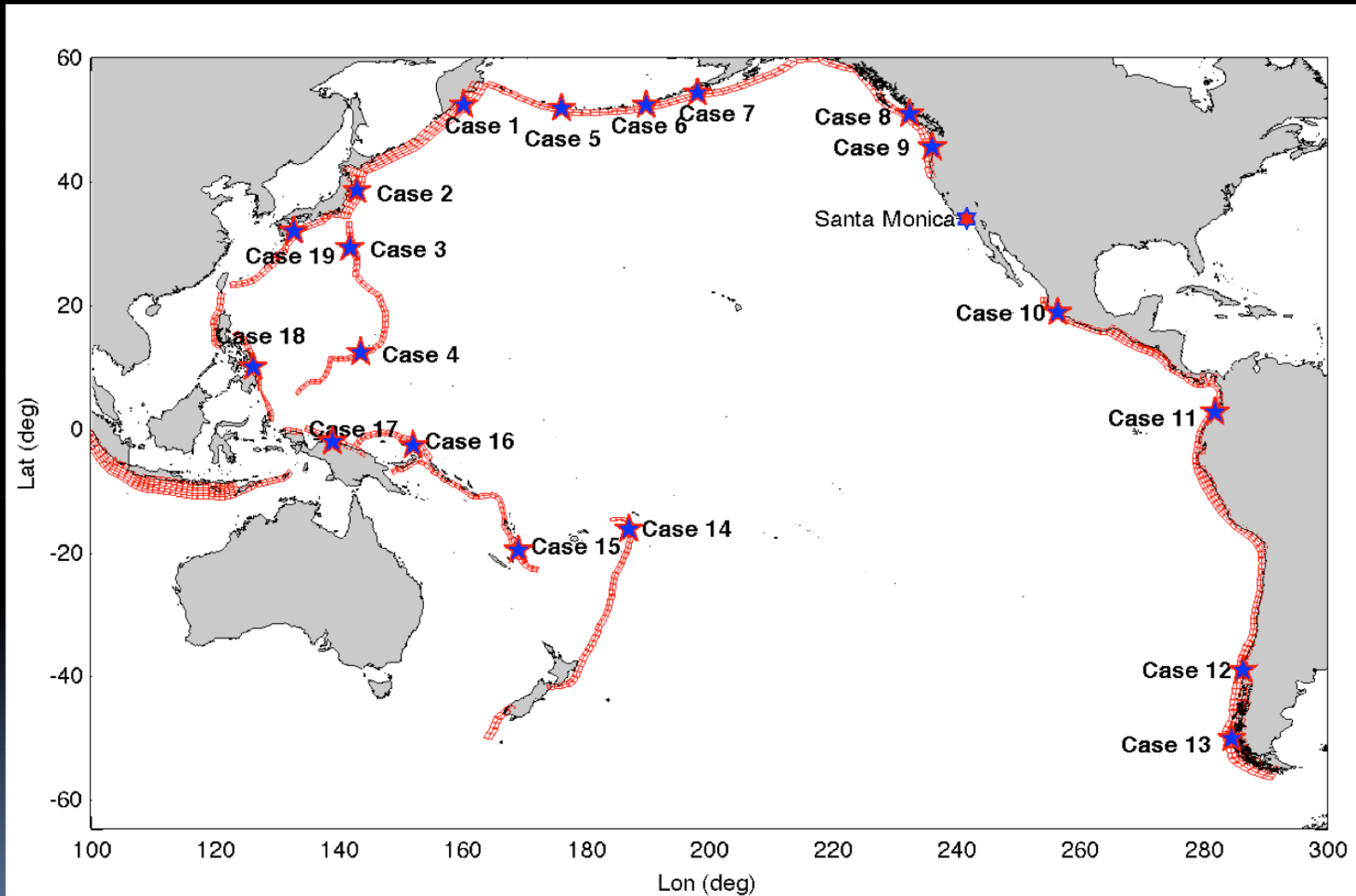
<sup>2</sup> López and Okal (2006)

<sup>3</sup> United States Geological Survey (USGS)

<sup>4</sup> Centroid Moment Tensor

<sup>5</sup> Tsunami source was obtained in real time and applied to the forecast

# Selección de escenarios artificiales de prueba: Robustez



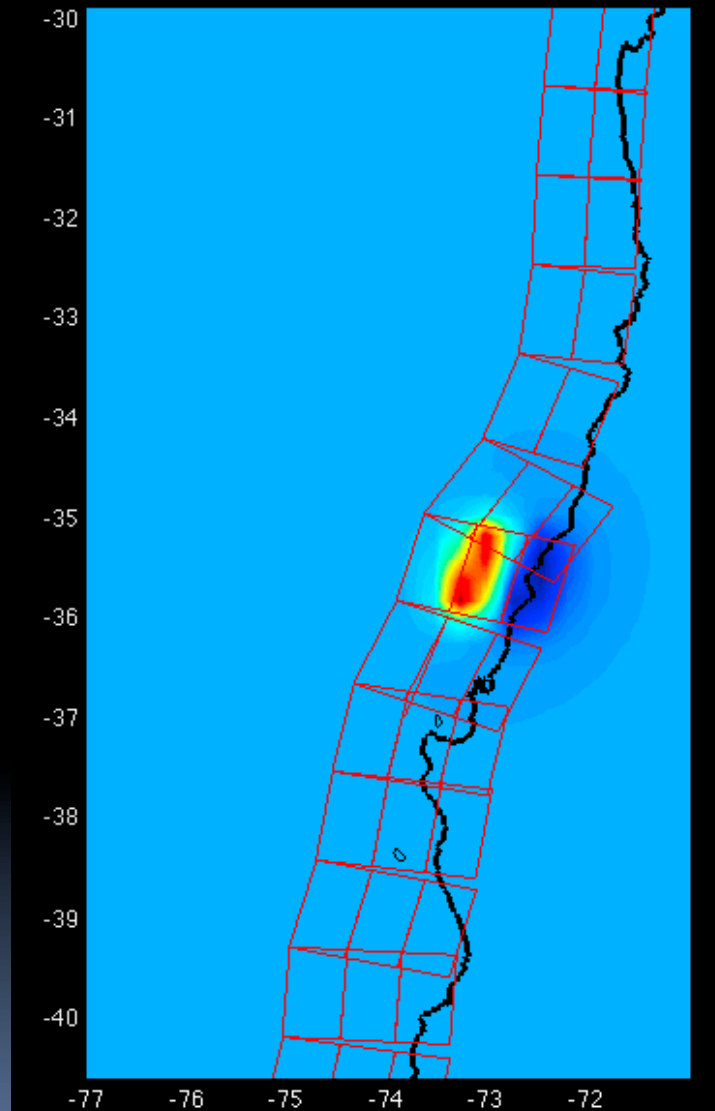
# Selección de escenarios artificiales de prueba: Robustez

