

JORNADA CEAGU – UNIVERSIDAD DE ALCALÁ
MODELIZACIÓN HIDROLÓGICA CON SWAT+ COMO HERRAMIENTA
DE MEJORA DE GESTIÓN DEL AGUA
15 de junio de 2023



Estado de conservación del Tajo medio



Fundación
SOLISS
Universidad de
Castilla-La Mancha
UCLM
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

Beatriz Larraz Iribas beatriz.larraz@uclm.es
Directora de la Cátedra del Tajo UCLM-Soliss
www.catedradeltajo.es

Tajo medio



Talavera de la Reina



0 15

4.439.558,4 1:1.000.000

Ap-36



Relación entre la dinámica fluvial y la calidad

Mantenimiento de los hábitats



Desarrollo de las especies

Caudales circulantes

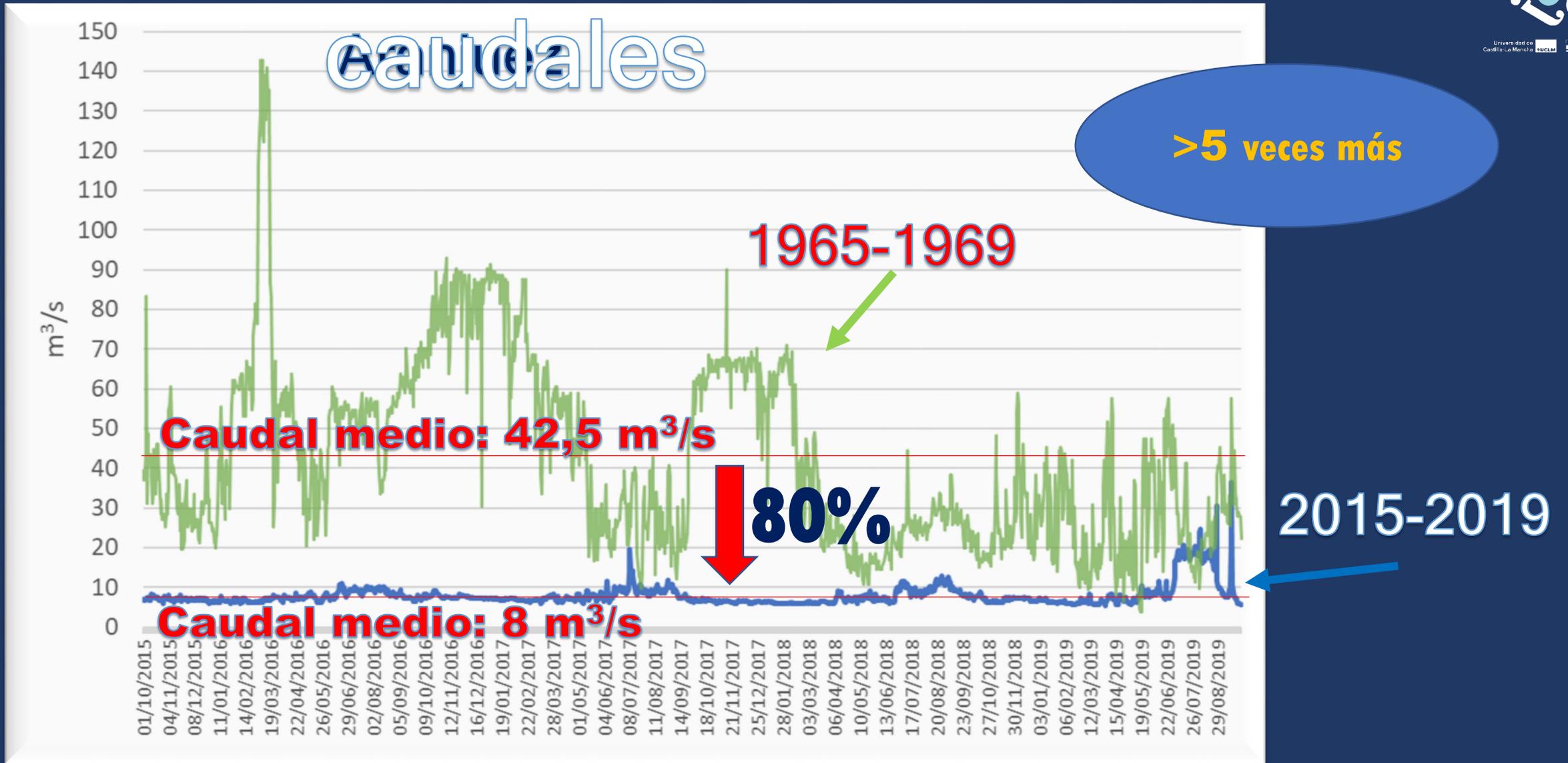


Cambios estacionales

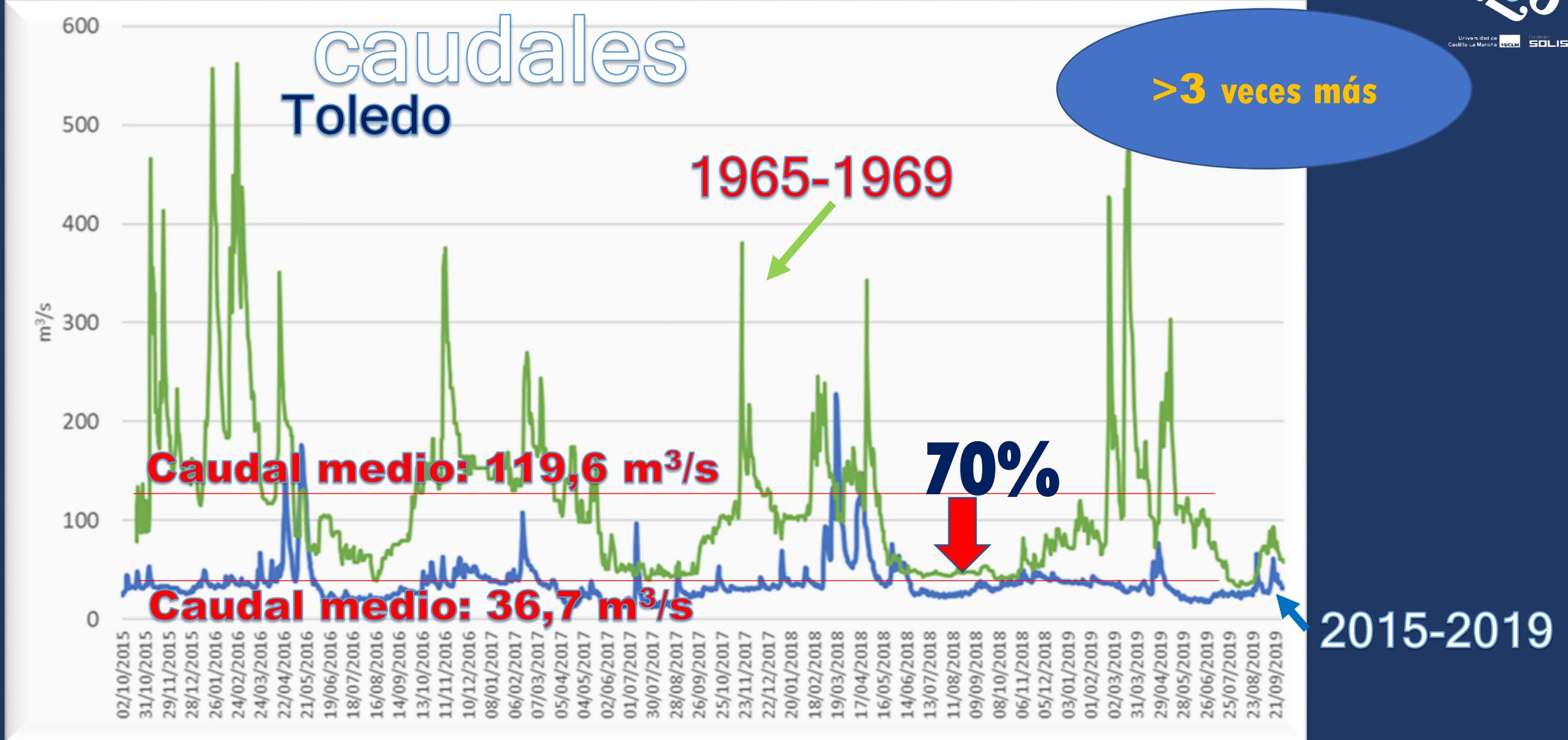


¿Cómo funcionaba el río
Tajo en su tramo medio y
cómo lo hace ahora?

