

X Jornada Guïlleries, Aigua i Territori

La inundabilitat als nuclis urbans: tècniques de gestió i minimització

Aplicació de solucions basades en la natura per reduir el risc d'inundació fluvials.

A | B | M Consulting
especialistes en enginyeria
de l'aigua i territori
an **RSK** company



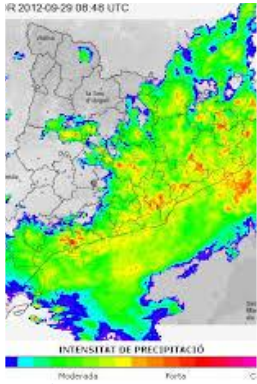
Índex

1. Introducció
2. Què són les Solucions Basades en la Natura (SbN)?
3. Tipus de solucions aplicades al risc d'inundació
4. Exemples pràctics / casos reals
5. Beneficis i límits

Quan el riu desborda, no és només perquè porta molta aigua si no perquè hem reduït el seu espai

Les SbN busquen adaptar l'espai ocupat per a recuperar-lo i convertir l'aigua en una aliada.

Risc d'inundació



Perillositat

- Precipitació
- Cabal
- Freqüència
- Canvi climàtic
- Espai al riu



Exposició

- Ubicació planimètrica
- Ubicació altimètrica
- Proximitat a les zones de major perillositat



Vulnerabilitat

- Tipologia de la construcció/element
- Elements crítics
- Soterranis
- Accessos



Resposta

- Equips d'emergències
- Protocols d'emergències
- Societat formada
- Informació/Coneixement

Que són?

La Comissió defineix les solucions basades en la natura com a:

«Les solucions **inspirades i recolzades per la natura**, que són rendibles, aporten simultàniament **beneficis mediambientals, socials i econòmics** i ajuden a desenvolupar la **resiliència**. Aquestes solucions aporten més i més diversitat a la natura i a les característiques i processos naturals de les ciutats, els paisatges i els ambients marins, a través d'intervencions adaptades localment, eficients en l'ús dels recursos i sistèmiques».

Criteris per dir “això és SbN”:

- **Funció Hidro&Hidra clara:** retenció, laminació, infiltració, desacceleració, connexió a plana...
- **Basada en processos naturals** (vegetació, sòl, espai fluvial), no **només** formigó.
- **Co-beneficis** (biodiversitat, temperatura urbana, qualitat de l'aigua, espai públic).

Escales d'intervenció

- ☐ Conca
- ☐ Riu
- ☐ Nucli Urbà
- ☐ Us

Escala de conca

Què fan: retarden escorrentia, retenen volum i augmenten infiltració.

Reforestació/gestió forestal orientada a hidrologia:

- Manteniment de sòls, reducció d'erosió.
- Gestió cobertura vegetal per a augmentar infiltració en capçalera

Restauració de zones humides:

- Àrees de retenció natural.

Bones pràctiques agràries:

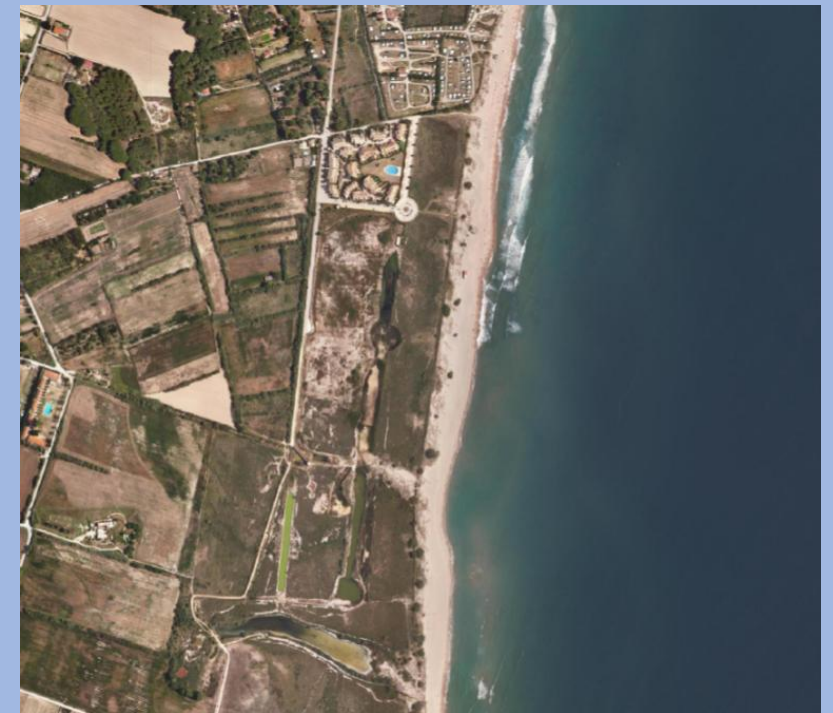
- Usos agraris compatibles i resilients amb la inundabilitat.
- Franges de ribera,
- Sòls més permeables.



Escala de riu i planes inundables

Què fan: redueixen velocitat i alçada d'aigua localment.

- **Recuperar espai fluvial:** retirar o reubicar obstacles, ampliar secció efectiva amb criteri.
- **Reconnectar meandres / braços secundaris** (on sigui viable).
- **Restaurar ribera i bosc de ribera** per fricció, estabilitat i qualitat.
- **Zones inundables controlades / basses de laminació “naturals”:** espais que accepten inundar-se de manera planificada.