**Table 3:** Synthetic tsunami sources used in the forecast model robustness test for Santa Monica, California.

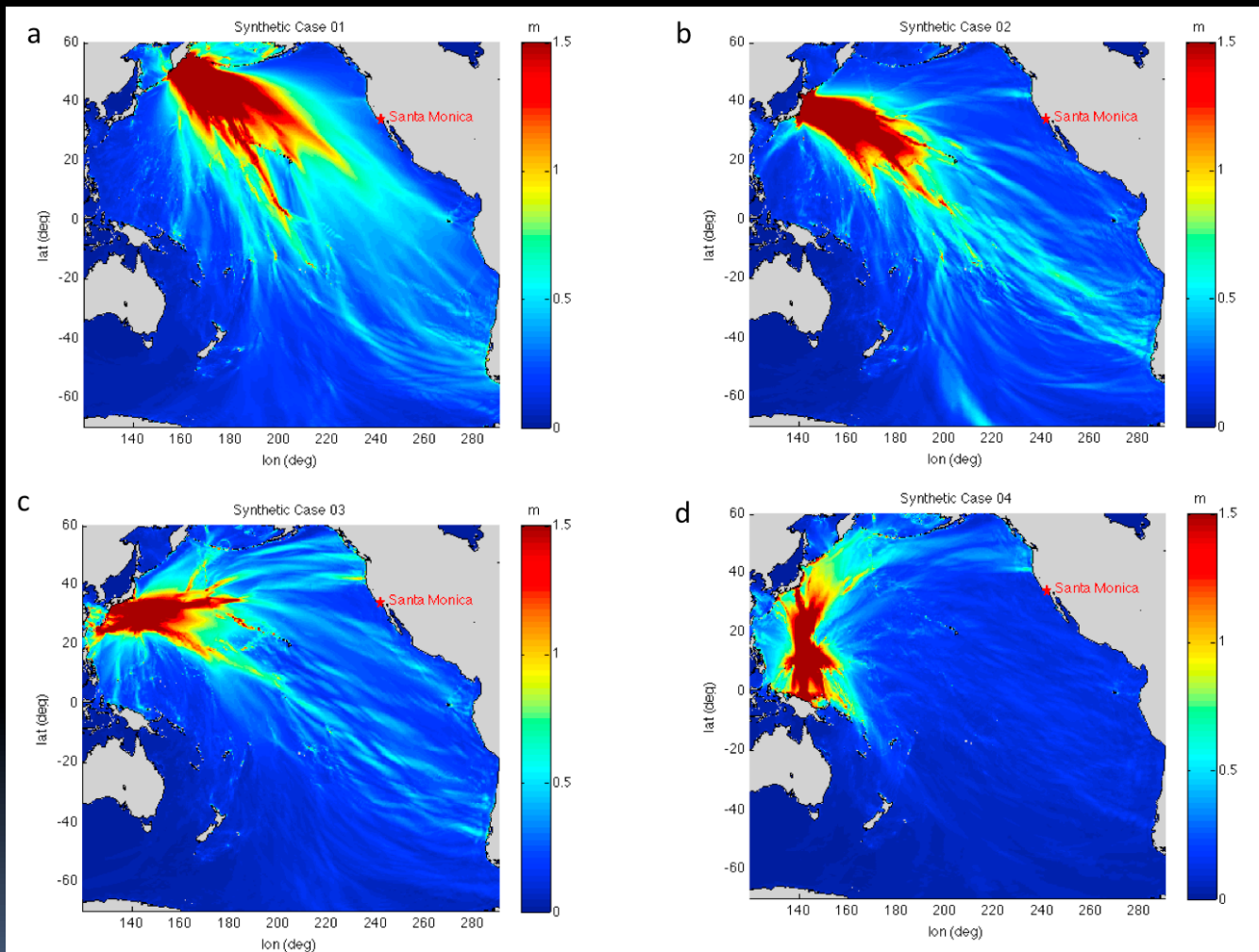
Scenario No.	Name	Source Zone	Tsunami Source	$\alpha$ [m]	Max [m]	Min [m]
<b>Mega-tsunami (Mw 9.3) Scenario</b>						
1	KISZ 1–10	Kamchatka-Kuril-Japan-Izu-Mariana-Yap	A1–10, B1–10	25	1.87	-1.39
2	KISZ 22–31	Kamchatka-Kuril-Japan-Izu-Mariana-Yap	A22–31, B22–31	25	1.33	-1.20
3	KISZ 32–41	Kamchatka-Kuril-Japan-Izu-Mariana-Yap	A32–41, B32–41	25	1.34	-1.58
4	KISZ 56–65	Kamchatka-Kuril-Japan-Izu-Mariana-Yap	A56–65, B56–65	25	1.06	-0.86
5	ACSZ 6–15	Aleutian-Alaska-Cascadia	A6–15, B6–15	25	1.47	-1.07
6	ACSZ 16–25	Aleutian-Alaska-Cascadia	A16–25, B16–25	25	2.17	-1.97
7	ACSZ 22–31	Aleutian-Alaska-Cascadia	A22–31, B22–31	25	1.83	-2.03
8	ACSZ 50–59	Aleutian-Alaska-Cascadia	A50–59, B50–59	25	1.10	-1.30
9	ACSZ 56–65	Aleutian-Alaska-Cascadia	A56–65, B56–65	25	0.87	-0.78
10	CSSZ 1–10	Central and South America	A1–10, B1–10	25	1.10	-0.70
11	CSSZ 37–46	Central and South America	A37–46, B37–46	25	0.61	-0.48
12	CSSZ 89–98	Central and South America	A89–98, B89–98	25	1.05	-1.06
13	CSSZ 102–111	Central and South America	A102–111, B102–111	25	1.42	-2.54
14	NTSZ 30–39	New Zealand-Kermadec-Tonga	A30–39, B30–39	25	2.48	-2.67
15	NVSZ 28–37	New Britain-Solomons-Vanuatu	A28–37, B28–37	25	1.83	-2.46
16	MOSZ 1–10	Manus-Oceanic Convergent Boundary	A1–10, B1–10	25	7.56	-6.02
17	NGSZ 3–12	North New Guinea	A3–12, B3–12	25	0.75	-0.71
18	EPSZ 6–15	East Philippines	A6–15, B6–15	25	1.76	-2.12
19	RNSZ 12–21	Ryukyu-Kyushu-Nankai	A12–21, B12–21	25	0.78	0.93
<b>Mw 7.5 Scenario</b>						
20	KISZ B47	Kamchatka-Kuril-Japan-Izu-Mariana-Yap	B47	1	-0.007	-0.008



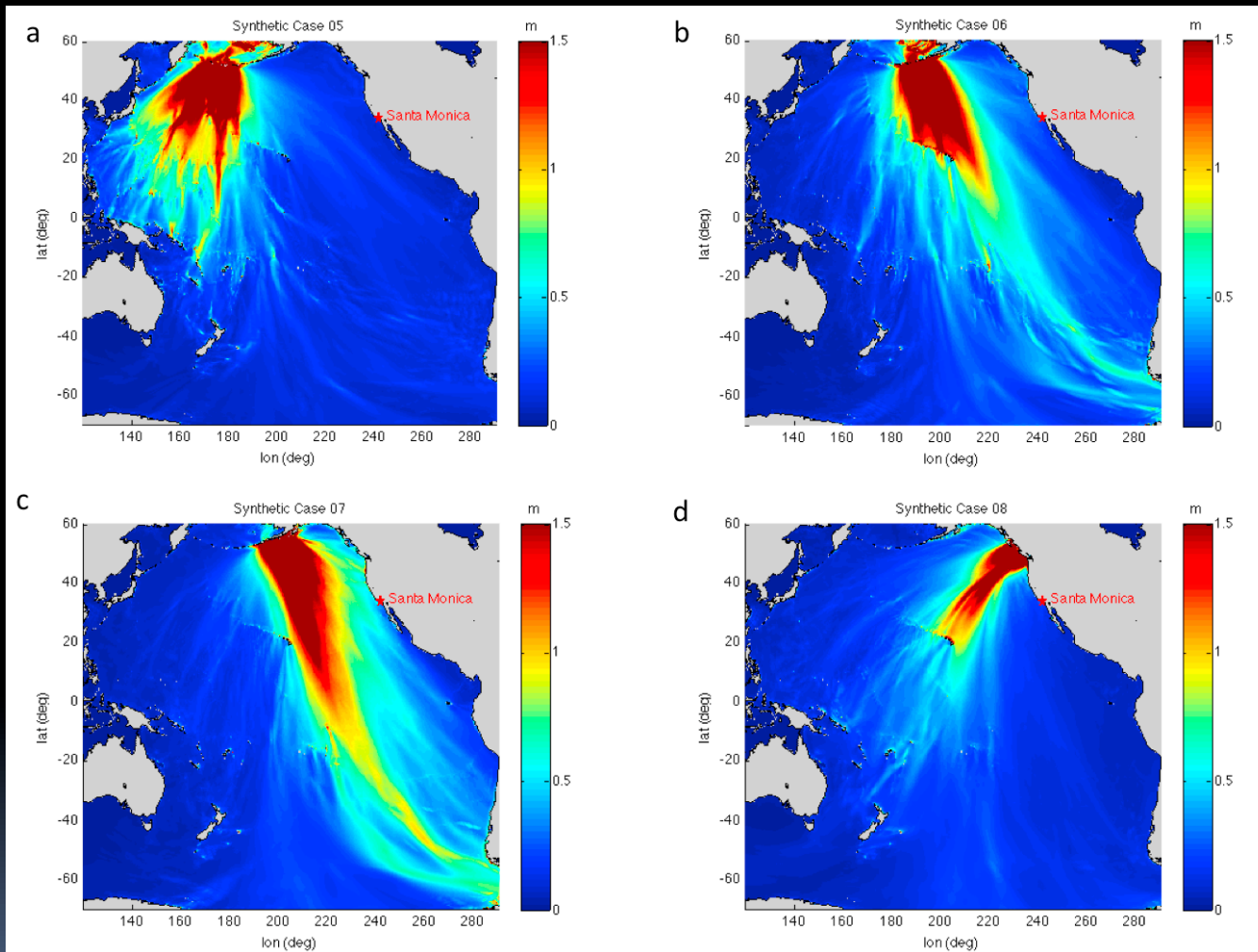
## Select 20 unit sources: Slip 9.3m Mw=9.3



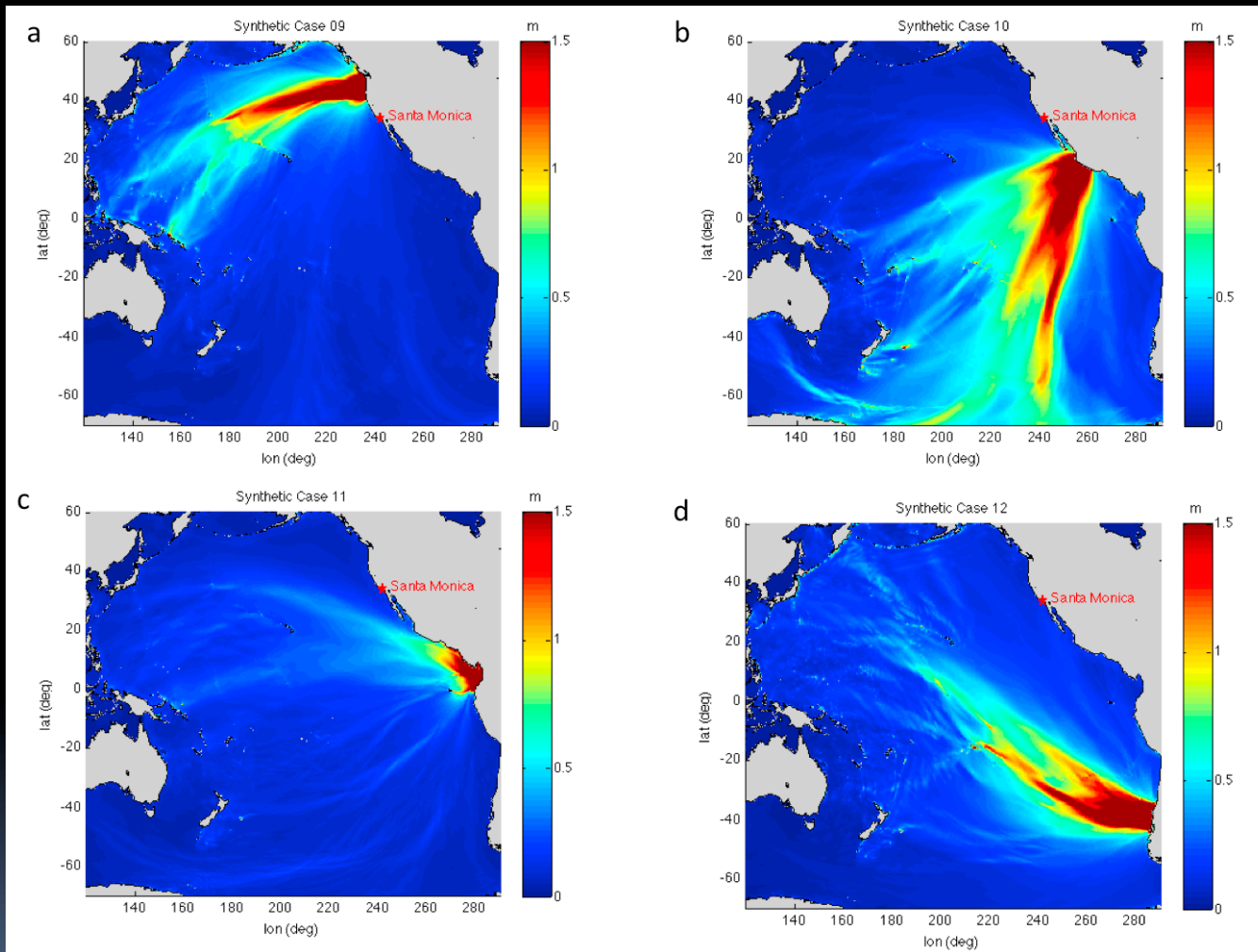
# Directividad de la energía de algunas de las fuentes seleccionadas (1-4)



