



# Huracán Odile 2014: ¿Qué pasó?

Eduardo Reinoso y Miguel Jaimes



# Instituciones y colaboradores

## **Instituto de Ingeniería UNAM**

Jorge Emilio Arboleda Villagómez

Marcos Mauricio Chávez Cano

José Alberto Escobar Sánchez (miembro de la AI)

Miguel Ángel Jaimes Téllez

David Murià Vila (miembro de la AI, coordinador del grupo de trabajo)

Fernando Peña Mondragón

Juan José Pérez Gavilán Escalante

Adrián Pozos Estrada

Eduardo Reinoso Angulo (miembro de la AI)

## **CENAPRED**

Norlang García Arroliga

Martín Jiménez Espinoza

Oscar López Batiz

Sarai Nava Sánchez

## **Instituto de Investigaciones Eléctricas**

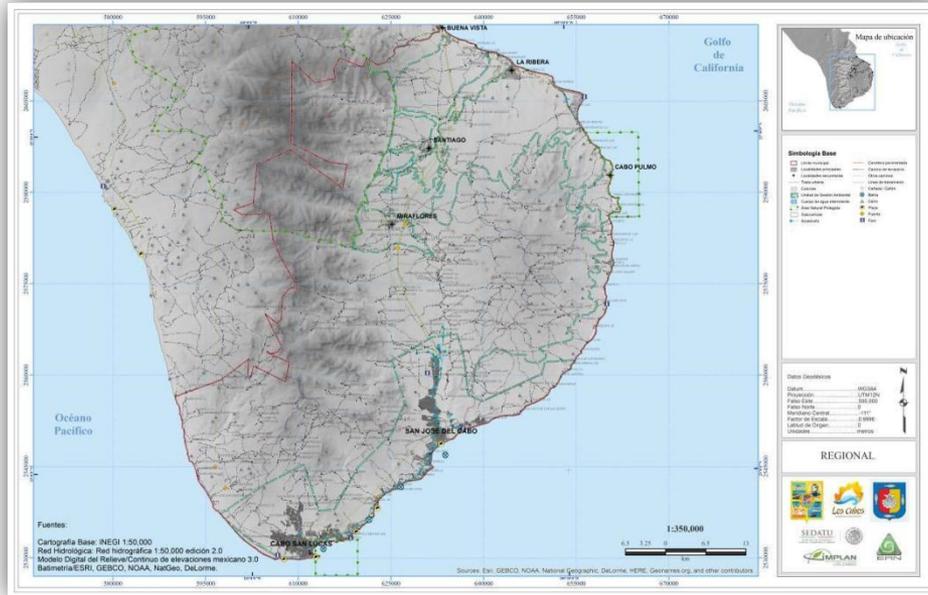
Alberto López López

Ulises Mena Hernández

## **IMTA**

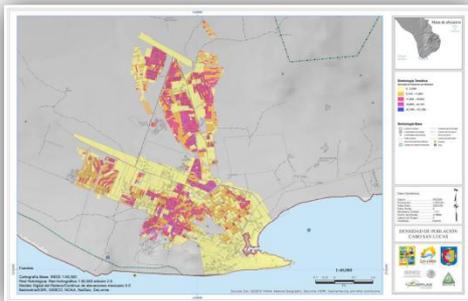
Jorge Sánchez Sesma

# SEDATU: Atlas para Los Cabos, 2014

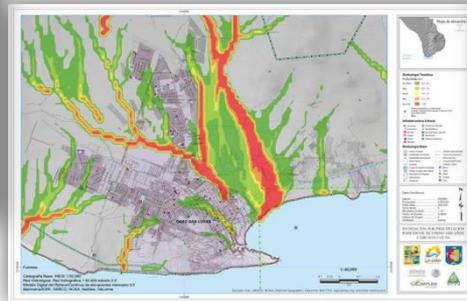


Municipio: Los Cabos  
 Estado: Baja California Sur  
 Localidades: San José del Cabo, Cabo San Lucas, Buenavista, Miraflores, Cabo Pulmo, La Ribera, Santiago.  
 Población: 303,872 (2013)  
 Área: 3,684 km<sup>2</sup>

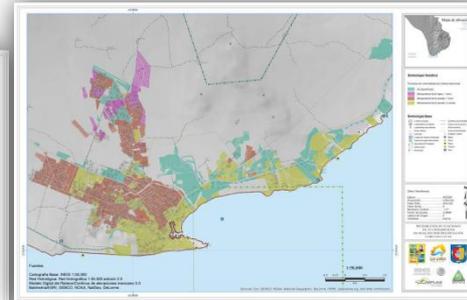
- Peligros, vulnerabilidad y riesgos a fenómenos perturbadores de origen natural.
- Exposición, vulnerabilidad y riesgo



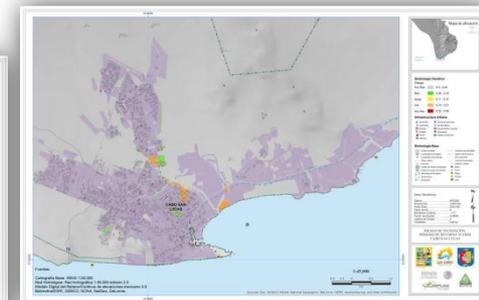
Exposición



Peligro



Vulnerabilidad



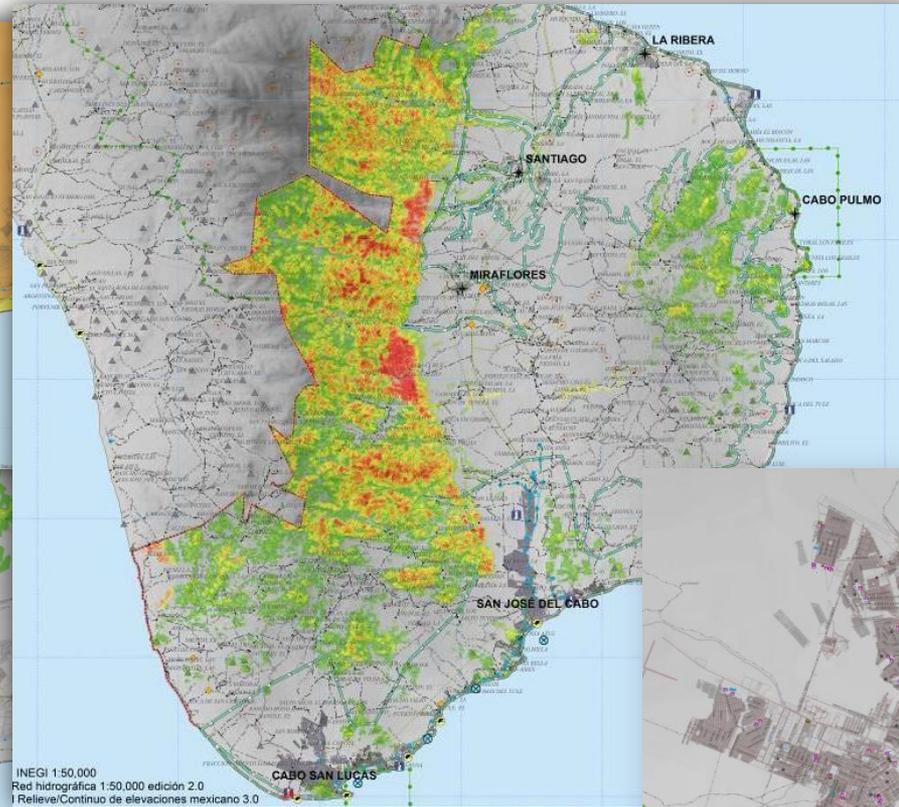
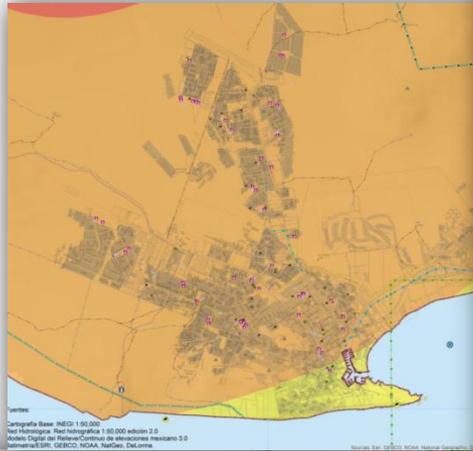
Riesgo

# Atlas para Los Cabos, 2014



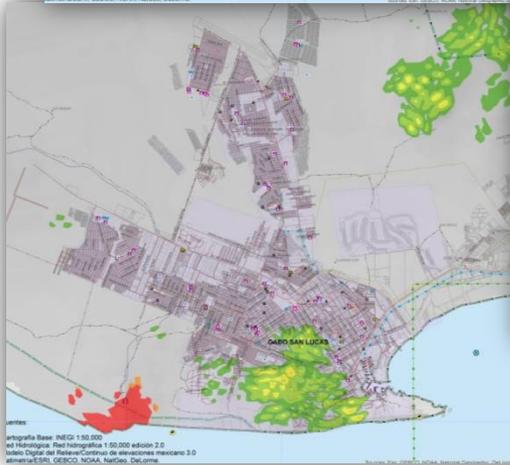
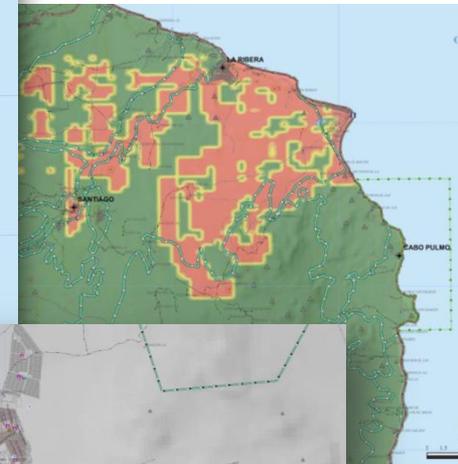
# Atlas para Los Cabos, 2014

