



JORNADA “HACIA LA GESTIÓN INTEGRADA DE SEDIMENTOS DE EMBALSES”

EL TRANSPORTE SEDIMENTARIO EN EL CURSO BAJO DEL RÍO EBRO. EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

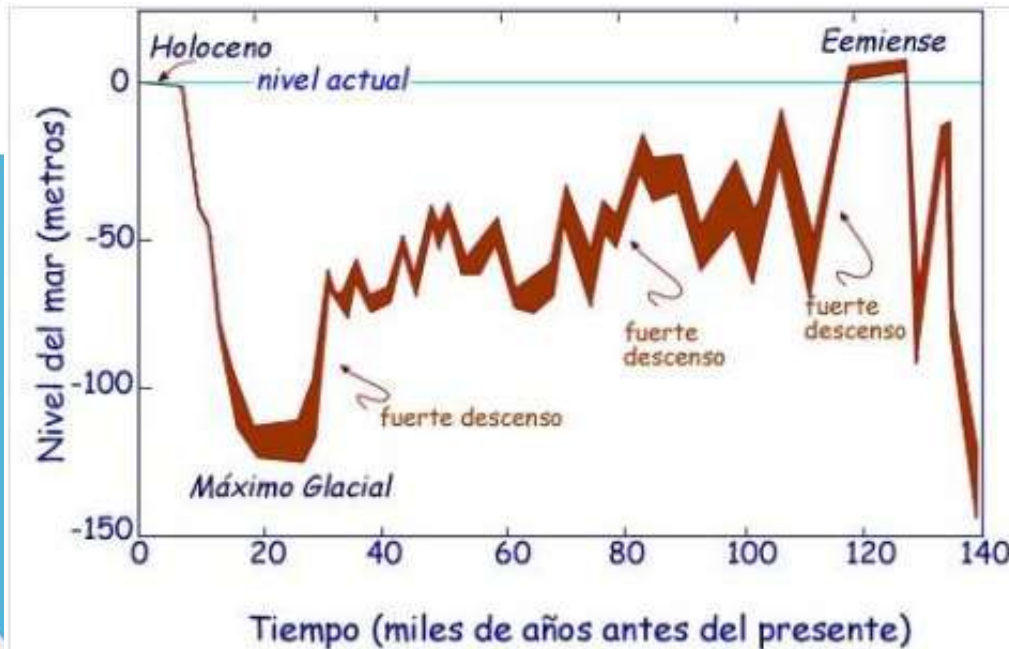
David López Gómez



CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

FACTORES QUE MODULAN EL DELTA DEL EBRO

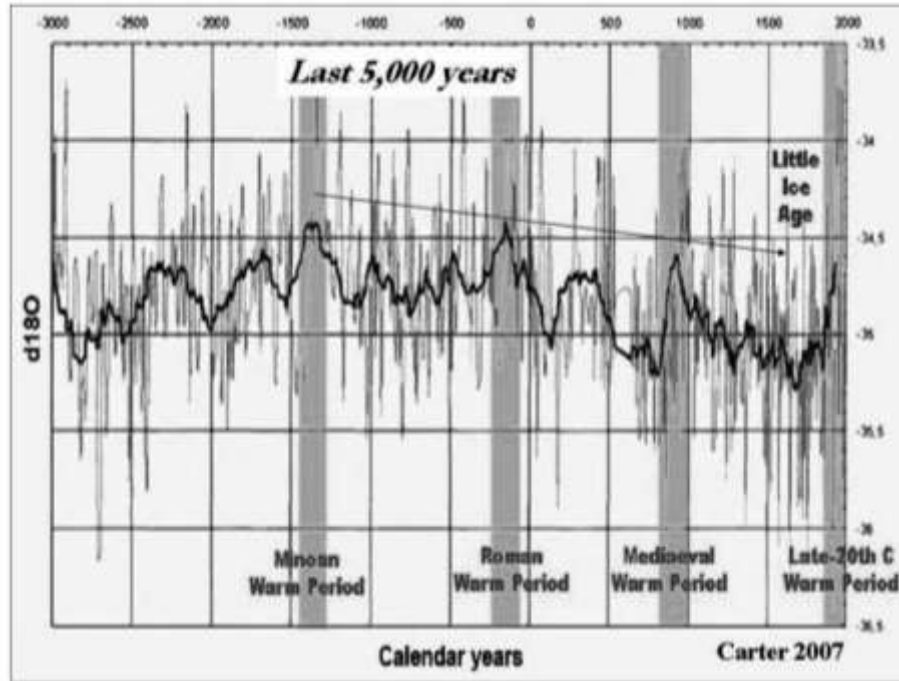
EL NIVEL DEL MAR



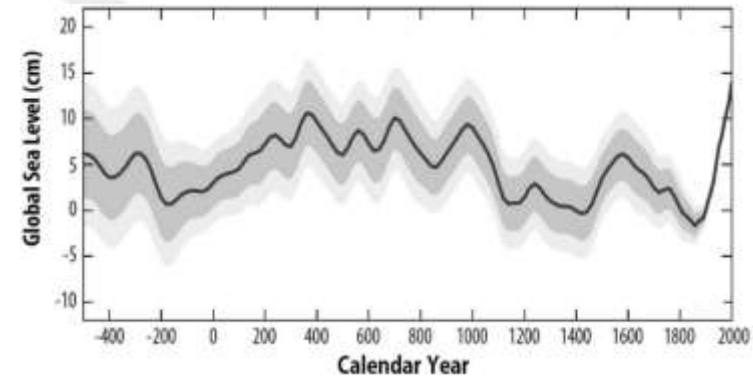
Evolución del nivel del mar desde durante la glaciación y hasta nuestros días.
Fuente -Historia del clima de la tierra / [Antón Uriarte Cantolla]. (2003)