# Directividad de la energía de algunas de las fuentes seleccionadas (5-8)

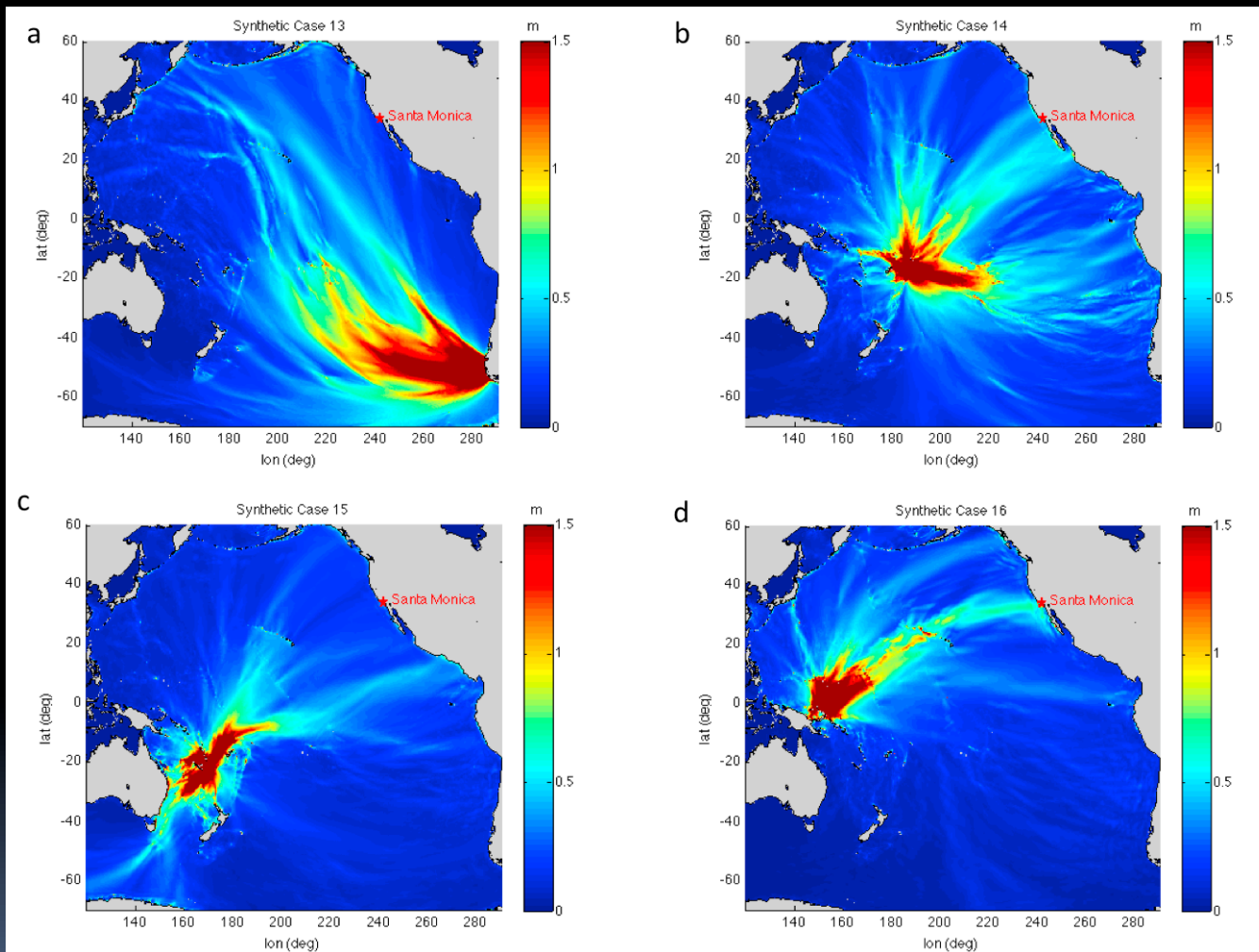


# Directividad de la energía de algunas de las fuentes seleccionadas (9-12)

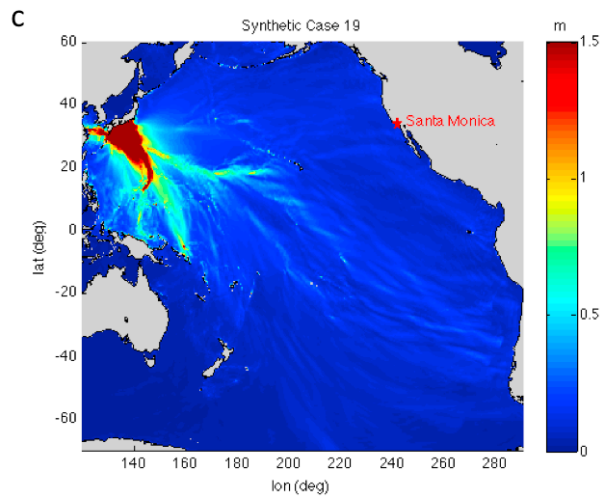
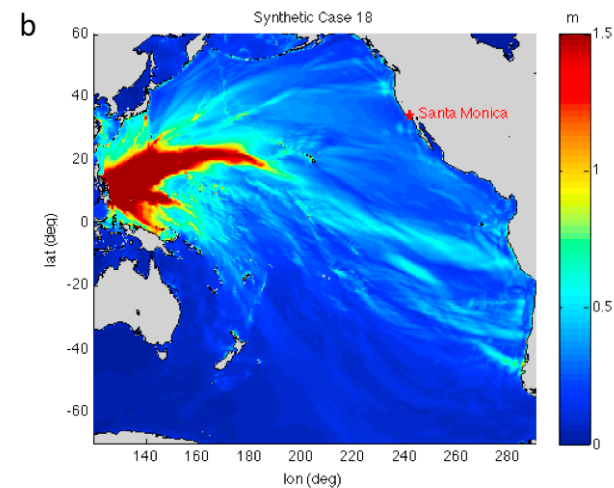
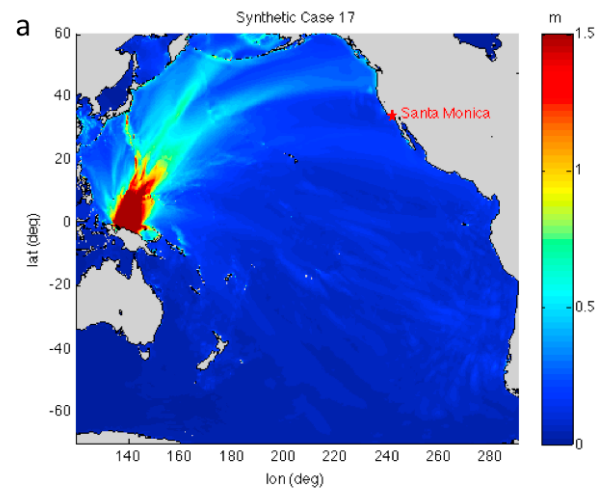




