

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de ingeniería Civil



Herramientas Geomáticas para la Simulación de Tsunamis

Bruno Adriano

Asesor: Dr. Ing. Miguel Estrada



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

Contenido

- Introducción a los Tsunamis
- Simulación del Tsunami del 15 de Agosto de 2007
 - Zona de estudio
 - Metodología
- Resultados
- Conclusiones

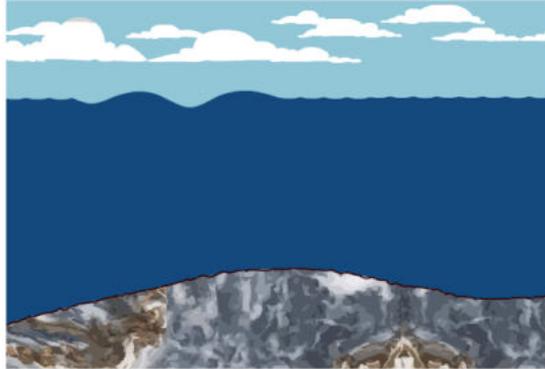


CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Introducción a los Tsunamis

These waves get smaller as they travel farther from the epicentre. In fact, if you are in a boat in deep water, you might not even notice these waves.



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Simulación del Tsunami del 15 de Agosto de 2007

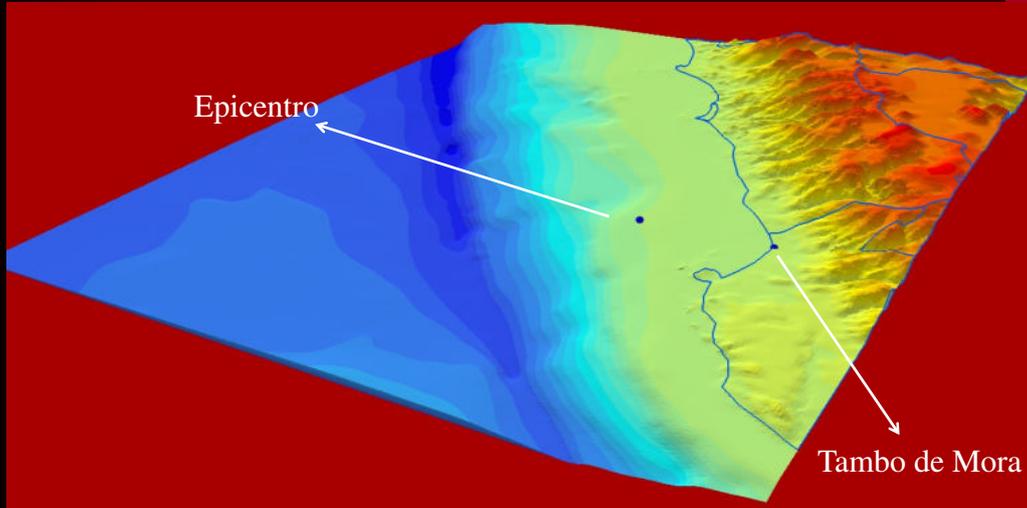
Zona de Estudio



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Modelo Digital de la Zona de Estudio



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Área perturbada

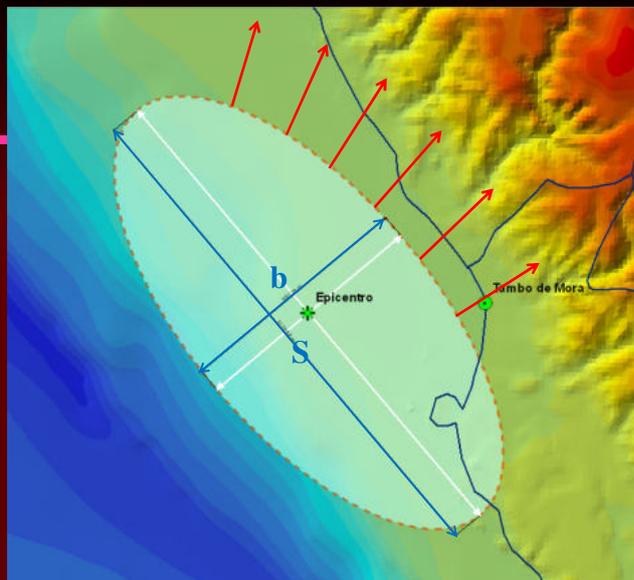
Ecuaciones:

$$\log(S) = \frac{2}{3}M - 2.93$$

$$b = (3.77 - 0.42M)S$$

Donde:

