



Incremento de la vulnerabilidad de playas a la erosión debido a un déficit sedimentario de origen fluvial

Dr. Miguel Angel Delgadillo Calzadilla

Contenido de la presentación

Introducción

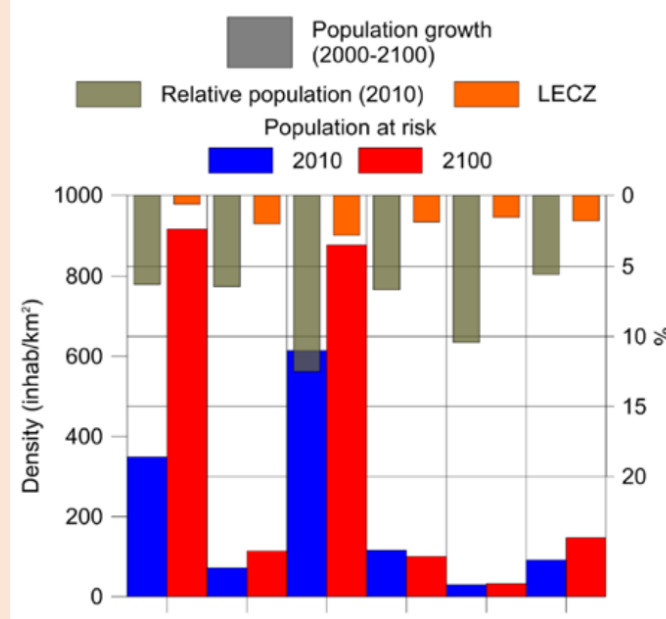
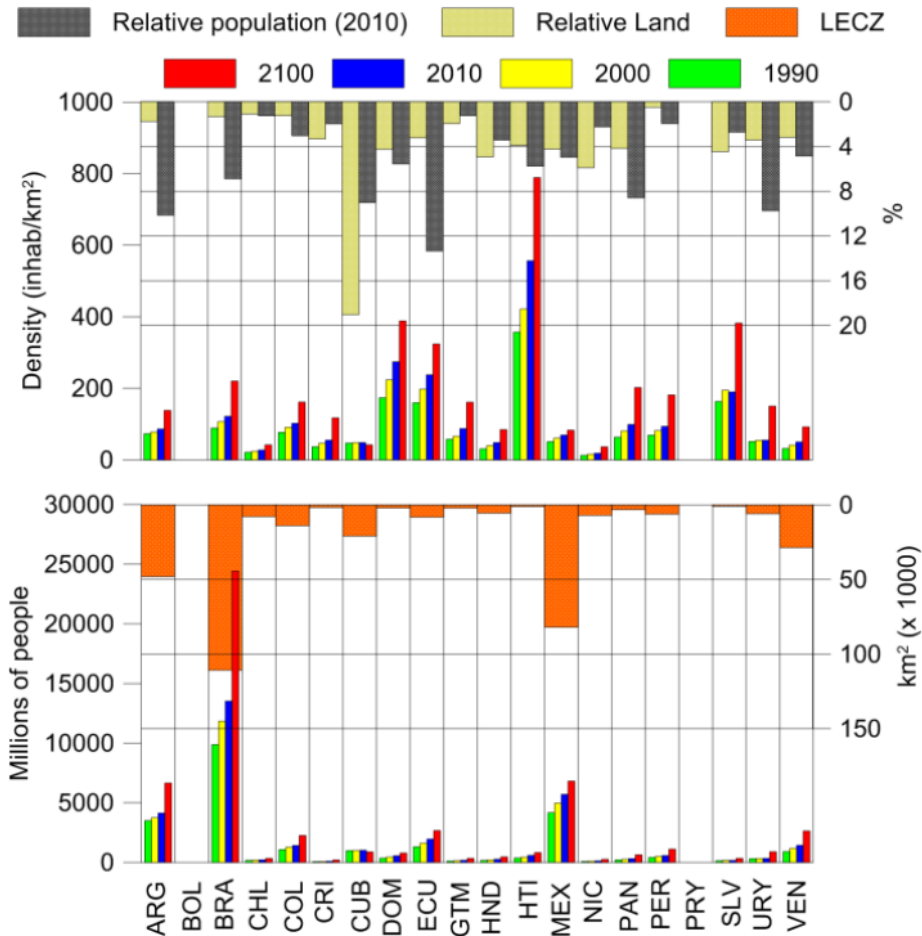
Casos de estudio

Resultados

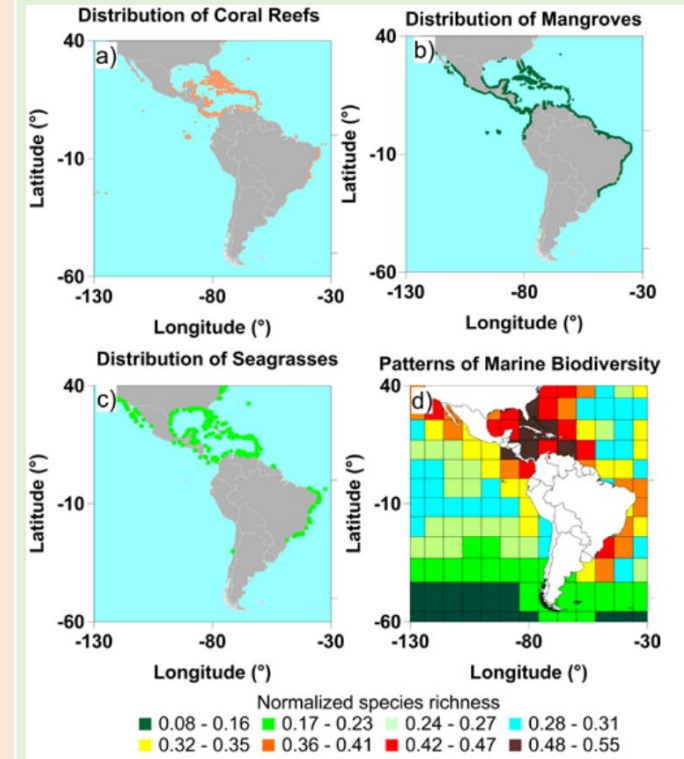
Conclusiones

Introducción

- Población y recursos naturales en localidades costeras con elevación baja <10 metros por arriba del nivel medio del mar (LECZ, Low Elevation Coastal Zones).



