



**INTERLACE**

RESTORING URBAN ECOSYSTEMS  
RECUPERANDO ECOSISTEMAS URBANOS

**Los ríos Esmeraldas y Portoviejo:  
Transformación histórica y potencial de  
rehabilitación**

**The Esmeraldas and Portoviejo rivers:  
Historical transformation and Potential for rehabilitation**

Sheika Aragundi

**YES Innovation**

27 January / Enero de 2022

[interlace-project.eu](https://interlace-project.eu)



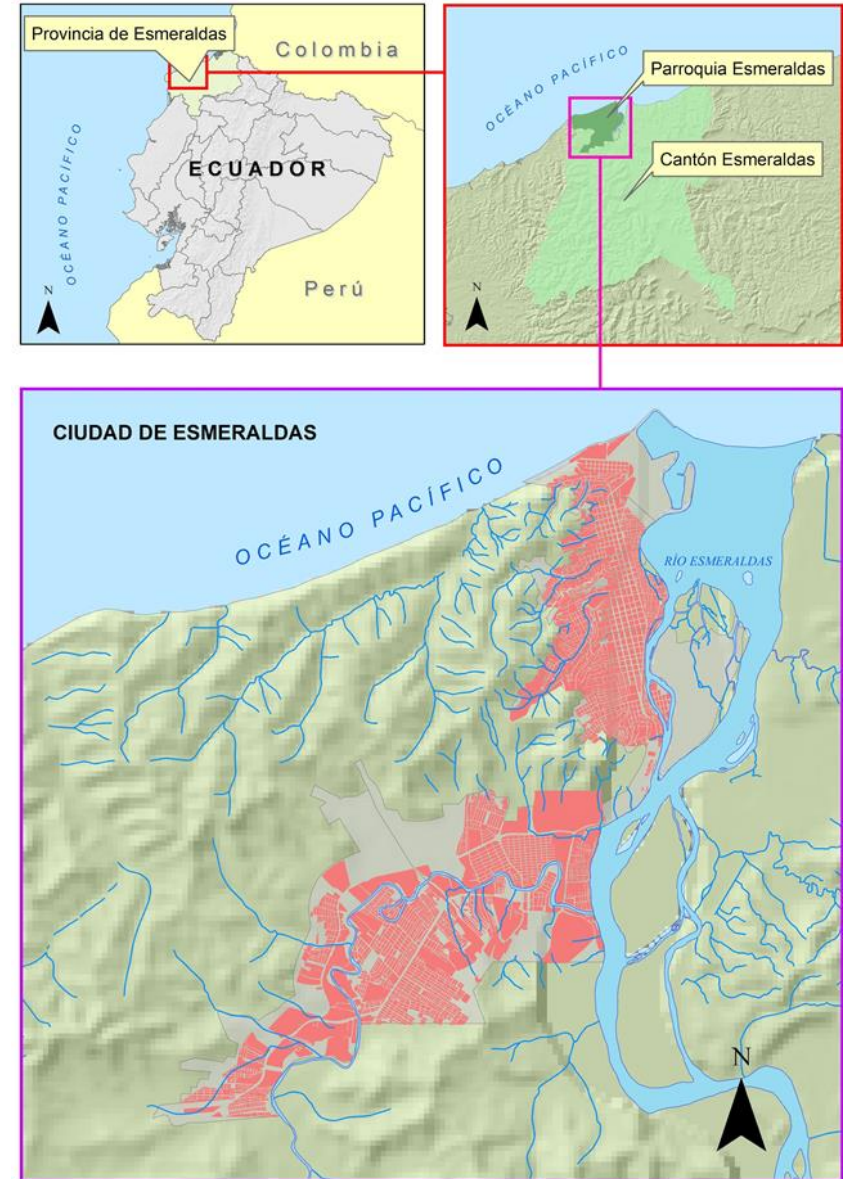
This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 887396.



## La ciudad de Esmeraldas y el río: un paisaje dinámico

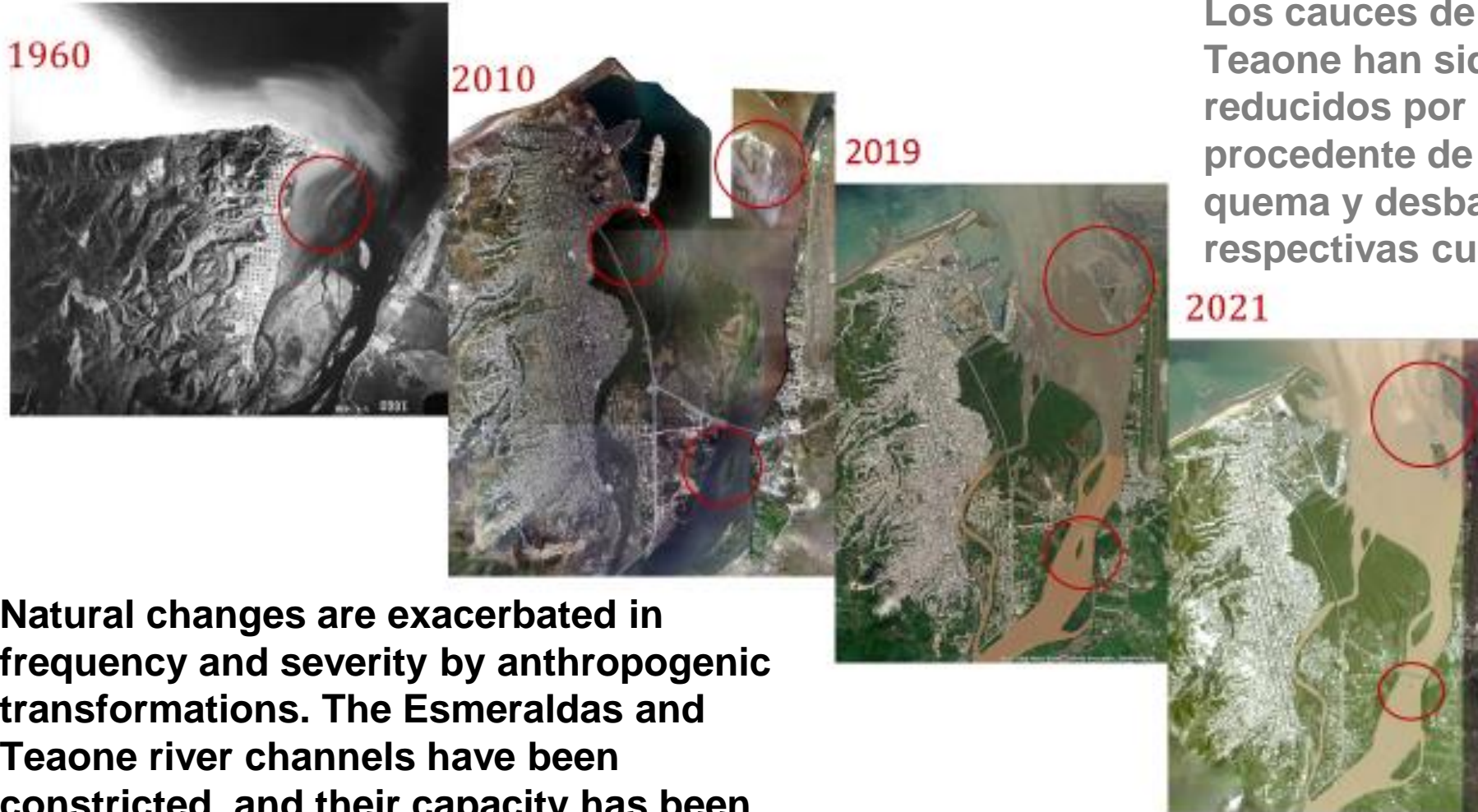
**The Esmeraldas city and the river: a dynamic landscape** se asienta en la planicie del río Esmeraldas, bordeada por colinas de bosque semidecíduo drenadas por esteros. La pluvio estacionalidad determina cambios en el caudal y en la tasa de renovación de la vegetación en riveras, que se inundan periódicamente, y en colinas, que sufren deslizamientos incluso en presencia de vegetación en razón de la alta sismicidad y naturaleza del suelo. Así la cobertura del suelo de este paisaje es un mosaico de parches temporales de ecosistemas naturales y antrópicos referidos en la literatura científica ecológica como “paisaje dinámico”