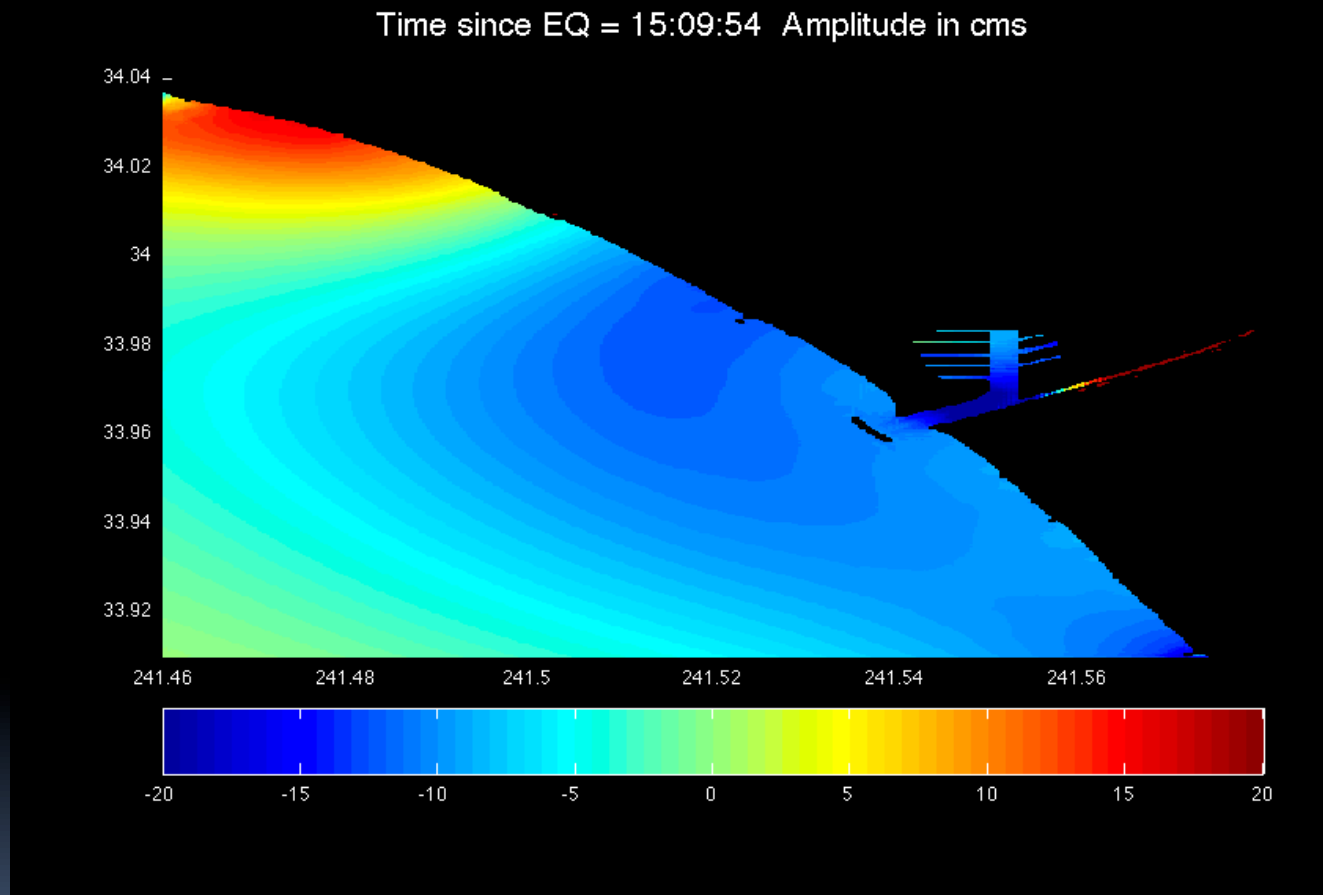
# Directividad de la energía de algunas de las fuentes seleccionadas (13-16)



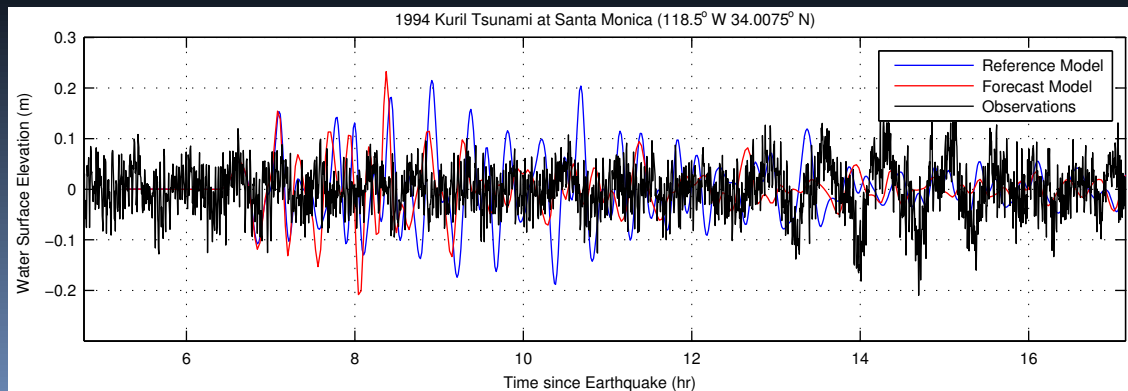
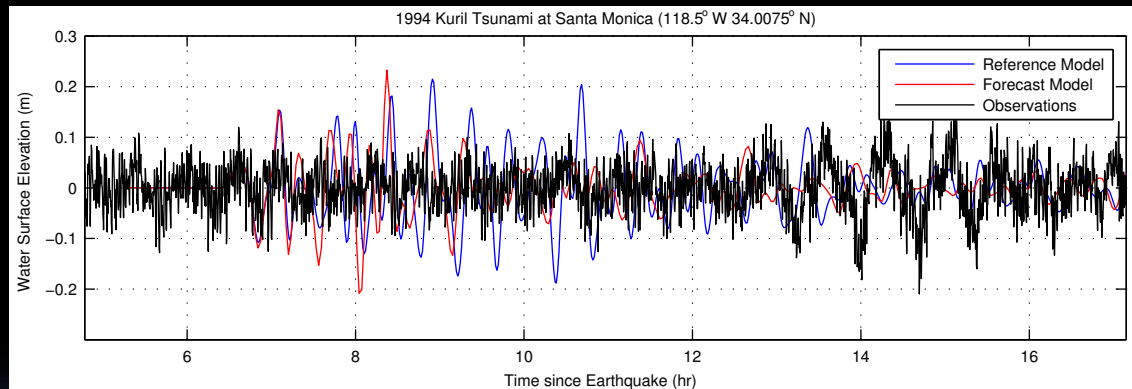
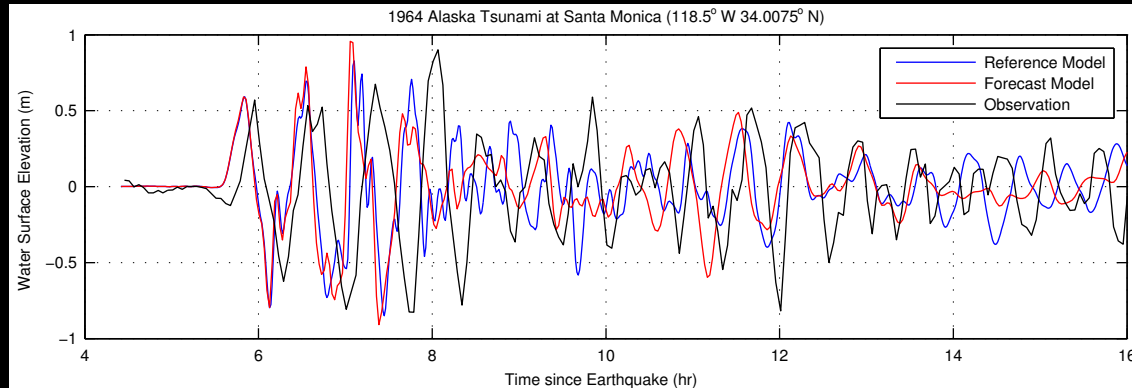
# Directividad de la energía de algunas de las fuentes seleccionadas (17-19)



# Animacion para la deteccion de inestabilidades: RIM

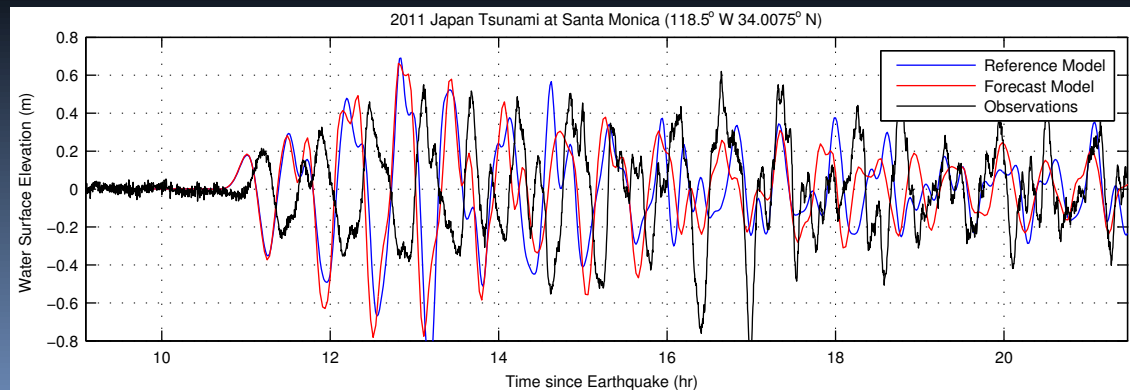
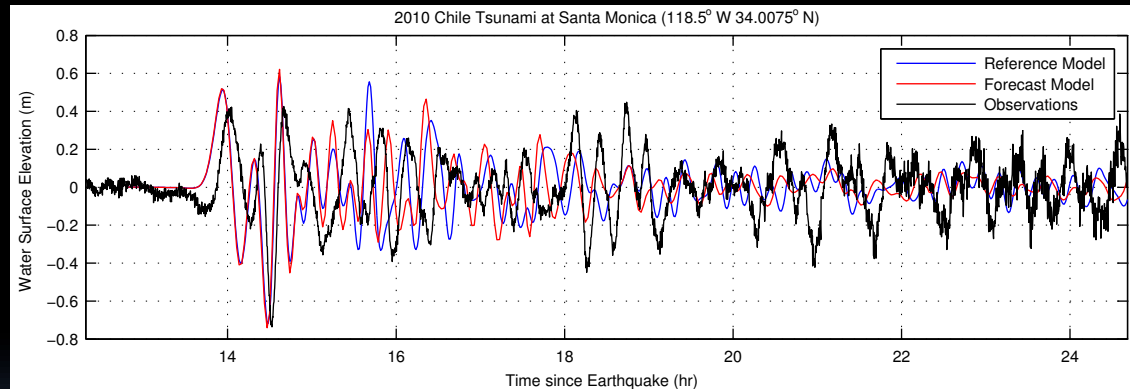
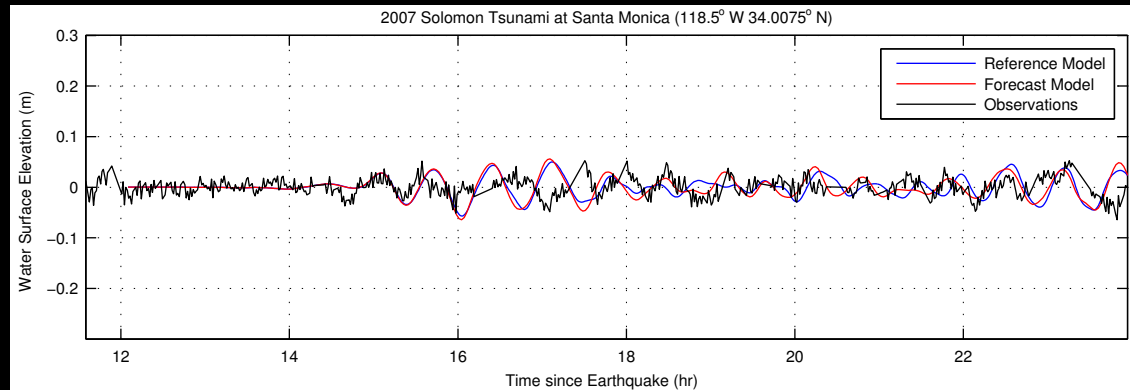


# Series de tiempo historicas en el mareografo





# Series de tiempo historicas en el mareografo



# Creación de las mallas de referencia

Creación de un conjunto de 3 mallas anidadas de resolución creciente..