Comparativa de caudales



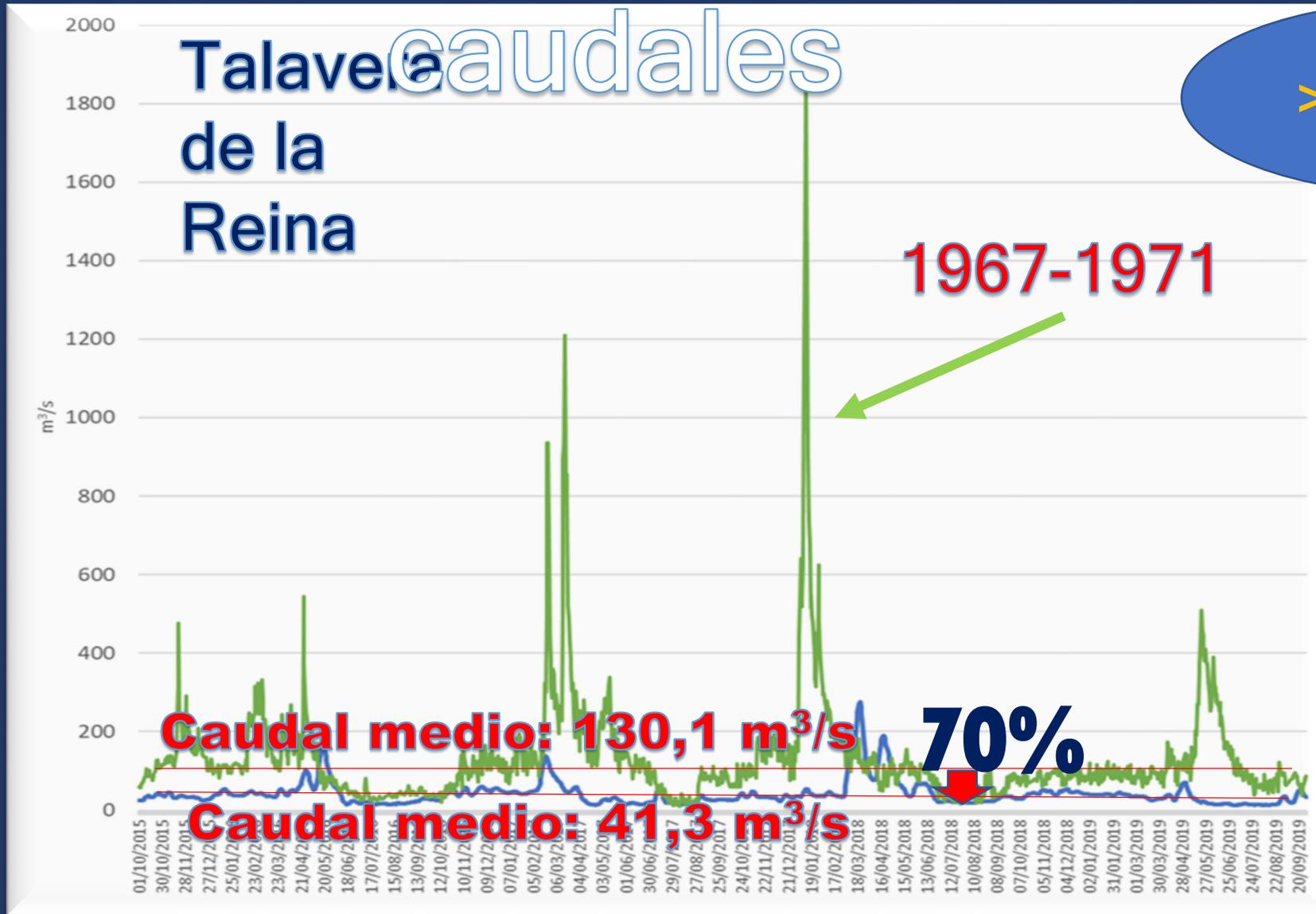
Comparativa de



Fuente: elaboración propia con datos del anuario de aforos del CEDEX

ESTACIÓN 3012: RIO TAJO EN LA PORTUSA

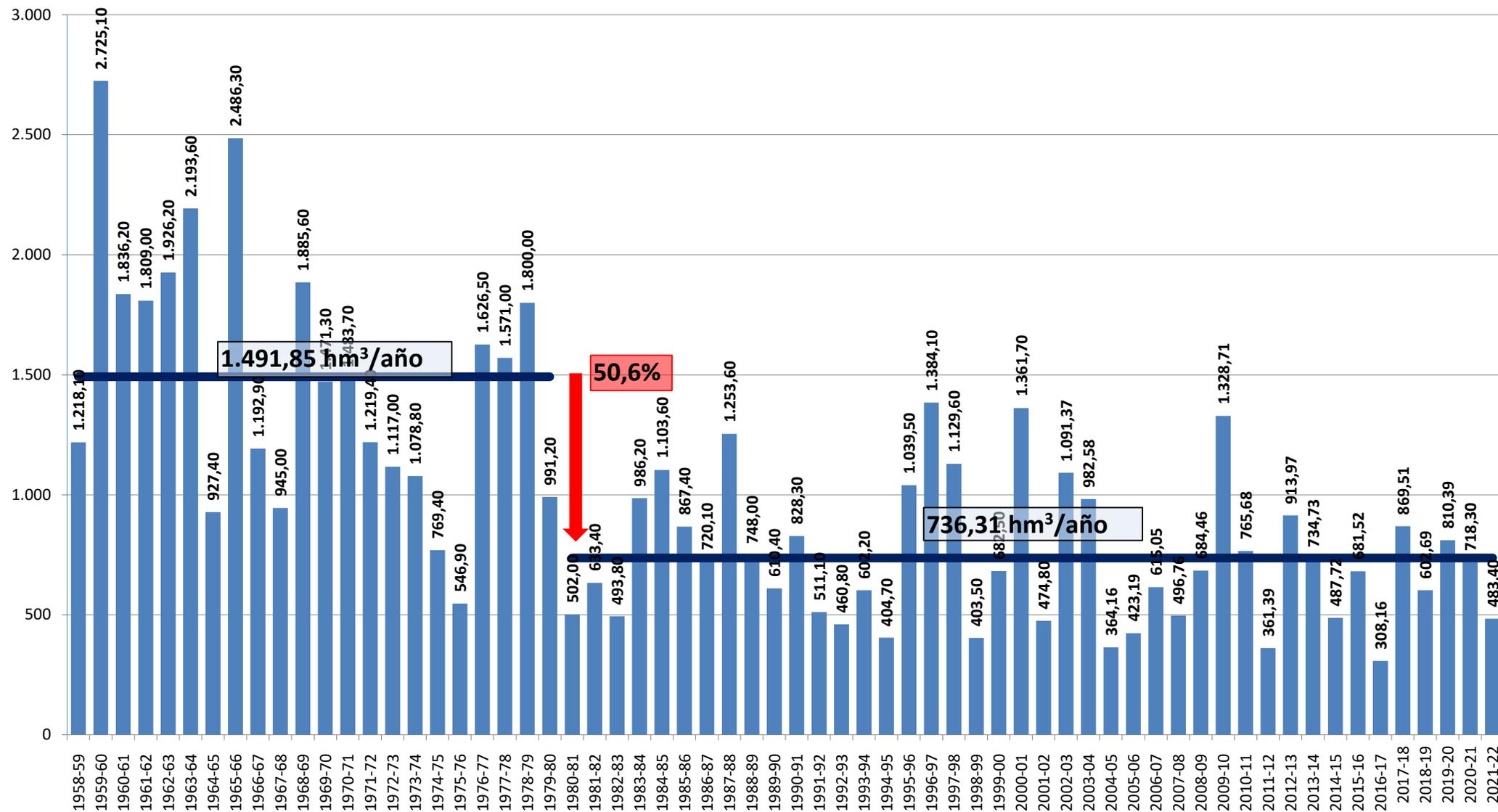
Comparativa de



>3 veces más

Descenso de aportaciones

Entradas Entrepeñas y Buendía en hm³/año



¿En qué estado se encuentra?

Estado de las masas de agua

Estado ecológico

Elementos biológicos

Elementos hidromorfológicos

Elementos Fisicoquímicos

Estado químico

Normas de Calidad Ambiental

Valoración del Estado ecológico

Valoración del Estado químico

Peor valor

Valoración del Estado

¿En qué estado se encuentra?

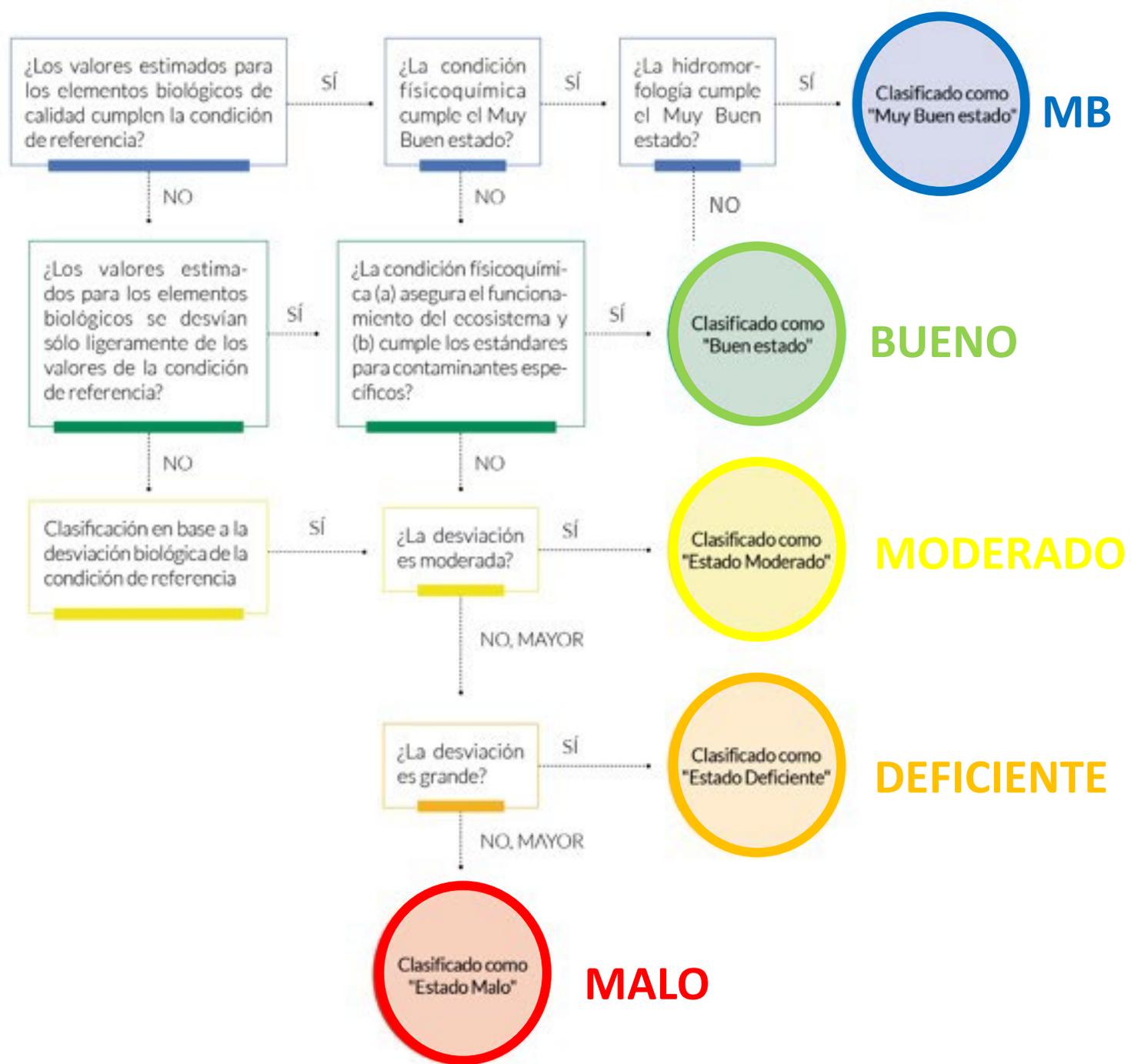
MUY BUENO

BUENO

MODERADO

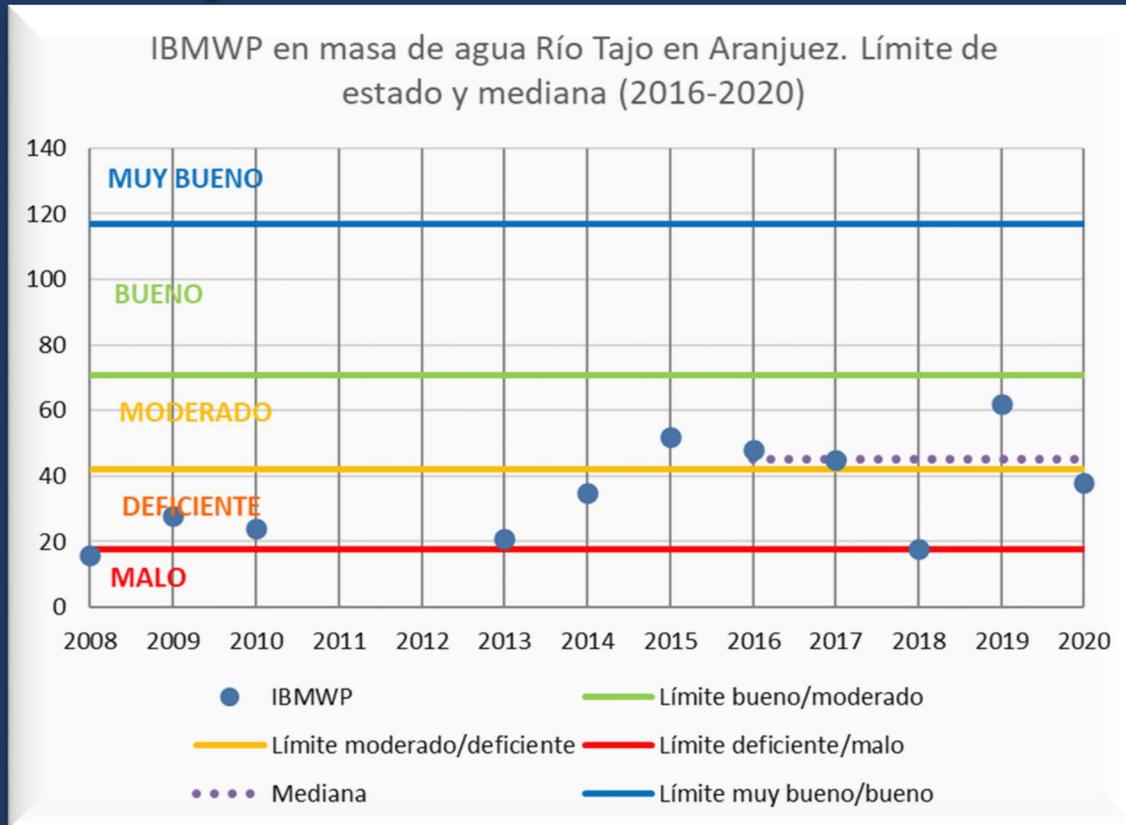
DEFICIENTE

MALO



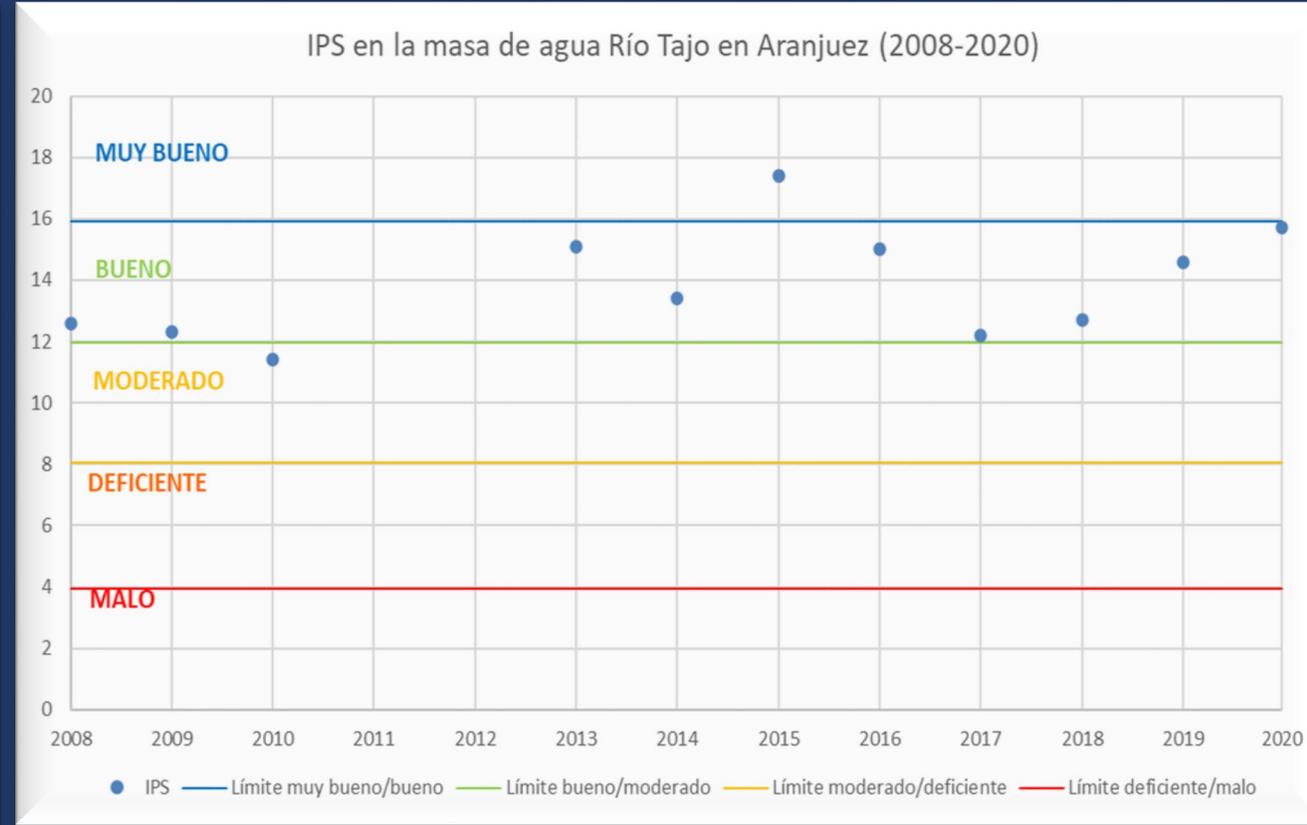
Indicadores de calidad biológica

Aranjuez



Índice biológico de macroinvertebrados IBMWP

MODERADO



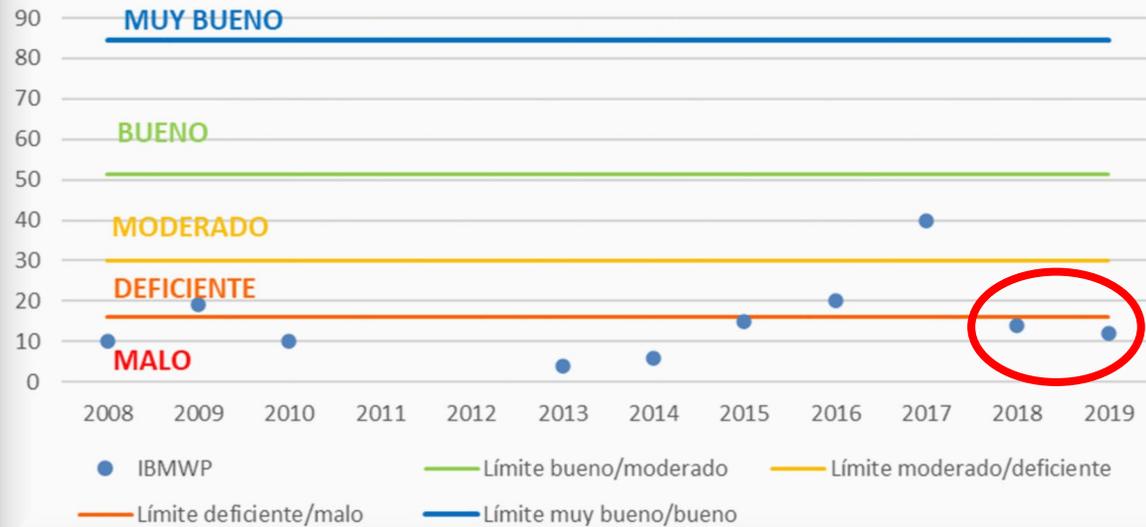
Índice de diatomeas IPS

BUENO

Indicadores de calidad biológica

Toledo

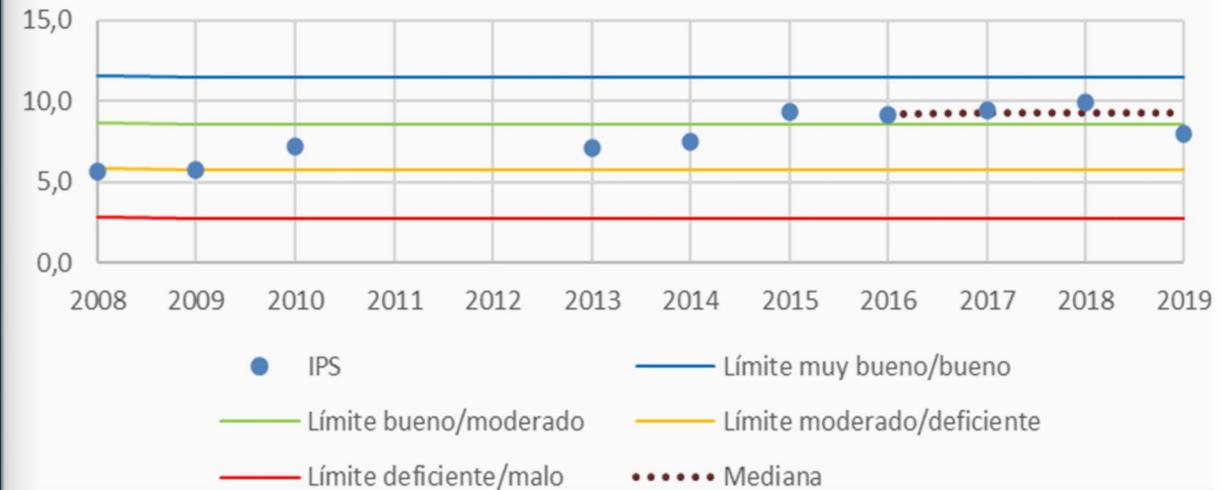
IBMWP en masa de agua Río Tajo en Toledo hasta Río Guadarrama (2008-2019)



Índice biológico de macroinvertebrados IBMWP

MALO

IPS en la masa de agua Río Tajo en Toledo hasta Río Guadarrama (2008-2019)