FACTORES QUE MODULAN EL DELTA DEL EBRO

EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA



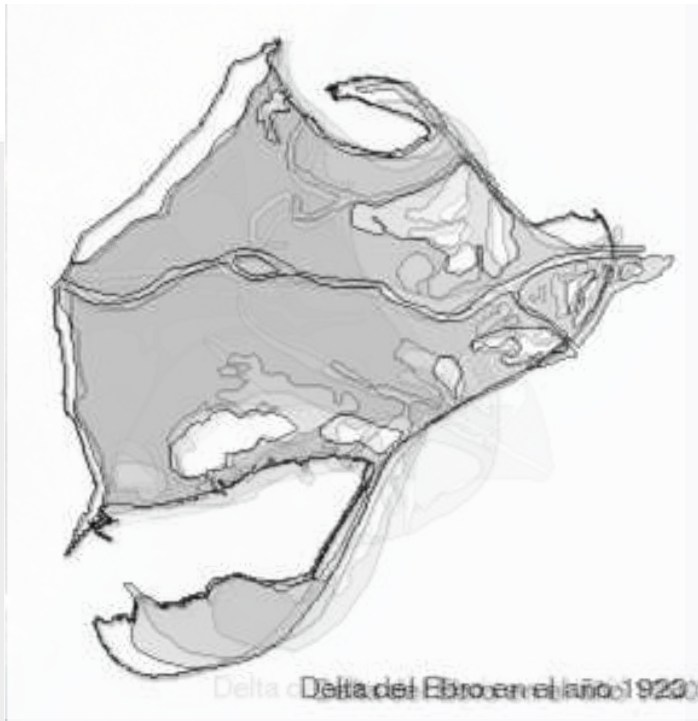
EVOLUCIÓN DEL NIVEL DEL MAR



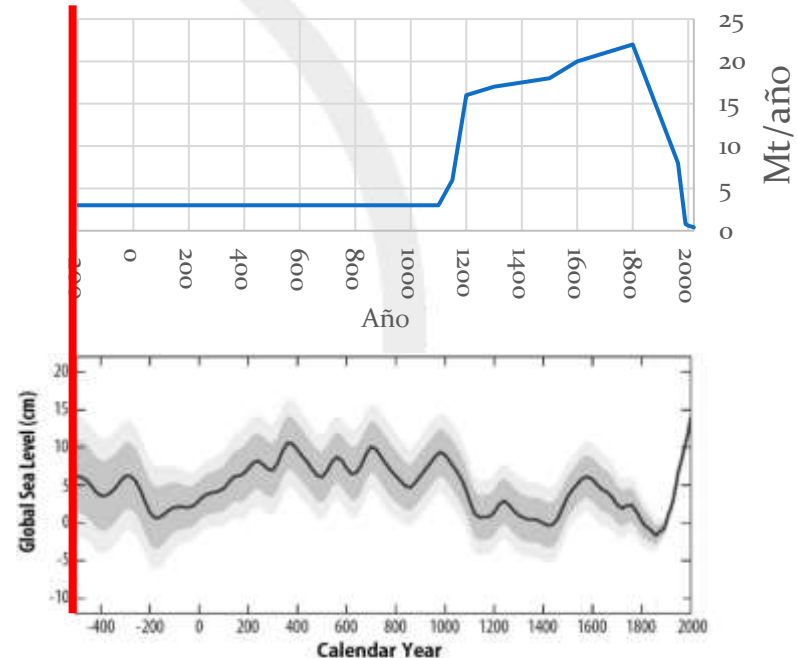
PLAN INDICATIVO DE USOS DEL DOMINIO PÚBLICO LITORAL (PIDU, 1978)