Escala urbana

Què fan: retenir/infiltrar pluja, reduir càrrega al sistema i dels cursos naturals on s'aboca l'aigua.

- 
- **SUDS (drenatge urbà sostenible):** jardins de pluja, cunetes verdes, paviments permeables.
 - **Parcs inundables / places inundables:** espais que en episodi serveixen de dipòsit temporal.
 - **Renaturalització de rieres urbanes (quan el context ho permet):** secció més naturalitzada, marges vegetats, espais de desbordament.

Escala usos/edificacions

Què fan: disminueixen molt els danys quan l'aigua arriba i gestió de l'aigua de pluja en origen.

Adaptació d'edificis existents

- Elevació d'instal·lacions crítiques
- Materials resistent a l'aigua
- Barreres temporals i vàlvules antiretorn
- Murs verds

Disseny d'obra nova adaptada

- Planta baixa elevada o inundable
- Espais tècnics fora de risc
- Estructures preparades per contacte amb aigua

Ordenació d'usos en zones inundables

- Prioritzar usos compatibles (parcs, esport, horts)
- Evitar usos vulnerables (equipaments, residències)



Estabilització i protecció del talús d'accés al barri de Can Roca (Sant Pol de Mar)



Crescudes de l'any 2020 van provocar el desplaçament de la riera de de Sant Pol.

Erosió progressiva del marge esquerre a la zona Can Roca.

Desplaçament de la llera cap a l'exterior del meandre fluvial.

Inestabilitat del talús amb risc per al camí d'accés.

Aportació de sediments reduint capacitat hidràulica del tram urbà.

Augment del risc d'inundacions en episodis de pluges intenses.

Estabilització i protecció del talús d'accés al barri de Can Roca (Sant Pol de Mar)



Creació d'una plana inundable verda allunyant la llera del talús.

Generació a la nova terrassa de una corredor verd

Protecció del parament talús amb esculleres per la proximitat dels usos urbans

Recuperació del ecosistema fluvial Manzanares

Sobreeixidor d'Abroñigales



Estat inicial

Situat a uns 22 m del riu

Format per 2 calaixos (5 m * 3,2 m).

Capacitat màxima: fins a 140 m³/s

Funcionament hidràulic

Abocament directe i concentrat al riu.

Absència de sistemes eficients de dissipació d'energia.

Impactes ambientals

Erosió continuada del llit i dels talussos

Inestabilitat dels marges i pèrdua.

Recuperació del ecosistema fluvial Manzanares

Sobreeixidor d'Abroñigales

Retranqueig del punt d'abocament

Demolició del tram final del col·lector
(≈ 25 m).



descàrrega
de
ció

Pla de mitigació d'inundacions del riu Poddle a Dublín



Episodis d'inundacions greus

Oct'11 episodi extrem amb inundacions

Impactes

Pèrdues materials i personals

Mecanismes d'inundació

Concomitància de desbordaments fluvials amb falta de capacitat de drenatge del sistemes urbans (Pluvial)



- Emmagatzematge d'aigua
capacitat: 66.000 m³
- Terraplè de protecció L=230 m,
fins a H=2,5 m
- Control automàtic de cabal sense
intervenció manual
- Aiguamoll artificial integrat per a la
millora qualitat de l'aigua
- Restauració ecològica del riu
- Solucions basades en natura amb
un 1/3 de longitud de murs
respecte a les estratègies
convencionals d'intervenció

Parque del Meandro de Aranzadi



Meandre del riu Arga amb risc repetit d'inundacions periòdiques.

Manca d'espai de laminació natural per a crescudes de pluja intensa.

Confrontament directe entre agricultura tradicional i dinàmiques hidràuliques del riu.

Barris urbans propers que limitaven les zones naturals d'expansió d'aigua.

Percepció de l'aigua com a risc.

Parque del Meandro de Aranzadi

Redisseny del meandre per integrar la dinàmica fluvial dins del parc.



la llera o “bosc de
ndacions

s tradicionals i
dins de l'espai.

ple que accepta
amb la ciutat.

sos agraris,
costat del riu.

Beneficis

- ✓ Reducció de danys en episodis freqüents/moderats
- ✓ Adaptació al canvi climàtic: flexibilitat i resiliència (no és una obra “fixa”).
- ✓ Co-beneficis:
 - biodiversitat i connectors ecològics,
 - millora qualitat d'aigua (filtració, sediments),
 - reducció d'illa de calor i més confort urbà,
 - espai públic i salut,
 - menor erosió i estabilitat de marges (ben dissenyat).
- ✓ Cost cicle de vida: anàleg a una actuació convencional

Límits

- ! Necessitat de major espai → “espais oportunitat” (parcs, aparcaments, franges).
- ! Temps de seducció: convenciment de la idoneïtat i beneficis de noves solucions → equips pluridisciplinaris i ja es van incrementant experiències prèvies
- ! Eficàcia en extrems: en episodis molt excepcionals → reducció de risc $\neq$ risc zero.
- ! No és una estratègia única → A vegades, complementar amb solucions convencionals

MOLTES GRÀCIES



AGUSTI PERE FIGUERAS ROMERO

afigueras@abm.cat

Avda. Països Catalans, 50,
17457 Riudellots de la Selva, Girona.
Tel. +34 972 477 718
Fax +34 972 478 014
email. abm@abm.cat

C/ París, 45 Entl. 3a
08029 Barcelona
Tel. +34930330300