- a) Malla A (Covertura amplia, Resolución baja)
- b) Malla B (Covertura intermedia, Resolución intermedia)
- c) Malla C (Covertura limitada, Resolución alta)

Resolucion A: 30" x 30"

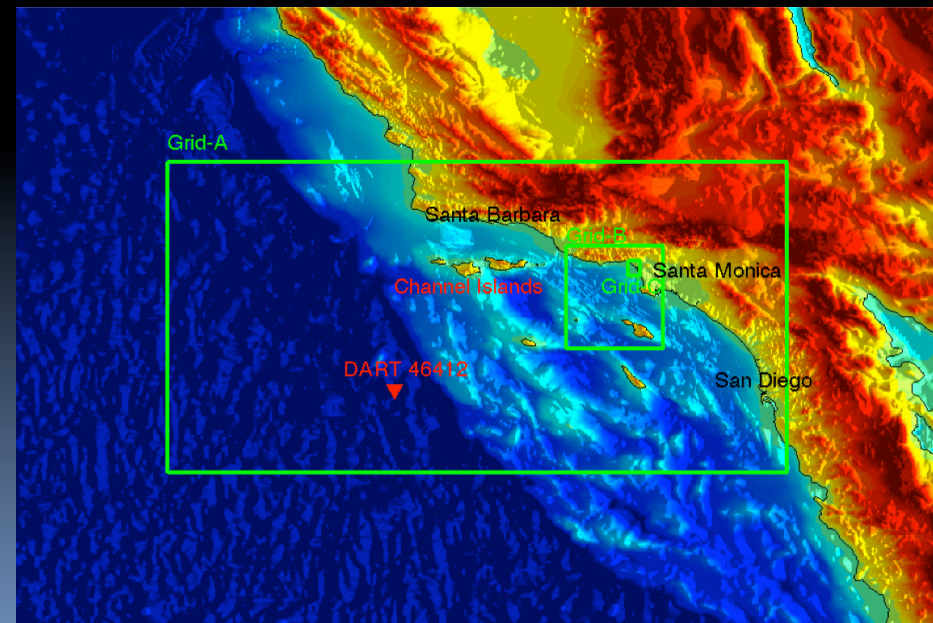
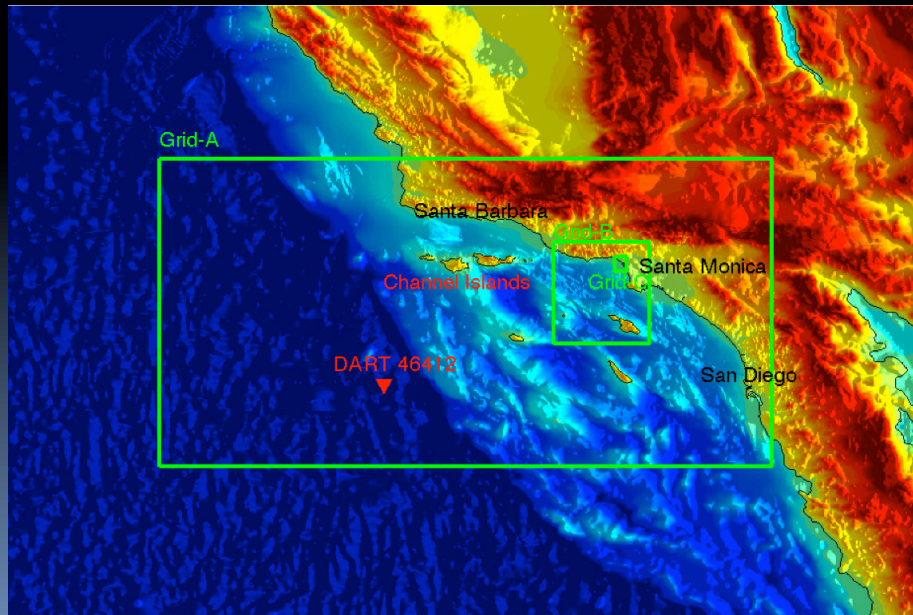
Resolucion B: 6" x 6"

Resolucion C: 1" x 1"

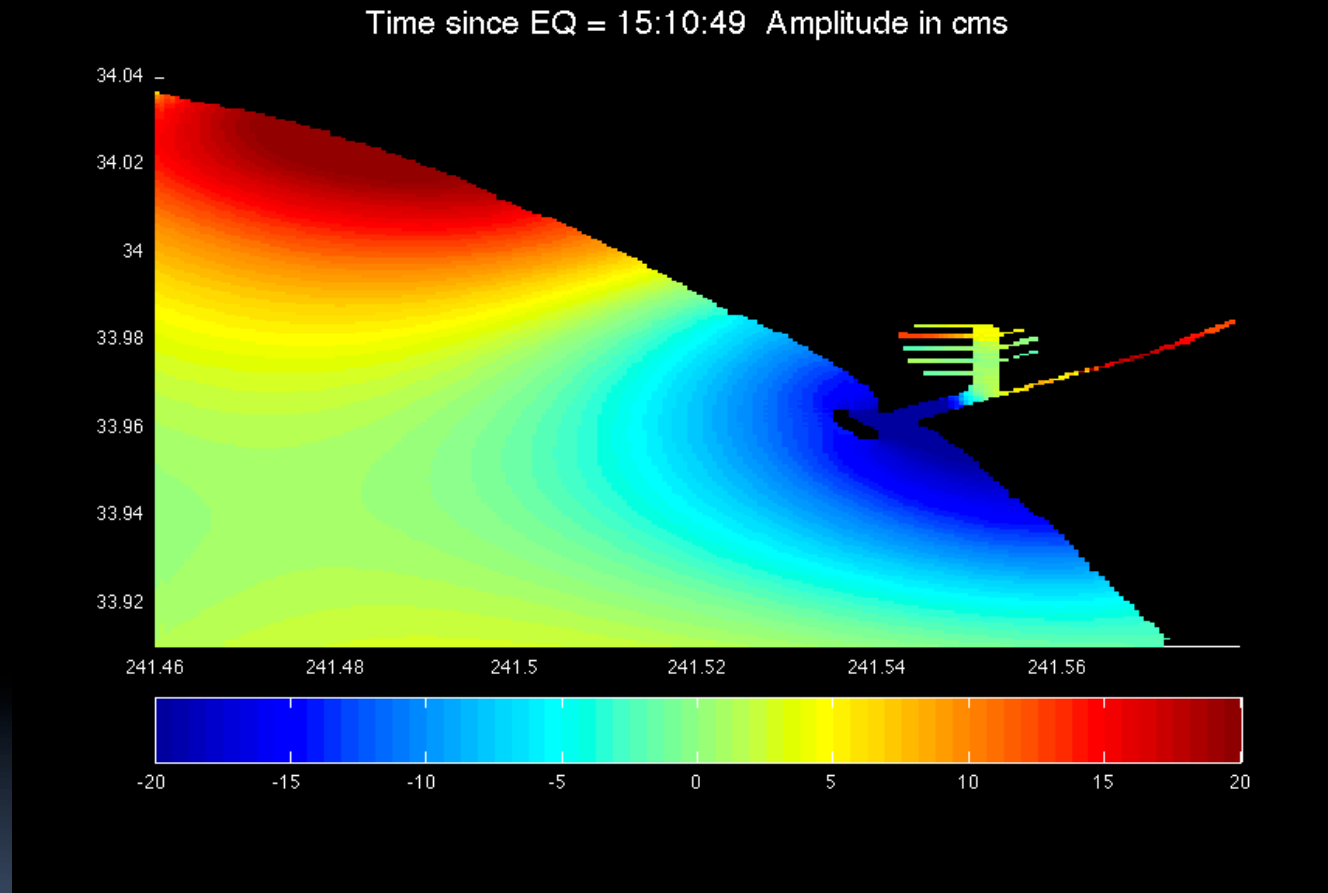
Resolucion A: 60" x 60"

Resolucion B: 12" x 12"