- S : Longitud Mayor
- b : Longitud Menor
- M : Magnitud del Sismo

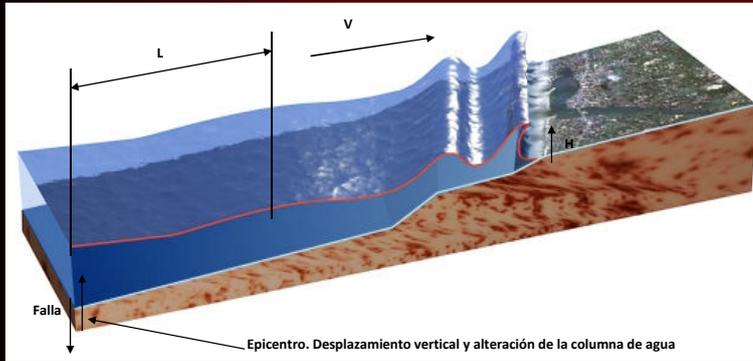


CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Modelo para la simulación

Tiempo



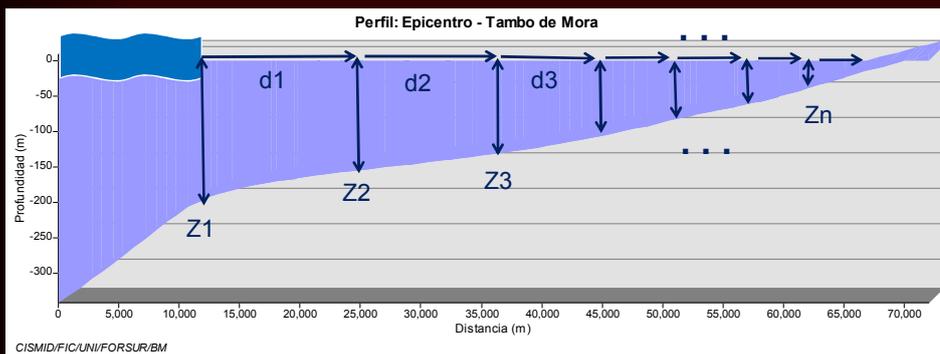
Altura de la ola



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Tiempo: Curvas de Refracción



$$d = \Delta t \sqrt{g Z}$$

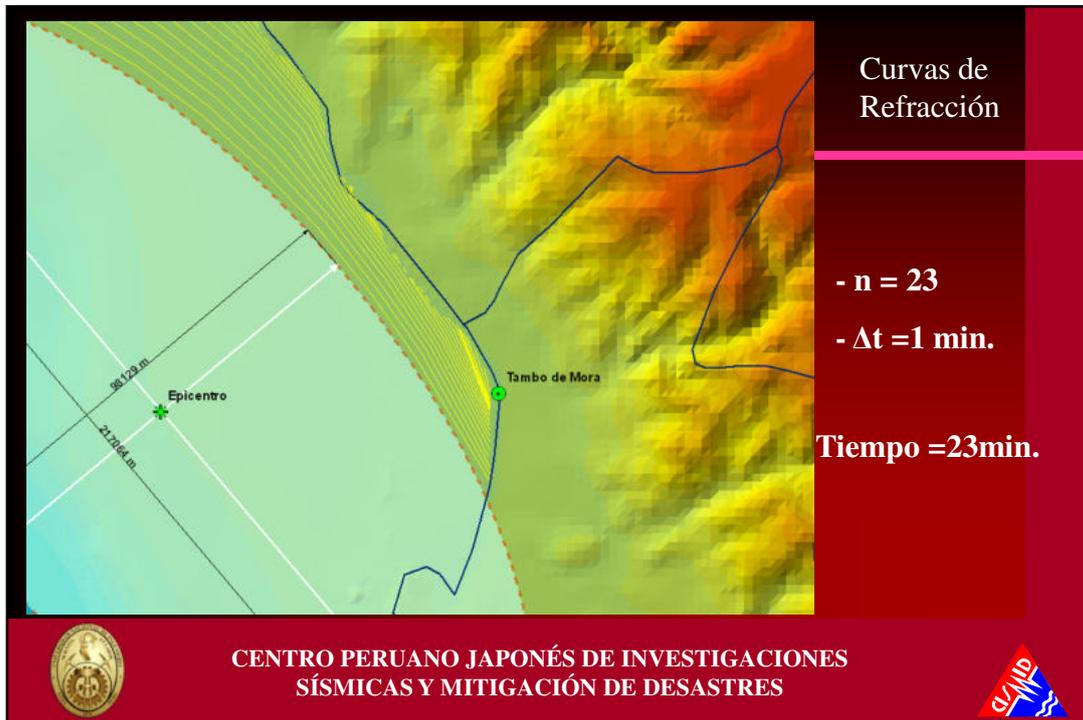
Donde:

- d : Distancia recorrida
- Δt : Tiempo
- Z : Profundidad en el mar
- g : Aceleración de la gravedad



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES





Altura de la Ola

Fórmula de Yamaguchi. (García, 1994).

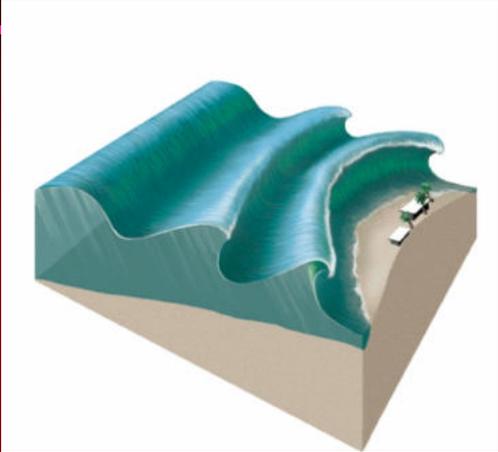
$$H = 12.3 e^{-0.067D}$$

Fórmula de Silgado. (Zapata, 2004).

$$\log(H) = 0.79 M - 5.7$$

Donde:

- H : Altura de la Ola
- D : Distancia en km desde la costa hasta la isobata
- M : Magnitud del Sismo



 CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES 

Información Satelital + GIS



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Información Satelital + GIS (Base de Datos)

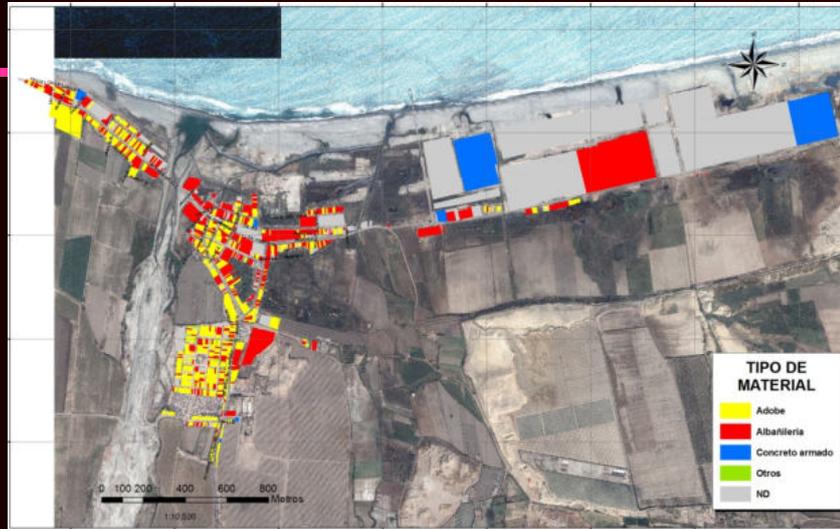
Zona	Lote	EntConst	N_Pisos	Material	Uso	Observacio	MaterialAS	N_PisosAS	UsoASistema	Daño	Fotot
E	13	0	1	P	Vivienda	edterras	A	1	Vivienda	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
O	16	0	0	ND	Sin Uso		M	1	Vivienda	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
O	17	0	0	ND	Sin Uso		M	1	Vivienda	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
P	1	0	0	ND	Sin Uso		ND	0	Vivienda	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
E	15	0	1	P	Vivienda	edterras	A	1	Vivienda	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
G	18	0	0	ND	Sin Uso		M	1	Vivienda	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
E	14	0	0	ND	Sin Uso		ND	0	Sin Uso	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
E	1	0	0	ND	Sin Uso		ND	0	Sin Uso	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
E	17	0	0	ND	Sin Uso		M	0	Sin Uso	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
E	16	0	0	ND	Sin Uso	colapico.manqoshera-004	ND	0	Sin Uso	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
P	1	0	0	ND	Sin Uso		ND	0	Vivienda	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
M	13	0	2	M	Administrado	Municipal Municipalidad de Ta	M	2	Institucional	2	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
R	13	0	1	A	Vivienda		A	1	Vivienda	1	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
AT	4	0	1	M	Institucional	iglesia	M	1	Institucional	2	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
				M	Vivienda		M	1	Vivienda	1	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
				A	Recreacion	Estadio de Campo Deportivo	A	1	Recreacion	0	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
				A	Sin Uso	terro perimetrico	A	1	ND	0	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
				A	Sin Uso	terro perimetrico	A	1	ND	2	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
				0	ND	Sin Uso	A	1	Vivienda	4	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508
				A	Vivienda		A	1	Vivienda	1	FOTOSCAMP\FOTOS\BERUNOS\050508