PERÍODO [AÑOS]	TRANSPORTE SÓLIDO [MT/AÑO]
1960-1977	3
1800-1960	20
1600-1800	22
1200-1600	16
1-1200	3
AC	3

EVOLUCIÓN DEL DELTA DEL EBRO



Evolución del Transporte de sedimentos

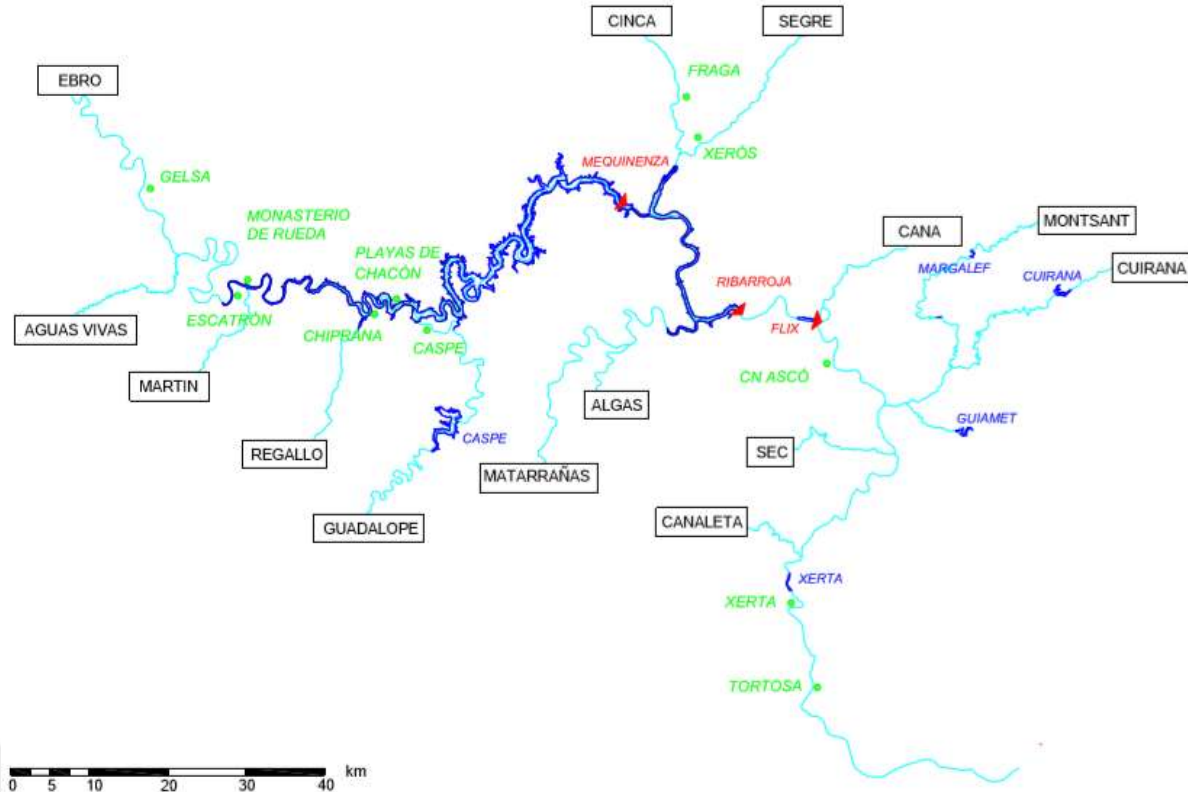
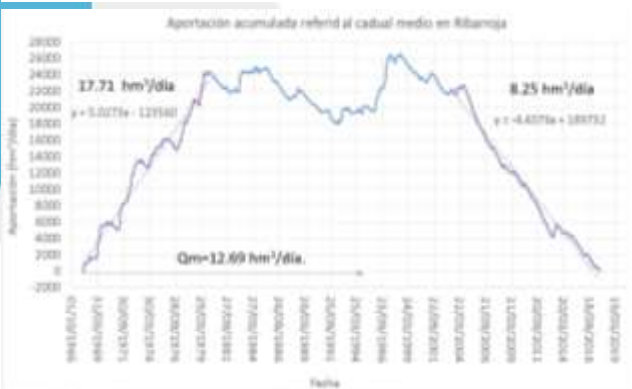


Formación y evolución del delta del Ebro. Elaborada de Ibáñez y otros, 1999.

EFECTO DE LA TORMENTA GLORIA EN ENERO DE 2020



APORTACIÓN DE SEDIMENTO EN CURSO BAJO DEL EBRO



Evaluación preliminar sobre las posibilidades de restauración del tránsito sedimentario en los embalses de Mequinenza-Ribarroja-Flix (L.Garrote, 2019)