Sismo



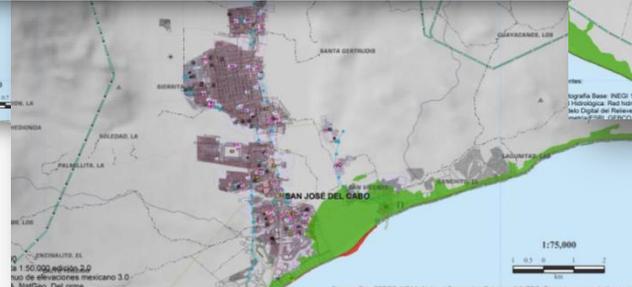
Inestabilidad de laderas

Licuación



Inestabilidad de laderas

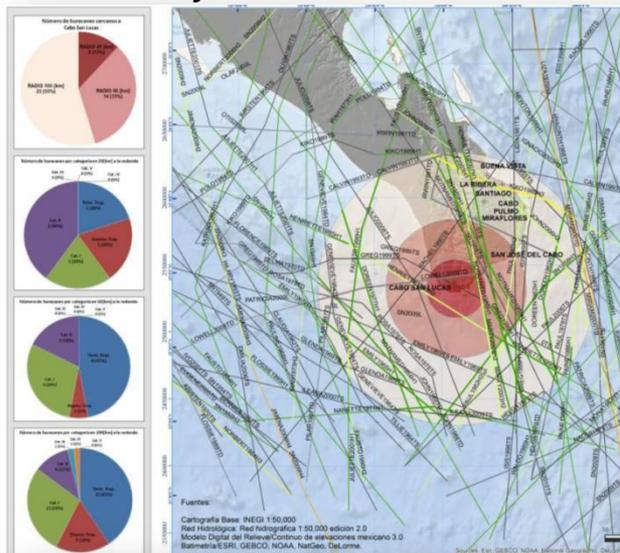
Inundación de tsunami



Inundación de tsunami

# Atlas para Los Cabos, 2014

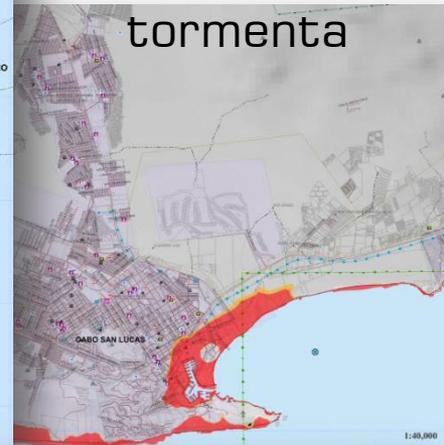
## Trayectoria de huracanes



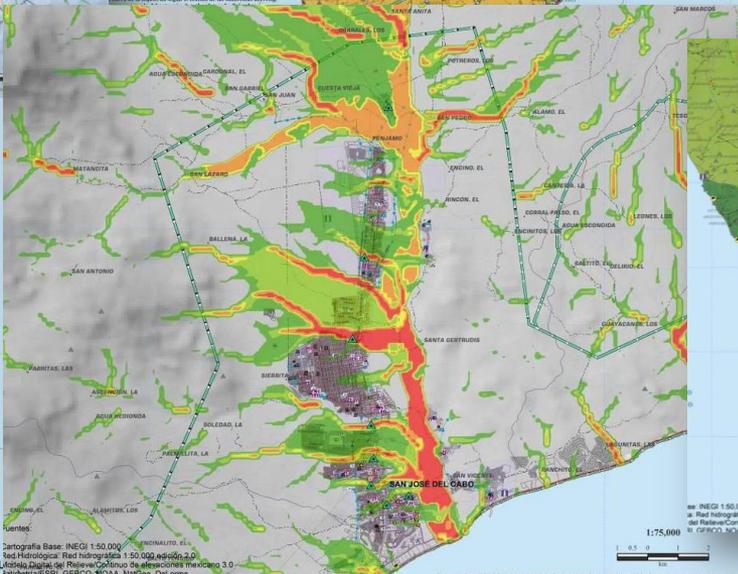
## Velocidad de viento



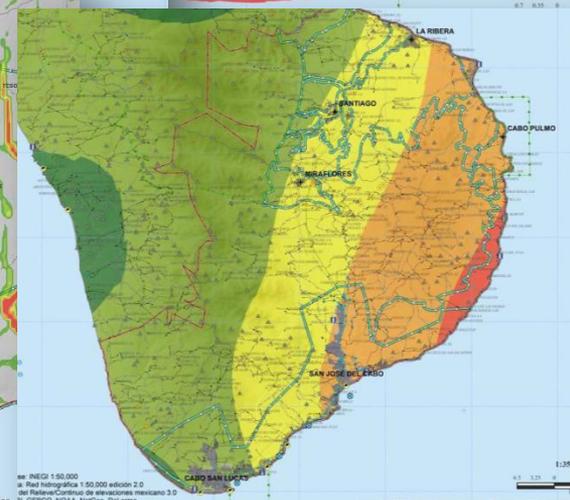
## Marea de tormenta



Marea de tormenta

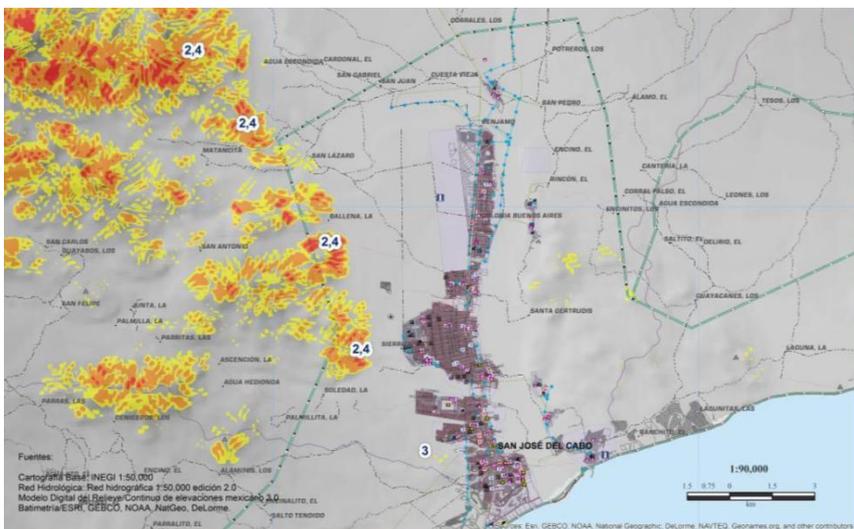


Inundación

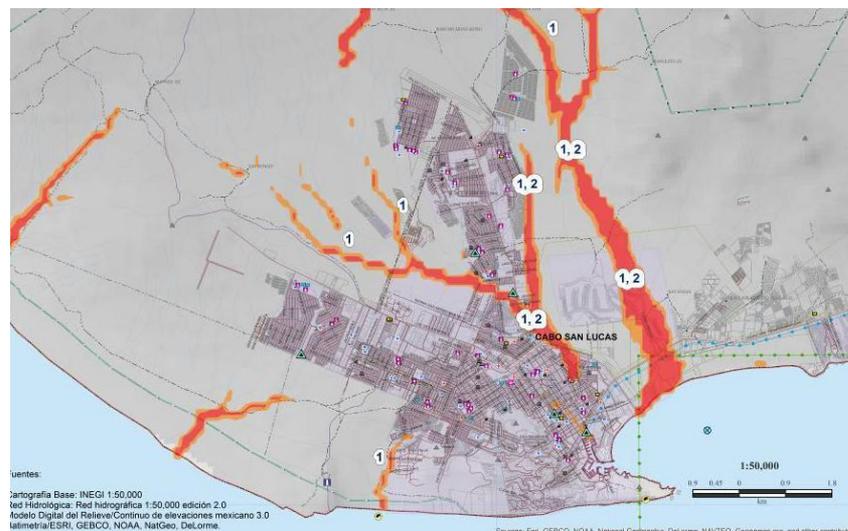
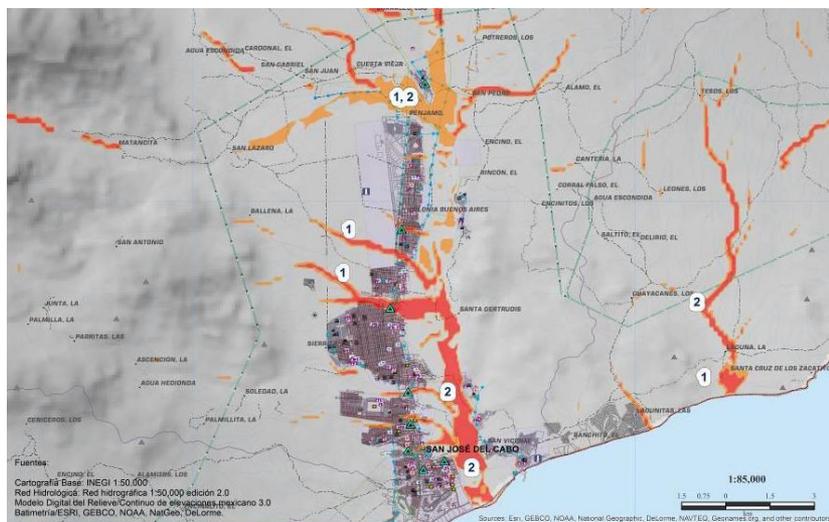


Lluvias extremas

# Atlas para Los Cabos, 2014



Proyectos de mitigación contra inestabilidad de laderas, San José del Cabo

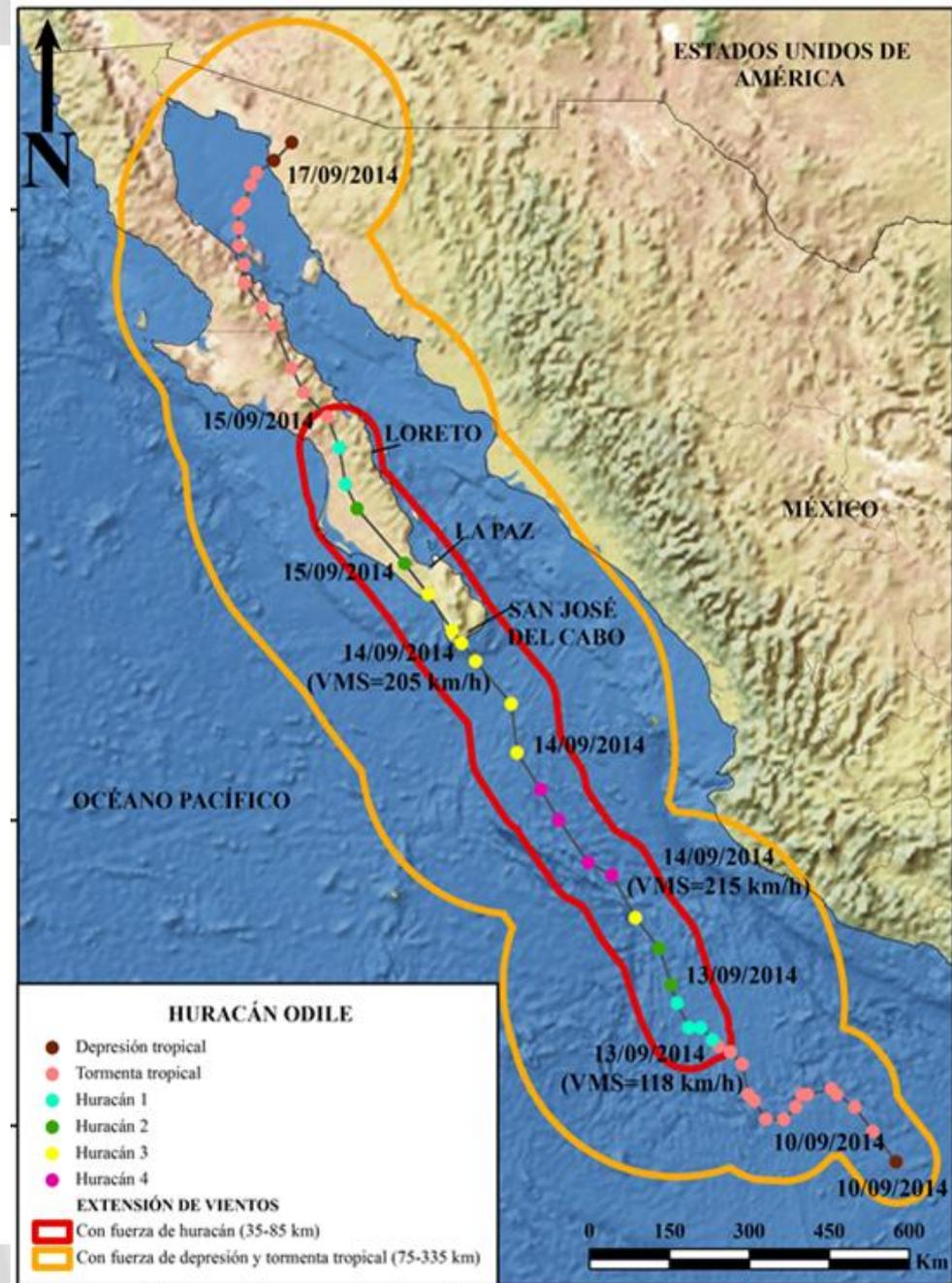


Proyectos de mitigación contra inundaciones. Izquierda, San José del Cabo. Derecha, Cabo San Lucas