The city sits on the fluvial plain of the Esmeraldas river and it is surrounded by hills which originally supported a semi deciduous forest and a dense drainage system of permanent and intermittent creeks. Precipitation seasonality determines changes in the river flow and in the rate of vegetation recovery after both flood and landslide events (due to the high seismicity of the area and the nature of its soils). Thus the vegetation cover of this landscape is an ever changing mosaic of temporal patches of natural and anthropogenic systems referred to as a “dynamic landscape”





## The Esmeraldas river stuary over the last 6 decades El estuario del río Esmeraldas en las últimas 6 décadas



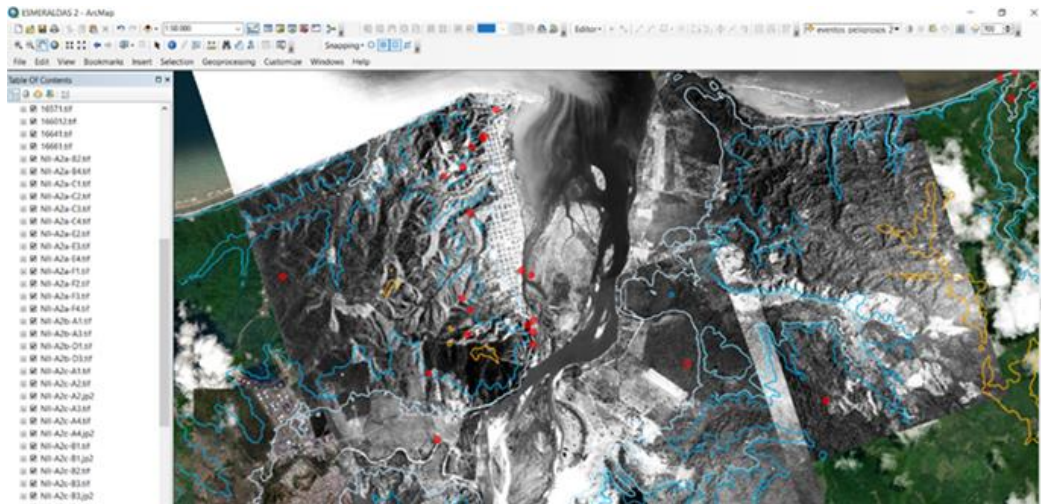
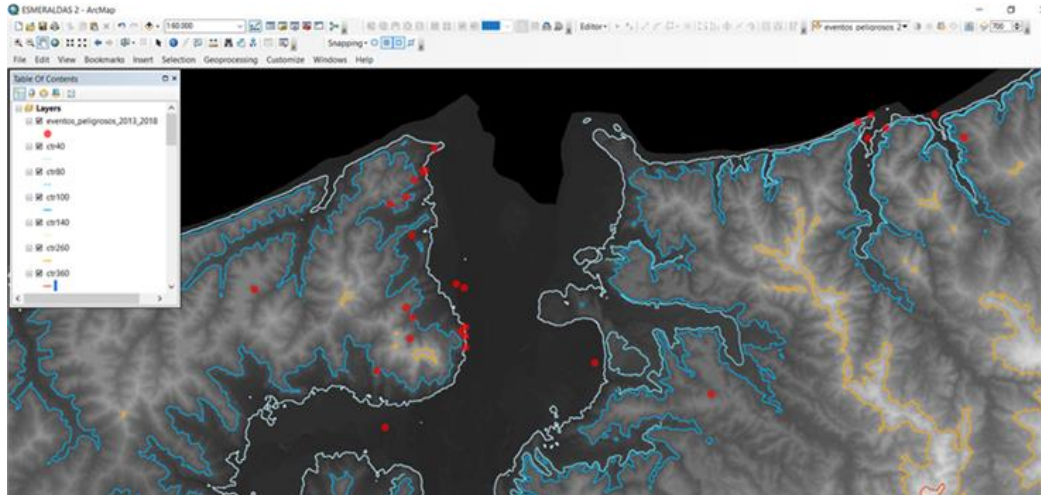
Los cauces de los ríos Esmeraldas y Teaone han sido constreñidos y reducidos por sedimentación procedente de la deforestación, quema y desbanque en sus respectivas cuencas, por décadas.

Natural changes are exacerbated in frequency and severity by anthropogenic transformations. The Esmeraldas and Teaone river channels have been constricted and their capacity has been diminished as a result of sedimentation from deforestation, burning and digging within their basins throughout several decades.



# Methodological approach

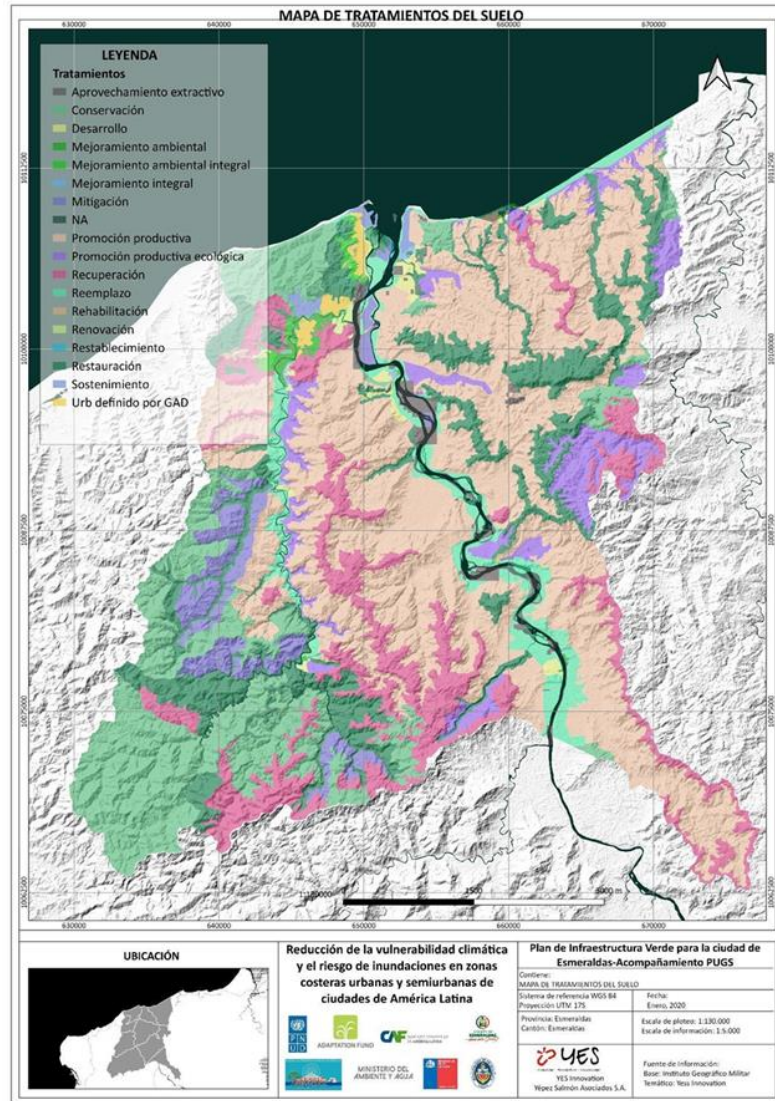
## Tratativa metodológica



- **Delineation of water recharge zones through the DTM**
- **Zoning of areas with different levels of vulnerability to landslides and floods through georeferenced historical records and change detection**
- **Supervised classification of current orthophotography and satellite images to evaluate the conservation status of natural remnants and vegetation cover in order to assign a rehabilitation or restoration treatment to GIS potential elements.**

- **Delimitación de las zonas de recarga hídrica mediante el MDT**
- **Zonificación de diferentes grados de vulnerabilidad a deslaves e inundaciones mediante detección de cambio**
- **Clasificación supervisada de la cobertura actual del suelo en ortofotografía y tomas satelitales actuales para determinar estado de la remanentes naturales y cobertura vegetal para asignar tratamientos a elementos potencialmente constitutivos del SIV**