Autor	Periodo	Número de medidas y frecuencia	Lugar	Tipo	Concentración (mg/l)	Estimación antes de Mequinenza (Mton/año)	Estimación tras Ribarroja (Mton/año)	Estimación retenido (Mton/año)	Publicado	Citado	Comentarios
Gorría	1877	5, instantáneos	Próximo a desembocadura	Suspensión	4100		25		Gorría, 1880	Ibáñez, 1996	Toma de datos probablemente durante crecidas
Catalán	1961-63	15, mensual	Mequinenza	Suspensión	110		2.2		Catalán, 1969	Ibáñez, 1996; Gillén 1992	Libro de texto sobre calidad de aguas
Varela	1976-1988		Antes y después de MR	Suspensión		1.48	0.32	1.16	Varela et al., 1986	Ibáñez, 1996, Palanques 1987	Sólo se ha dispuesto de referencias indirectas
Palanques	1983-86						0.15		Palanques, 1987		Énfasis en composición mineralógica
Muñoz	Feb 1986-Oct 1987	21, mensual	Cherta-Tortosa	Suspensión (fondo)	20		0.13 (Ibáñez)		Muñoz, 1989		Énfasis en ecología, muestras tomadas en el fondo
Guillén	May 1988-Feb 1990	7, instantáneos	3 puntos Amposta-desembocadura	Suspensión (perfil)	5 a 32		0.12		Guillén y Palanques, 1992; Guillén et al., 1992		Sólo se ha dispuesto de referencias indirectas
Roura	Nov 1997-Sep 1999	12 h	5 estaciones	Suspensión	96 a 19	0.76	0.4	0.36			Estudio orientado específicamente a cuantificar el balance sedimentario
Vericat	2002-2004	414	Sástago, Mora de Ebro	Suspensión y fondo	35 a 1500 (SAS); 2 a 550 (ME)	1.64	0.45	1.19	Vericat y Batalla, 2006	Batalla y Vericat 2011b; Batalla et al 2014	Cálculo de carga anual a partir de caudal mediante curva de gasto
Batalla	2005-2008	200	Mora de Ebro	Suspensión	1 a 300		0.22		Batalla y Vericat, 2011b	Tena et al 2011; Tena et al 2012; Batalla et al 2014	Cálculo de carga anual a partir de caudal mediante curva de gasto
Tena	1998-2008	15 min	Pas de l'Ase	Turbidez, 15 min	0.2 a 240		0.092		Tena et al., 2011		Concentración estimada a partir de turbidez. Curva de gasto calibrada con observaciones de carga en suspensión
Tena	1998-2008	15 min	Ascó, Pas de l'Ase, Mora de Ebro, Cherta y Tortosa	Turbidez, 15 min	1.6 a 274		0.116 (Tortosa)		Tena et al., 2012		Concentración estimada a partir de turbidez. Curva de gasto calibrada con observaciones de carga en suspensión
Tena	2008-2012	15 min	11 estaciones	Turbidez, 15 min		0.659	0.043 (Ribarroja); 0,071 (Mora); 0,066 (Tortosa)		Tena y Batalla, 2013	Batalla et al 2014	Concentración estimada a partir de turbidez. Curva de gasto calibrada con observaciones de carga en suspensión

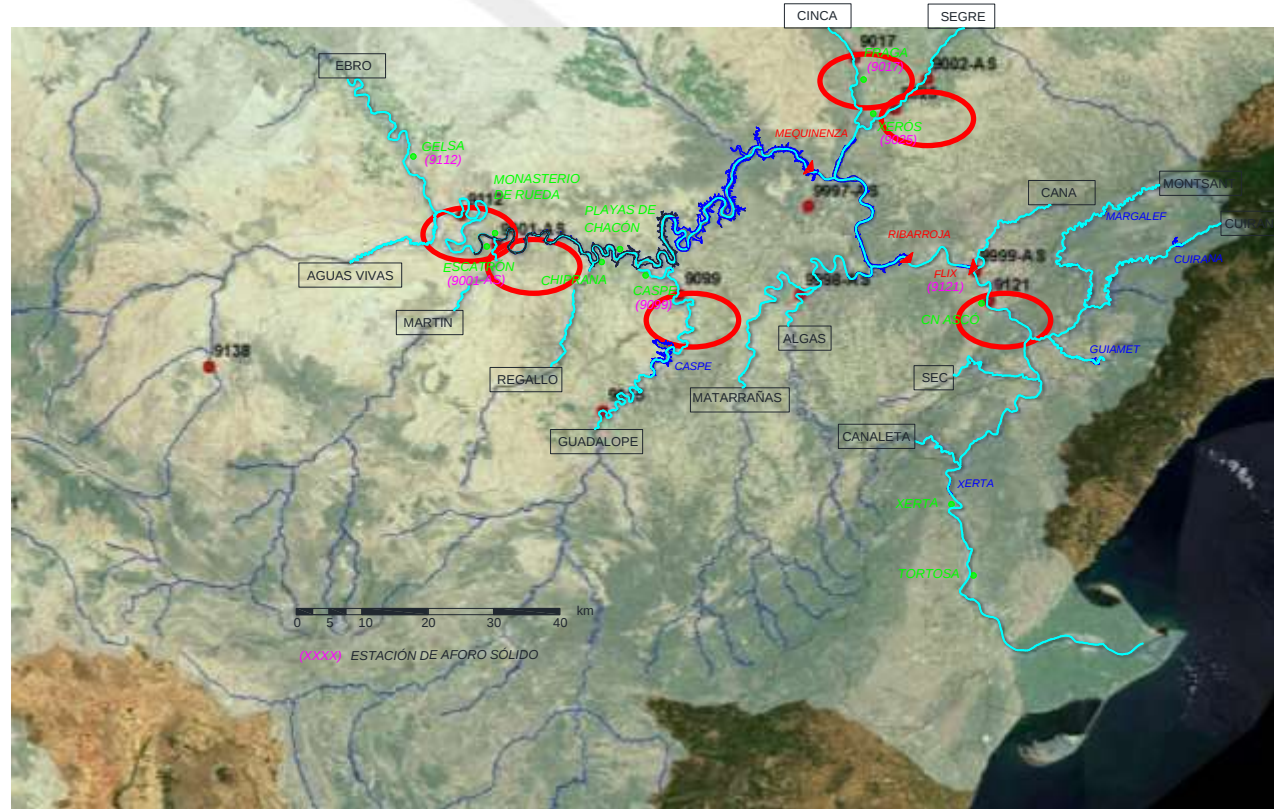
Evaluación preliminar sobre las posibilidades de restauración del tránsito sedimentario en los embalses de Mequinenza-Ribarroja-Flix (L.Garrote, 2019)