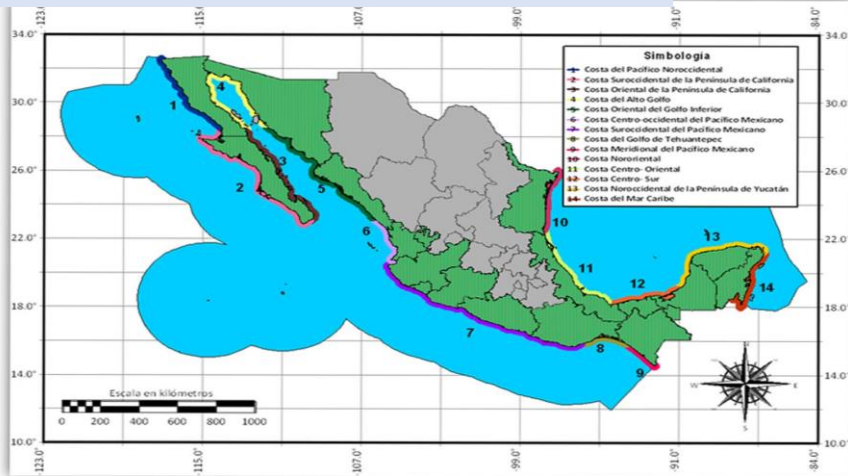
3.7 % PIB
Turismo costero



Silva, et. al., 2014

Introducción

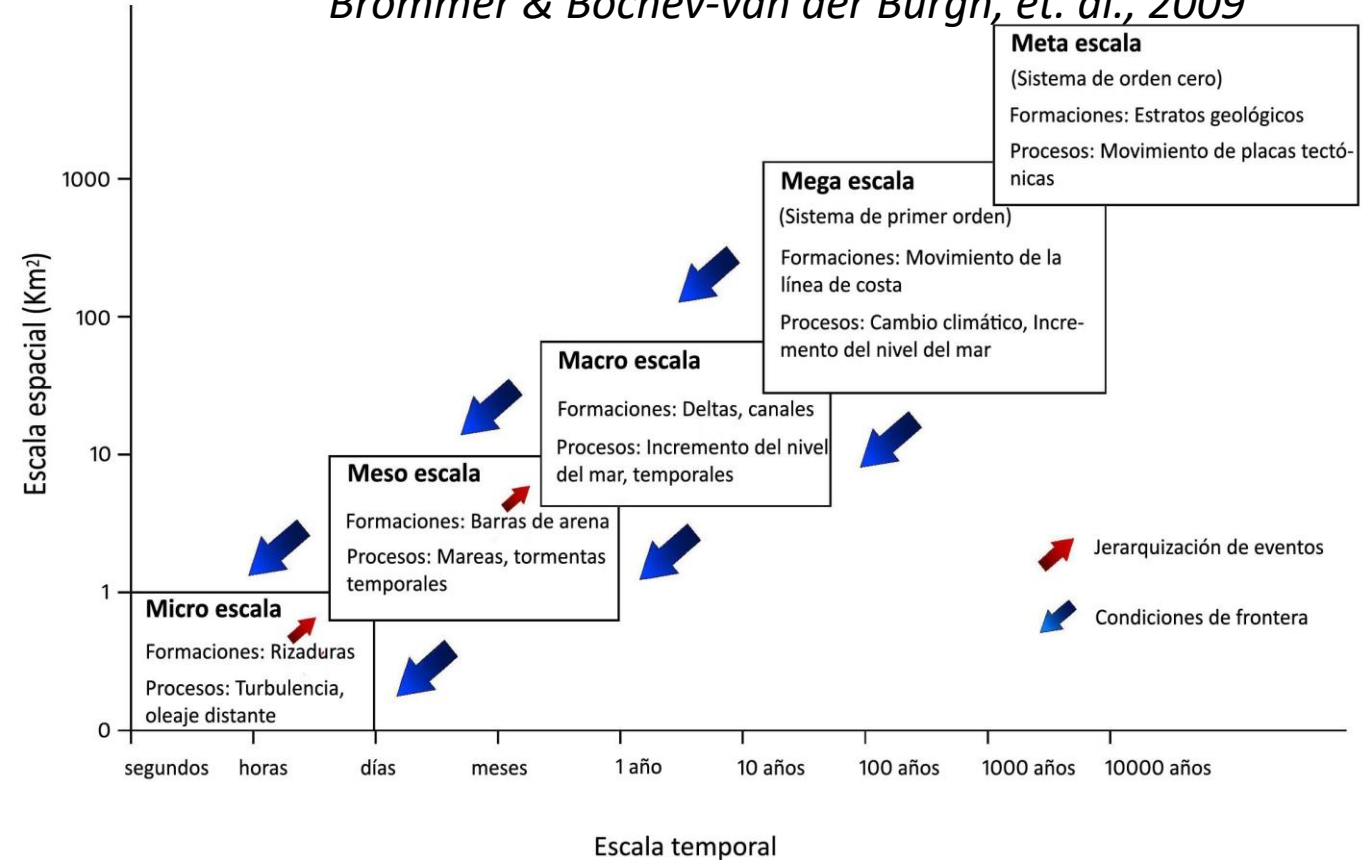
14 Regiones costeras de México



Formas costeras

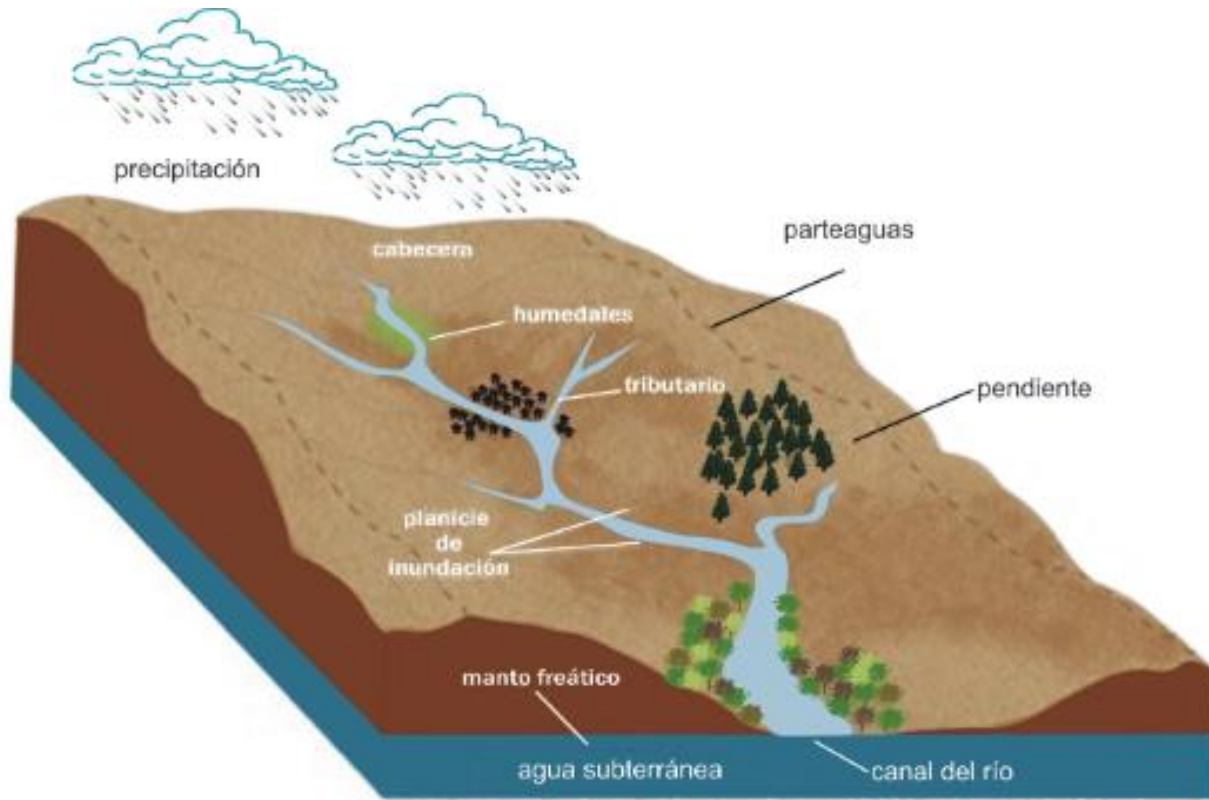
Escalas espacio – temporales para el estudio de los procesos costeros

Brommer & Bochev-van der Burgh, et. al., 2009

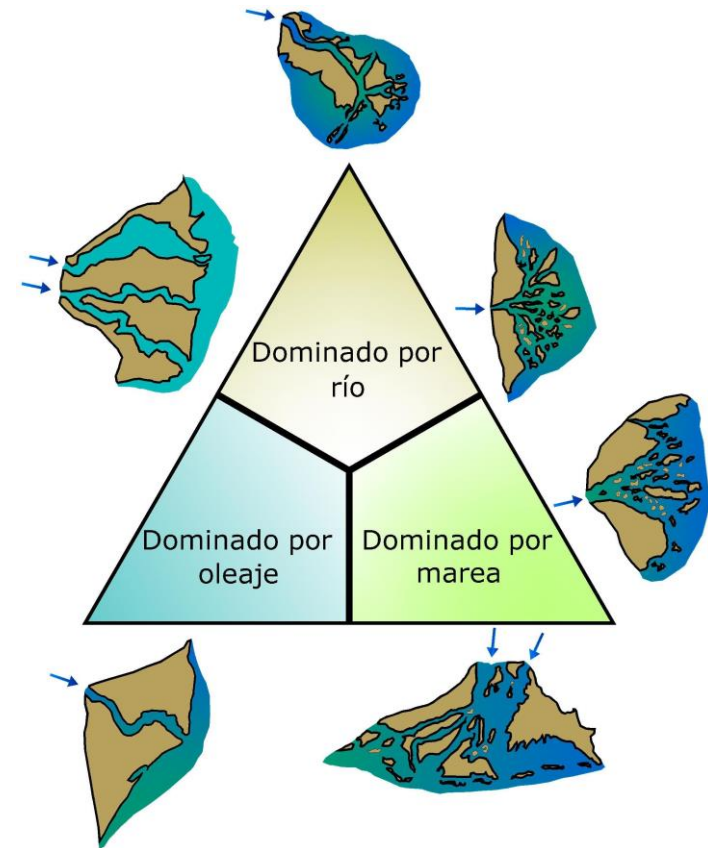


Introducción

- Origen de los sedimentos (**local, distante y/o ambos**)



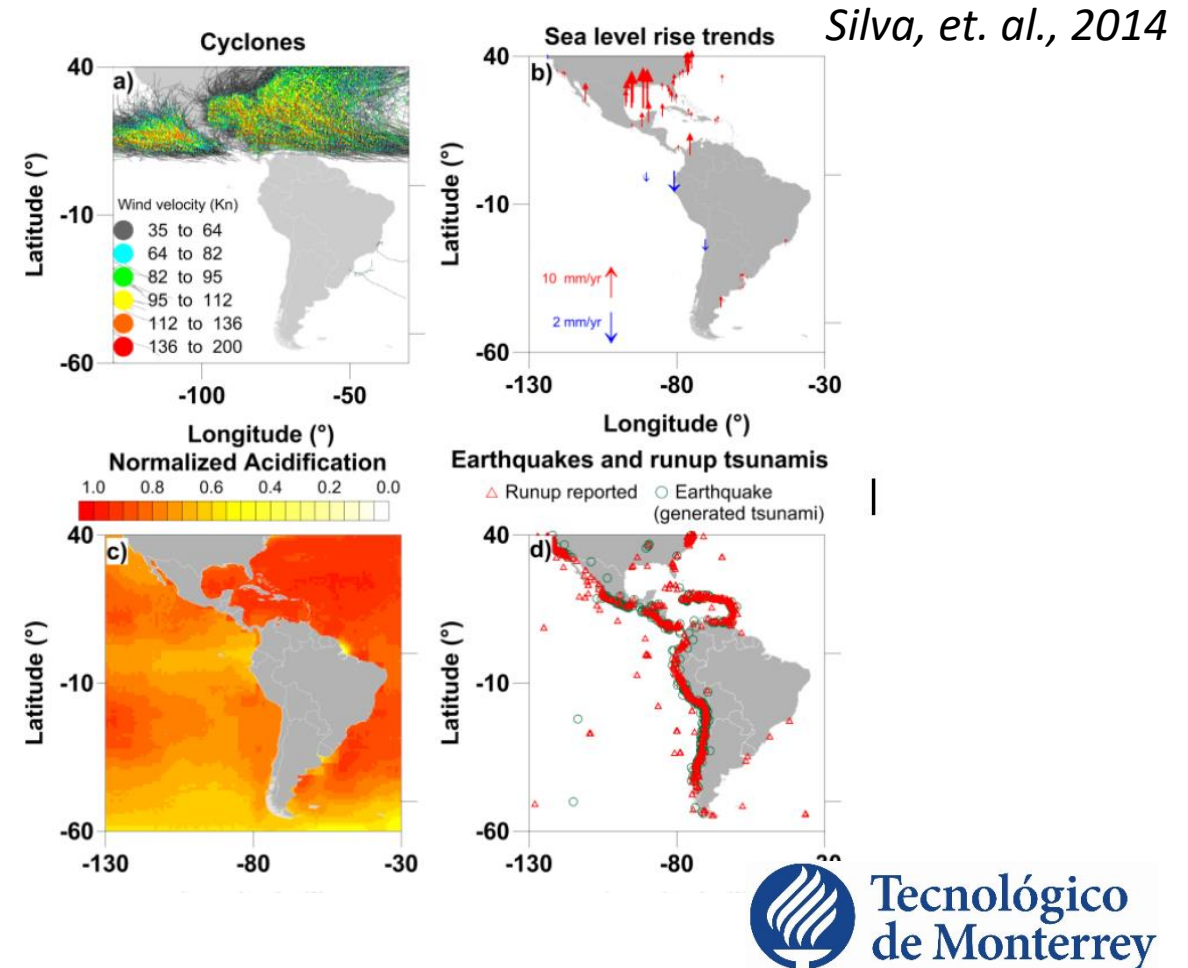
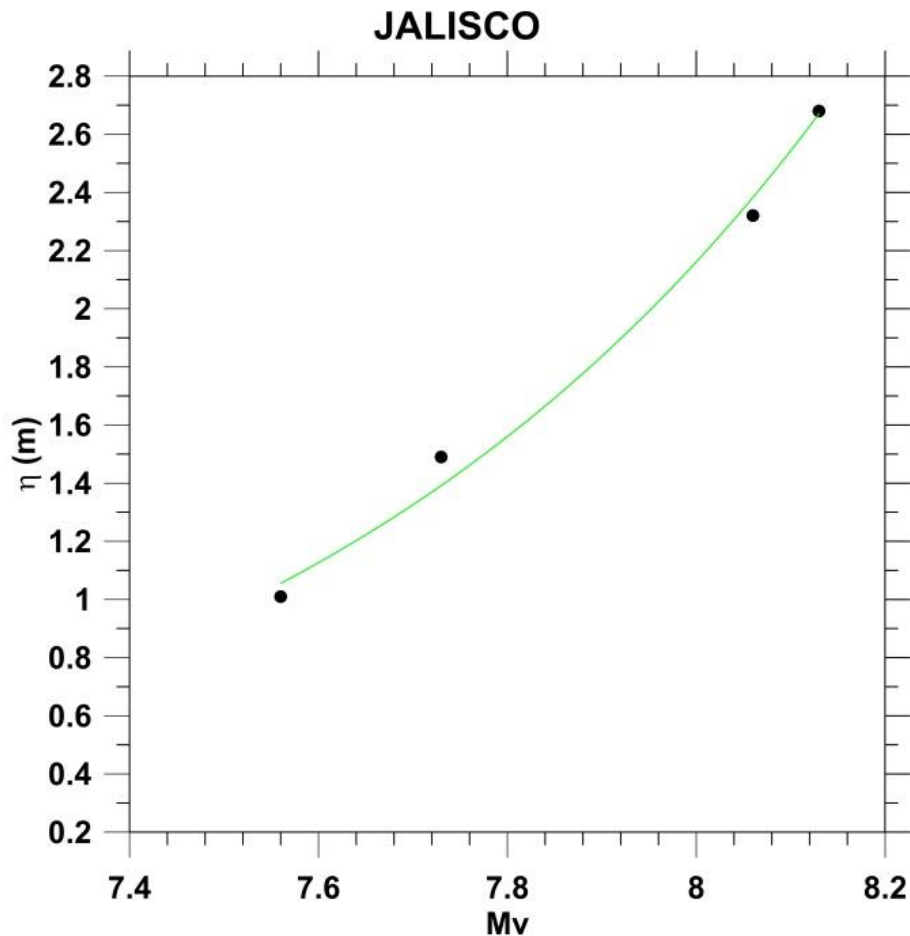
Moreno-Casasola e Infante Mata, 2010



Elaboración propia

Introducción

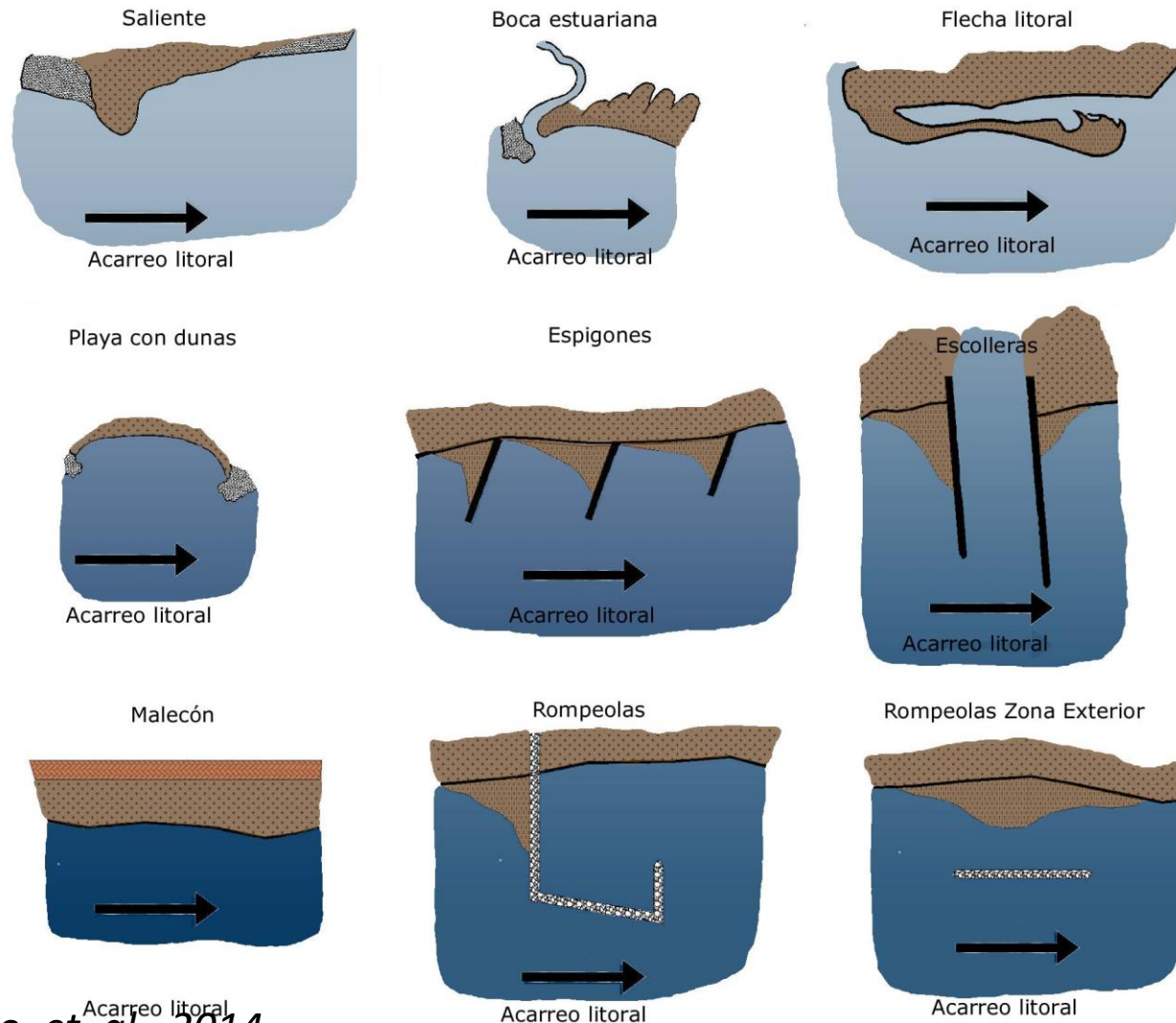
- Vulnerabilidad, se refiere a la debilidad que posee un sistema expuesto ante un peligro (debilidad a erosionarse en ciertos km de playa).



Introducción

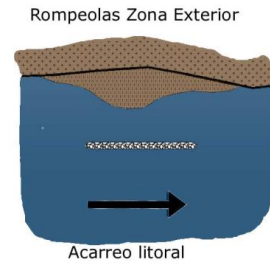
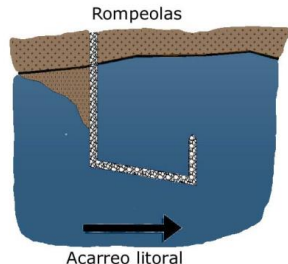
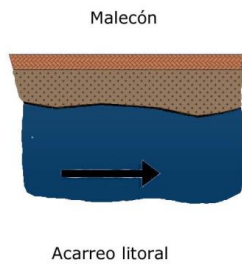
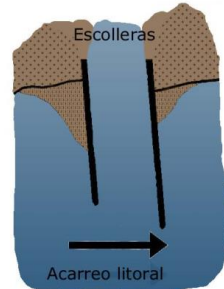
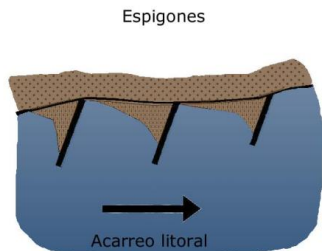
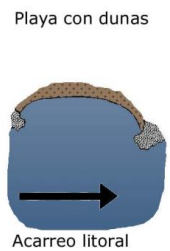
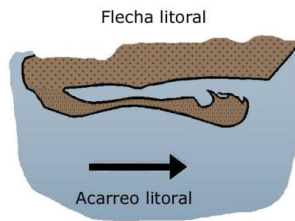
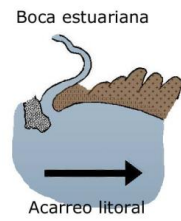
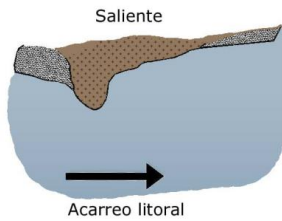
- Estructuras que intervienen en el transporte de sedimentos