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Material de las Edificaciones



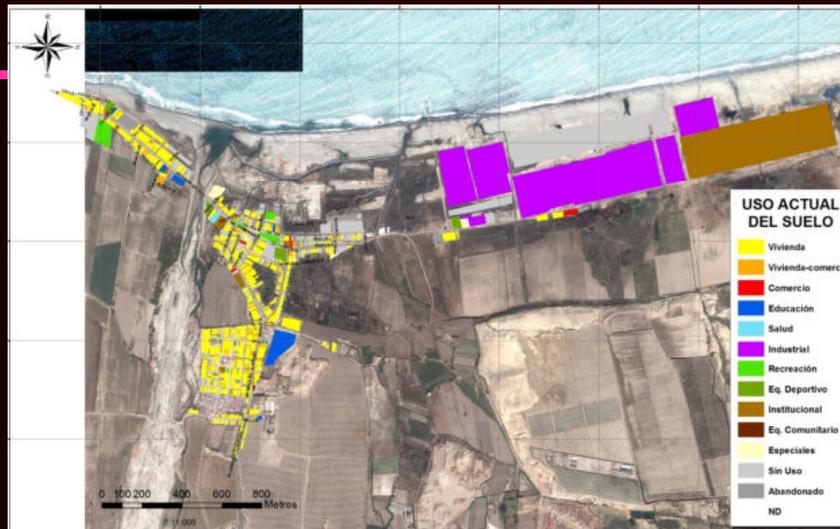
Satélite:
Quickbird
Resolución
espacial:
2.4m
multiespectral
0.60m
pancromática



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Uso del Suelo



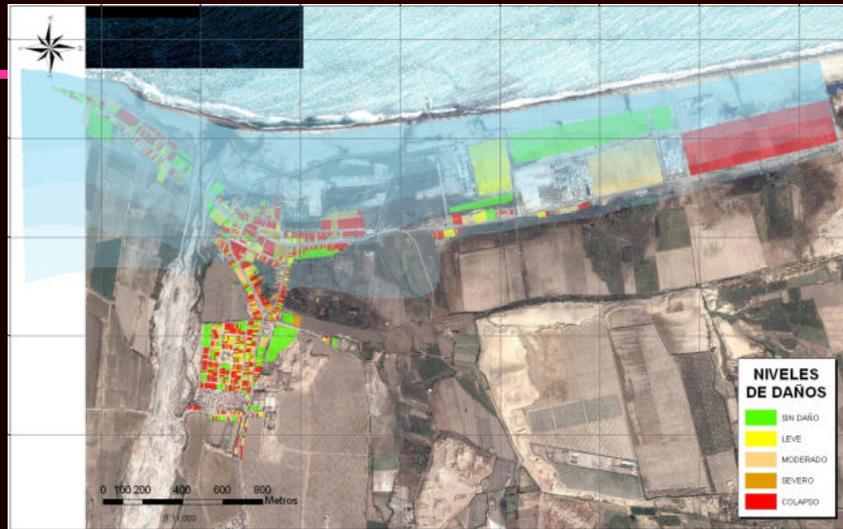
Satélite:
Quickbird
Resolución
espacial:
2.4m
multiespectral
0.60m
pancromática



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Alcance del Tsunami y Daños por el Sismo



Satélite:
Quickbird
Resolución
espacial:
2.4m
multiespectral
0.60m
pancromática



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Resultado

➤ Tiempo de llegada
teórico de la primera Ola

$$T = 23 \text{ minutos}$$

➤ Altura teórica de la Ola

$$H = 6 \text{ m}$$



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Evidencias del Tsunami



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Conclusiones

- ✓ Los Sistemas de Información Geográfica son herramientas muy útiles para la Simulación del Riesgo frente a Tsunamis.
- ✓ La información geoespacial y catastral, son importantes en la evaluación del Riesgo frente a Tsunamis.
- ✓ Actualmente en el Departamento de Geomántica del CISMID se está desarrollando un proceso que sistematice aun más la metodología utilizada para la evaluación del Riesgo frente a Tsunami.



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES



Gracias



CENTRO PERUANO JAPONÉS DE INVESTIGACIONES
SÍSMICAS Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