Río	Emplazamiento	Transporte sólido Mt/a					
		1997-99	2002-2004	2005-2008	1998-2008	2008-2012	2008-2012
Ebro	Zaragoza						0.329
Ebro	Sástago		1.640			0.659	
Ebro	Escatrón	0.766					
Ebro	Mequinenza	0.038					
Segre	Serós	0.235				0.040	
Cinca	Fraga	0.457				0.121	0.047
Ebro	Ribarroja	0.405				0.043	
Ebro	Ascó					0.055	0.120
Ebro	Pas de l'Ase				0.092	0.056	
Ebro	Mora de Ebro		0.454	0.216		0.071	
Ebro	Xerta				0.116	0.070	
Ebro	Tortosa					0.066	0.500
	Referencia	Roura, 2008	Vericat y Batalla, 2006	Batalla y Vericat, 2011	Tena et al., 2012	Tena y Batalla, 2013	Este trabajo

APORTACIÓN DE SEDIMENTO EN CURSO BAJO DEL EBRO

Aforos sólidos

Margen	Código Estación	Río	Localidad	Periodo de medida
derecha	9001-AS	Martín	Escatrón	1987-1990
derecha	9099	Guadalope	Caspe	1988-1990
izquierda	9017	Cinca	Fraga	1975-1990
izquierda	9025	Segre	Seros	1980-1989
izquierda	9112	Ebro	Gelsa	1986-1990
izquierda	9121	Ebro	Flix	1988



APORTACIÓN DE SEDIMENTO EN CURSO BAJO DEL EBRO

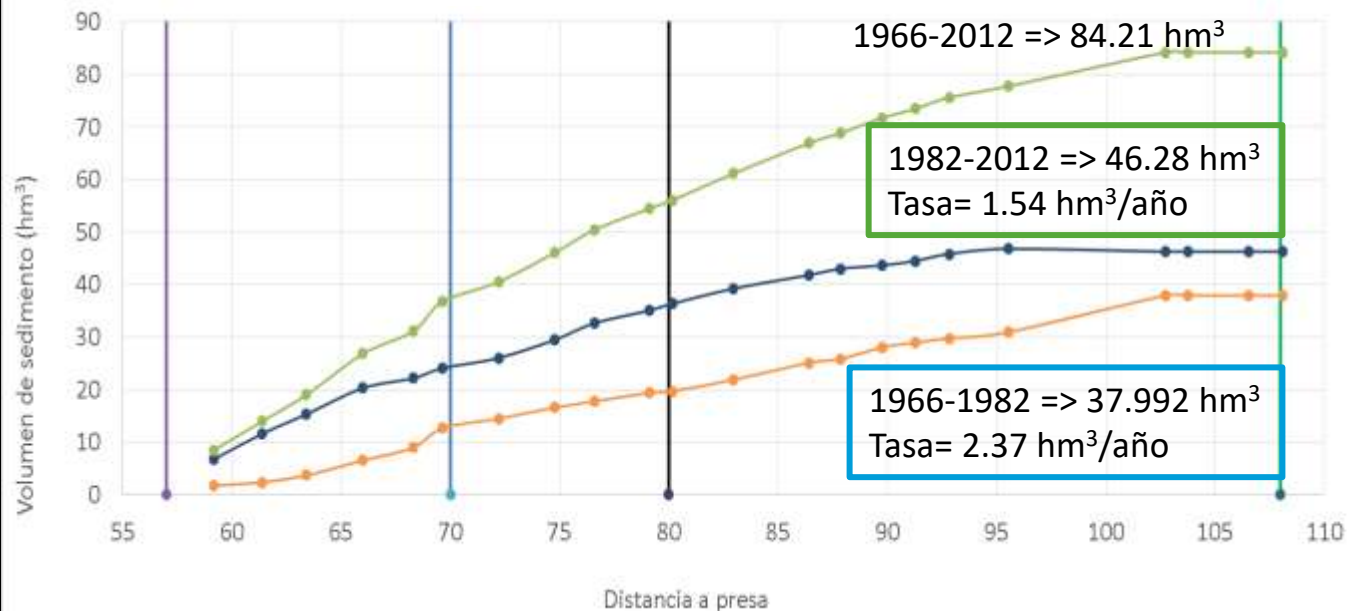
Sedimentación cola de Mequinenza

1966

1982

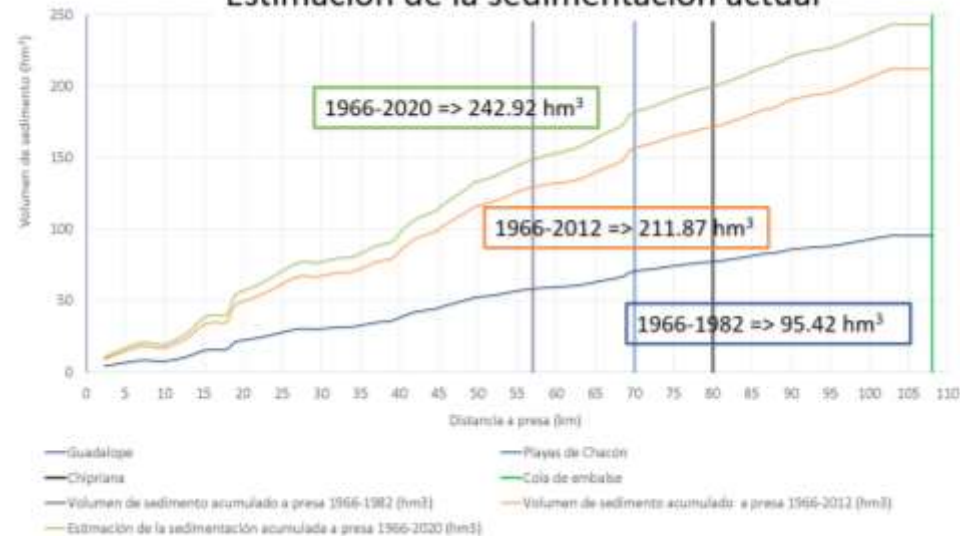
2012

Evolución en cola del embalse

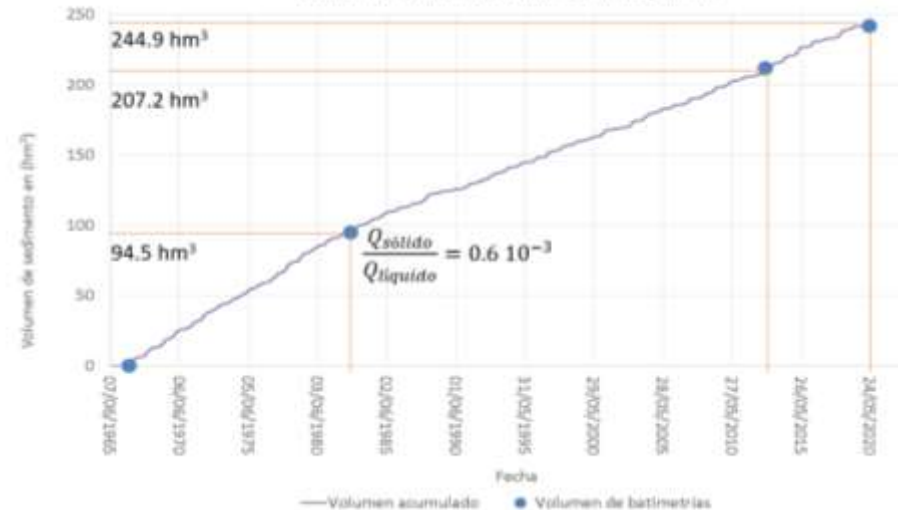


APORTACIÓN DE SEDIMENTO EN CURSO BAJO DEL EBRO

Estimación de la sedimentación actual

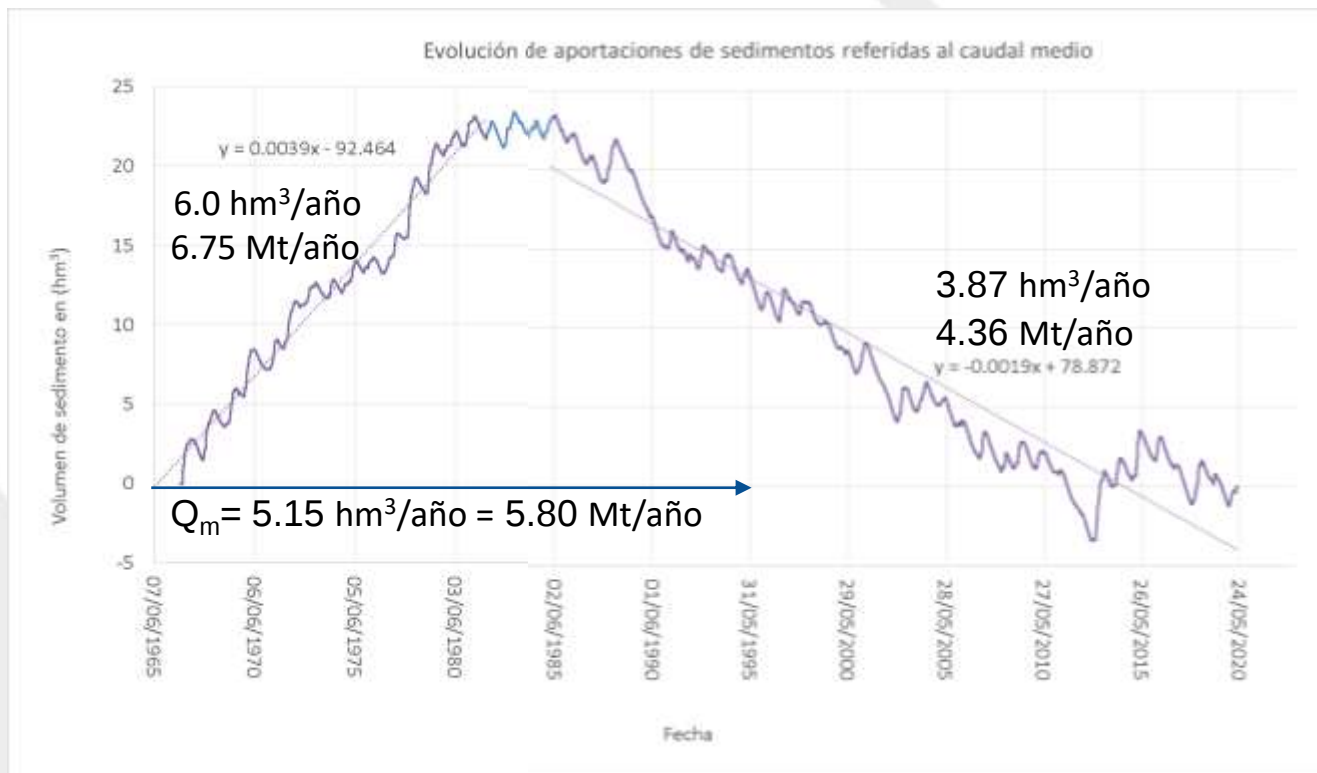


Volumen de sedimento acumulado en Mequinenza

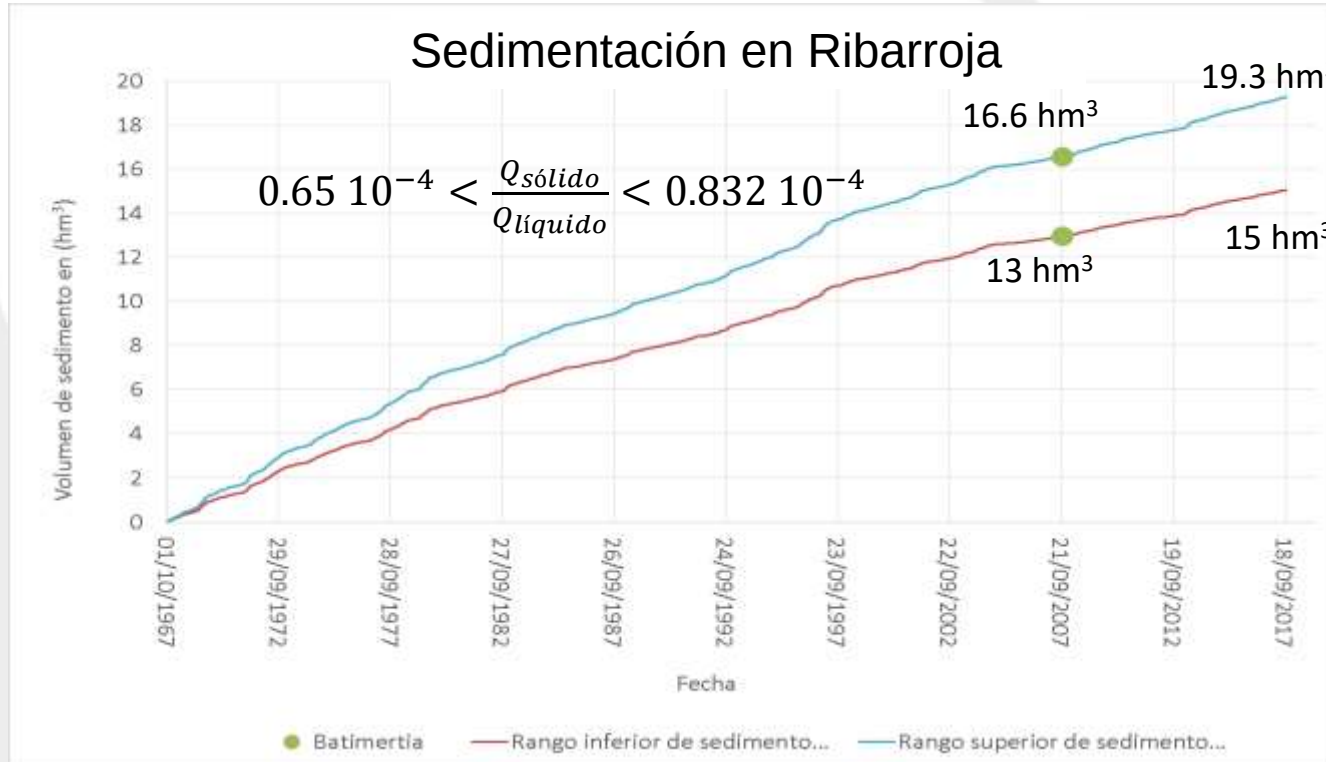


APORTACIÓN DE SEDIMENTO EN CURSO BAJO DEL EBRO

Aportación de sedimentos al embalse de Mequienzenza

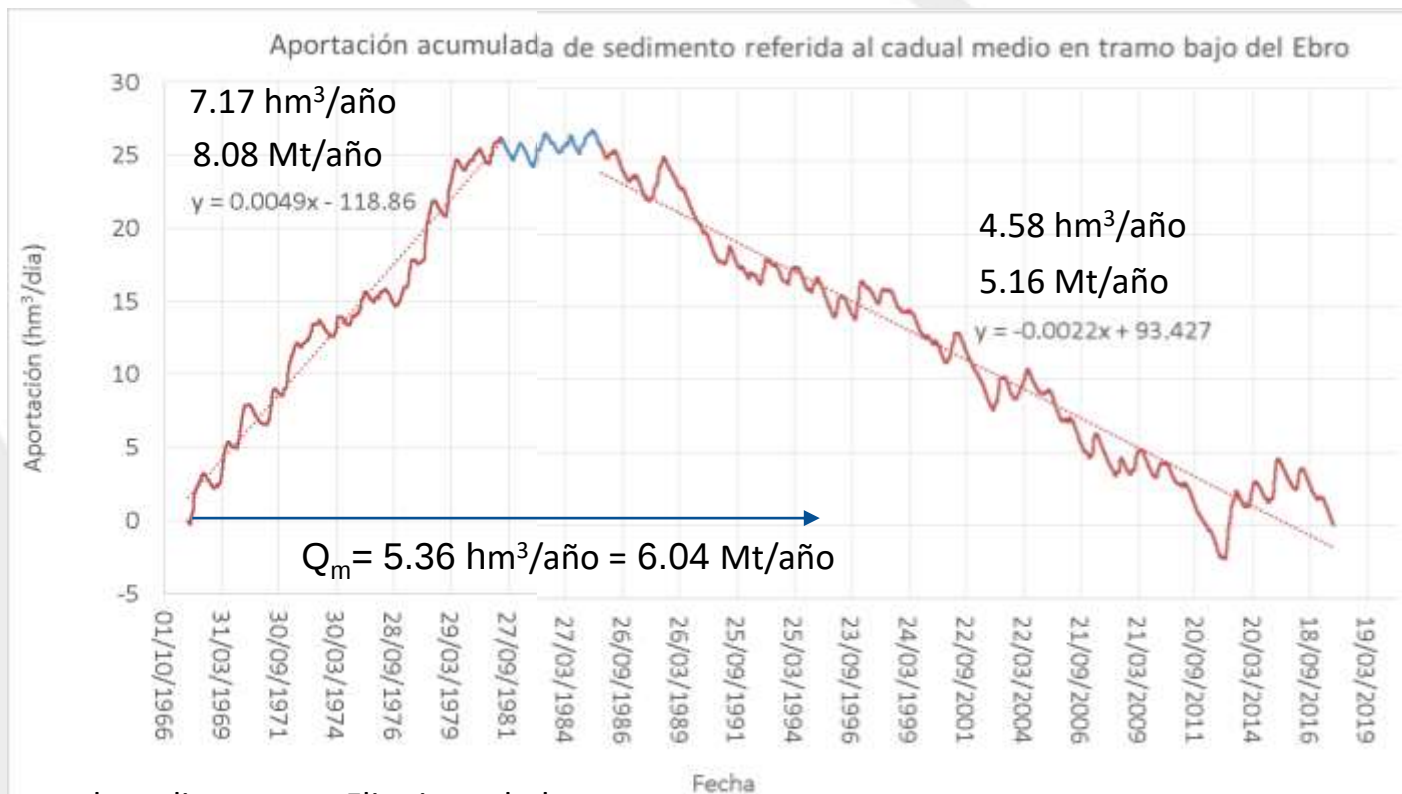


APORTACIÓN DE SEDIMENTO EN CURSO BAJO DEL EBRO



APORTACIÓN DE SEDIMENTO EN CURSO BAJO DEL EBRO

Sin embalses



Tasas de transporte de sedimento en Flix sin embalses.

APORTACIÓN DE SEDIMENTO EN CURSO BAJO DEL EBRO