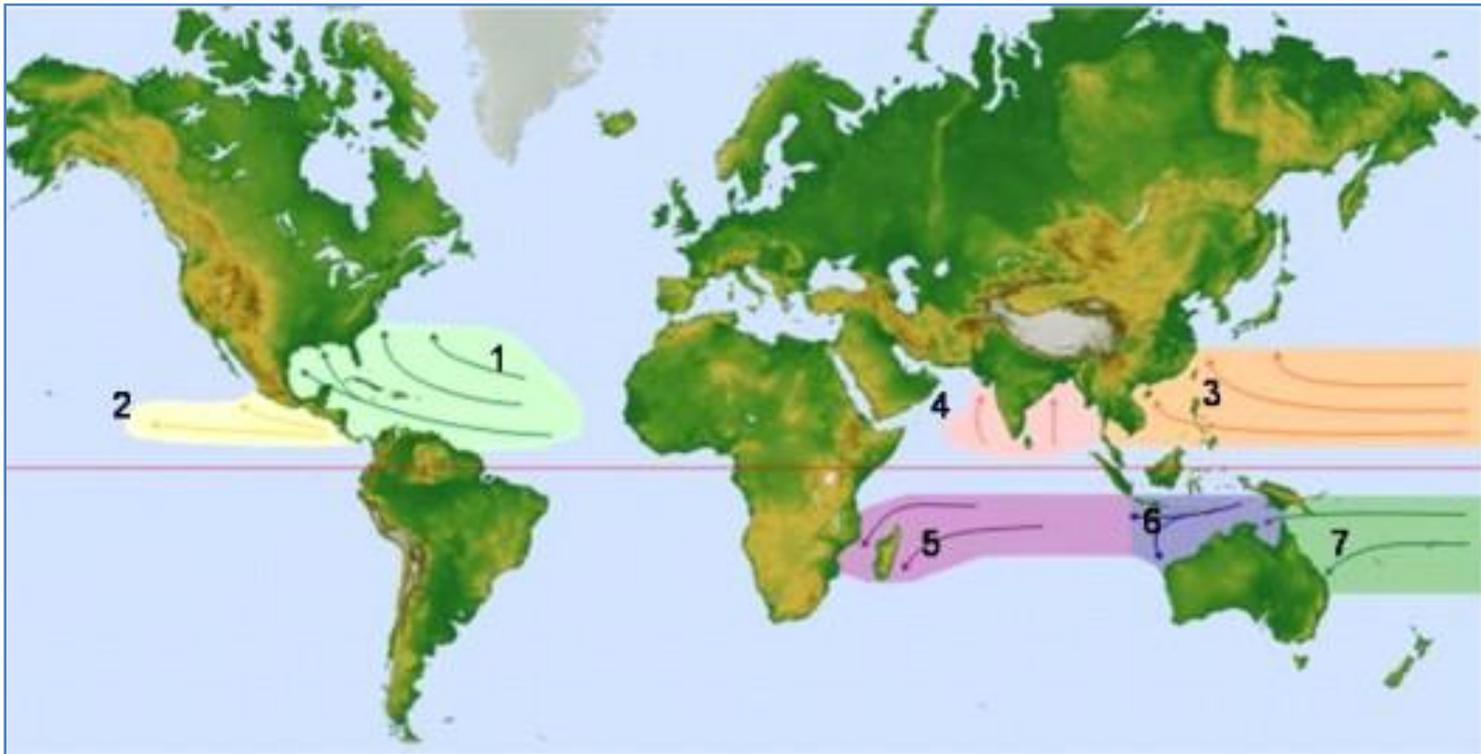
# Huracán Odile

14-16 de septiembre de 2014

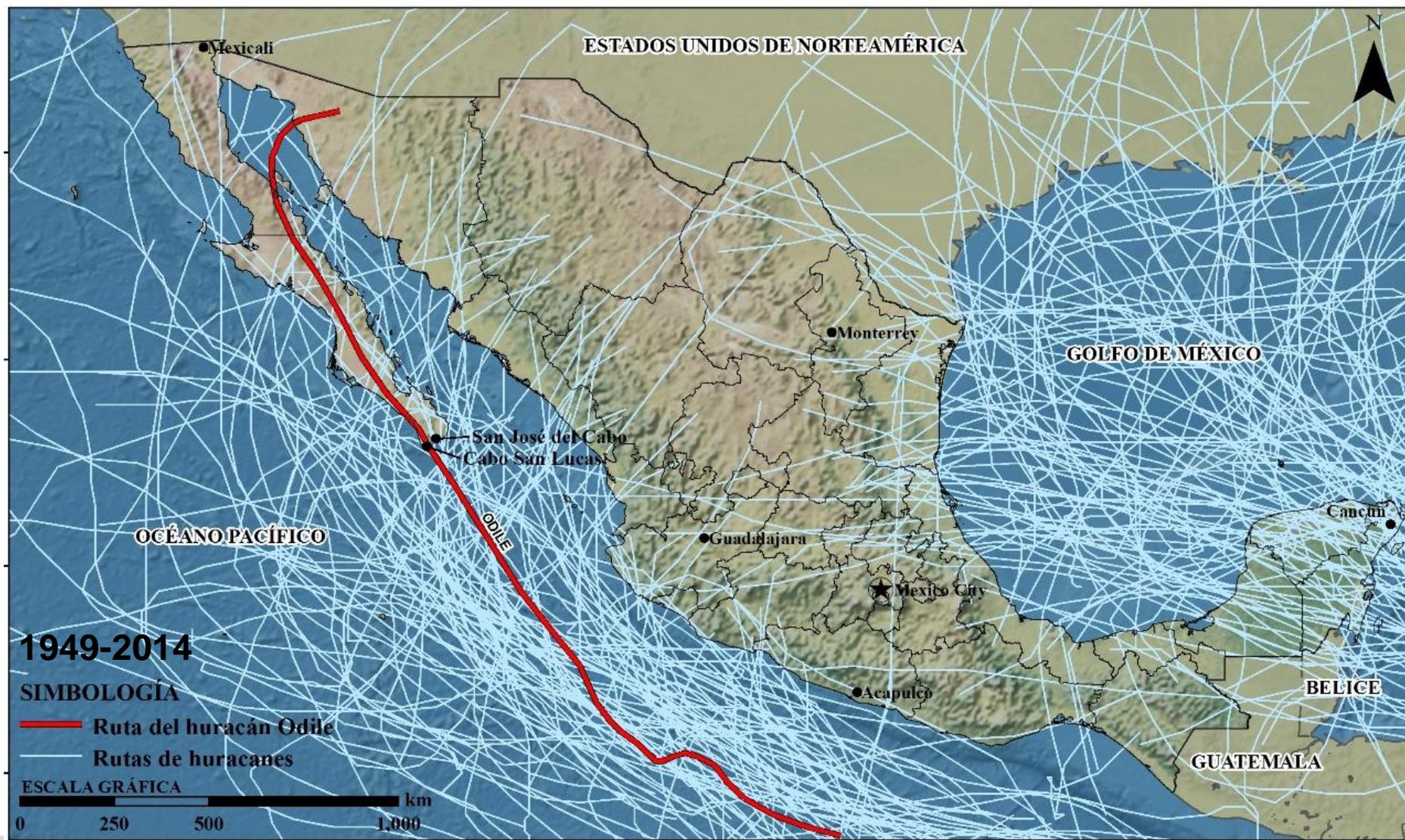
Cat III



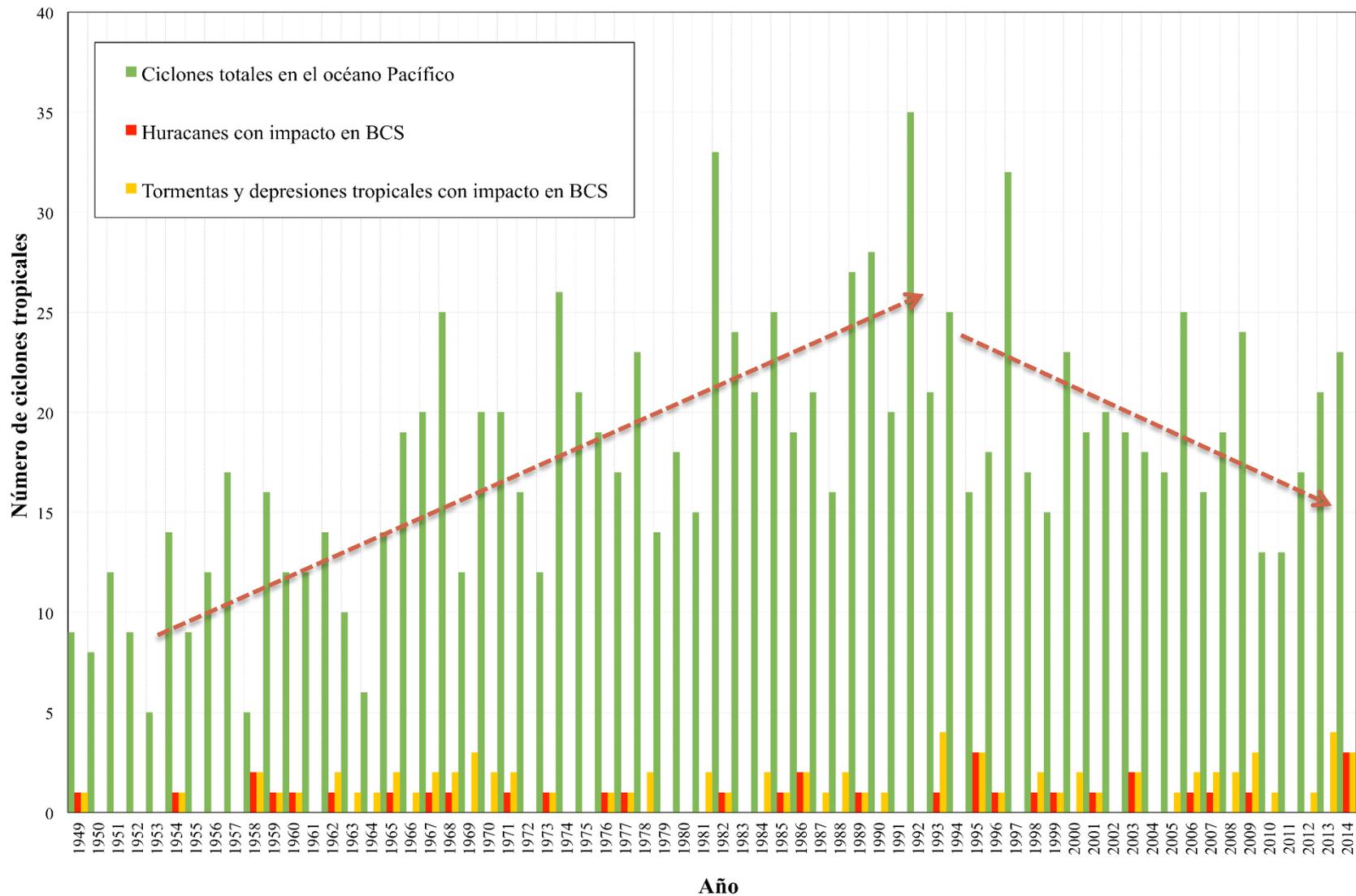
## Fuentes de ciclones tropicales



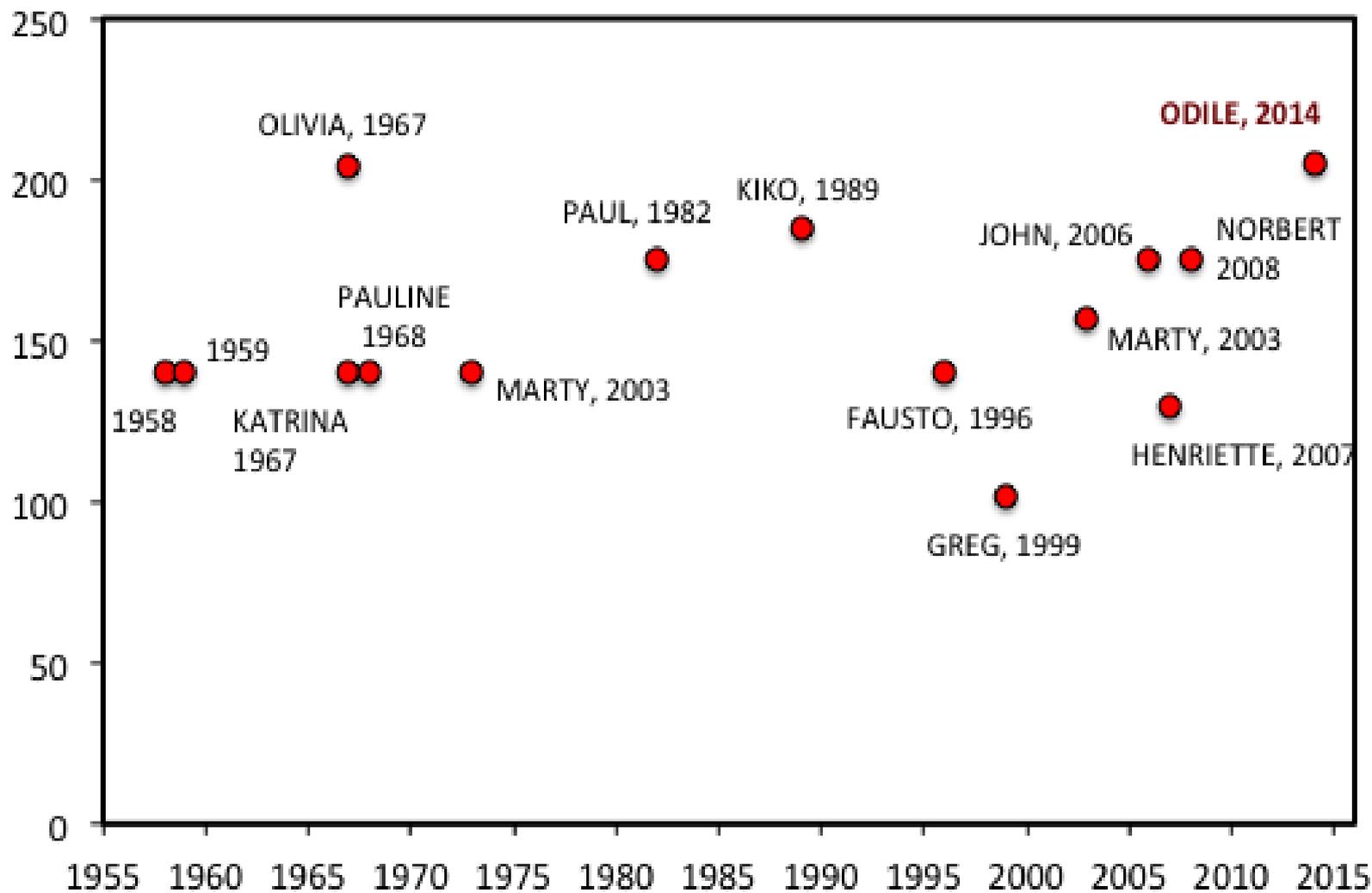
# Trayectorias de ciclones tropicales



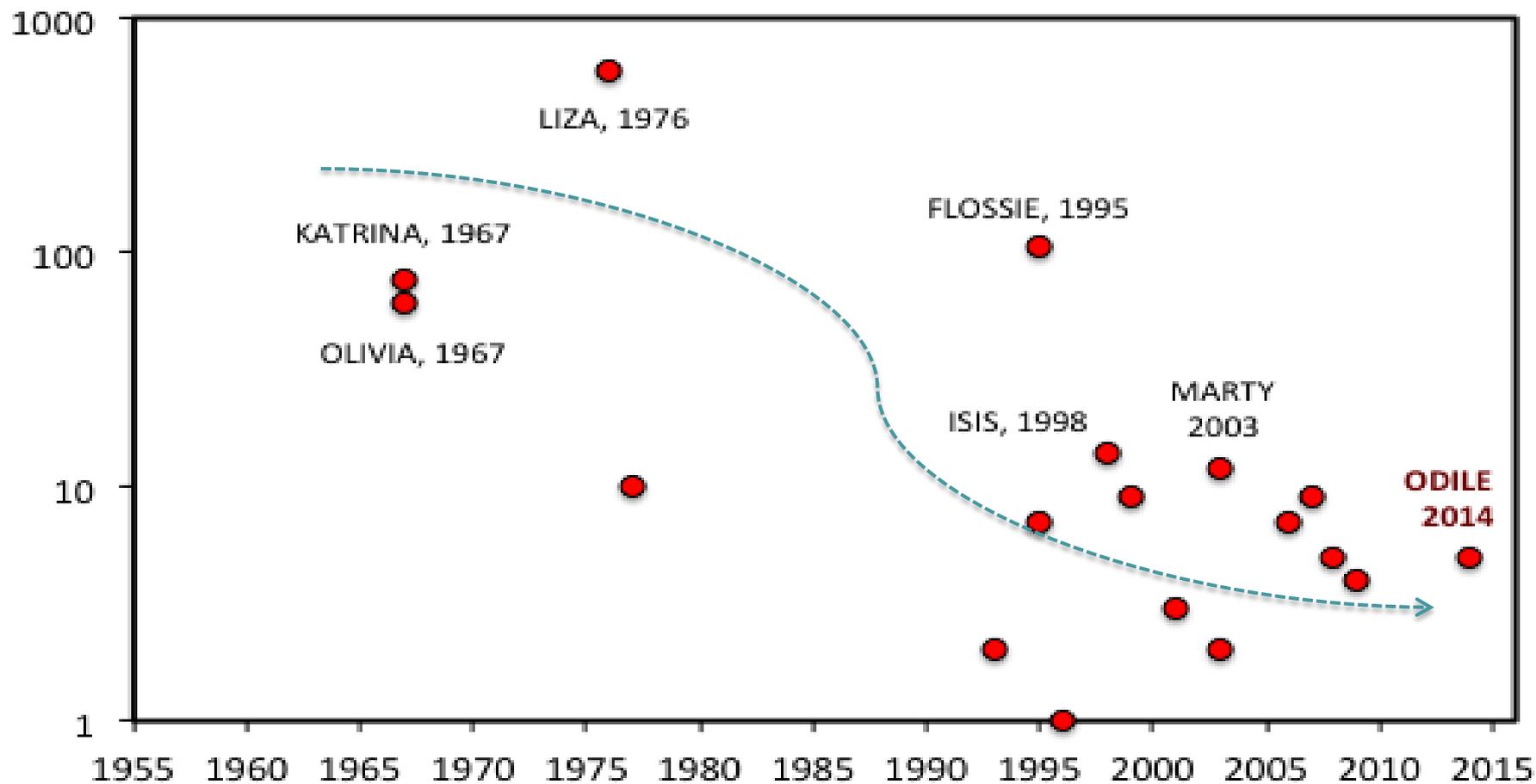
# Frecuencia de CT del NE Pacífico



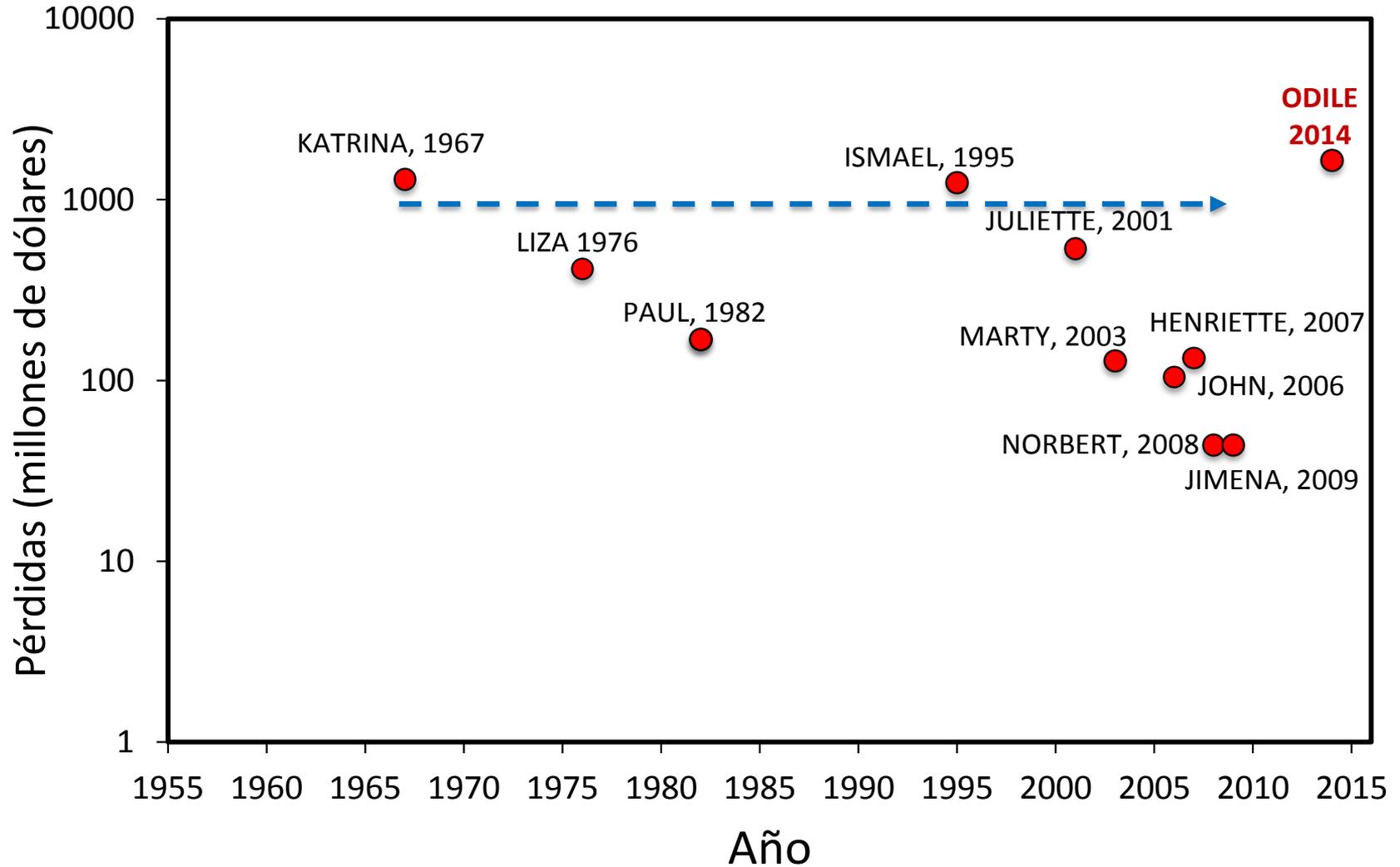
## Velocidad de viento al tocar tierra en BC



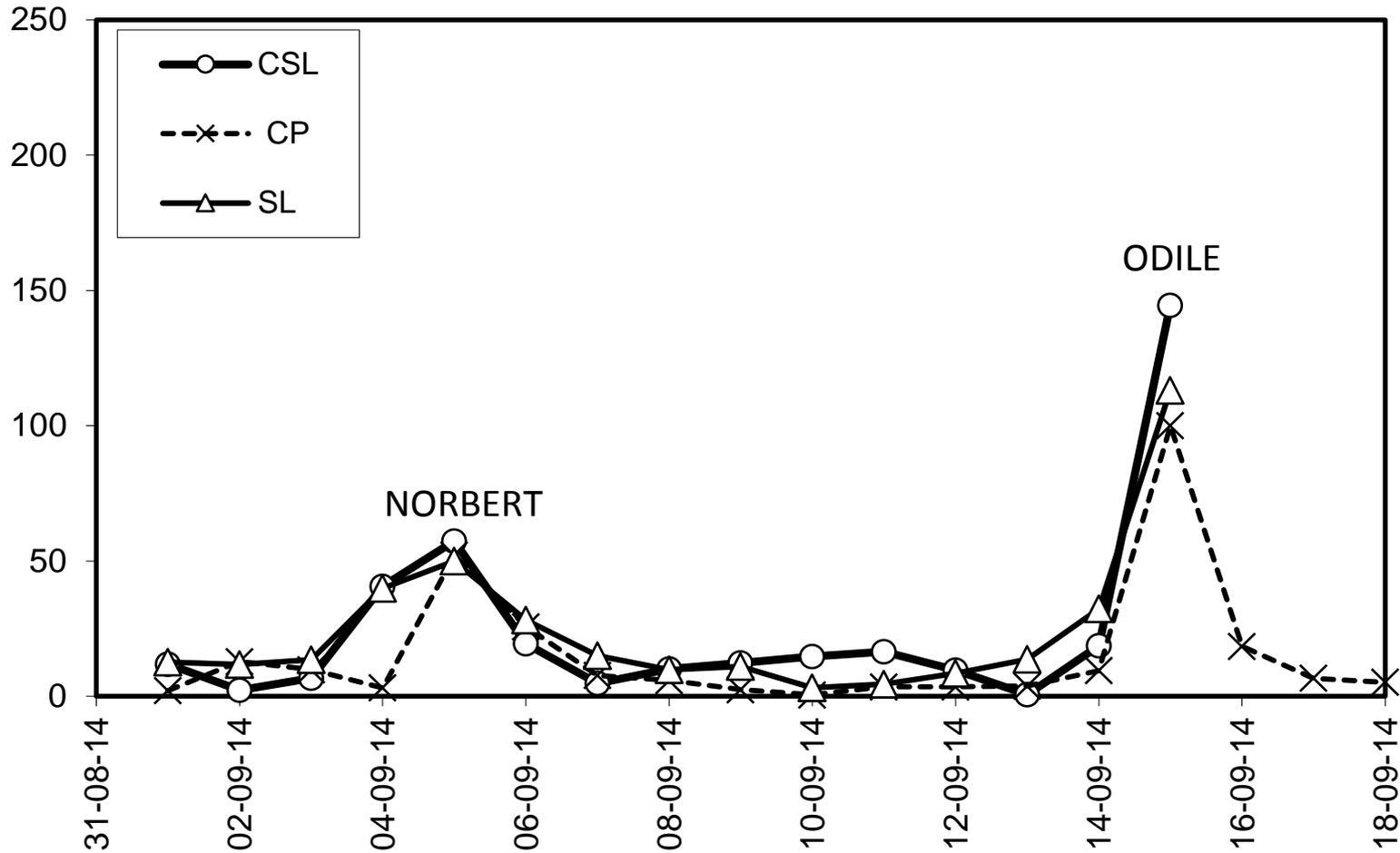
## Muertos durante CT recientes en BC



## Pérdidas \$ durante CT recientes en BC



# Velocidad de ráfaga en estaciones locales

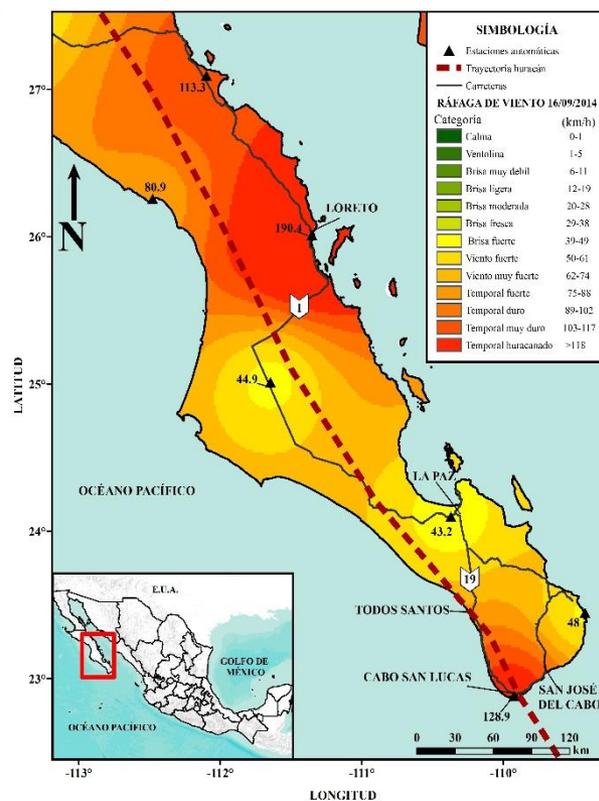
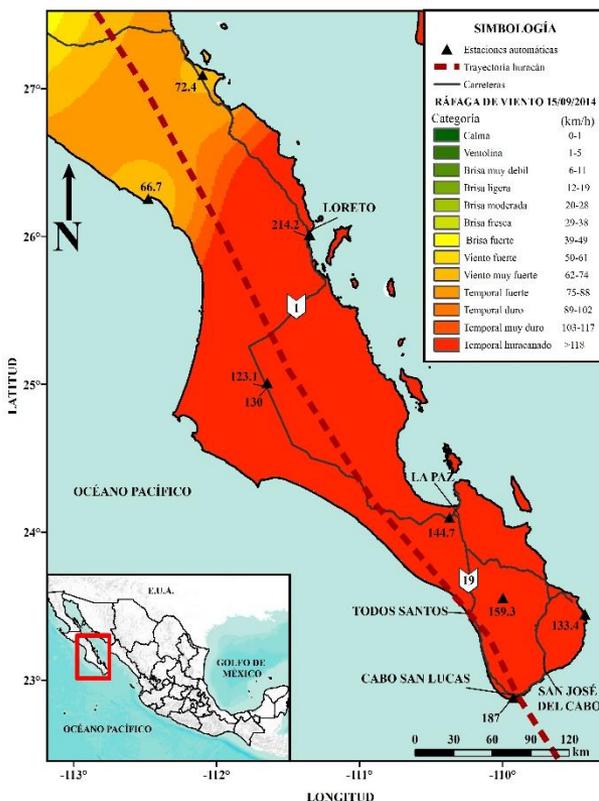
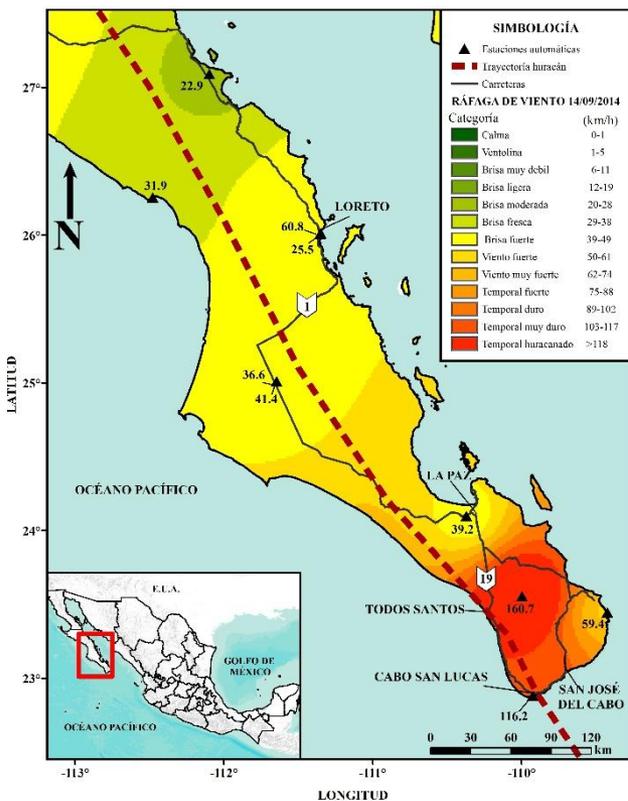


# Mapas de velocidad de viento por día

14/09/2014

15/09/2014

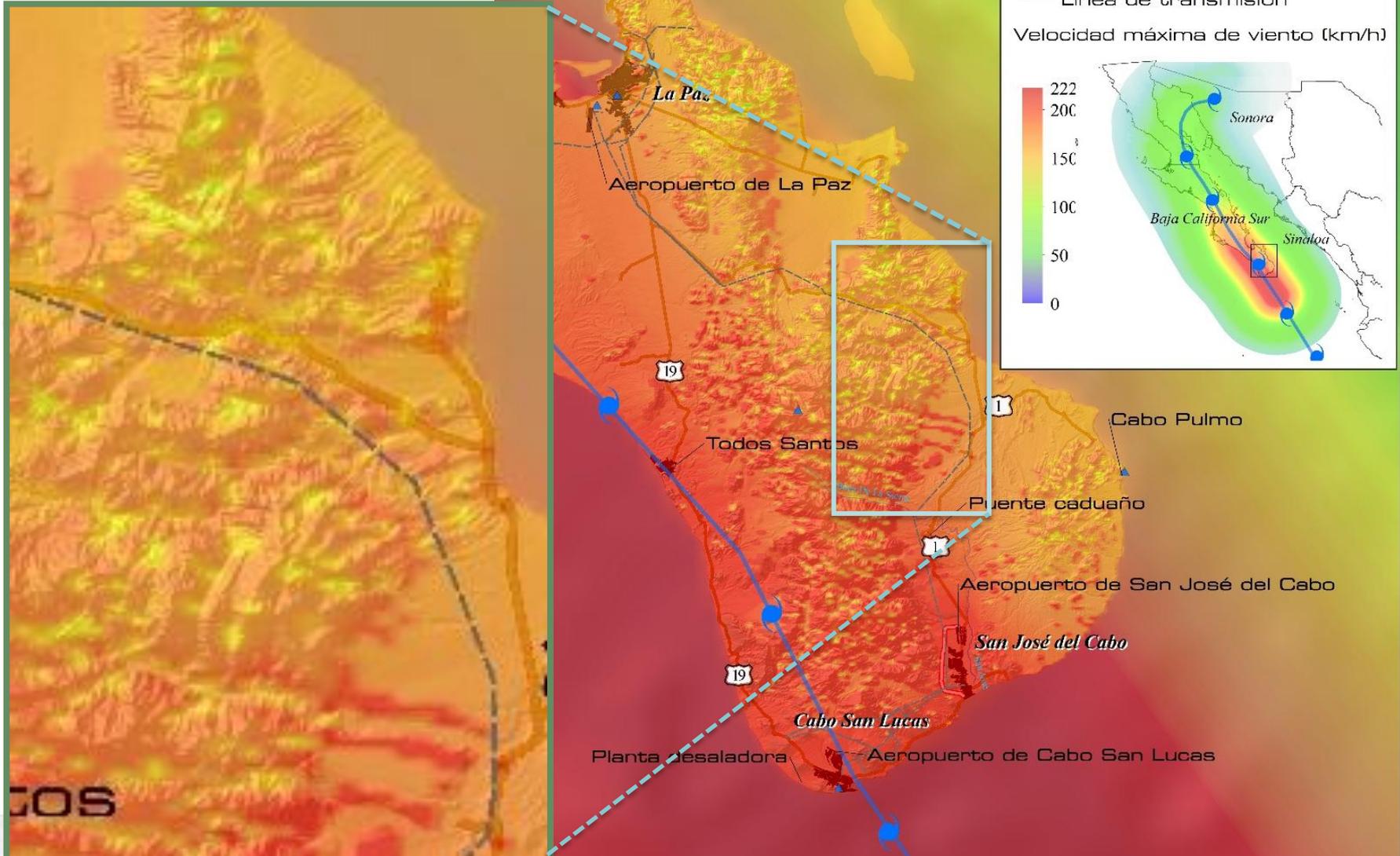
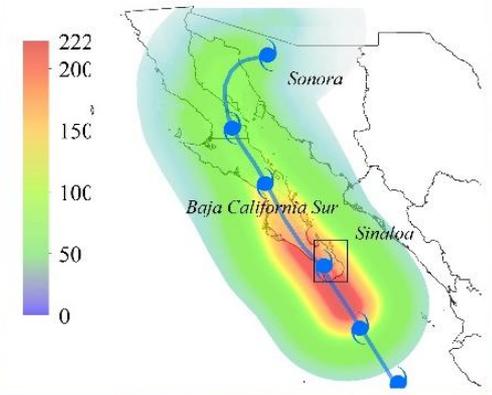
16/09/2014



### SIMBOLOGÍA

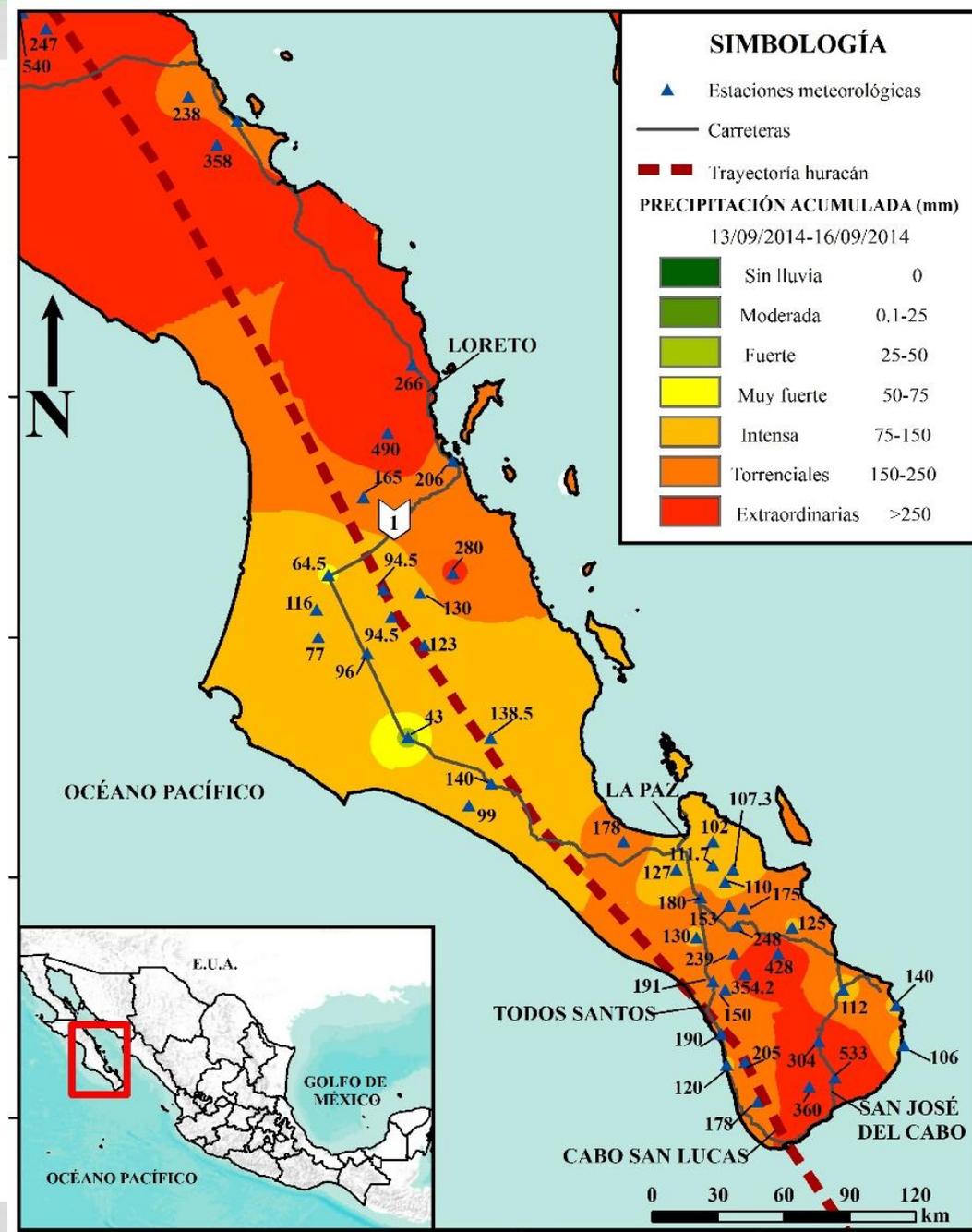
- Trayectoria de Huracán Odile
- Estación meteorológica
- Carretera cuota
- Carretera libre
- Ríos
- Línea de transmisión

Velocidad máxima de viento (km/h)



COS

# Mapas de lluvia usando datos de estaciones 300 mm – 12 in Inundaciones rápidas



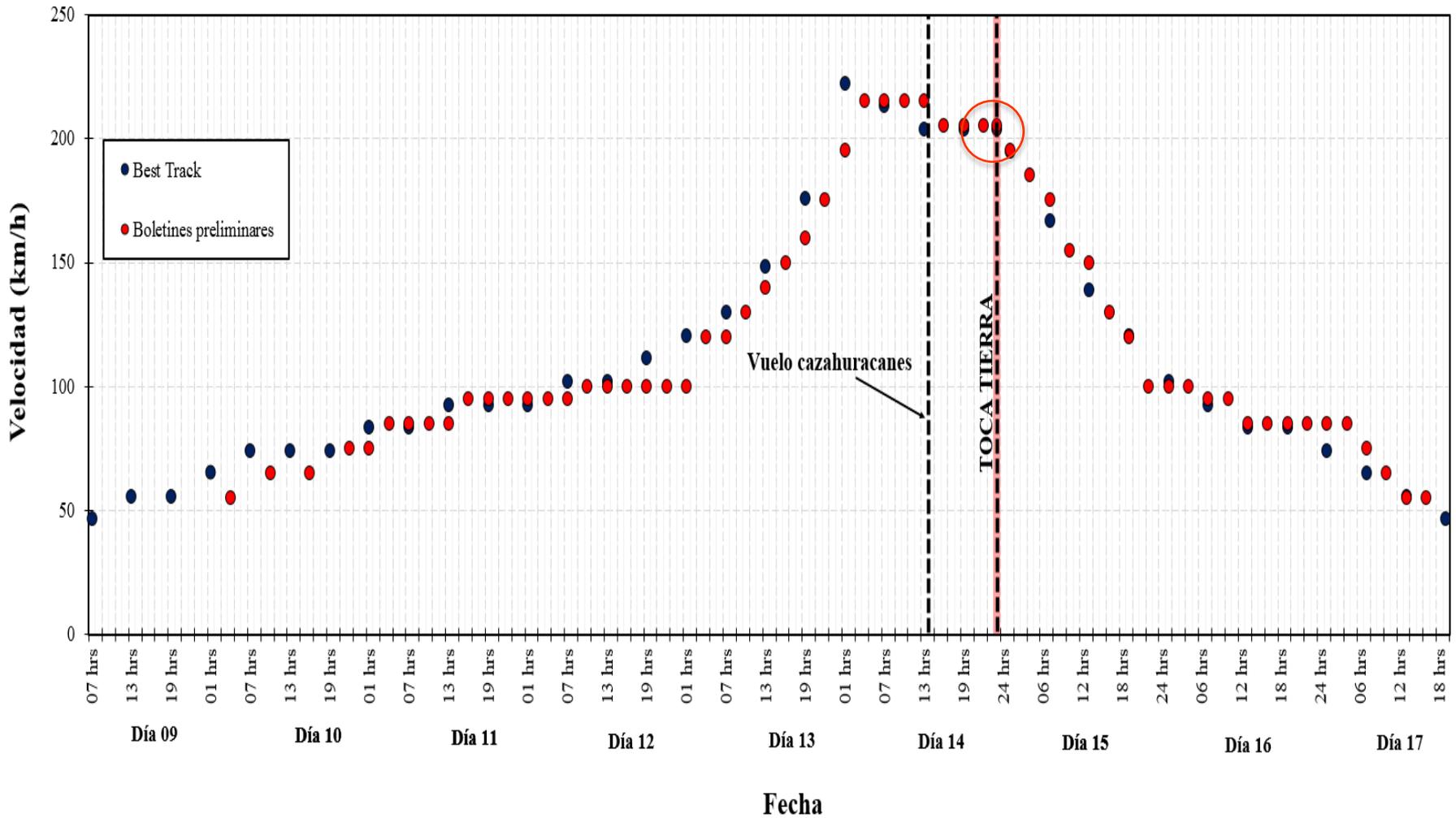
# Marea de tormenta



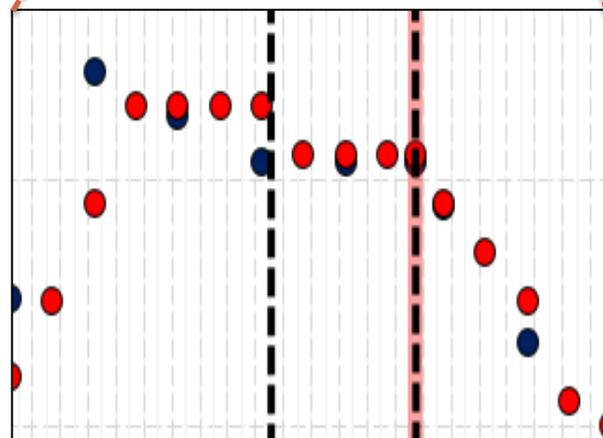
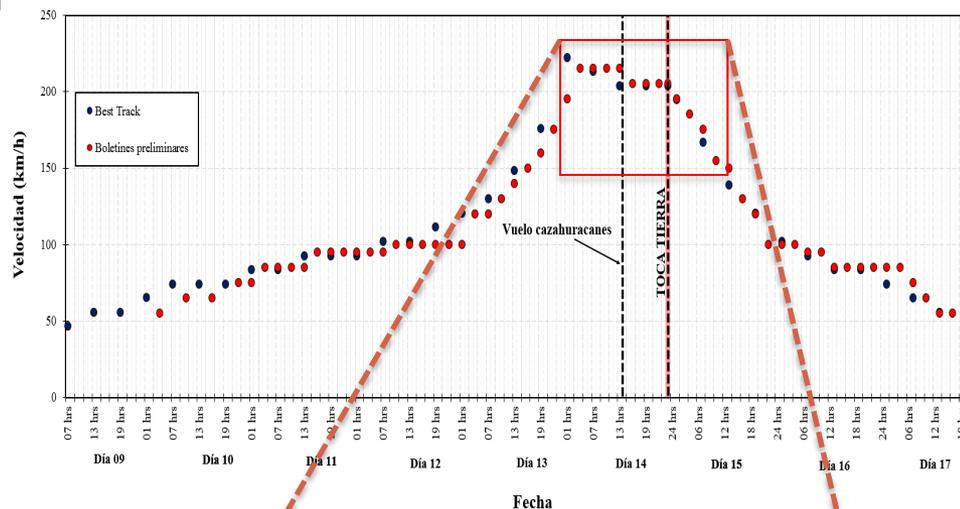
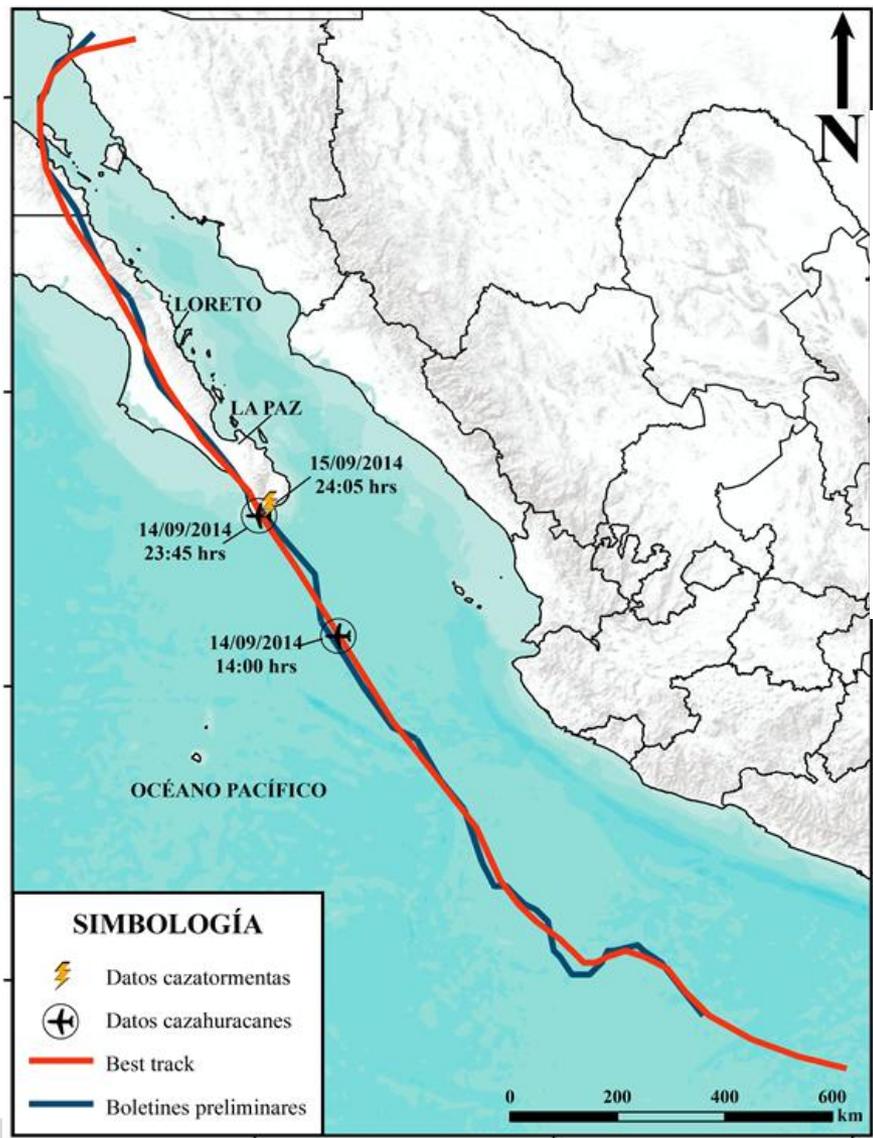
# Marea de tormenta



# Historia de velocidad de viento en Odile



# Este pequeño ajuste, ¿es relevante?



Este pequeño ajuste,  
¿fue relevante?

MultiCat Mexico Ltd.

(Series 2012-1)

[http://www.artemis.bm/deal\\_directory/multicat-mexico-ltd-series-2012-1/](http://www.artemis.bm/deal_directory/multicat-mexico-ltd-series-2012-1/)

Chart 6  
Class C: Trigger Event Conditions: Central Pressure Requirements

	≤ 932mb and > 920mb	≤ 920mb
Class C Event Payment Percentage (of the Original Principal Amount)	50%	100%

© Standard & Poor's 2012.

Chart 7  
Class C Notes: Trigger Zones



© Standard & Poor's 2012.

# IMPACTO SOCIOECONÓMICO

Daños y pérdidas estimadas por el

Concepto	Daños directos	Pérdidas en producción	Total	Porcentaje del total
	(Miles de pesos)			
<b>Sectores sociales</b>				
Vivienda	1,171,844	8,244	1,180,088	4.9
Educación	337,598	91,187	428,785	1.8
Salud	136,949	4,127	141,076	0.6
Infraestructura hidráulica	2,094,060	37,900	2,131,960	8.8
<b>Subtotal</b>	<b>3,740,451</b>	<b>141,458</b>	<b>3,881,909</b>	<b>16.1</b>
<b>Infraestructura económica</b>				
Comunicaciones y transportes	864,907	118,251	983,158	4.1
Infraestructura vial y urbana	907,000	-	907,000	3.8
Infraestructura eléctrica	520,000	1,647,000	2,167,000	9.0
<b>Subtotal</b>	<b>2,291,907</b>	<b>1,765,251</b>	<b>4,057,158</b>	<b>16.8</b>
<b>Sectores productivos</b>				
Sector agropecuario, pesquero y acuícola	610,208	-	610,208	2.5
Comercio	1,627,300	20,300	1,647,600	6.8
Industria	1,961,054	-	1,961,054	8.1
<b>Turismo</b>	<b>9,075,862</b>	<b>1,064,163</b>	<b>10,140,025</b>	<b>42.0</b>
Otros giros asegurados	1,504,669	-	1,504,669	6.2
<b>Subtotal</b>	<b>14,779,094</b>	<b>1,084,463</b>	<b>15,863,557</b>	<b>65.7</b>
Atención de la emergencia	0	330,543	330,543	1.4
<b>Total General</b>	<b>20,811,452</b>	<b>3,321,715</b>	<b>24,133,167</b>	<b>100.0</b>

≈ \$24 mil millones de pesos

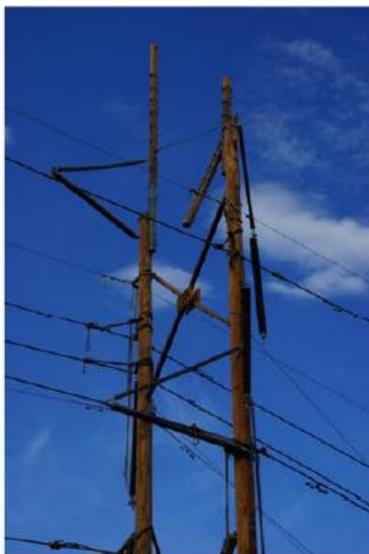
# Cinco días después de Odile

12 investigadores de  
cinco instituciones

Soporte del Gobierno  
Federal y compañías  
aseguradoras



# Líneas de transmisión



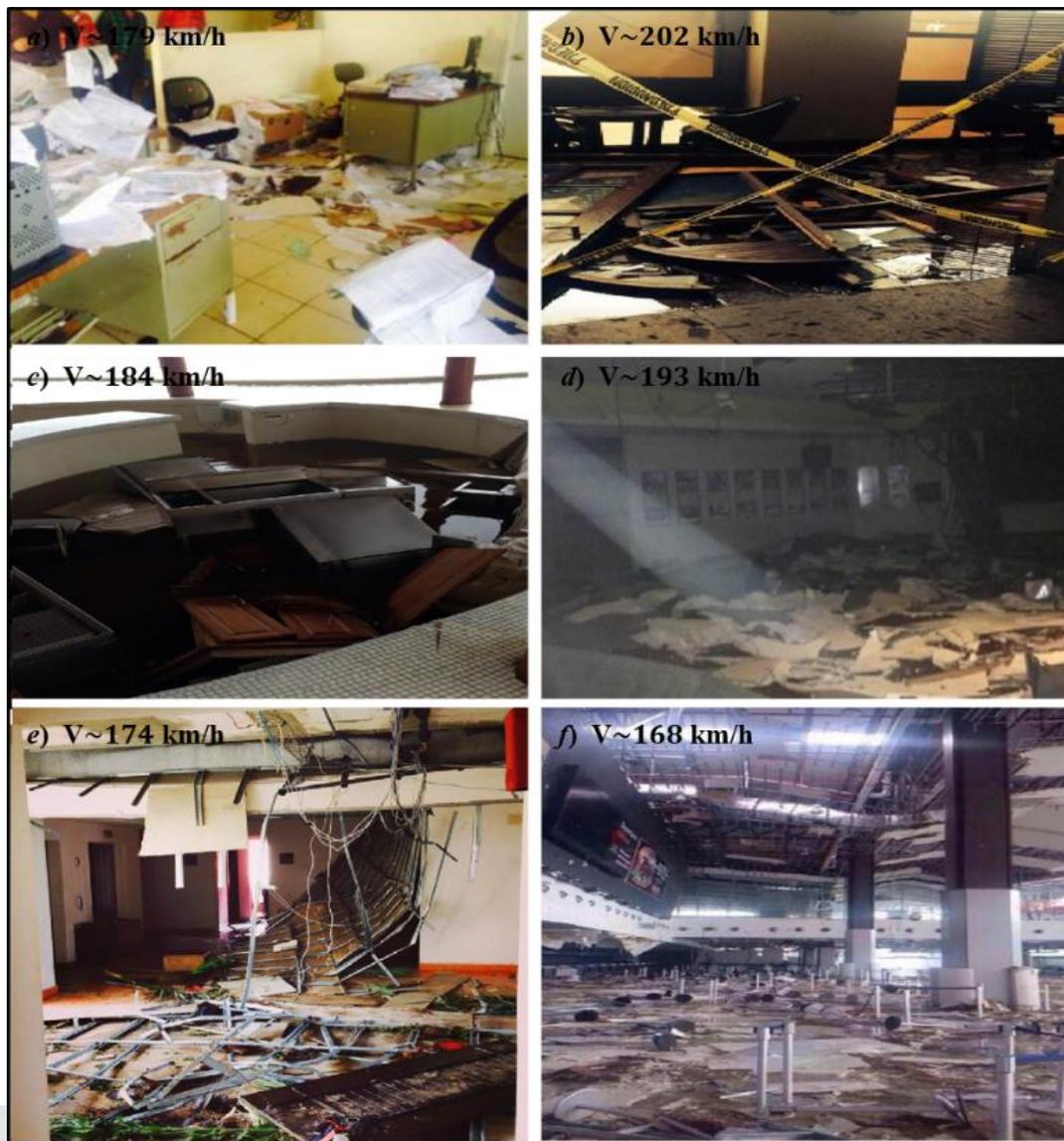
# Hoteles



# Agencias de automóviles



# Contenidos de edificios



## Un tanque de agua



# Cabo San Lucas Marina



# Aeropuerto Internacional Los Cabos



# Aeropuerto Internacional Los Cabos



# Aeropuerto Internacional Los Cabos



# Aeropuerto Local Cabo San Lucas



# Puente "Cadaño"



## Estaciones meteorológicas



# Agricultura



# Edificios industriales



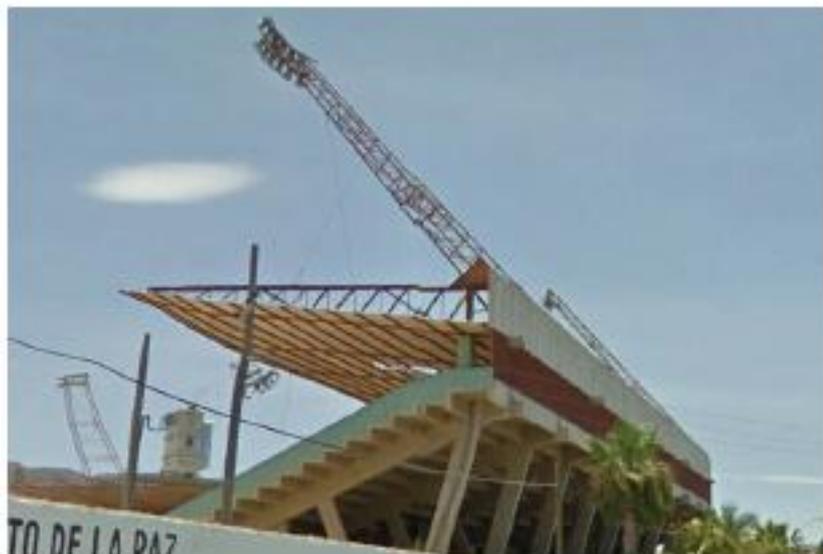
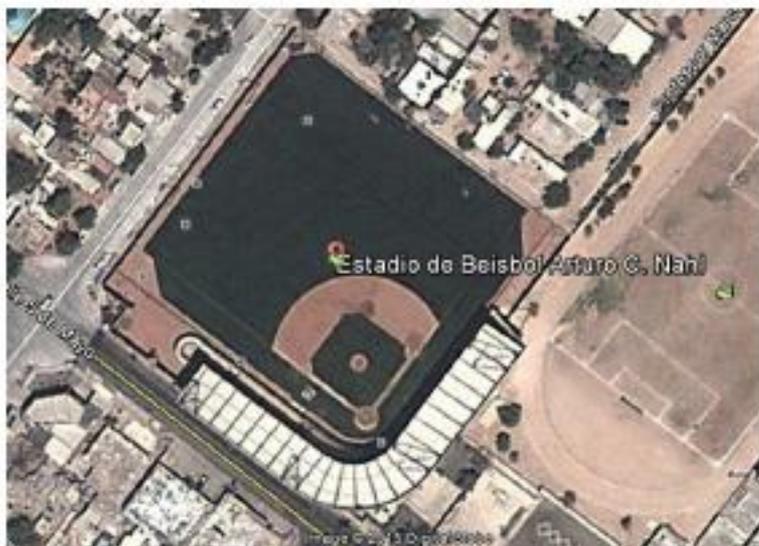
# Edificios industriales



# Edificios industriales



# Estadios



## Estaciones de gas



## Estación de peaje



## Hoteles y departamentos



## Hoteles y departamentos



# Hoteles y departamentos



## Viviendas precarias



## Viviendas precarias



# Viviendas residenciales





# Señalización vial



# Señales



# Señales



# Señales



# Plantas



## Daños en vehículos





**XIII Convención Anual**

Gracias