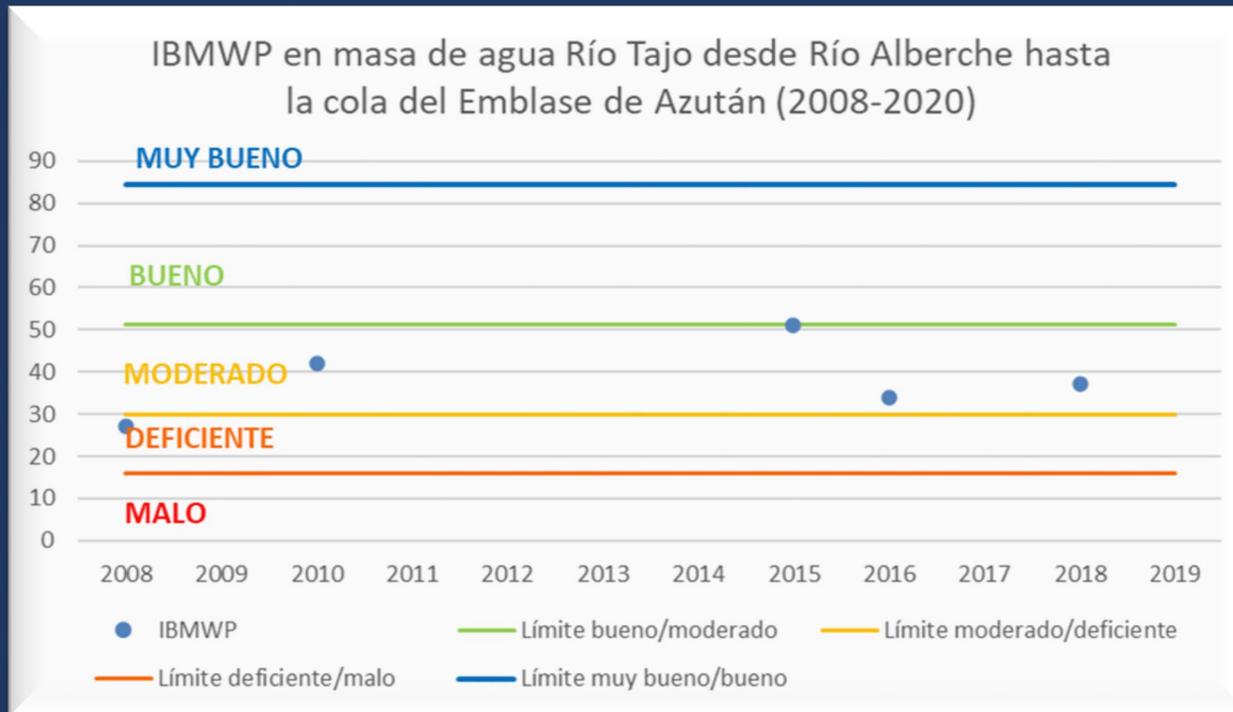


Índice de diatomeas IPS

BUENO

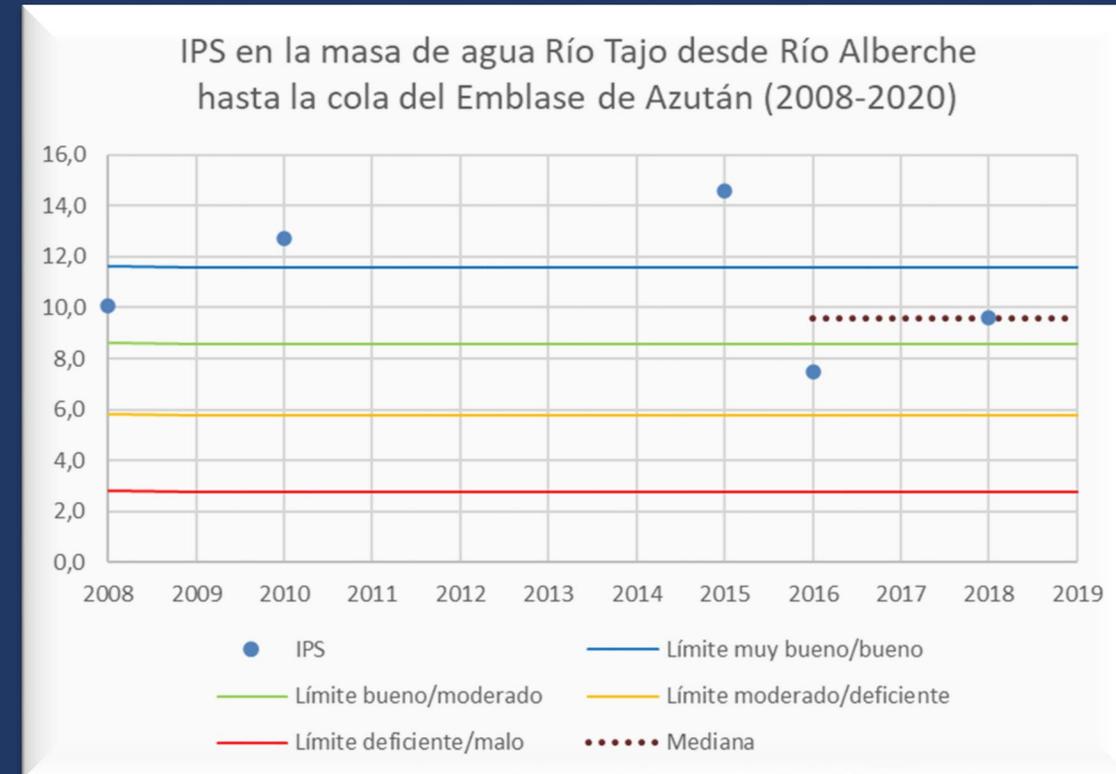
Indicadores de calidad biológica

Talavera de la Reina



Índice biológico de macroinvertebrados IBMWP

MODERADO



Índice de diatomeas IPS

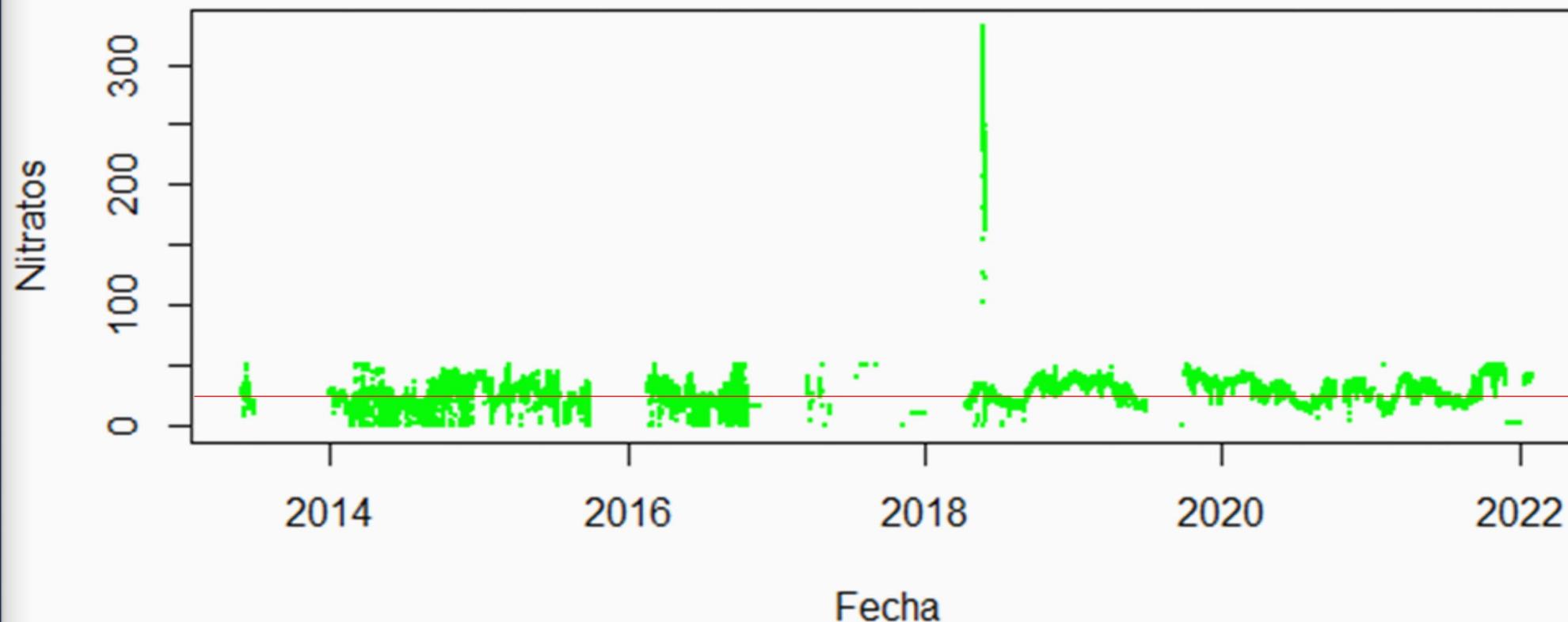
BUENO

Indicadores físico-químicos

Toledo

1.100 % por encima del nivel máximo permitido

Nitratos



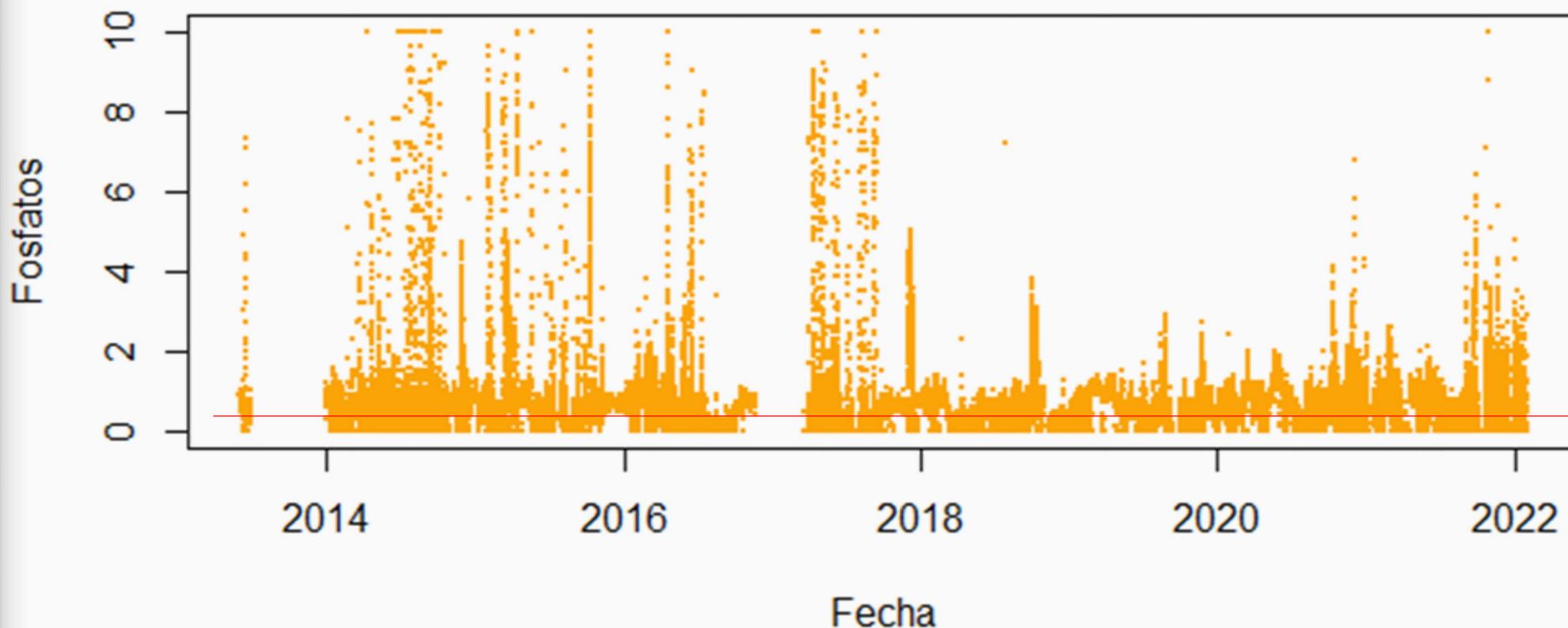
25 mg/l

Indicadores físico-químicos

Toledo

2.400 % por encima del nivel máximo permitido

Fosfatos



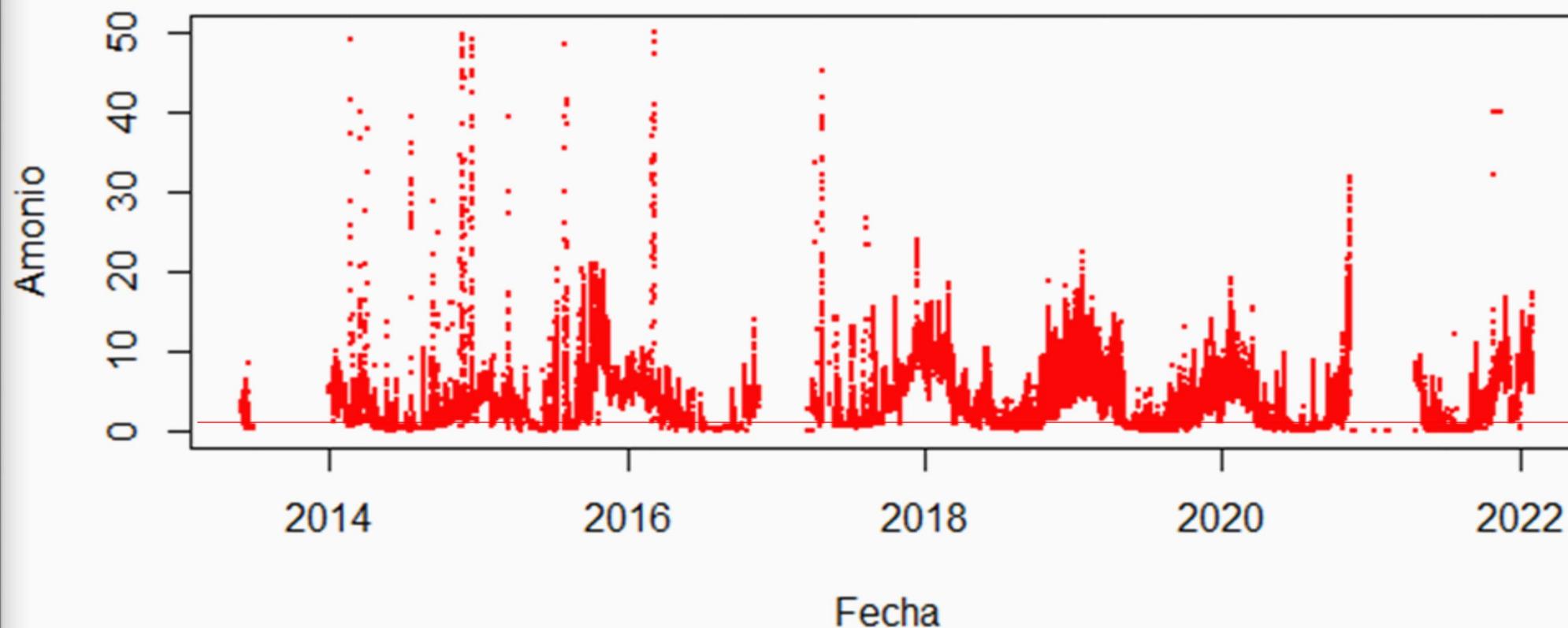