Con embalses



Tasas de transporte de sedimento en Flix con embalses.

Consecuencias de las actuales tasas de transporte

Alteración de la calidad ambiental del curso bajo del río Ebro

1. Reducción de turbidez del agua
2. Invasión de macrófitos.
3. Acorazamiento del cuace.
4. Futuros problemas de incisión.

Reducción de aportes al delta tienen una influencia relativa pues es una estructura claramente antropizada.

1. Los cultivos de arroz compensan la subsidencia.
2. La defensa de la costa se aborda mediante el refuerzo del cordón dunar que hoy por hoy se defiende con aportes del propio sedimento de los lóbulos del delta.

La movilización de sedimentos de los embalses mejorará la calidad ambiental del curso bajo. Sin embargo, debemos analizar cómo afectará y cuanto tardará en tener una repercusión en el equilibrio hidromorfológico del Delta del Ebro.

Estudios necesarios

Para determinar con precisión las actuales tasas de transporte

1. Batimetría y caracterización de sedimentos de Mequinenza y Ribarroja
2. Mejorar la red de medida del transporte de sedimentos en suspensión y de arrastre de fondo.
3. Monitorización de avenidas controladas periódicas

Para determinar el estado actual del curso bajo y su cuenca.

1. Batimetría y caracterización de sedimentos del curso bajo del río Ebro.
2. Batimetría y caracterización de sedimentos del curso bajo del Ciurana
3. Batimetrías de los embalses de Ciurana, Margalef y Guiamets

Para determinar la eficacia de actuaciones para aumentar el transporte en el curso bajo.

1. Prueba piloto en Mequinenza.
2. Prueba piloto en Ribarroja.
3. Prueba piloto en Ciurana.

MUCHAS GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS

