Raúl Medina

IHCantabria
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
I+D+i para un desarrollo sostenible

El papel de los estuarios como fuente/sumidero de sedimentos. Implicaciones del cambio climático sobre dicho papel

El papel de los estuarios como fuente/sumidero de sedimentos. Implicaciones del cambio climático sobre dicho papel

IAHR AIRH
International Association for Hydro-Environment Engineering and Research
Hosted by Spain Water and IWHR, China

SPAIN WATER

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CEDEX CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

Índice :

- Introducción
- Régimen sedimentario Playa-Estuario
- Régimen sedimentario Marea-Estuario
- Alteraciones humanas
- Cambio climático
- Conclusiones

Introducción

AGUAS DE TRANSICIÓN

BAHÍAS

DELTAS

LAGUNAS COSTERAS

RÍAS

ESTUARIOS

Introducción

Estuarios:

- Generan las mayores playas del Norte de España y Andalucía Atlántica
- Enormes depósitos de sedimentos
- Albergan múltiples usos humanos

Introducción

Régimen sedimentario Playa - Estuario

Prisma de marea 90 millones de m3 de agua

Caudal medio superior a 4.000 m3/s

Caudal máximo superior a 5.000 m3/s

I+D+i para un desarrollo sostenible

Playa - Estuario

Régimen sedimentario Playa - Estuario

I+D+i para un desarrollo sostenible

Régimen sedimentario Playa - Estuario

Hasta 100.000m3 de arena en un ciclo de marea con temporal

I+D+i para un desarrollo sostenible

Régimen sedimentario Marea - Estuario

Tendencia de llenante del estuario:

Sumidero !!!

I+D+i para un desarrollo sostenible

Régimen sedimentario Marea - Estuario

$V_{llenante} > V_{vaciante}$

$V_{llenante} < V_{vaciante}$

I+D+i para un desarrollo sostenible

Régimen sedimentario Marea - Estuario

La cota y extensión de las marismas es la necesaria para mantener un equilibrio sedimentario sin tendencia de llenante o vaciante

Régimen sedimentario Marea - Estuario

Click on image for notes on Sediment Transport

I+D+i para un desarrollo sostenible

Alteraciones humanas

Alteraciones del balance de sedimentos:

- Cambios en la estructura física (rellenos, dragados,...)
- Cambios en el régimen hídrico (espigones, presas,...)
- Cambios en el régimen sedimentarlo (presas, cauces,...)

Alteraciones humanas

Rellenos:

I+D+i para un desarrollo sostenible

Alteraciones humanas

Bahía Siglo XVI

Alteraciones humanas

Bahía 1900

Bahía 1950

Bahía 1980

I+D+i para un desarrollo sostenible

Alteraciones humanas

I+D+i para un desarrollo sostenible

Alteraciones humanas

Alteraciones humanas

Alteraciones humanas

I+D+i para un desarrollo sostenible

Alteraciones humanas

Enero 2018

Marzo 2018

Cambio climático

High Tide

High Tide

High Tide

EVOLUCIÓN FUTURA DE LA LÍNEA DE COSTA

RETROCESO INDUCIDO POR EL ANMM (LARGO PLAZO)

$$\frac{dy(t)}{dt} = k\left(y_{eq}(t) - y(t)\right)$$

$$\underbrace{\frac{dS(t)}{dt}}_{\text{Cambio en la línea de costa}} = \underbrace{\frac{dy(t)}{dt}}_{\text{Transporte transversal}} - \underbrace{R_{Estuary}(t)}_{\text{Sumidero longitudinal}}$$

$$-W^{*}\frac{SLR(t)}{B+h^{*}}$$

$$y_{eq}(t) = \Delta y_0 + \Delta y_{eq}(t) + R_{Ef\ Bruun}(t)$$

$$-W^{*}(t)\left(\frac{0.106H_b(t) + SS(t) + AT(t)}{B + 2H_b(t)}\right)$$

$$R_{Estuario}(t) = R_{Ef\ bajo\ exterior}(t) + R_{Ef\ relleno\ bahía}(t)$$

$$\frac{\Delta V_{eq}(t)}{L(B+h^{*})} \qquad \frac{SLR(t)\,A_b\,F}{L(B+h^{*})}$$

RETROCESO INDUCIDO POR EL OLEAJE, LA MM Y LA MA FUTUROS (CORTO PLAZO)

CONTRIBUCIÓN DEL SLR A LA EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

APROXIMACIÓN DE ESCALA AGREGADA

$$R_{Total}(2100) = \underbrace{W^* \frac{SLR(2100)}{B+h^*}}_{R_{Ef\ Bruun}} + \underbrace{\frac{SLR(2100)\ A_b\ F}{L(B+h^*)}}_{R_{Ef\ relleno\ bahía}} + \underbrace{\frac{\Delta V_{eq}(2100)}{L(B+h^*)}}_{R_{Ef\ bajo\ exterior}}$$

Sistema	Playa	Efecto Bruun (m)		Efecto relleno de la bahía (m)		Efecto bajo exterior (m)		Retroceso potencial total por efecto del ANMM (m)
Navia	Navia	**41.76±13.29**	47.38±0.88%	**27.40±8.73**	31.09±0.58%	**18.98±7.20**	21.53±1.45%	**88.15±26.93**
Nalon	Los Quebrantos	**36.01±11.58**	52.52±0.04%	**31.60±10.16**	46.08±0.03%	**0.96±0.27**	1.39±0.07%	**68.57±22.02**

Régimen sedimentario Marea - Estuario

Click on image for notes on Sediment Transport

I+D+i para un desarrollo sostenible

Conclusiones

Estuarios fuente/sumidero de sedimentos:

- **Los estuarios constituyen grandes depósitos sedimentarios y son origen de muchas de las mayores playas del norte de España y Andalucía atlántica**
- **El régimen sedimentario está gobernado por la dinámica mareal y la dinámica sedimentaria de las desembocaduras es muy intensa**
- **Las alteraciones humanas (rellenos, dragados, presas) alteran el equilibrio sedimentario de los estuarios y pueden dar lugar a erosiones muy relevantes en las playas colindantes**

Conclusiones

Estuarios fuente/sumidero de sedimentos:

- **El ascenso de nivel del mar hace que los estuarios se conviertan en un sumidero de sedimento**

- **En ausencia de aportes fluviales, este déficit de sedimentos del estuario será compensado con erosiones en las playas colindantes**

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

http://www.ihcantabria.com

@ihcantabria

tunombre@unican.es

Raúl Medina

El papel de los estuarios como fuente/sumidero de sedimentos. Implicaciones del cambio climático sobre dicho papel

IAHR AIRH
International Association for Hydro-Environment Engineering and Research

Hosted by
Spain Water and IWHR, China

SPAIN WATER

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR