

Osasuna eta Kontsumoko Urari buruzko Jardunaldia
Vitoria-Gasteiz, 2013ko urriak 18



Kutsaduraren ebaluazioa uren hartuneetan
Evaluación de la contaminación en los puntos de captación



Iñaki Antigüedad
Itsasne Cerro, Ane Zabaleta

UPV-EHUko Geodinamika Saila

eman ta zabal zazu

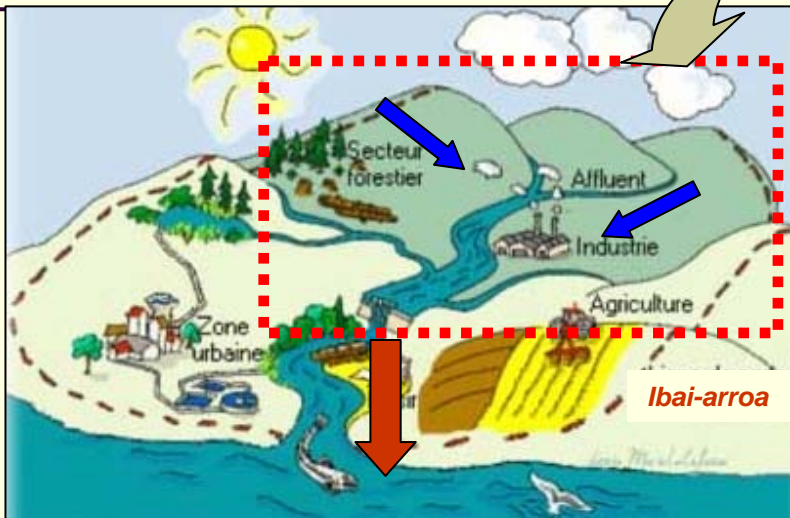


Universidad
del País Vasco

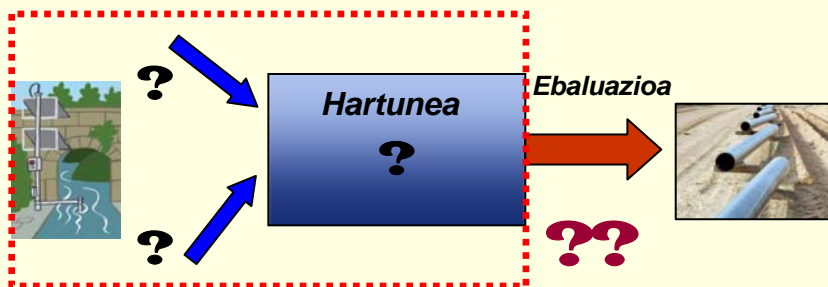
Euskal Herriko
Unibertsitatea

Kutsaduraren ebaluazioa uren hartuneetan

Hitzaldiaren esparrua
Ámbito de la ponencia



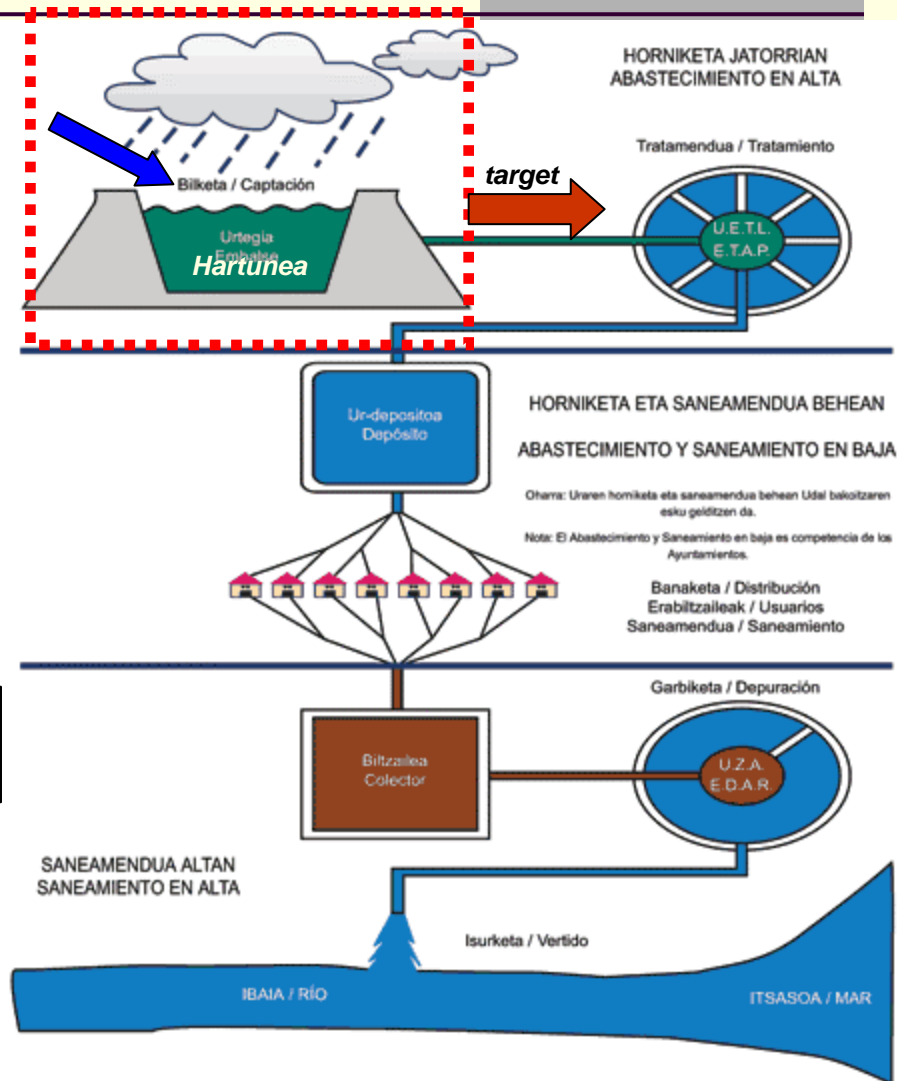
source - pathway - target



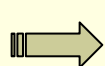
¿conocemos adecuadamente los focos, caminos y procesos hasta el punto de captación?

¿controlamos adecuadamente la calidad en el punto de captación?

Hiriko Ur-Zikloa



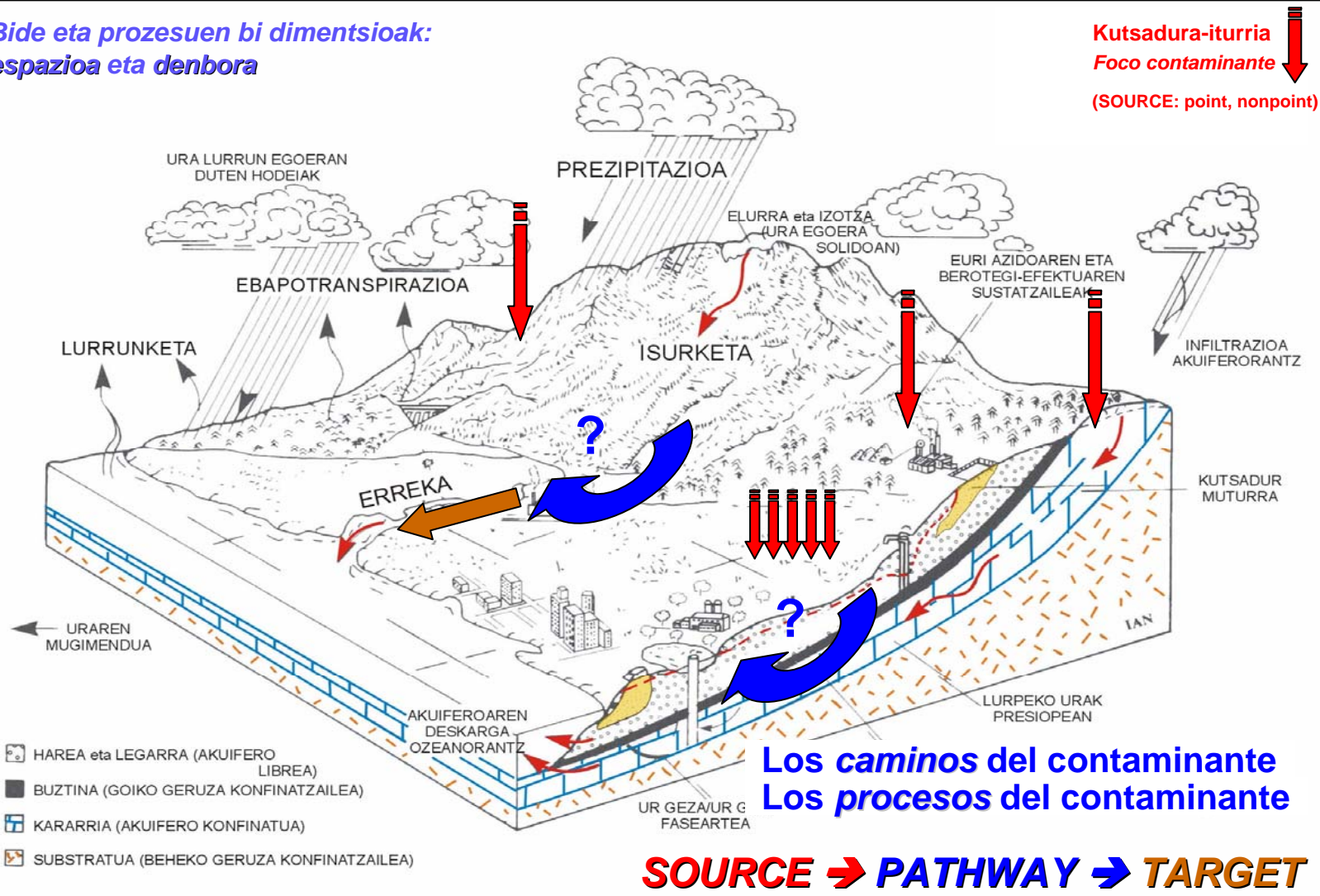
Kutsaduraren ebaluazioa uren hartuneetan



Ibai-Arroa: kutsagaien segimendurako mugarte egokia

Cuenca Fluvial: marco idóneo para el seguimiento de los contaminantes

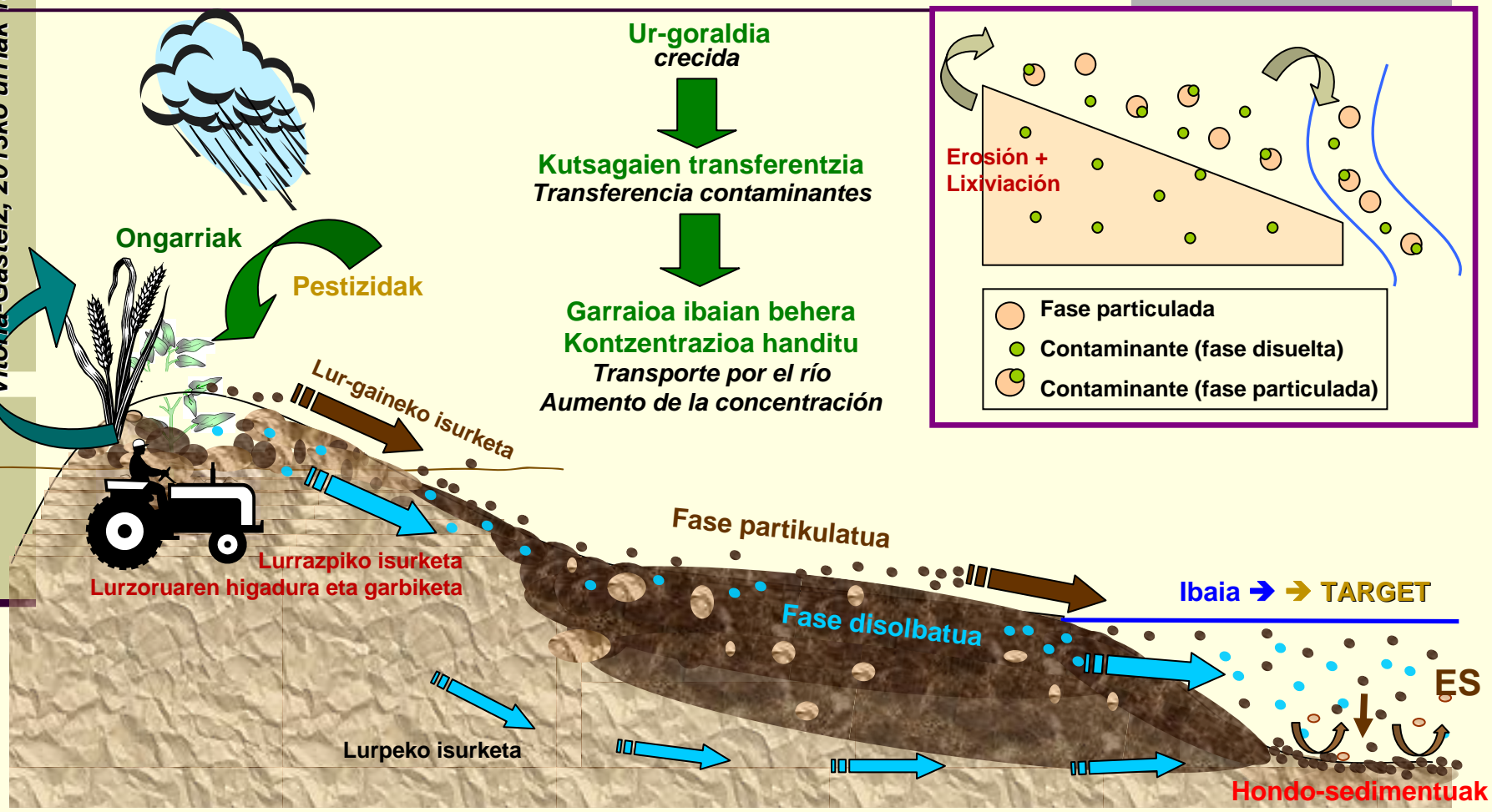
Bide eta prozesuen bi dimentsioak:
espazioa eta denbora



Kutsaduraren ebaluazioa uren hartuneetan

➔ **Nekazaritza:** kutsadura-iturri lausoa (*nonpoint source*)
Agricultura: foco de contaminación difuso

Osasuna eta Kontsumoko Urari buruzko Jardunaldia
Vitoria-Gasteiz, 2013ko urriak 18



Ur-goraldia crecida
↓
Kutsagaien transferentzia
Transferencia contaminantes
↓
Garraioa ibaian behera
Kontzentrazioa handitu
Transporte por el río
Aumento de la concentración

Erosión + Lixiviación

- Fase partikulada
- Contaminante (fase disuelta)
- Contaminante (fase partikulada)

Lurrazpiko isurketa
Lurzoruaren higadura eta garbiketa

Lurpeko isurketa

Fase partikulatua

Fase disolbatua

Ibaia → TARGET

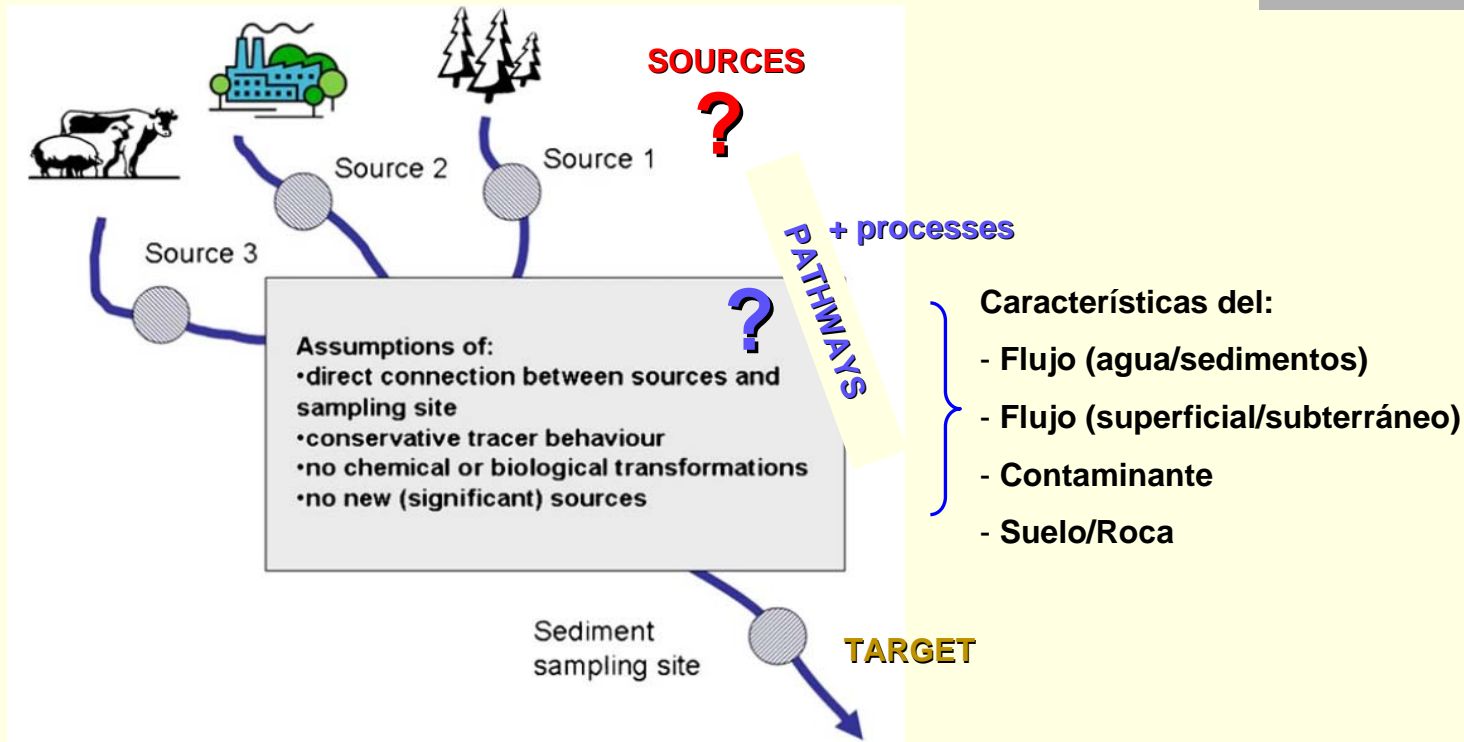
Hondo-sedimentuak

ES: Esekidurazko sedimentua / Sedimento en suspensión

Kutsagaiak: urarekin edota partikulekin

Kutsaduraren ebaluazioa uren hartuneetan

⇒ Ondo egiten ote dugu segimendua?
¿Planteamos bien el seguimiento?



Despite excellent advances in analytical techniques, more emphasis needs to be placed on ensuring adequate sampling, storage and preparation. ⇒ *Lagin bat: une eta leku zehatz bat*

Instruments will always give values, but are these values meaningful in terms of what information they are providing about the real environment? ⇒ **MONITORING**

LAS CONCLUSIONES DEPENDEN DE LA FORMA DE HACER LAS OBSERVACIONES: *monitoring*

1) Un programa científicamente establecido de observaciones frecuentes en el tiempo de los procesos dinámicos más significativos, con objeto de definir, con la precisión necesaria en cada caso, la situación del medio, su evolución, y, en su caso, delimitar adecuadamente la extensión de la contaminación en las tres dimensiones del espacio.

2) El análisis e interpretación científica de los datos sistemáticamente recopilados, con el fin de establecer los cambios que han tenido lugar.

3) La predicción, basada en el punto anterior, de los presumibles cambios futuros.



Ahora bien, no todos los datos adquiridos en un estudio de contaminación de aguas subterráneas proporcionan información de igual valor a la hora de identificar y caracterizar el problema objeto de estudio, de ahí que se haya incorporado el concepto de valor de la información (data worth). El valor de la información recopilada durante un programa de *seguimiento* tiene que justificar los costes habidos, es decir, ese valor debe ser superior a los costes del programa. Por consiguiente, el diseño del *seguimiento* y el uso último de la información generada (toma de decisiones) deben ser inseparables.

LAS CONCLUSIONES DEPENDEN DE LA FORMA DE HACER LAS OBSERVACIONES: *monitoring*

El desarrollo de programas de *seguimiento*, con base científica, es una tarea de máxima prioridad. Se trata de que los datos que se recojan sean **representativos** del problema a estudiar. El programa de observaciones (medidas) a realizar debe responder a estas seis preguntas (las seis **W** de los anglosajones):

6 W

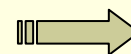
¿Para qué se va a medir?	Medir ↔ Muestrear campo labo campo	Why?
¿Quién va a medir?		Who?
¿Qué se va a medir?		What?
¿Dónde se va a medir?	<i>los procesos</i> <i>los caminos</i>	Where?
¿Cuándo y con qué frecuencia se va a medir?		When?
¿Con qué tecnología se va a medir?		Which?

LAS CONCLUSIONES DEPENDEN DE LA FORMA DE HACER LAS OBSERVACIONES: *monitoring*

Responder a estas cuestiones es de todo punto fundamental como paso previo a la toma de medidas. No hay que olvidar que, frecuentemente, el análisis de riesgos se hace a partir de los resultados de las campañas de muestreo efectuadas. Es obvio que estrategias diferentes en las observaciones sobre una misma área contaminada pueden diferir notablemente en sus resultados finales. Como evidente es que responder a esas preguntas supone tener un adecuado **esquema conceptual** de lo que son las aguas del suelo, las aguas subterráneas, su dinámica y sus interrelaciones con los solutos presentes.

*El principal problema que se plantea en el diagnóstico de la afección de un foco contaminante no es el desconocimiento de la dinámica de las aguas del medio en los procesos de migración de los contaminantes, sino que **el principal problema es el propio desconocimiento de que eso pueda ser esencial.***

ESQUEMA CONCEPTUAL



los caminos del agua... y de los sedimentos

AGUAFLASH proiektua

Cuenca del Alegria (ZVN)

Impacto de las crecidas en la calidad del agua

Osasuna eta Kontsumoko Urari buruzko Vitoria-Gasteiz, 2013ko urriak 1

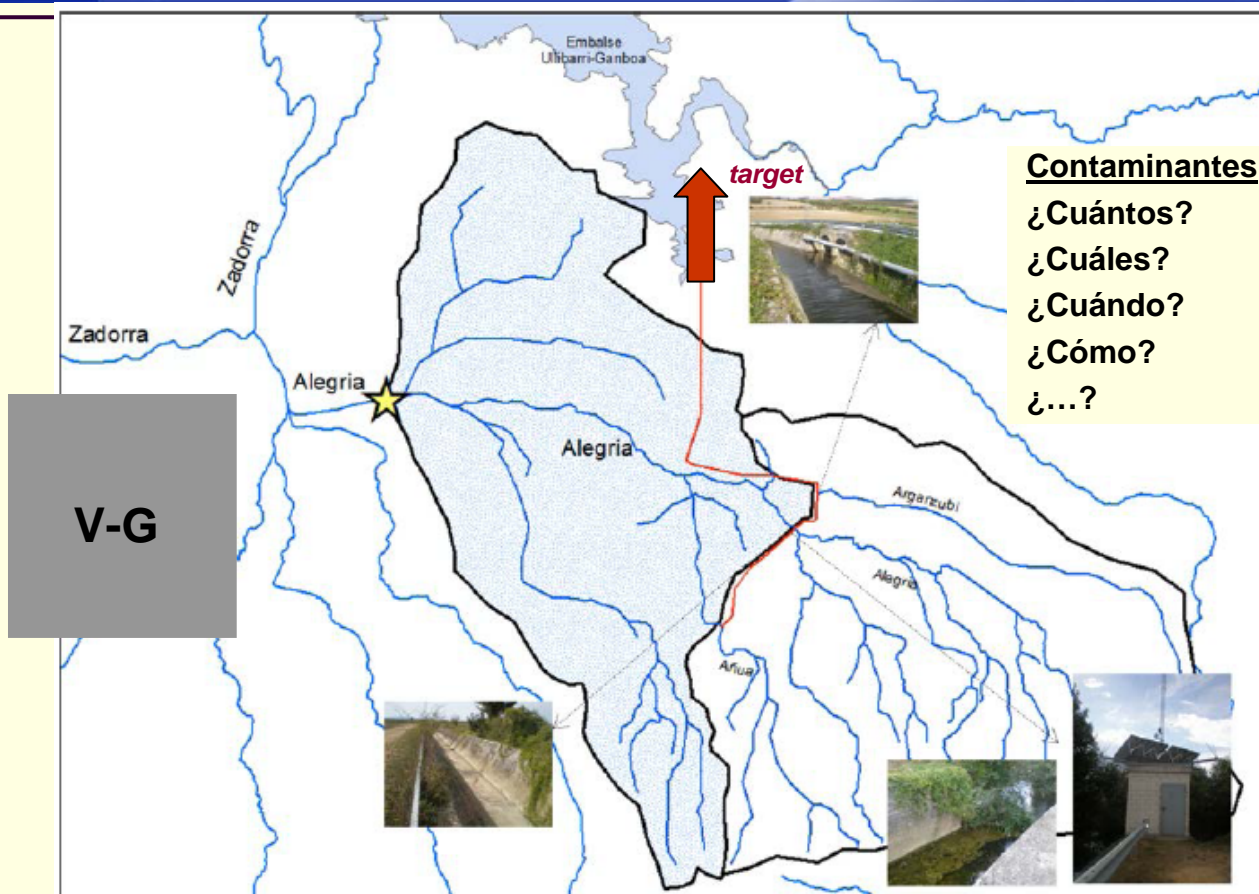


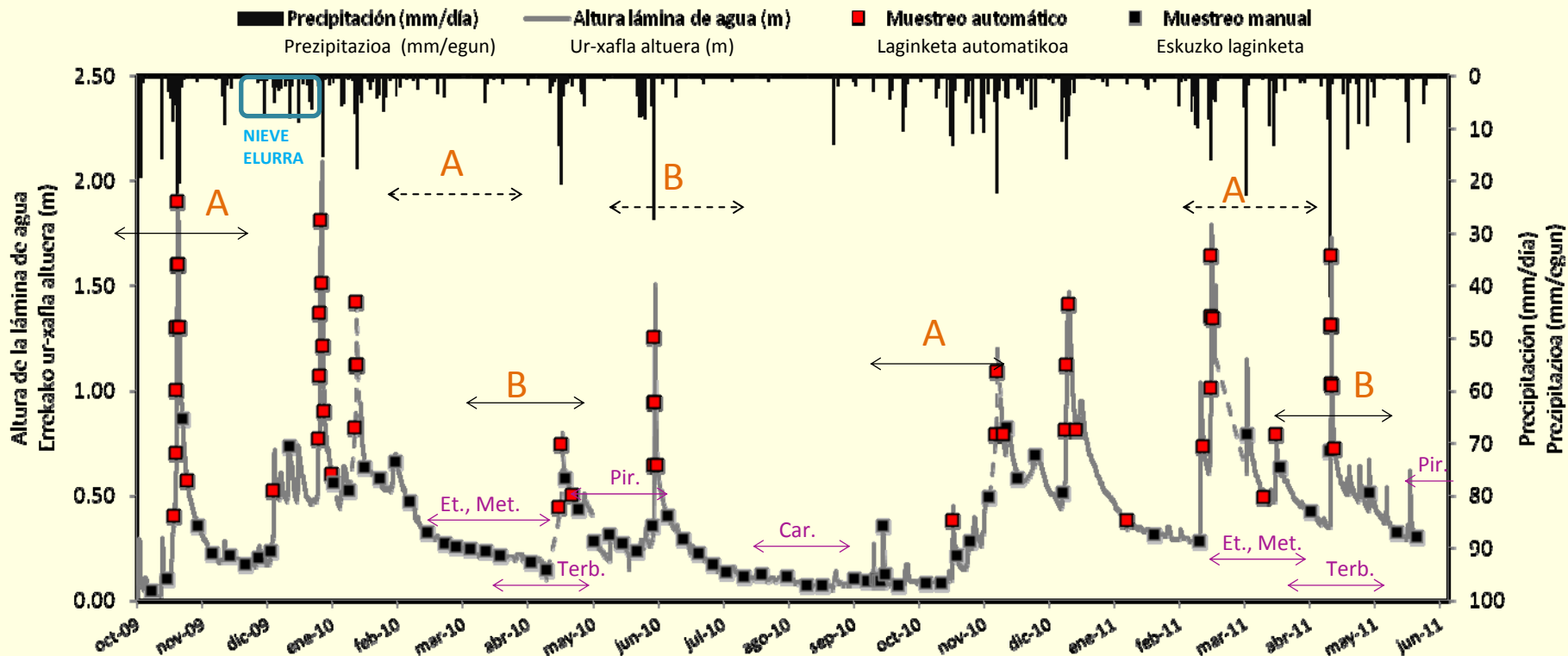
Figura 2.14. Localización del Canal de Alegria (en rojo) y la consiguiente separación de la cuenca en dos subcuencas: parte alta y parte baja.

Itsasne CERRO (2013): *Impacto de las crecidas en la calidad del agua (cuenca agrícola del río Alegria, País Vasco). Aplicación del modelo agro-hidrológico SWAT. UPV-EHU, Doktorego Tesia.*

AGUAFLASH proiektua

Cuenca del Alegria (ZVN)

Impacto de las crecidas en la calidad del agua



FERTILIZACIÓN/ONGARRITZEA

- ←————→ **A** Trigo, cebada, avena / Artoa, garagarra, oloa
- >> **B** Remolacha, patata / Erremolatxa, patata

APLICACIÓN FITOSANITARIOS/ PESTIZIDAK

- (?)
- Et.** Etofumesato
 - Met.** Metolacloro
 - Terb.** Terbutilazina
 - Pir.** Pirimicarb
 - Car.** Carvone

Tabla 2.4. Itinerario técnico general de los principales cultivos de la zona de estudio.

SOURCE → PATHWAY → TARGET

NOIZ? ZER? ZENBAT? ZELAN?

		Oct	Nov	Dic	Ene	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept
CEREAL	Laboreo		█			█							
	Siembra		█			█							
	Fertilización				█			█					
	Fondo				█			█					
	Cobertera						█						
	Plaguicidas		█			█			█				
	Herbicidas		█			█			█				
Fungicidas								█					
Insecticidas								█					
Cosecha												█	

		Oct	Nov	Dic	Ene	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept
REMOLACHA	Laboreo												█
	Siembra					█							
	Fertilización					█				█			
	Fondo					█				█			
	Cobertera								█				
	Plaguicidas					█		█		█			
	Herbicidas					█		█		█			
Fungicidas								█					
Insecticidas								█					
Riego									█				
Cosecha	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

		Oct	Nov	Dic	Ene	Febr	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept
HORTICOLAS	Laboreo												
	Siembra						█						
	Fertilización												
	Fondo						█						
	Cobertera								█				
	Plaguicidas							█			█		
	Herbicidas							█			█		
Fungicidas									█				
Insecticidas									█				
Riego									█				
Cosecha													█

Itsasne CERRO (2013): Impacto de las crecidas en la calidad del agua (cuenca agrícola del río Alegria, País Vasco). Aplicación del modelo agro-hidrológico SWAT. UPV-EHU, Doktorego Tesia.

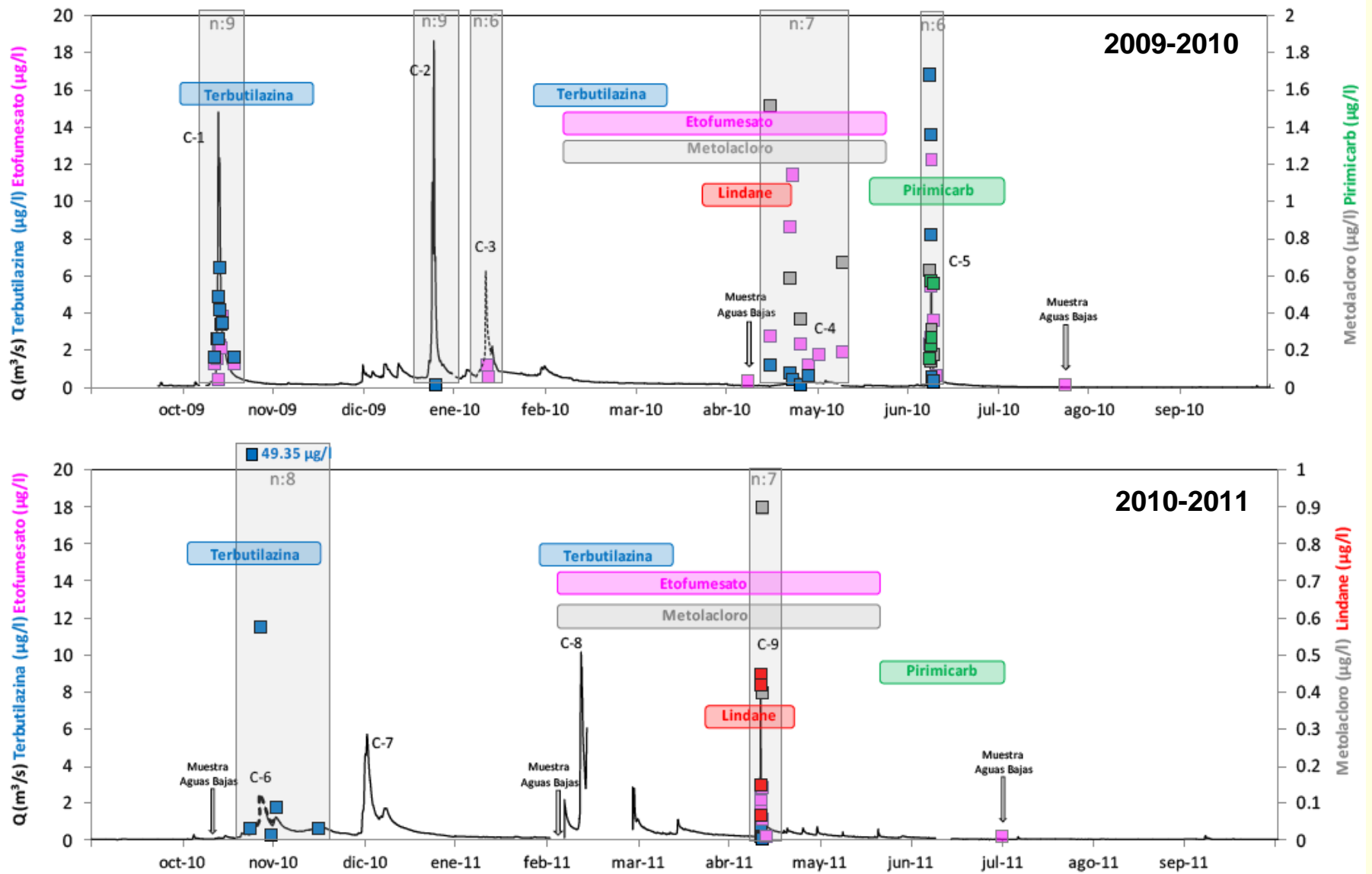
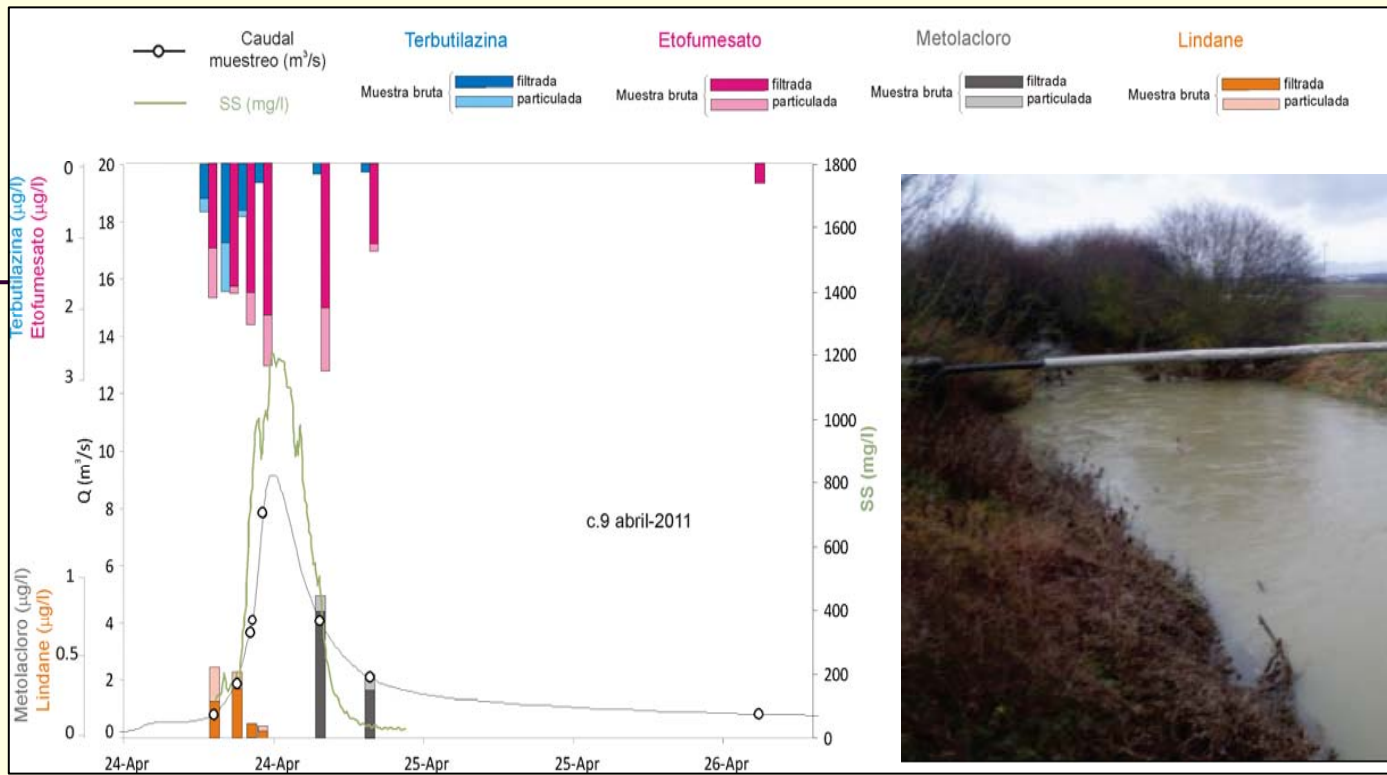