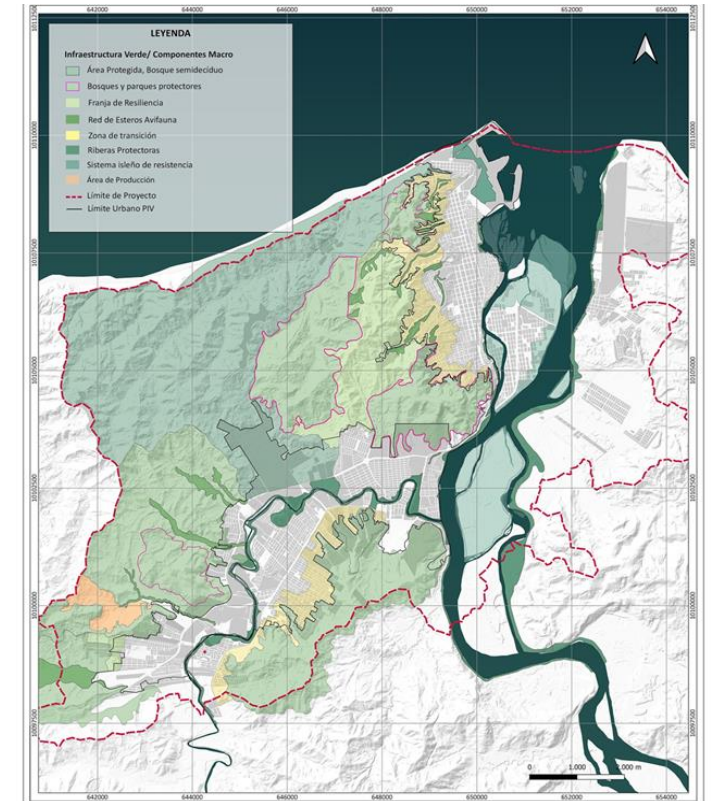


**Soluciones Técnicas implementadas:**  
**Un SIV en 3 niveles, cantón, urbe y barrio**

**Technical solutions implemented:**  
**A GIS in 3 levels, canton, city, neighborhood**

Diferentes tratamientos y estrategias de protección aplican dependiendo del rol ecosistémico, del estado de conservación y de su clasificación en urbano o rural

Treatments and/ or conservation actions applied differed on the basis of ecosystemic role, conservation status and urban/rural classification



# Soluciones técnicas a nivel barrial: Technical solutions at the neighborhood level: Cerro Gatazo

Figura 31. Mapa de implantación de los componentes de infraestructura verde en el colinado [YES Innovation, 2021]



Tratamientos Ecológicos y Ambientales

- Restablecimiento
- Restauración
- Sucesión ecológica asistida
- Frentes de protección vegetal
- Frentes Adaptados
- Límite proyecto Piloto

We are dealing with severely degraded hill ridges and slopes. Reforestation would not provide the biological and physical structure needed in the short run. At the fine scale “Regeneration cores” and “protection fronts” can work better

Tratamos con crestas y laderas de colina severamente degradadas. La reforestación no proveería la estructura biológica y física que se requieren a corto plazo. A escala fina nodos de regeneración y frentes de protección funcionan mejor