Silva, et. al., 2014



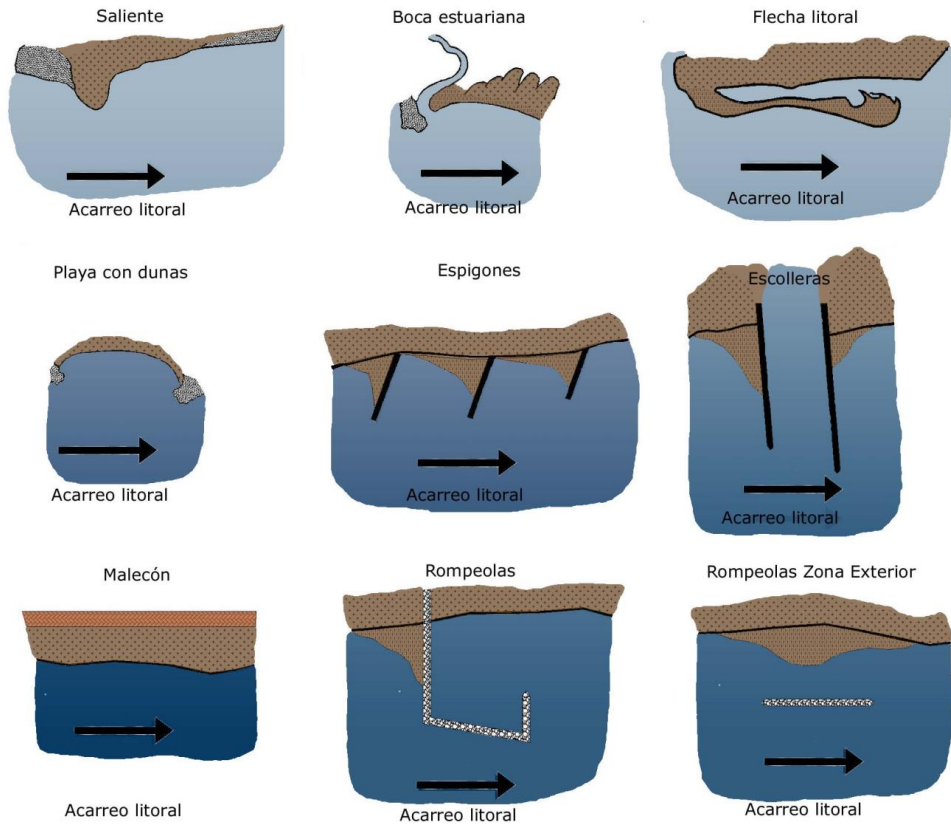
Caso de estudio

- Estructuras que intervienen en el transporte de sedimentos



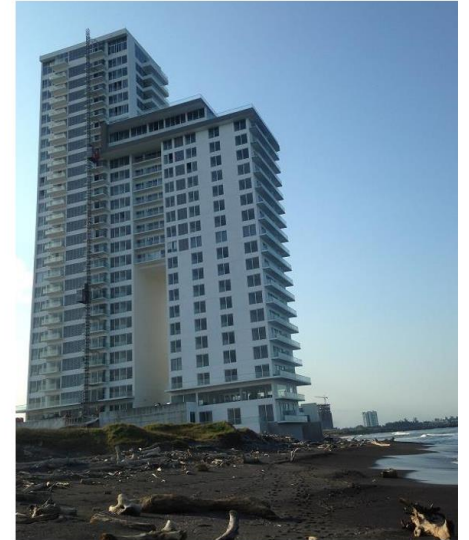
Caso de estudio

- Estructuras que intervienen en el transporte de sedimentos



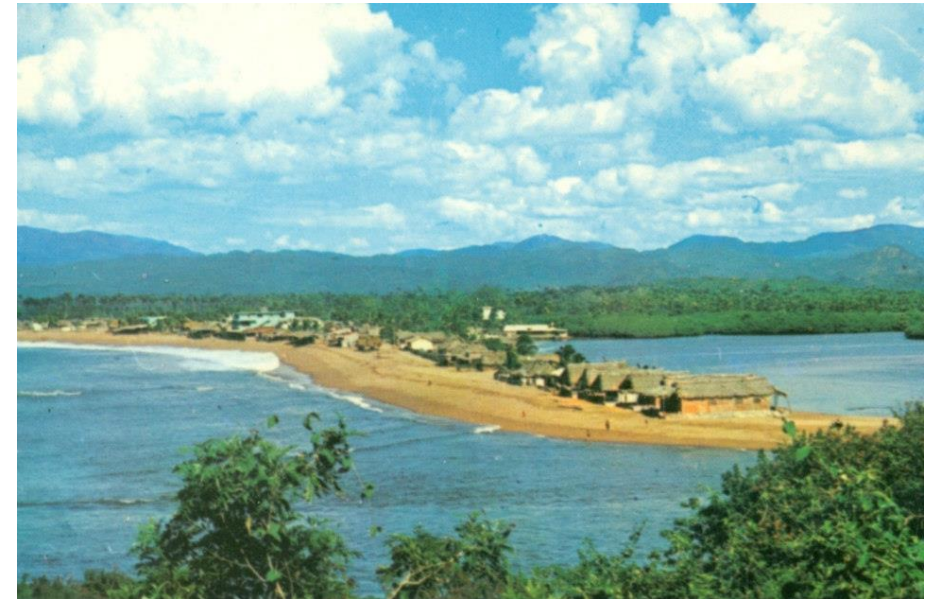
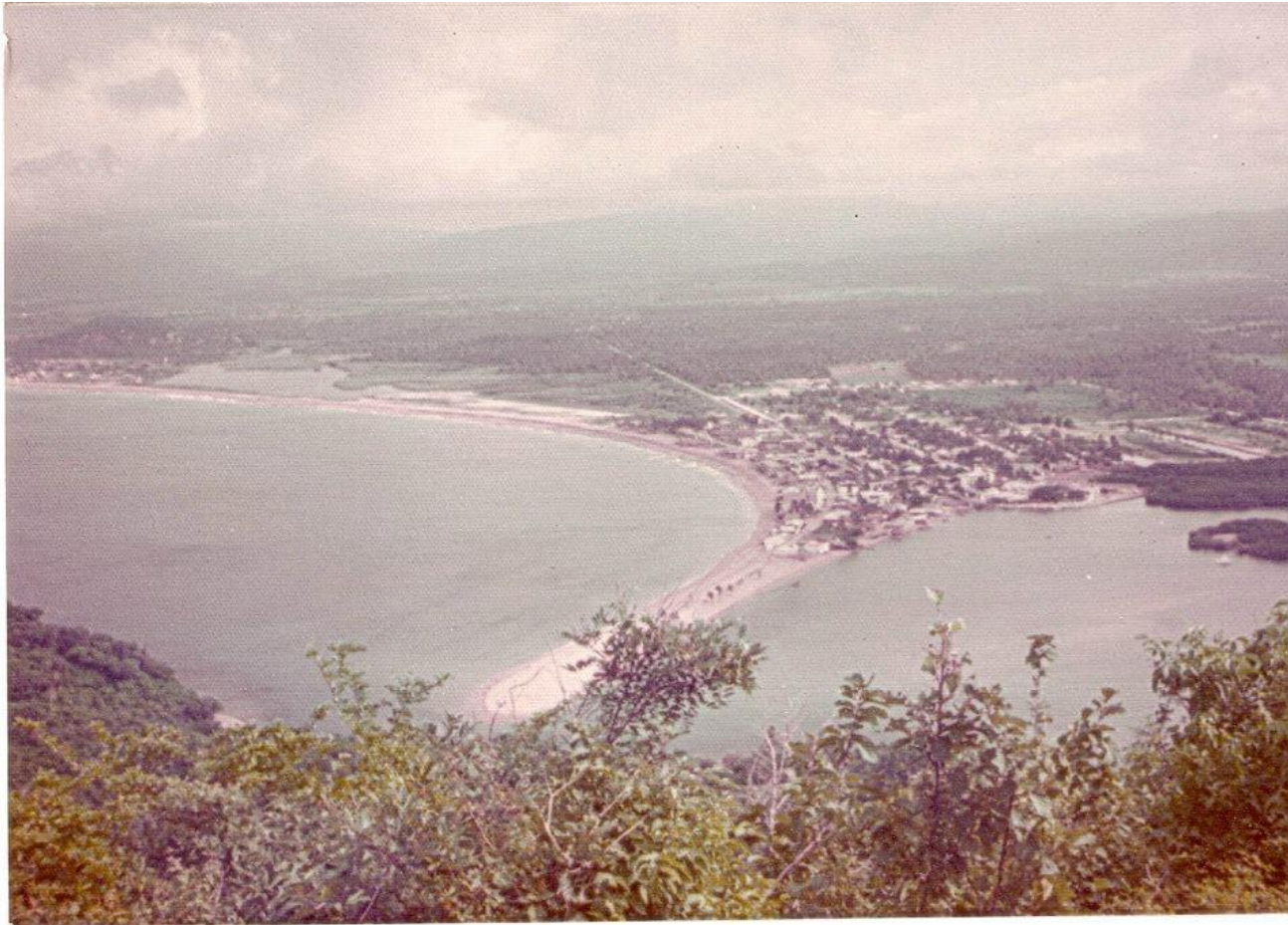
Caso de estudio