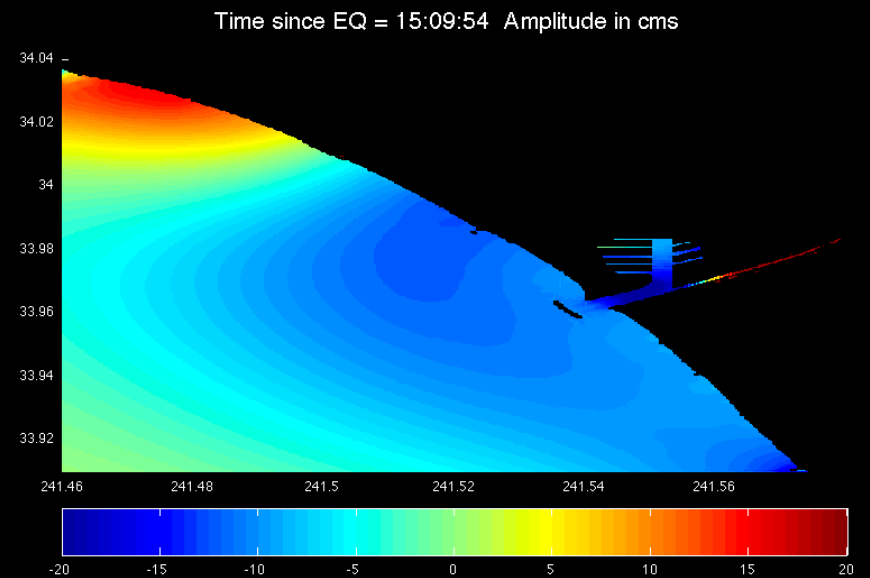
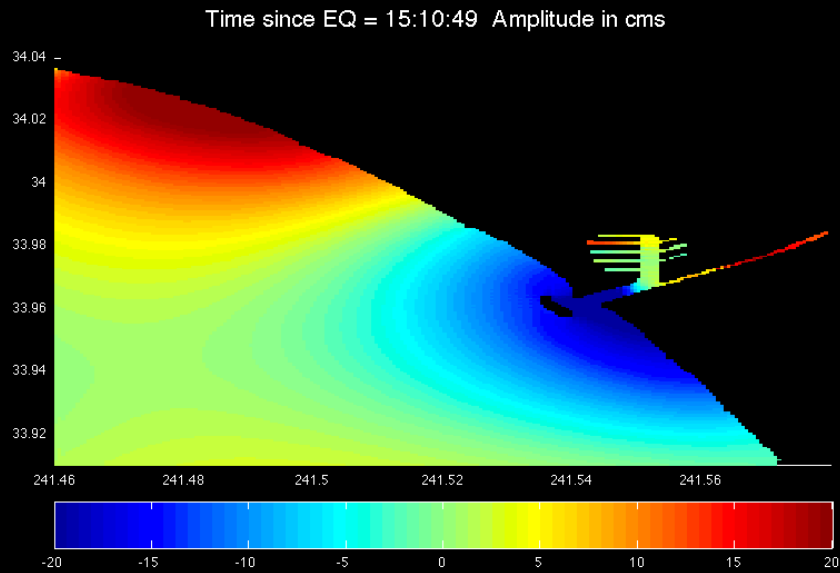
Resolucion C: 2" x 2"



# Animacion para la deteccion de inestabilidades: SIM

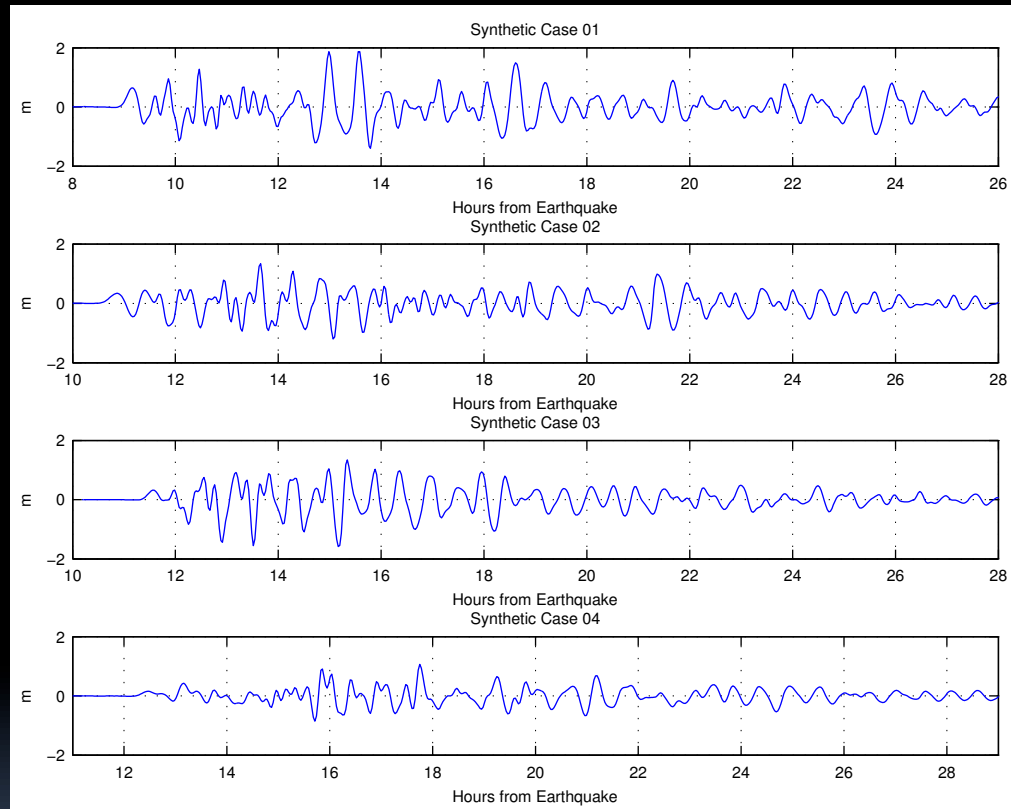


# Comparacion soluciones RIM/SIM en un instante de tiempo

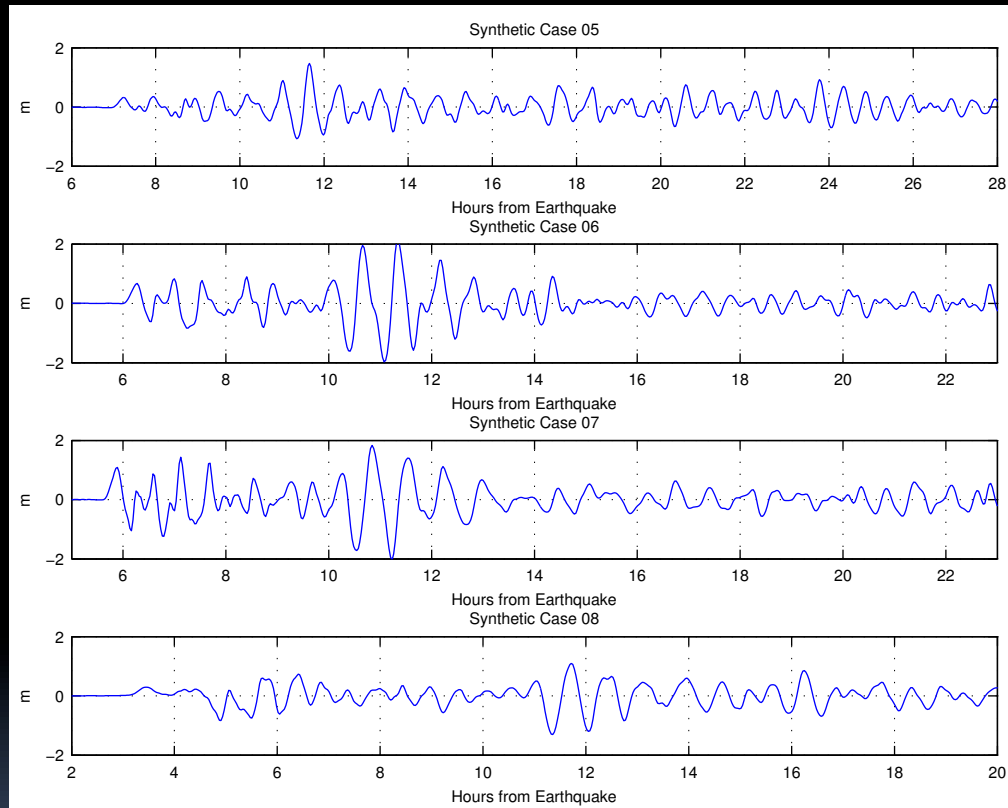




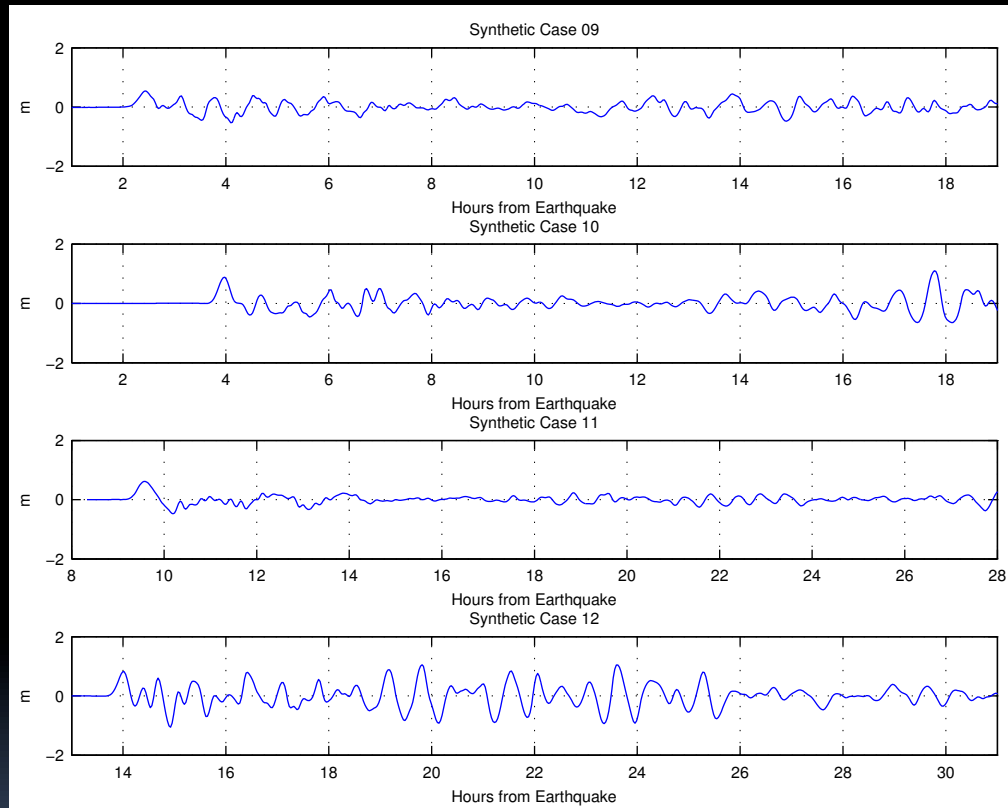
# Series de tiempo artificiales or sinteticas en el mareografo