0,4 mg/l

Indicadores físico-químicos

Toledo

4.900 % por encima del nivel máximo permitido

Amonio

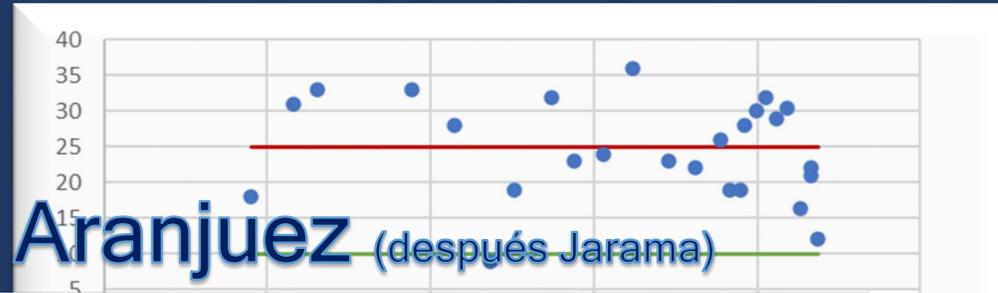


1 mg/l

Indicadores físico-químicos

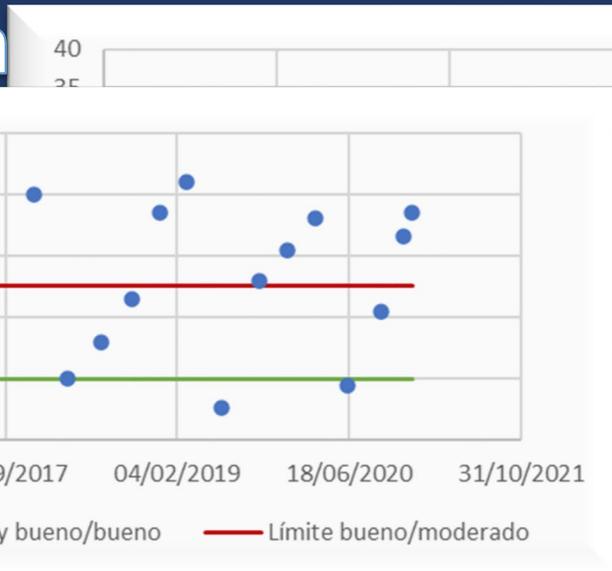
Jarama

Nitratos

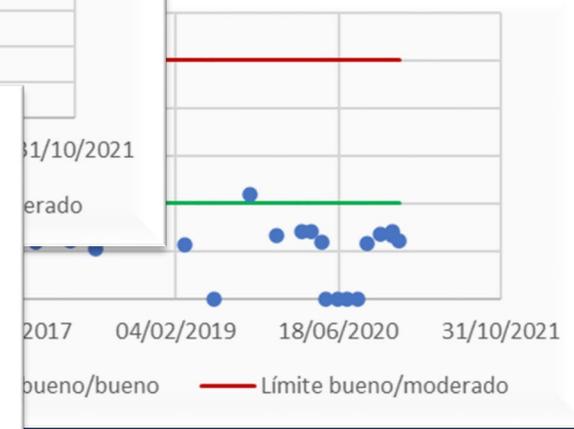
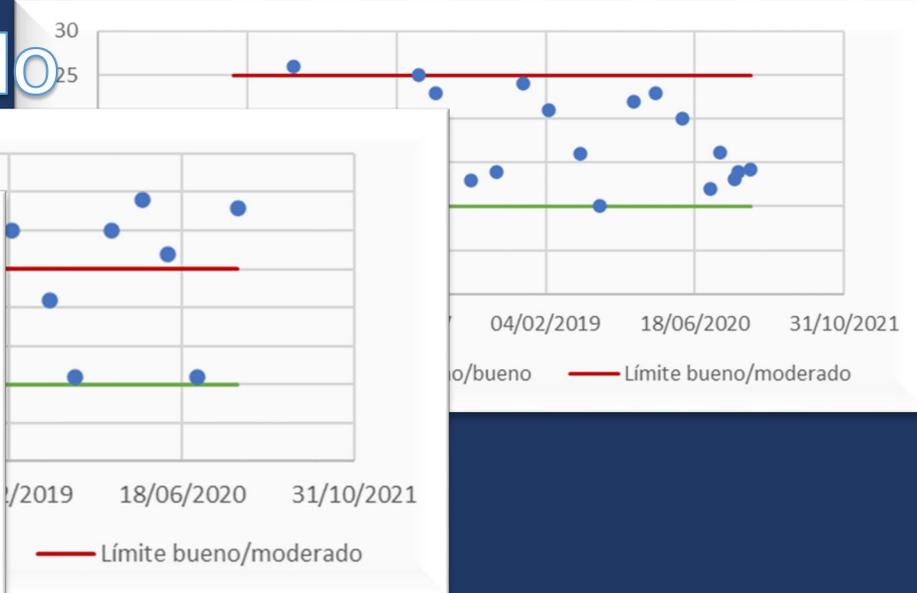


Aranjuez (antes Jarama)

Talavera



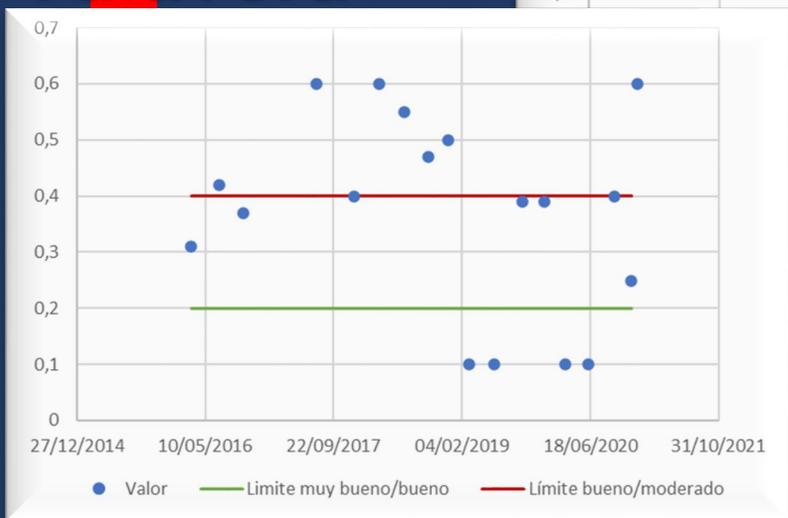
Toledo



Indicadores físico-químicos Jarama

Fosfatos

Talavera



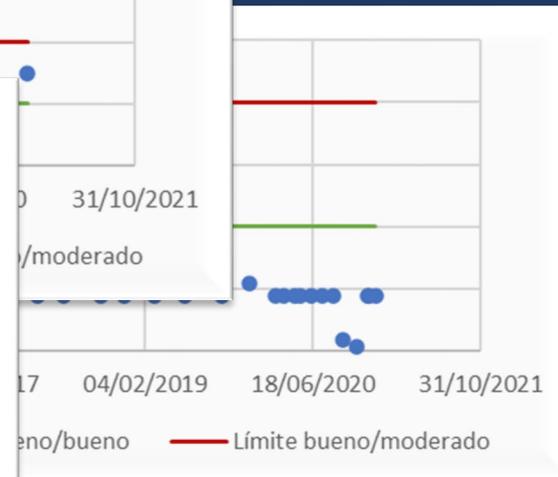
Toledo



Aranjuez (después Jarama)



Antes Jarama)