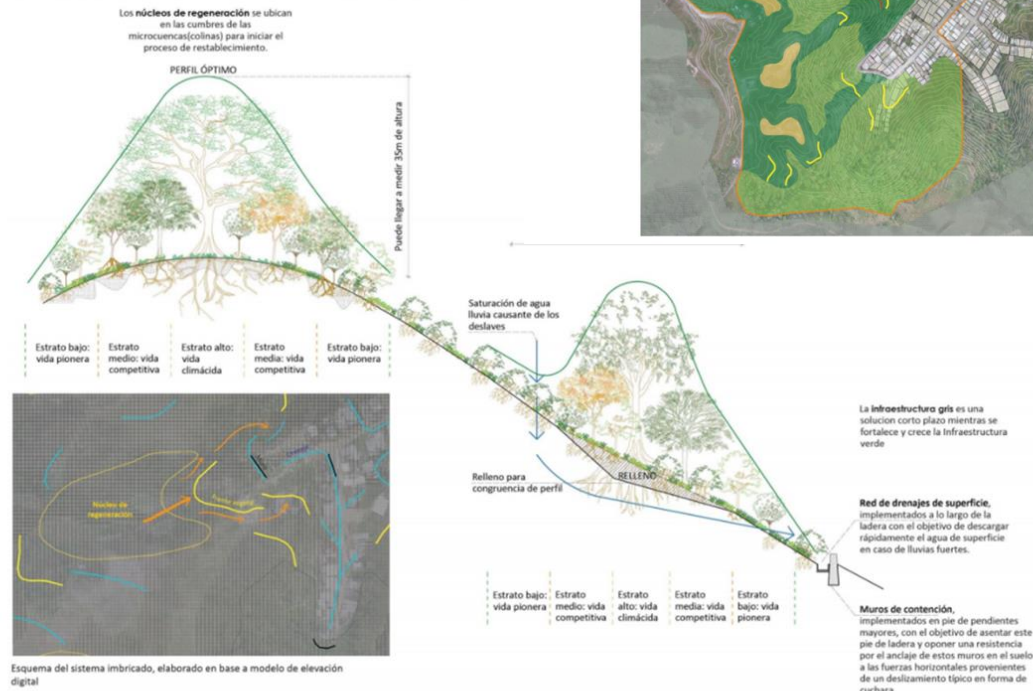


Figura 30. Funcionamiento del sistema propuesto en laderas [YES Innovation, 2021]



**Beneficios: La multifuncionalidad de la diversidad florística**

**Benefits: multifunctional floristic diversity**

**Hay una tendencia generalizada a estabilizar laderas con especies herbáceas exóticas de limitada funcionalidad y también renuencia a los arboles de gran porte con adaptaciones específicas al tipo de terreno**

**There is a generalized tendency to stabilize