- Estructuras que intervienen en el transporte de sedimentos



Caso de estudio

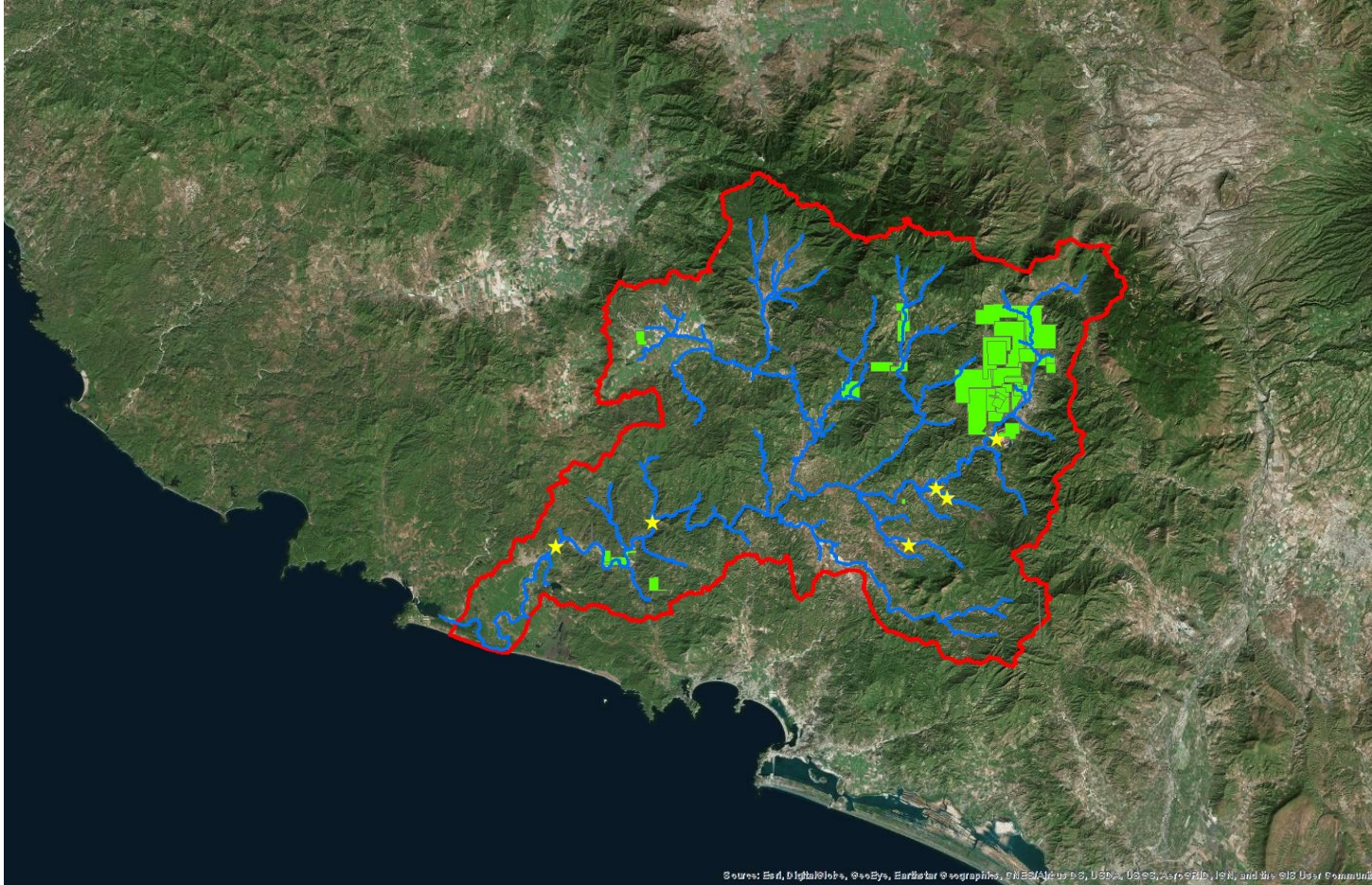
- Barra de Navidad Jalisco



Caso de estudio



Resultados



Construcción de 6
presas a lo largo del
cauce del Río Chacala

Minas cercanas al Río

¿Qué modelo puedo usar?

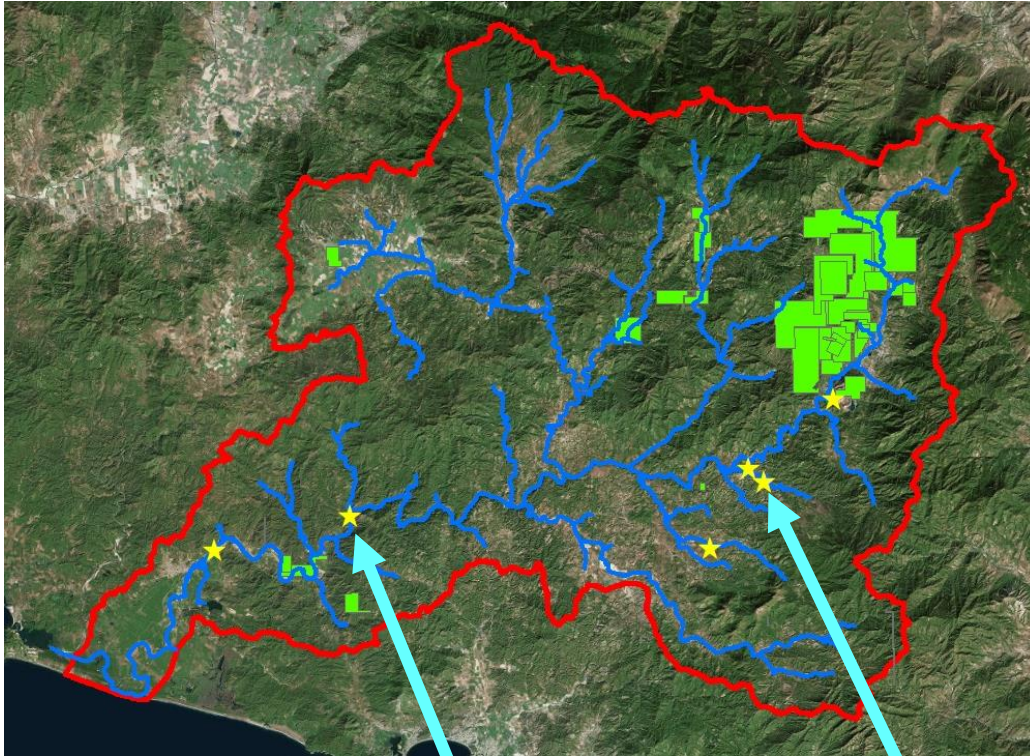
SPADS (Spatially Distributed Scoring Model), el cual es un modelo de regresión lineal espacialmente distribuido, es decir, se pueden hacer cálculos en unidad de pixel mediante un SIG

BQART, en su versión espacialmente distribuida ([Cohen et al., 2013](#)). El modelo fue calibrado y validado para cuencas mayores a 10,000 km². Los datos de entrada son ([Syvitski y Milliman, 2007](#))

Como herramienta se propone la implementación de un Sistema de Información Geográfica, de acceso libre denominado GRASS (*Geographical Resources Analysis and Support System*, [Neteler y Mitasova, 2008](#)),

Resultados

Presas construidas en la década de 1980



Presas en construcción

- Modelo BQART

De Vente, J., *et. al.*, 2013

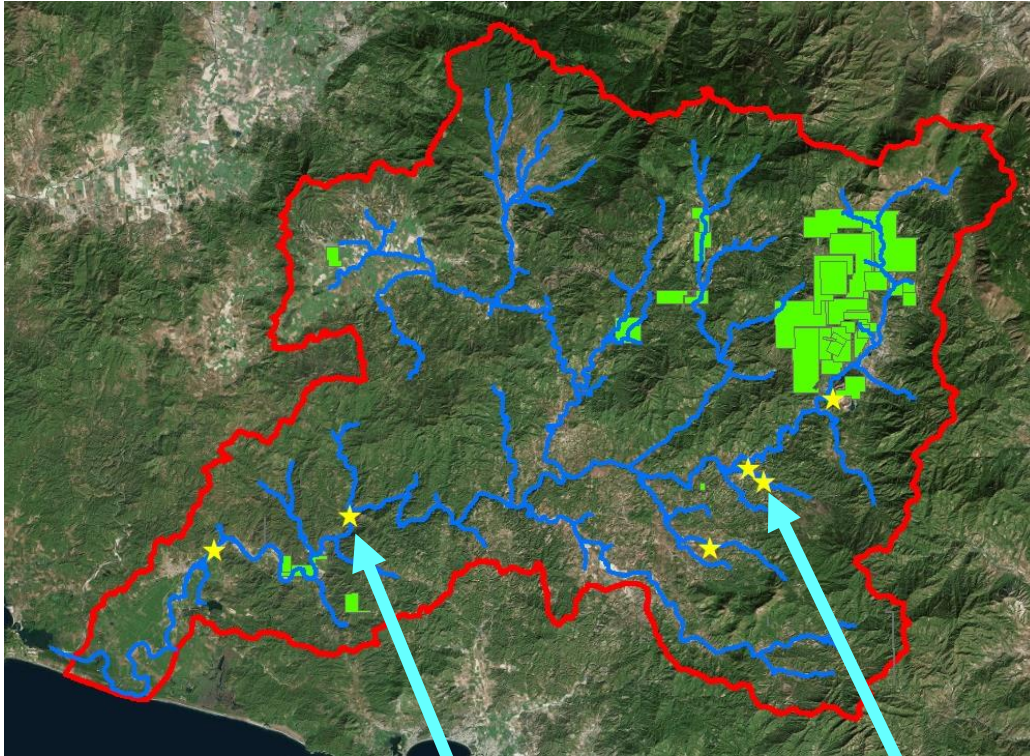
$$Q_s = 0.02 * B * Q^{0.31} * A^{0.5} * R * T_m$$

- $A = 2037.3 \text{ km}^2$
- $B = 1.08 \text{ conds. Actuales}$
- $R = 2.878 \text{ km}$
- $T_m \sim 23 \text{ }^\circ\text{C}$
- $Q_s = 79.81 \text{ MT/Yr}$

- $A = 2037.3 \text{ km}^2$
- $B = 0.9 \text{ conds. futuras}$
- $R = 2.878 \text{ km}$
- $T_m \sim 23 \text{ }^\circ\text{C}$
- $Q_s = 58.63 \text{ MT/Yr}$

Resultados

Presas construidas en la década de 1980



Presas en construcción

- Modelo BQART

$$Q_s = 0.02 * B * Q^{0.31} * A^{0.5} * R * Tm$$

- Déficit sedimentario:

79.81 MT/Yr - 58.63 MT/Yr

21.18 MT/Yr

~25% reducción de
sedimento

Conclusiones

- La zona costera aumenta su vulnerabilidad con actividades de origen antrópico cuando no existe un diseño adecuado.
- Las formas costeras dependen del aporte sedimentario.
- El manejo de la zona costera demanda soluciones prácticas, sin que represente un conflicto para los diversos usuarios a lo largo de toda la cuenca.
- Es posible integrar soluciones ingenieriles en los ecosistemas, **estructuras verdes**, a corto y mediano plazo con el objetivo de aumentar la **resiliencia** del sistema y disminuir su **vulnerabilidad**, evitando en lo posible **estructuras rígidas** que alteren el paisaje y las condiciones hidrodinámicas a **largo plazo**.



iGracias!

mdelgadilloc@tec.mx

Literatura citada



- De Vente, J., Poesen, J., Verstraeten, G., Govers, G., Vanmaercke, M., Van Rompaey, A., ... & Boix-Fayos, C. (2013). Predicting soil erosion and sediment yield at regional scales: where do we stand?. *Earth-Science Reviews*, 127, 16-29.
- Silva, R., Martínez, M. L., Hesp, P. A., Catalan, P., Osorio, A. F., Martell, R., ... & Cienguegos, R. (2014). Present and future challenges of coastal erosion in Latin America. *Journal of Coastal Research*, 71(sp1), 1-16.
- Delgadillo-Calzadilla, M. A., Mendoza, E., Silva, R., Gonzalez-Vázquez, J. A., & Infante-Mata, D. (2014). Beach erosion in san benito chiapas, mexico: Assessment and possible solution. *Journal of coastal research*, 71(sp1), 114-121.
- Moreno-Casasola, P., Cejudo-Espinosa, E., Capistrán-Barradas, A., Infante-Mata, D., López-Rosas, H., Castillo-Campos, G., ... & Campos-Cascaredo, A. (2010). Composición florística, diversidad y ecología de humedales herbáceos emergentes en la planicie costera central de Veracruz, México. *Boletín de la sociedad botánica de México*, (87), 29-50.
- Brommer, M. B., & Bochev-van der Burgh, L. M. (2009). Sustainable coastal zone management: a concept for forecasting long-term and large-scale coastal evolution. *Journal of Coastal Research*, 181-188.
- Cohen, S., Kettner, A. J., & Syvitski, J. P. (2014). Global suspended sediment and water discharge dynamics between 1960 and 2010: Continental trends and intra-basin sensitivity. *global and planetary change*, 115, 44-58.
- Syvitski, J. P., & Saito, Y. (2007). Morphodynamics of deltas under the influence of humans. *Global and Planetary Change*, 57(3-4), 261-282.
- Neteler, M., Bowman, M. H., Landa, M., & Metz, M. (2012). GRASS GIS: A multi-purpose open source GIS. *Environmental Modelling & Software*, 31, 124-130.