Indicadores físico-químicos Jarama

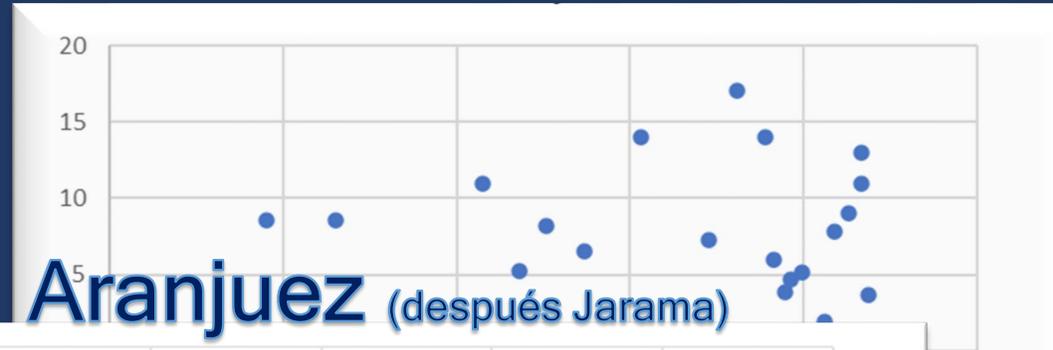
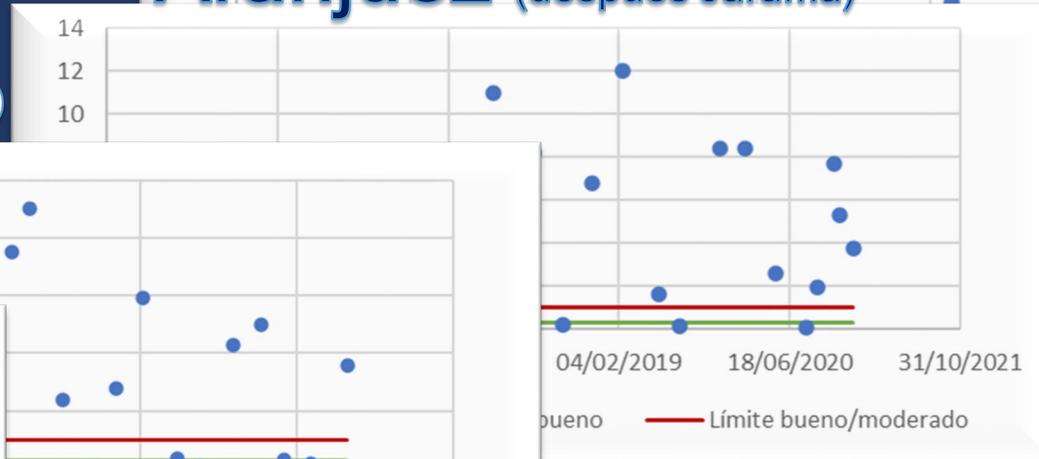
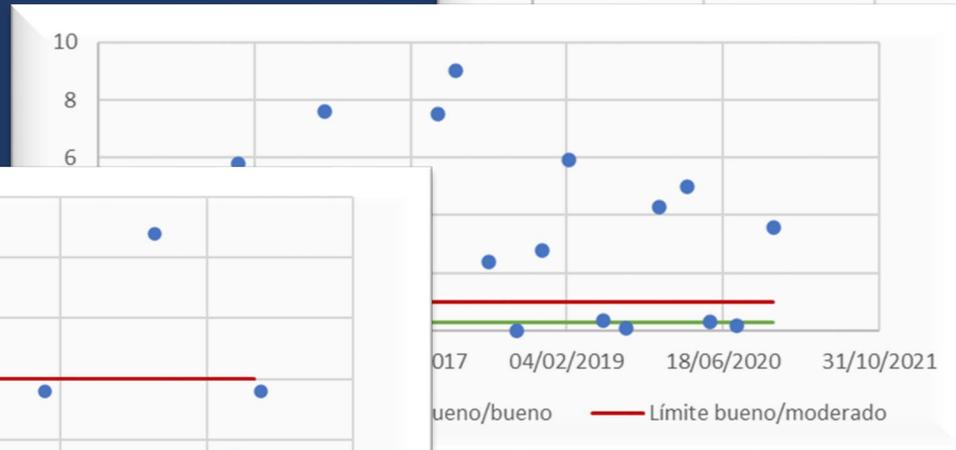
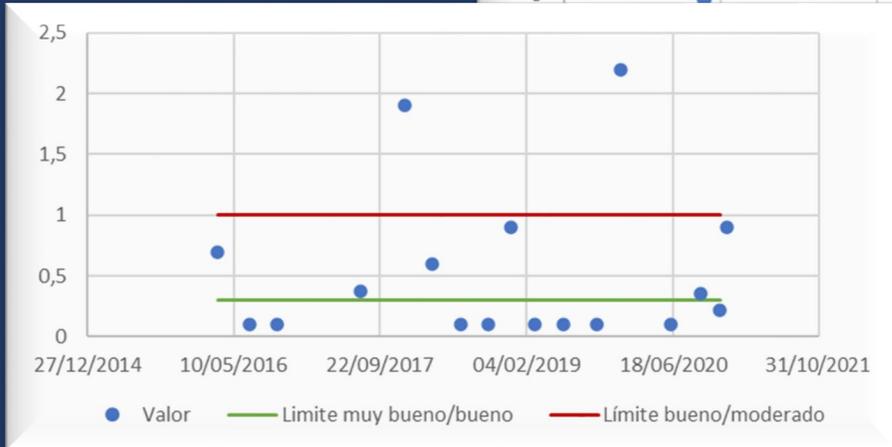
Amonio

Talavera

Toledo

Aranjuez (después Jarama)

Aranjuez (antes Jarama)



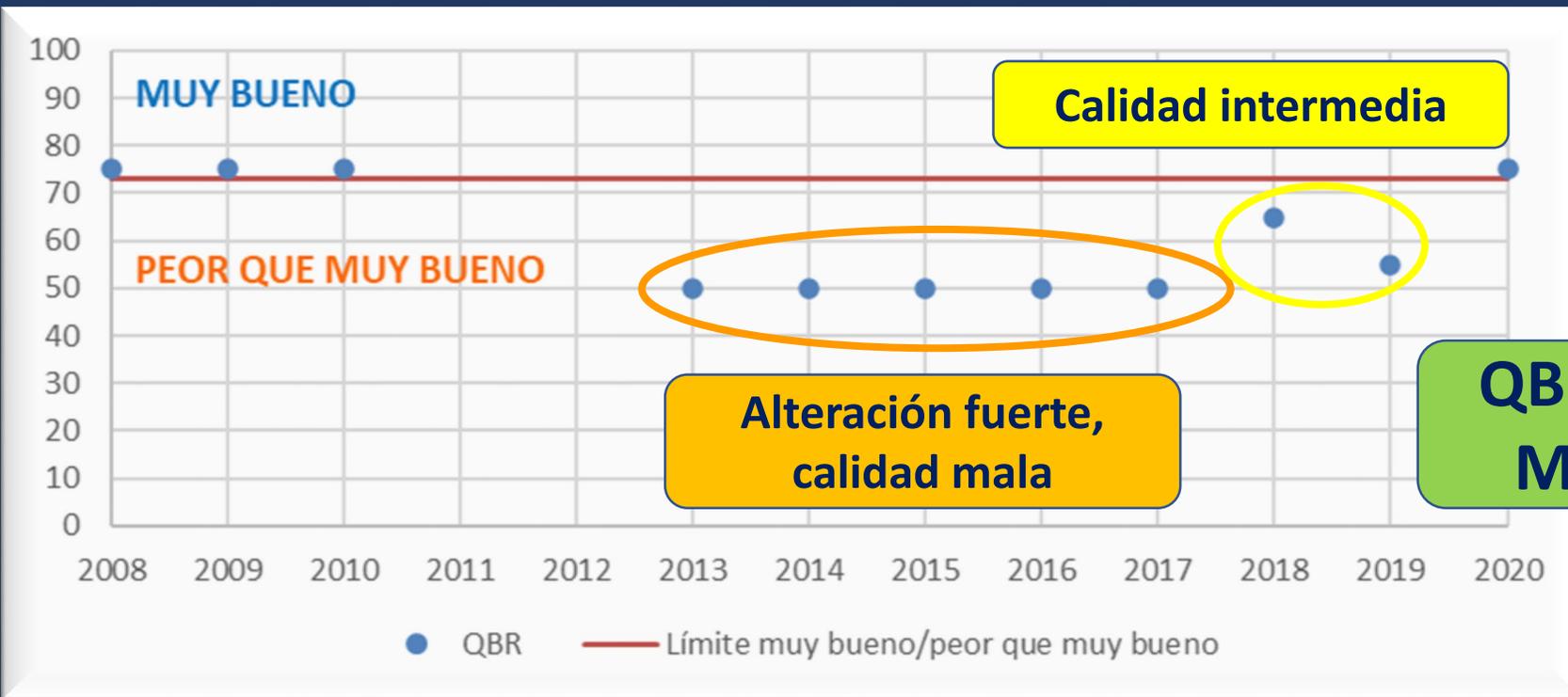
Indicador de calidad hidromorfológica

El Índice de calidad del bosque de ribera ha estado en estado muy bueno entre 2008 y 2010 (y en 2020)

Aranjuez (antes del Jarama)

NIVEL DE CALIDAD	QBR	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	> 95	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75-90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55-70	Amarillo
Alteración fuerte, calidad mala	30-50	Naranja
Degradación extrema, calidad pésima	< 25	Rojo

Munné (2003)



QBR "PEOR QUE MUY BUENO"