slopes with exotic herbaceous species of limited functionality and at the same time a reluctance towards large trees that have specific adaptations to steep slopes**



Figura 35. *Ceiba trichistandra* (A.Gray) Bakh., Área protegida, FLOPEC, Esmeraldas, noviembre 2020 (Fuente: YES Innovation)



Figura 36. *Clusia alata* Planch. & Triana, Reserva Ecológica Manglares Churute, septiembre 2005 (Fuente: Sheika Aragundi León)

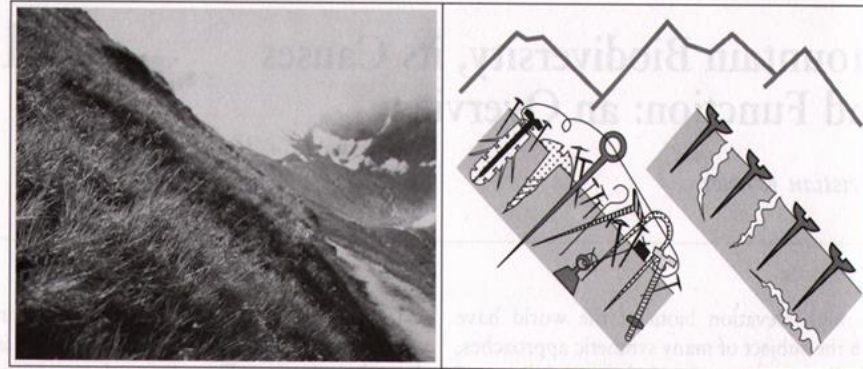
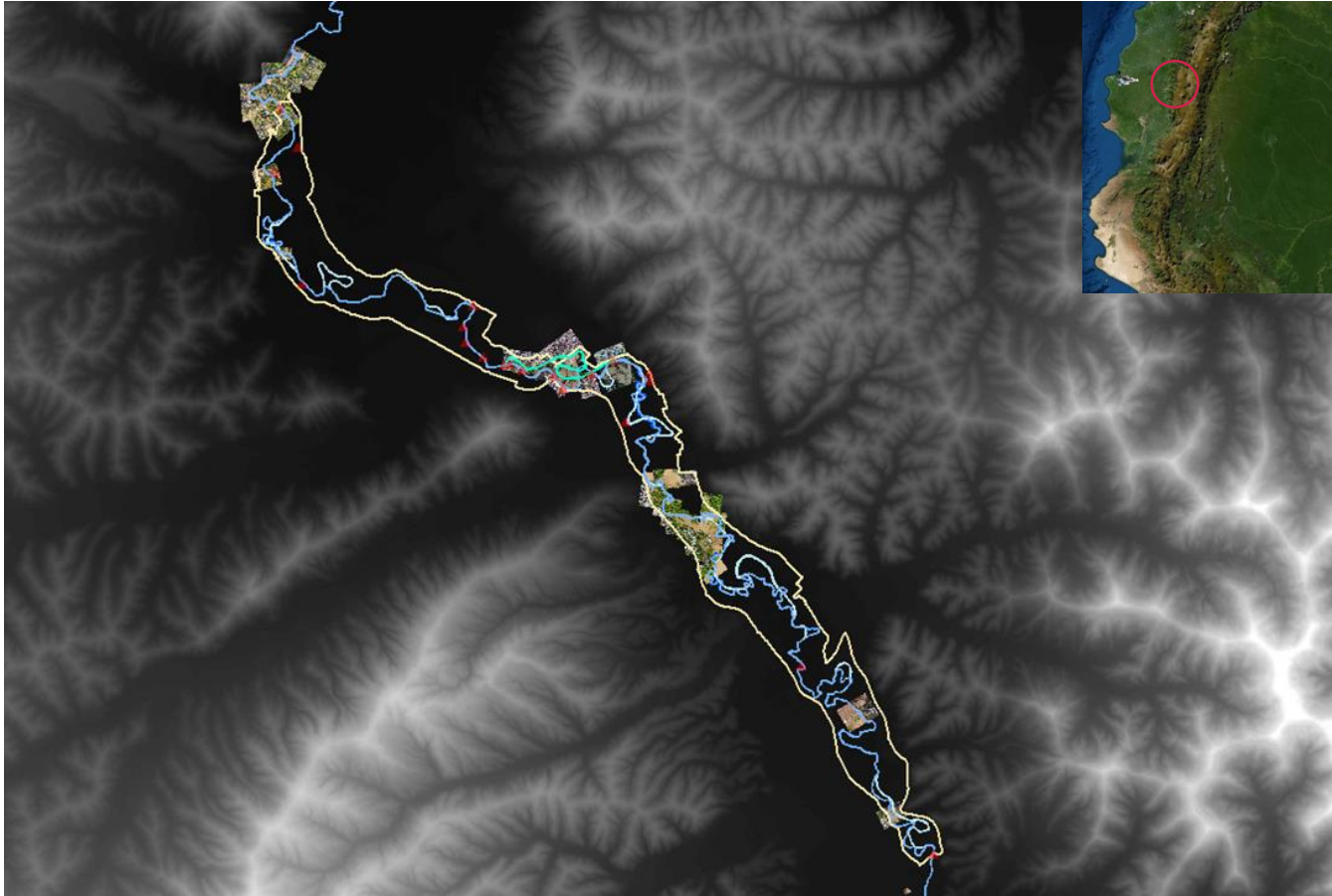


Figure 1.1 The integrity of steep alpine slopes such as this one, at 2500 m in the Swiss central Alps, is secured by plants, their belowground structures in particular. The cartoon to the right symbolises the need for a multitude of 'tools' to do the 'job'



# El río Portoviejo: diagnóstico

## The Portoviejo River: diagnosis



En contraste con el río Esmeraldas:

- Está en una planicie aluvial más estrecha que varía en amplitud
- Maneja mucho menor caudal
- Dinámica de meandros

Unlike the Esmeraldas river, the Portoviejo is characterized by:

- A narrower fluvial plain which varies in width
- A significantly lower flow
- A meanders dynamic heavily influenced by human agricultural practices and urban unruly expansion



# Inundaciones: sinergias peligrosas

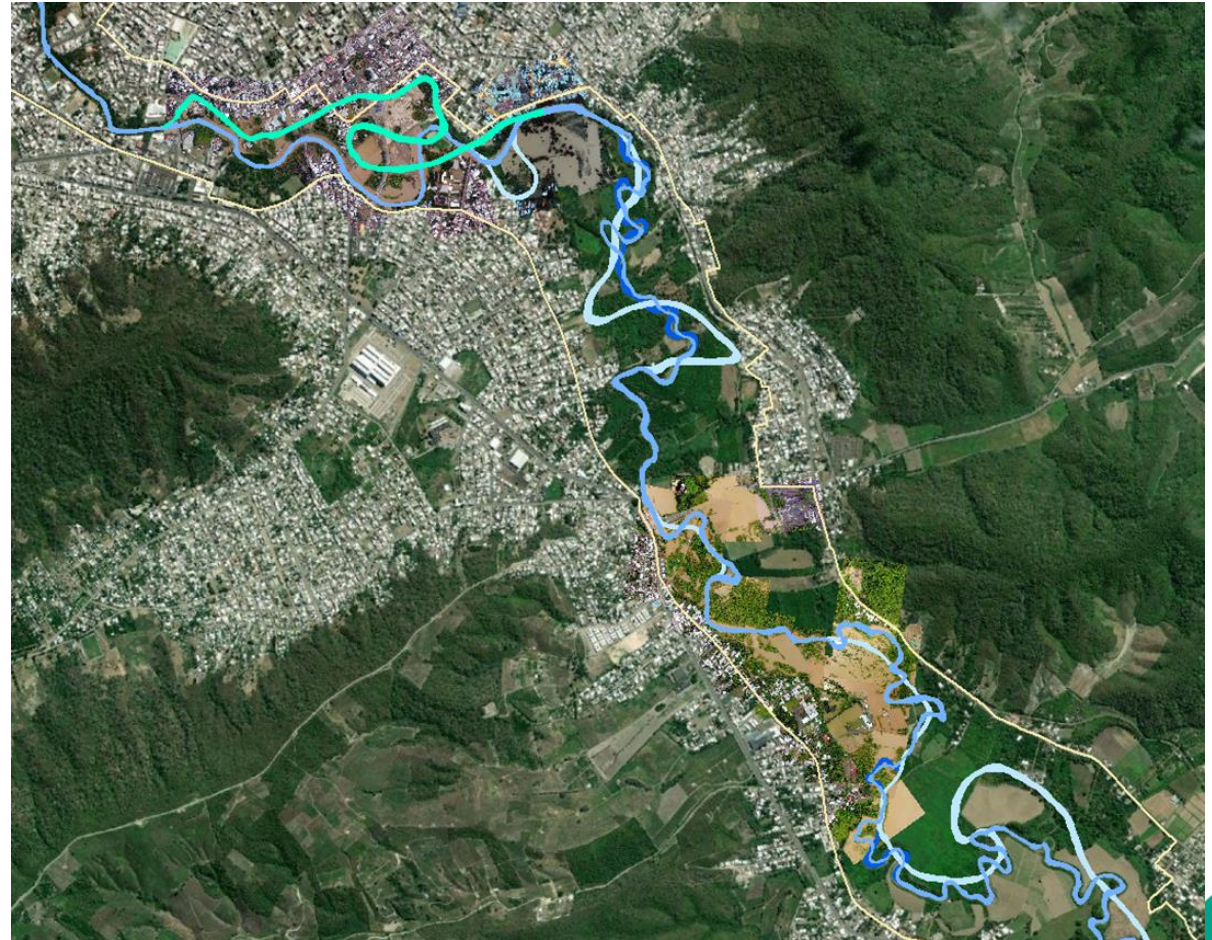
## Flooding: dangerous synergies

### Concurrencia de:

- Divergencia del cauce en “cuellos de botella” de la planicie aluvial
- Ocupación urbana densa en cuellos de botella de la planicie aluvial
- Descarga clandestina de aguas servidas
- Alta eutrofización
- Plantas higrófilas y fitoplancton invasivo

### Concurrence of:

- Stream diversion within aluvial plain bottlenecks
- Dense urbanization on aluvial plain bottlenecks
- Clandestine household waste discharge
- Euthrophication and invasive



# Rehabilitación del río Portoviejo

## Portoviejo river Rehabilitation

Actores  
Planificación  
Implementación  
Disparidades entre partes

Stakeholders  
Planning  
Implementation  
Disparities amongs parties







**INTERLACE**  
RESTORING URBAN ECOSYSTEMS  
RECUPERANDO ECOSISTEMAS URBANOS

saragundi@YES-Innovation.com

interlace-project.eu



Alcaldía de Envigado



Ajuntament Granollers



MAIRIE DE NANTERRE



Climate Alliance



UNIÓN NACIONAL DE GOBIERNOS LOCALES



FLACMA  
Federación Latinoamericana de Ciudades, Municipios y Asociaciones de Gobiernos Locales



innovation + architecture + construction



UAB  
Universitat Autònoma de Barcelona



ICTA  
Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental - UAB



HUMBOLDT



UNA  
UNIVERSIDAD NACIONAL COSTA RICA



MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE



NINA  
Norwegian Institute for Nature Research



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 887396.