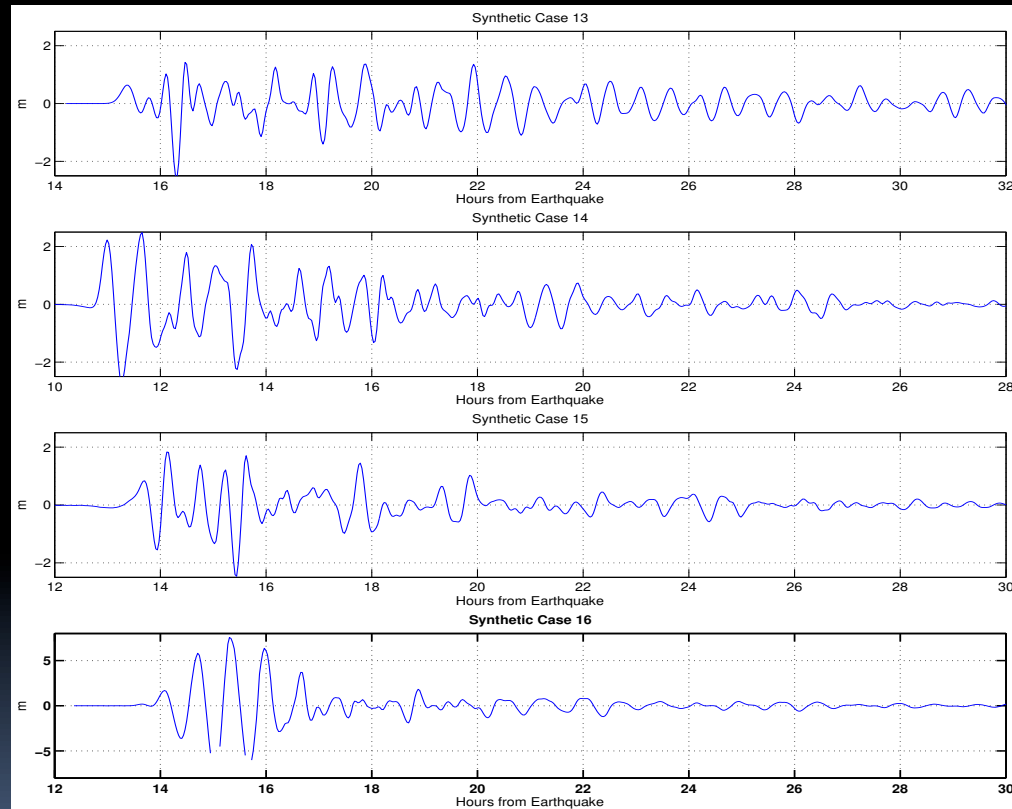
# Series de tiempo artificiales or sinteticas en el mareografo



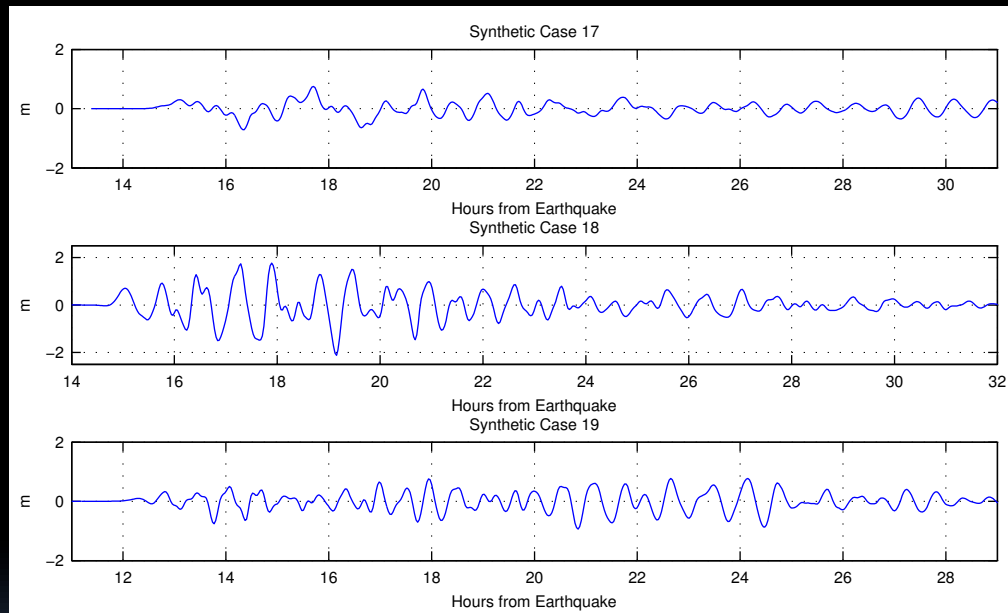
# Series de tiempo artificiales or sinteticas en el mareografo



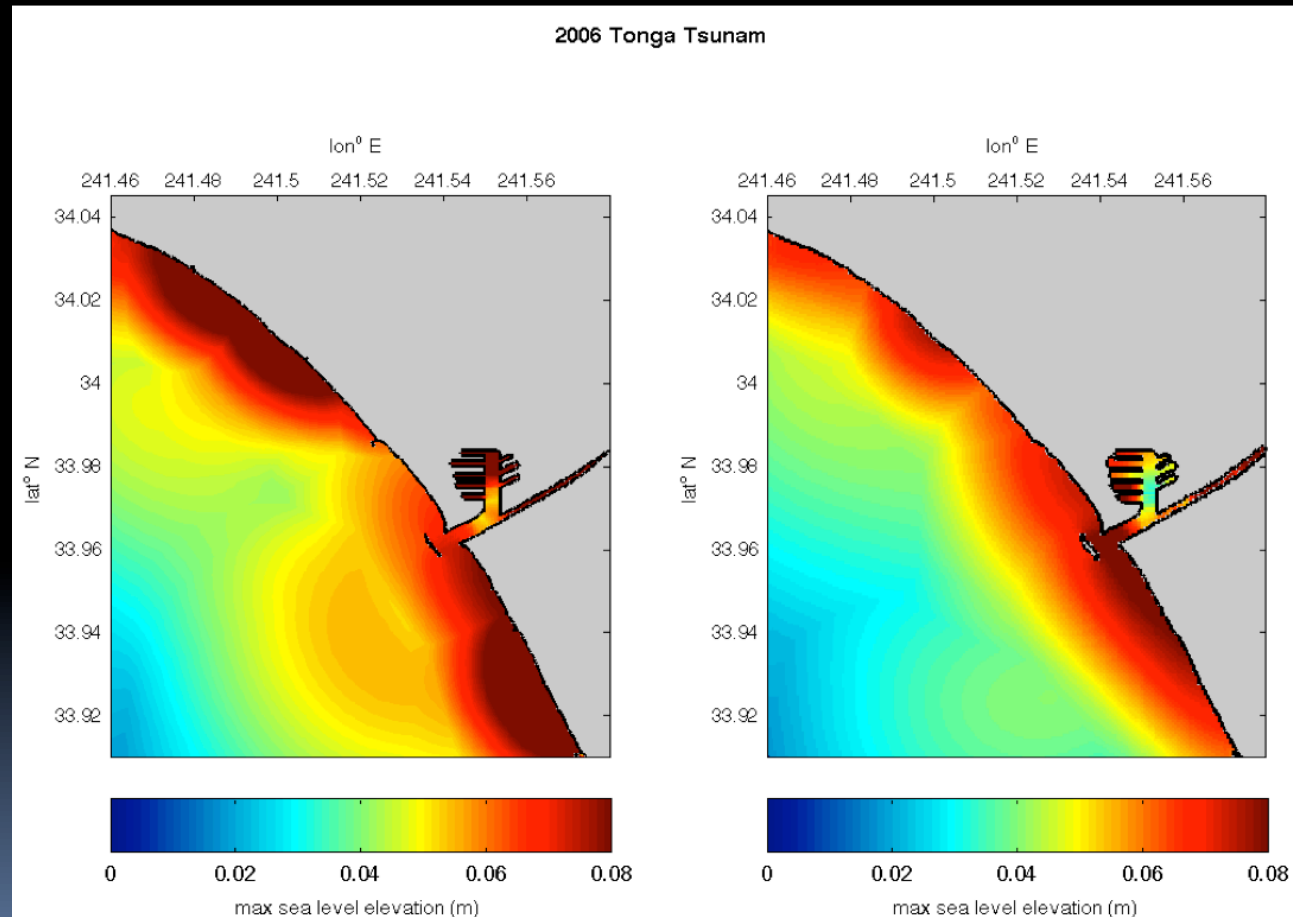
# Series de tiempo artificiales or sinteticas en el mareografo



# Series de tiempo artificiales or sinteticas en el mareografo

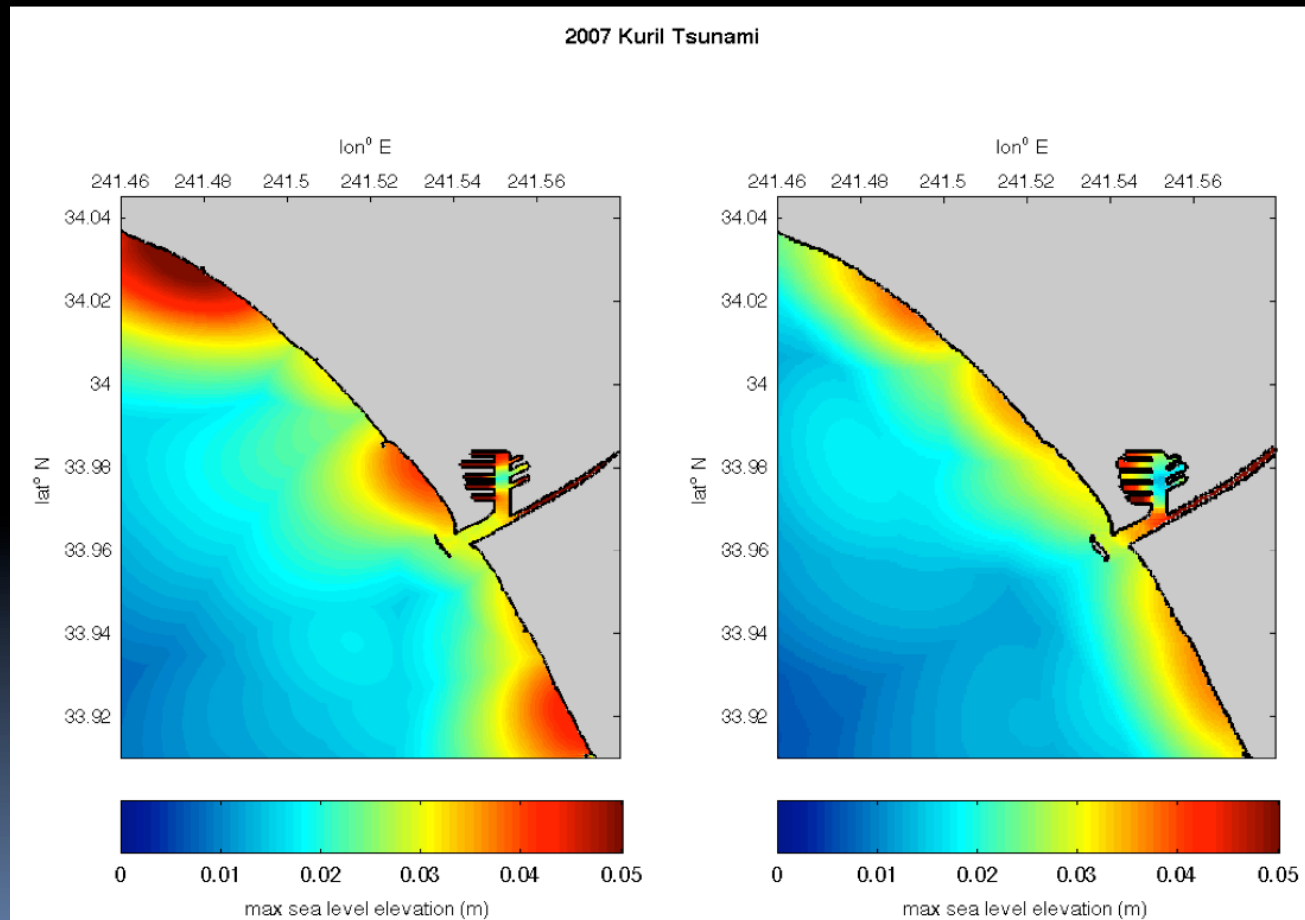


# Comparacion de mapas de altura maxima de ola e inundacion en la malla de referencia (RIM) y de prediccion (SIM)

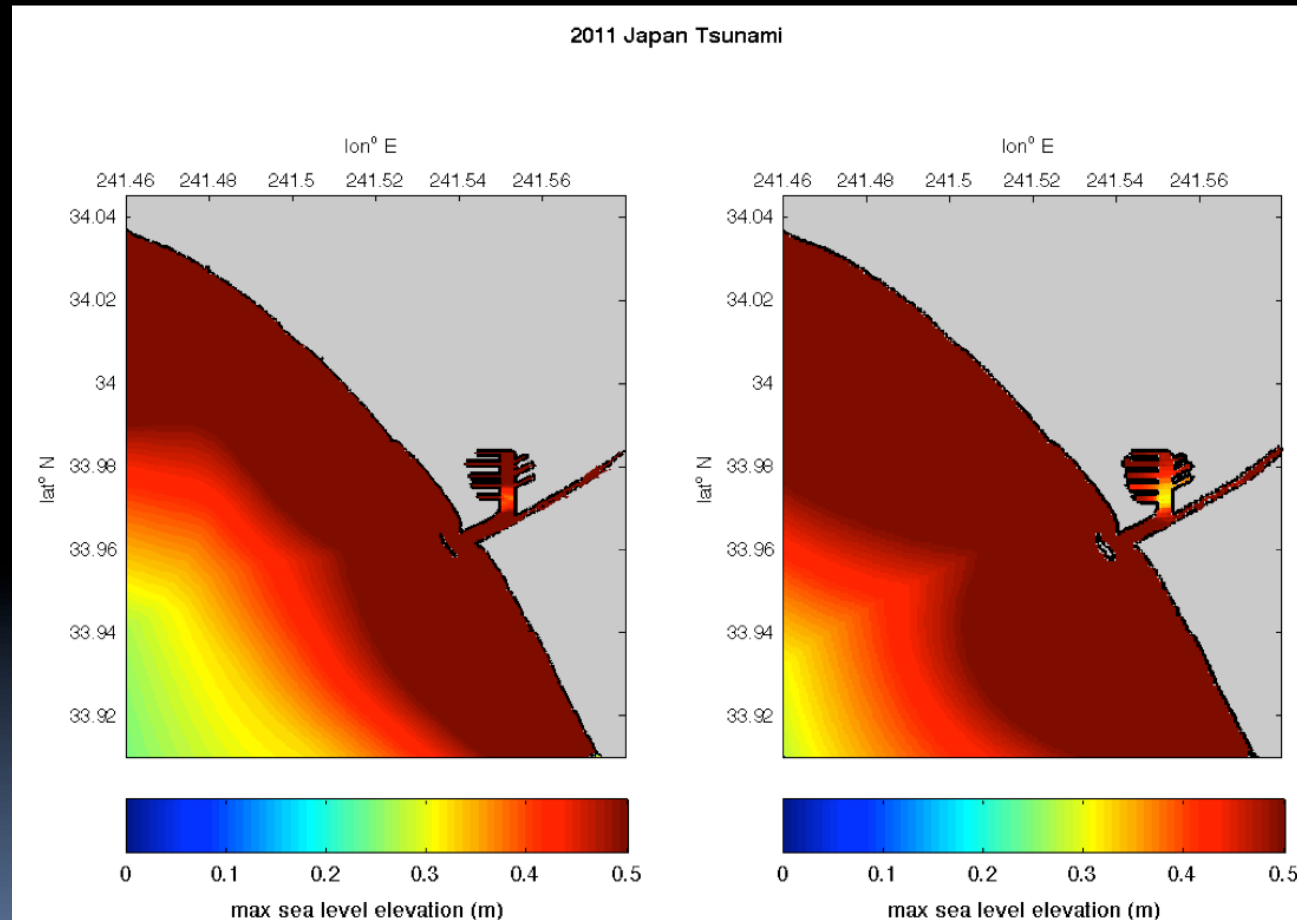




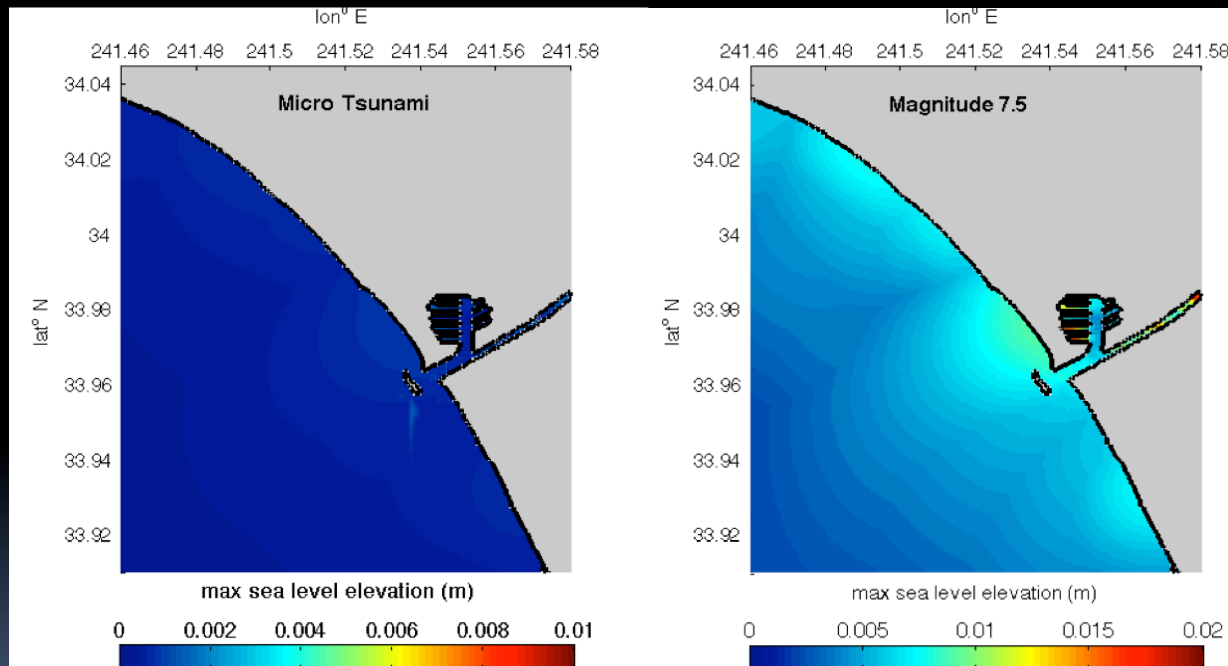
# Comparacion de mapas de altura maxima de ola e inundacion en la malla de referencia (RIM) y de prediccion (SIM)



# Comparacion de mapas de altura maxima de ola e inundacion en la malla de referencia (RIM) y de prediccion (SIM)



# Comparacion de mapas de altura maxima de ola e inundacion en la malla de referencia (RIM) y de prediccion (SIM)



**El sistema de prediccion  
cuenta con mas de 75  
modelos de prediccion de  
inundacin**