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CHT



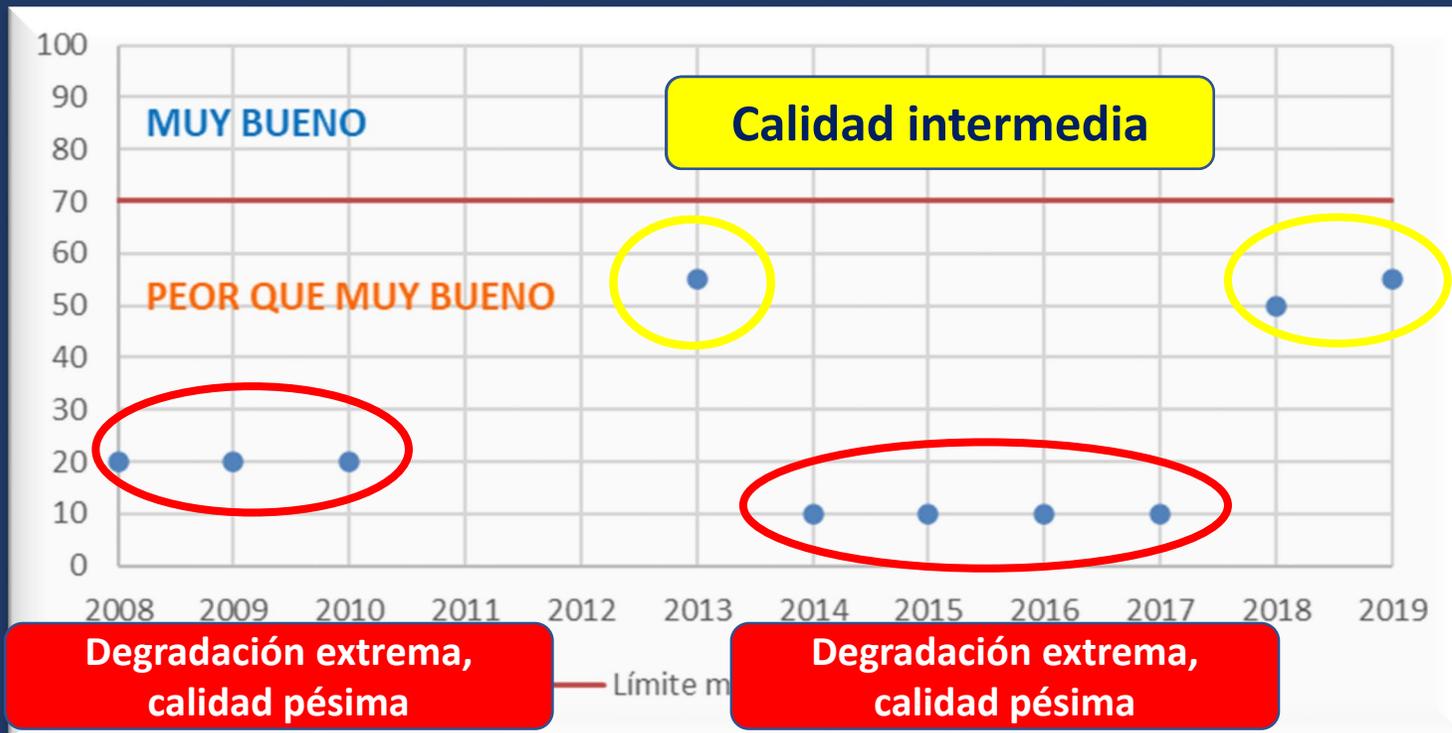
Indicador de calidad hidromorfológica

El Índice de calidad del bosque de ribera no ha estado en estado muy bueno nunca

NIVEL DE CALIDAD	QBR	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	> 95	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75-90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55-70	Amarillo
Alteración fuerte, calidad mala	30-50	Naranja
Degradación extrema, calidad pésima	< 25	Rojo

Toledo

Munné (2003)



QBR "PEOR QUE MUY BUENO"

Se comprueba que la alteración hidromorfológica conlleva un descenso en la calidad biológica

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CHT

Indicador de calidad hidromorfológica

El Índice de calidad del bosque de ribera solo ha estado en estado muy bueno en 2008 y 2009

NIVEL DE CALIDAD	QBR	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	> 95	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75-90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55-70	Amarillo
Alteración fuerte, calidad mala	30-50	Naranja
Degradación extrema, calidad pésima	< 25	Rojo

Talavera

Munné (2003)



QBR "PEOR QUE MUY BUENO"

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la CHT

Indicador de Estado Químico



Evolución del estado entre 1^{er}, 2^o y 3^{er} ciclo de planificación

Nombre	PHT	Estado Ecológico				Estado químico	Estado/potencial final
	Ciclo		Biológico	Físico-Químico	Hidromorfológico		info. a inicio del ciclo
Río Tajo en Aranjuez	1	Deficiente				Bueno	Peor que bueno
	2	Moderado				Bueno	Peor que bueno
	3	Moderado	Moderado	Muy buena	Peor que muy buena	Bueno	Peor que bueno
R. Tajo desde Jarama hasta Toledo (1er y 2º ciclo)	1	Deficiente				No alcanza el buen estado	Peor que bueno
	2	Moderado				Bueno	Peor que bueno
Río Tajo desde el río Jarama hasta la confluencia con el Arroyo de Guatén (3er ciclo)	3	Deficiente	Deficiente	Moderada	Peor que muy buena	Bueno	Peor que bueno
R. Tajo desde Jarama hasta Toledo (1er y 2º ciclo)	1	Deficiente				No alcanza el buen estado	Peor que bueno
	2	Moderado				Bueno	Peor que bueno
Río Tajo desde confluencia con Arroyo de Guatén hasta Toledo (3er ciclo)	3	Deficiente	Deficiente	Moderada	Peor que muy buena	Bueno	Peor que bueno
Río Tajo en Toledo hasta Río Guadarrama	1	Deficiente				Bueno	Peor que bueno
	2	Deficiente				Bueno	Peor que bueno
	3	Malo		Moderada	Peor que muy buena	Bueno	Peor que bueno
Río Tajo desde Río Guadarrama hasta E.Castrejón	1	Deficiente				Bueno	Peor que bueno
	2	Moderado				Bueno	Peor que bueno
	3	Moderado	Moderada	Moderada	Peor que muy buena	Bueno	Peor que bueno
Río Tajo aguas abajo del Embalse de Castrejón	1	Moderado				Bueno	Peor que bueno
	2	Moderado				Bueno	Peor que bueno
	3	Moderado	Moderada	Moderada	Peor que muy buena	Bueno	Peor que bueno
Río Tajo en la confluencia con el Río Alberche.	1	Moderado				Bueno	Peor que bueno
	2	Moderado				Bueno	Peor que bueno
	3	Moderado	Moderada	Moderada	Peor que muy buena	Bueno	Peor que bueno

Principio de no deterioro

¿Qué se propone en el nuevo Plan?

Plan Hidrológico 2022-2027

3er ciclo de planificación

- 1 Se establece régimen de caudales ecológicos mínimos en todas las masas de agua, excepto en 19 de ellas, que **se aplazan a 1 de enero de 2027**
- 2 No incluye todas las componentes de los caudales ecológicos en todas las masas de agua:
 - caudal generador, sólo se ha establecido en **15 embalses**
 - tasas de cambio y caudales máximos sólo **se han establecido en 17** de los alrededor de 150 embalses de la cuenca

RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS

COMPONENTES:

- 1 CAUDAL MÍNIMO**
Es el menor caudal necesario para que la estructura del río y los hábitats que albergan la vida se conserven y puedan desarrollar sus funciones. Ha de ser superado ya que, por debajo de él, muchos organismos morirían.
- 2 CAUDAL MÁXIMO**
Es el mayor caudal que debe circular por un río con motivo de la suelta ordinaria de caudales desde una presa. Su función es la de no perjudicar a las especies autóctonas más vulnerables.
- 3 CAUDAL GENERADOR O DE CRECIDA**
Es el que origina la morfología del cauce y se establecen imitando las avenidas ordinarias del río, permitiendo la fertilización de la llanura de inundación. Mantiene en buenas condiciones el sustrato del río y la vegetación de ribera.
- 4 TASA DE CAMBIO**
Hace referencia a los cambios de caudal soportado por una presa en un momento determinado, con objeto de evitar los efectos negativos por una variación brusca de los caudales. Estos efectos pueden ser el arrastre de la fauna acuática durante la fase de ascenso, o bien su aislamiento en la fase de descenso de los caudales.

TODOS LOS COMPONENTES DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS DEBEN ESTABLECERSE EN LOS PLANES HIDROLÓGICOS.

PHT 3^{er} ciclo 2022-2027

3

Las masas de agua vinculadas a espacios Red Natura 2000 siguen sin tener establecidas las necesidades hídricas adicionales para la conservación de los hábitats y especies presentes.



50% del HPU

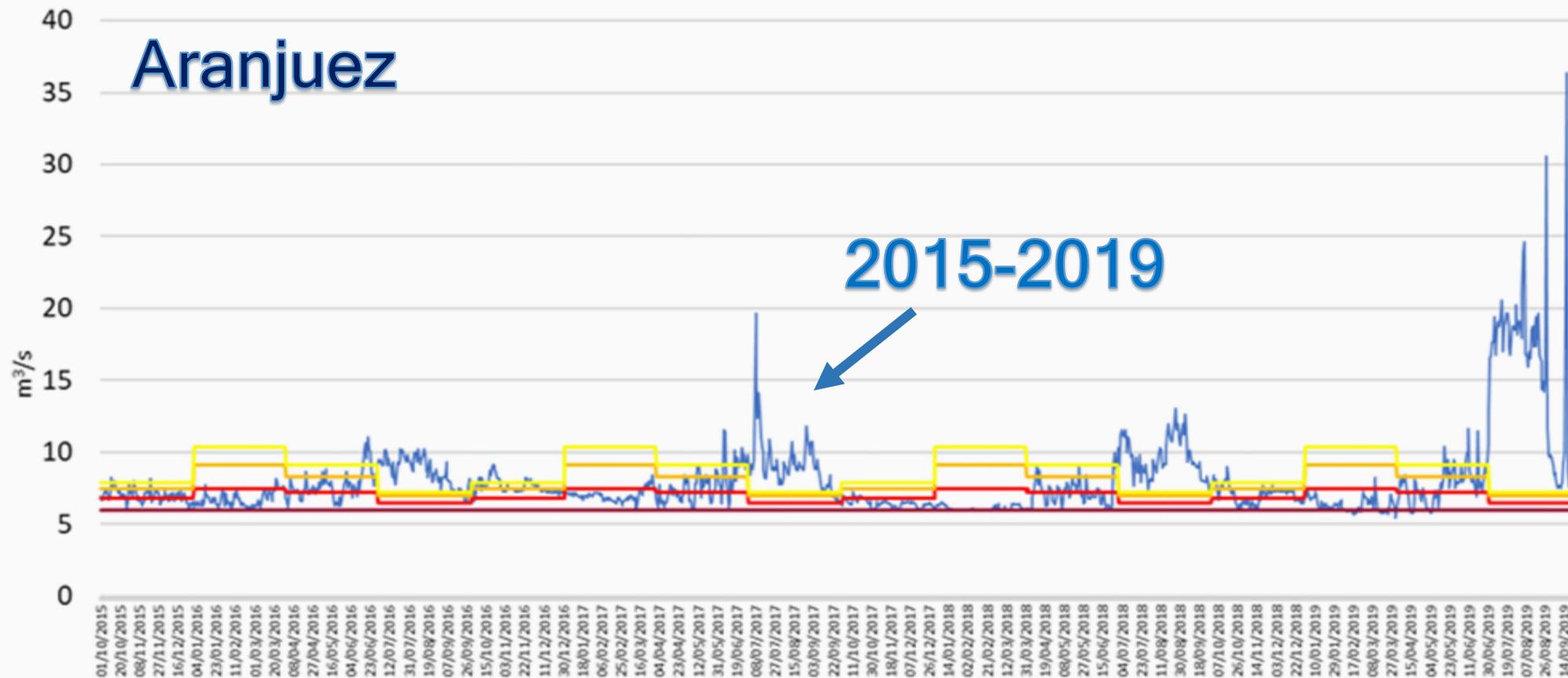
En algunos casos, el 30%,
porque son masas muy
modificadas

Cumplir Directivas de
hábitats y especies

¿Qué van a suponer los
nuevos caudales mínimos
en el PHT del tercer ciclo?

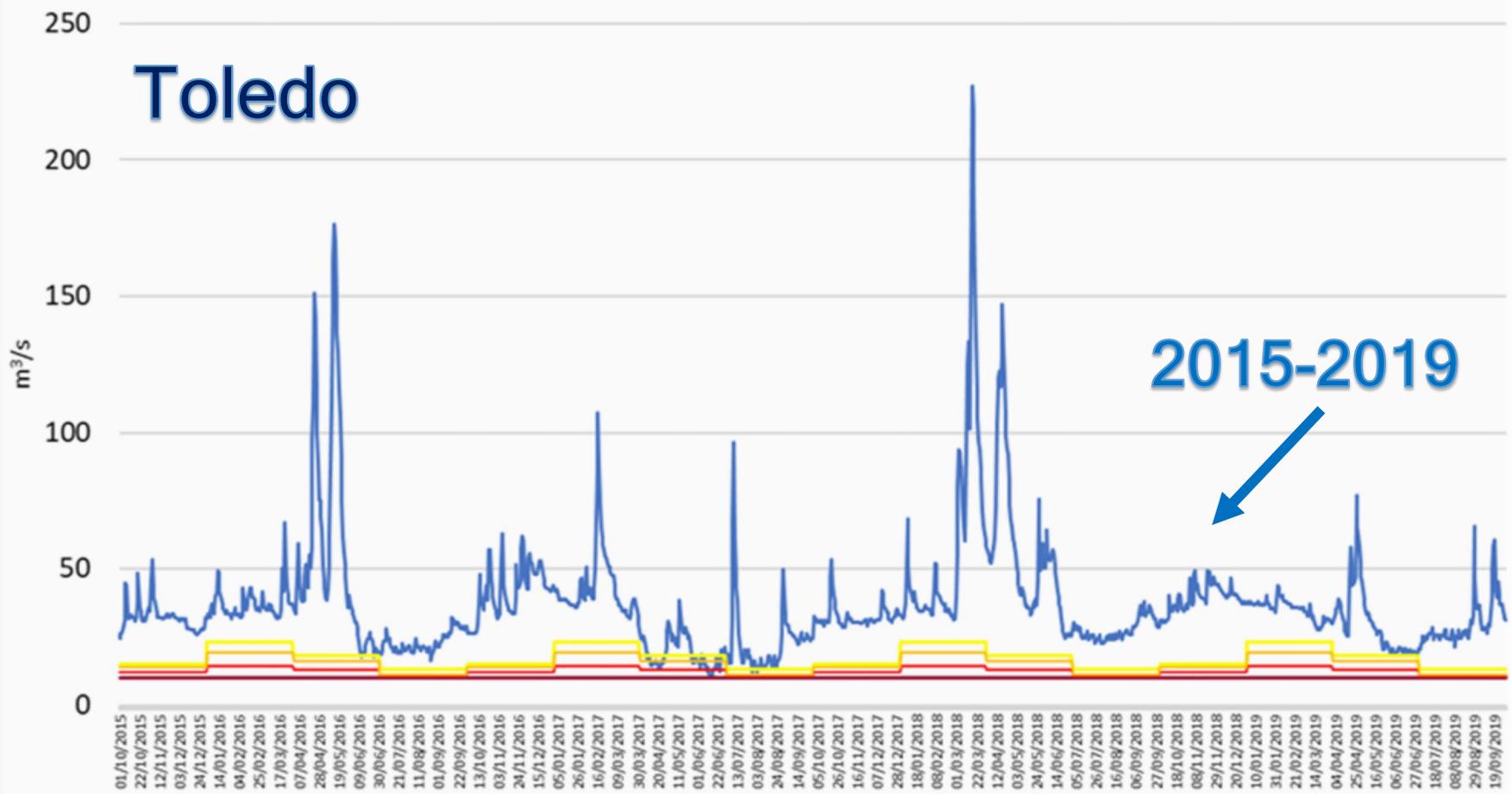
Caudales río Tajo en Aranjuez (m³/s). Período 2015-2019

Aranjuez



- Caudal 2015 a 2019
- Caudal mínimo hasta feb 2023
- Nuevo hasta dic. 2025
- Nuevo en 2026
- Nuevo desde ene. 2027

Caudal río Tajo en La Portusa (m³/s). Período 2015-2019

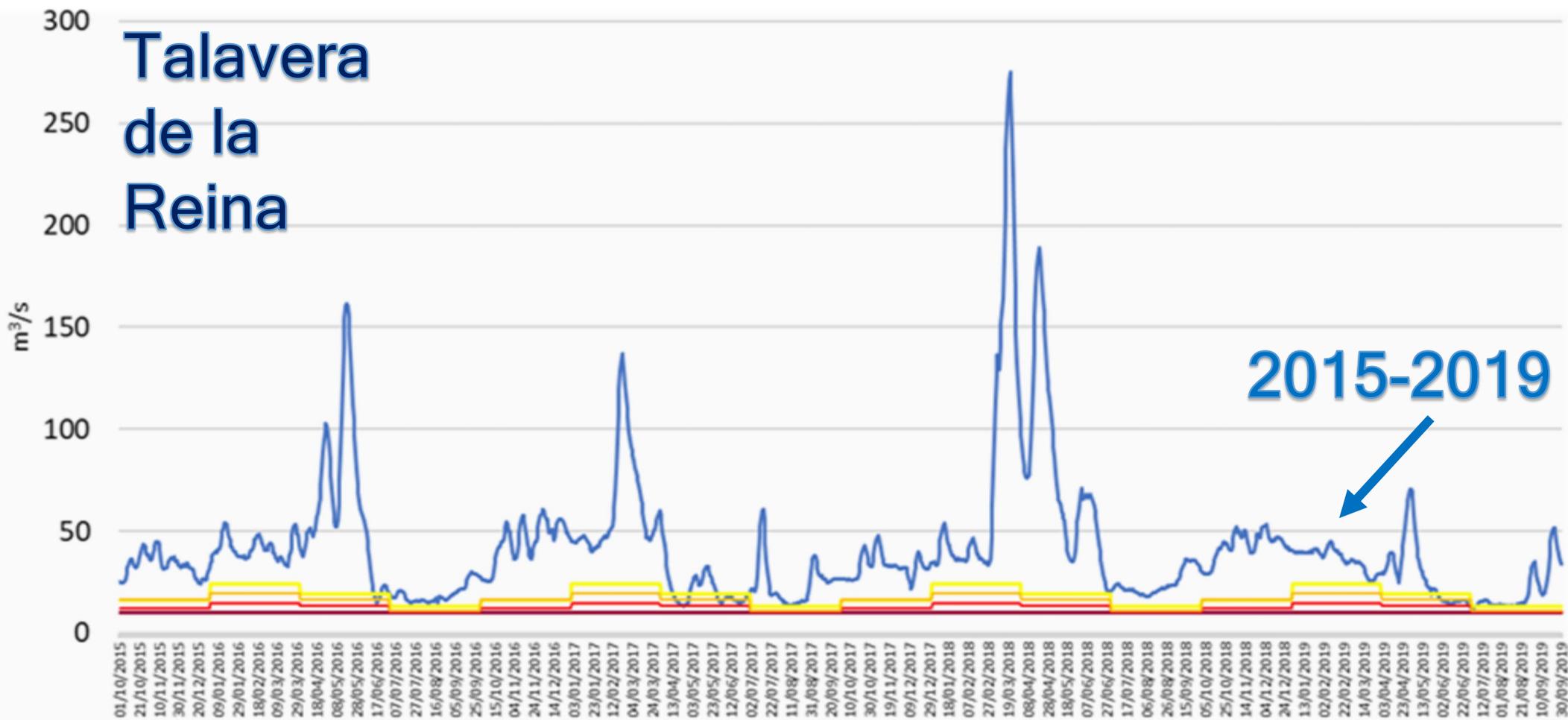


Toledo

2015-2019

- Caudal 2015 a 2019
- Caudal mínimo hasta feb 2023
- Nuevo desde ene. 2027
- Nuevo hasta dic. 2025
- Nuevo en 2026

Talavera de la Reina

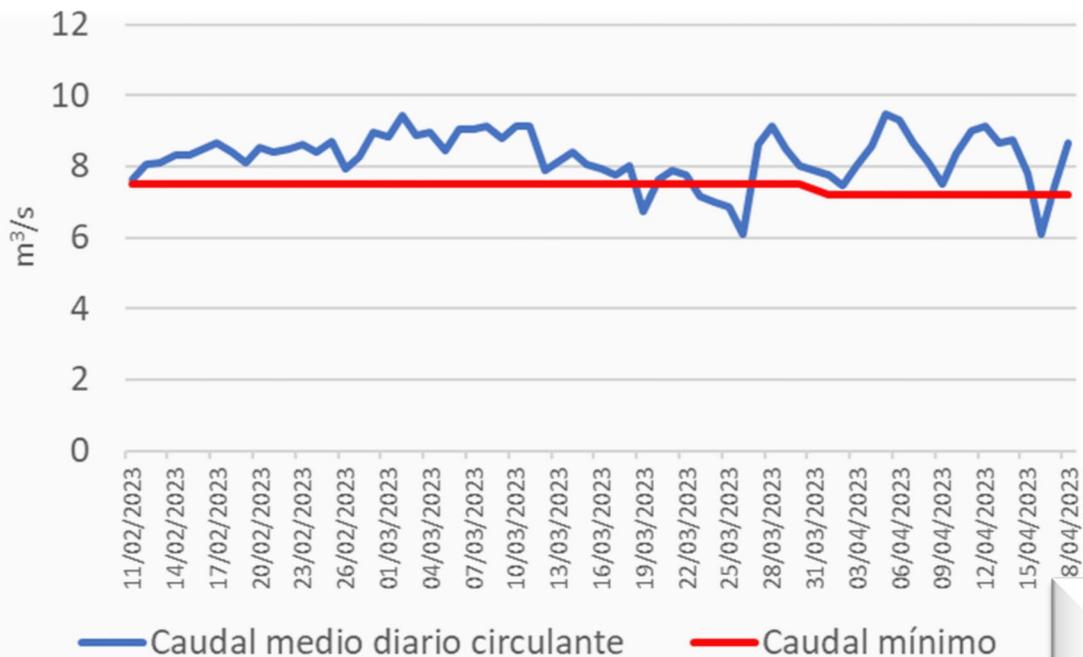


2015-2019

- Caudal 2015 a 2019
- Caudal mínimo hasta feb 2023
- Nuevo desde ene. 2027
- Nuevo hasta dic. 2025
- Nuevo en 2026

¿Se están cumpliendo estos
caducales mínimos?

Aranjuez



Talavera de la Reina



Incrementar
caudales

Mejorar
Condiciones
hidromorfológicas
Reducir

Reducir
contaminación

Gracias

Cátedra del
tajo
Lo

Universidad de
Castilla-La Mancha



Fundación
SOLISS



Universidad de
Castilla-La Mancha

Fundación

SOLISS

Cátedra del Tajo UCLM-Soliss

beatriz.larraz@uclm.es

www.catedradeltajo.es