Figura 3.21. Serie temporal de caudal registrado en el punto de control, junto con los resultados analíticos de plaguicidas obtenidos en el mismo punto. En color gris, están marcados los periodos de muestreo, correspondientes a las crecidas c-1, c-2, c-3, c-4, c-5, c-6 y c-9. El número de muestras analizadas en cada una de las crecidas corresponde con el valor n. Por otro lado, marcado con flechas, aparecen las cinco muestras tomadas en periodos de aguas bajas. Se han incorporado también a la gráfica los periodos habituales de aplicación de los plaguicidas detectados en el punto de control.



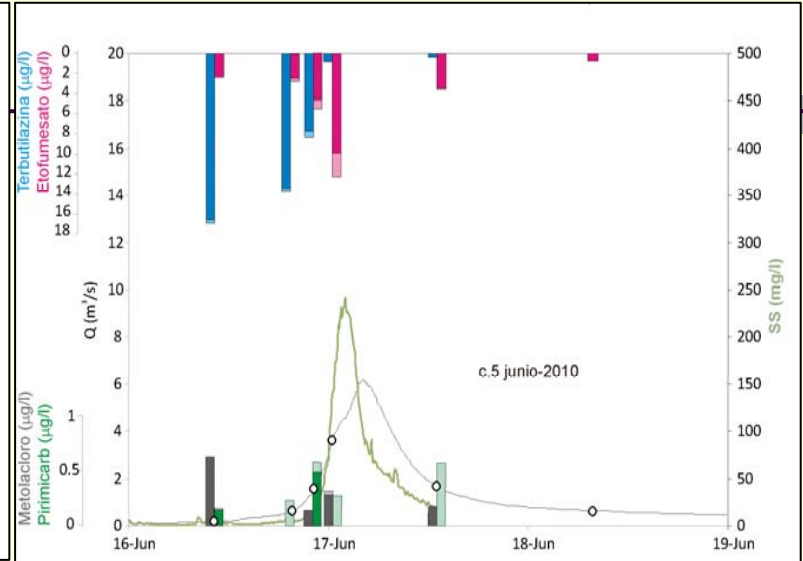
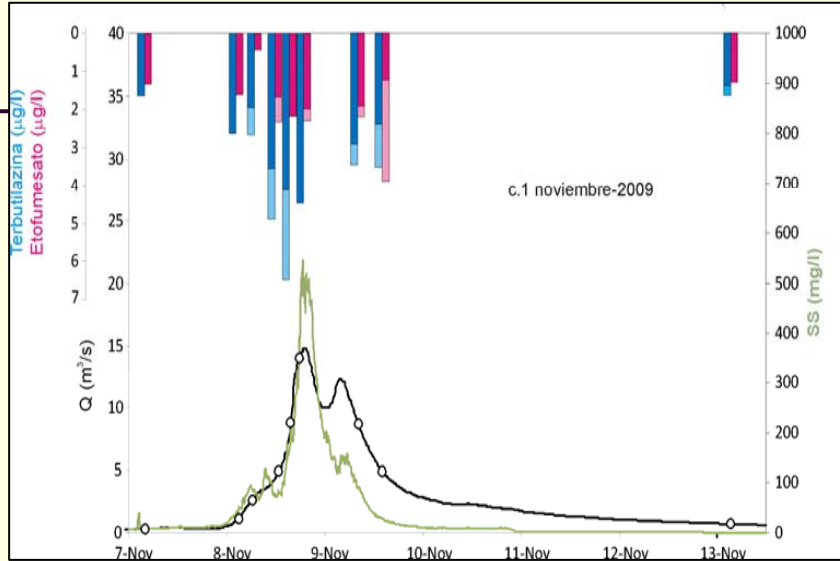
Evolución de la concentración de plaguicidas en la crecida de abril 2011 (crecida 9).

Fases disuelta y particulada.

Tabla 3.10. Carga (t, kg y g) exportada durante las crecidas para cada uno de los compuestos estudiados.

	SS * t	**	COP t	COD t	NO ₃ t	TERBUT. kg	ETOF. kg	MET. g	PIRIM. g	LIND. g
2009-2010	1064	1100	34	43	341	-	-	-	-	-
crecida-1	299	214	10.5	8.4	53	5.31	3.49	0	0	0
crecida-2	465	432	5.2	7.0	26	0.04	0.12	0	0	0
crecida-3	114	114	2.8	0.4	20	0	0.54	0	0	0
crecida-4	7	7	-	1.2	11	0.10	2.35	14	0	0
crecida-5	39	18	0.6	1.1	5	0.58	1.74	49	43	0
suma crecidas	925	785	19	18	115	6.02	8.24	63	43	0
% crecidas/total	87	71	56	42	34	-	-	-	-	-
2010-2011	1570	683	24	47	502	-	-	-	-	-
crecida-6	150	150	3.6	8.1	98	16.43	0	0	0	0
crecida-7	27	27	1.3	6.1	55	-	-	-	-	-
crecida-8	579	195	6.0	5.6	65	-	-	-	-	-
crecida-9	257	124	4.4	2.2	6	0.07	0.56	47	0	14
suma crecidas	1013	496	15	22	223	16.50	0.56	47	0	14
% crecidas/total	65	73	64	47	44	-	-	-	-	-

Cuenca del Alegria
Cerro, I. (2013), Tesia UPV-EHU



Concentración de plaguicidas crecida noviembre 2009 (crecida 1).

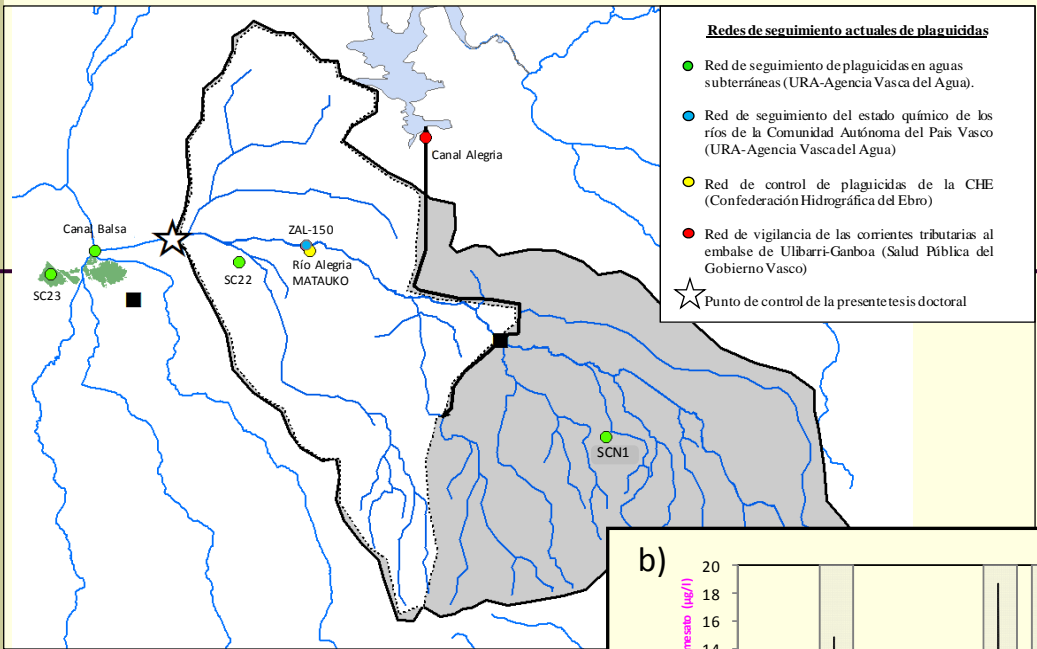
Concentración de plaguicidas crecida junio 2010 (crecida 5).

Tabla 3.10. Carga (t, kg y g) exportada durante las crecidas para cada uno de los compuestos estudiados.

	SS	COP	COD	NO ₃	TERBUT.	ETOF.	MET.	PIRIM.	LIND.
	* t **	t	t	t	kg	kg	g	g	g
2009-2010	1064	1100	34	43	341	-	-	-	-
→ crecida-1	299	214	10.5	8.4	53	5.31	3.49	0	0
crecida-2	465	432	5.2	7.0	26	0.04	0.12	0	0
crecida-3	114	114	2.8	0.4	20	0	0.54	0	0
→ crecida-4	7	7	-	1.2	11	0.10	2.35	14	0
crecida-5	39	18	0.6	1.1	5	0.58	1.74	49	43
suma crecidas	925	785	19	18	115	6.02	8.24	63	43
% crecidas/total	87	71	56	42	34	-	-	-	-
2010-2011	1570	683	24	47	502	-	-	-	-
crecida-6	150	150	3.6	8.1	98	16.43	0	0	0
crecida-7	27	27	1.3	6.1	55	-	-	-	-
crecida-8	579	195	6.0	5.6	65	-	-	-	-
crecida-9	257	124	4.4	2.2	6	0.07	0.56	47	0
suma crecidas	1013	496	15	22	223	16.50	0.56	47	0
% crecidas/total	65	73	64	47	44	-	-	-	-

Cuenca del Alegria
Cerro, I. (2013), Tesia UPV-EHU

a)



- Redes de seguimiento actuales de plaguicidas**
- Red de seguimiento de plaguicidas en aguas subterráneas (URA-Agencia Vasca del Agua).
 - Red de seguimiento del estado químico de los ríos de la Comunidad Autónoma del País Vasco (URA-Agencia Vasca del Agua)
 - Red de control de plaguicidas de la CHE (Confederación Hidrográfica del Ebro)
 - Red de vigilancia de las corrientes tributarias al embalse de Ulibarri-Ganboa (Salud Pública del Gobierno Vasco)
- ☆ Punto de control de la presentesis doctoral

Cuenca del Alegria

Cerro, I. (2013), Tesia UPV-EHU

Comparación de redes

¿Cuándo se muestrea?

No consideración de las crecidas

¿Diagnóstico adecuado?

Directiva 2008/105/CE, RD 60/2011

Sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de las políticas de aguas

Lista I: sustancias prioritarias

Lista II: sustancias preferentes

En ninguno de los casos se superó la norma de calidad

b)

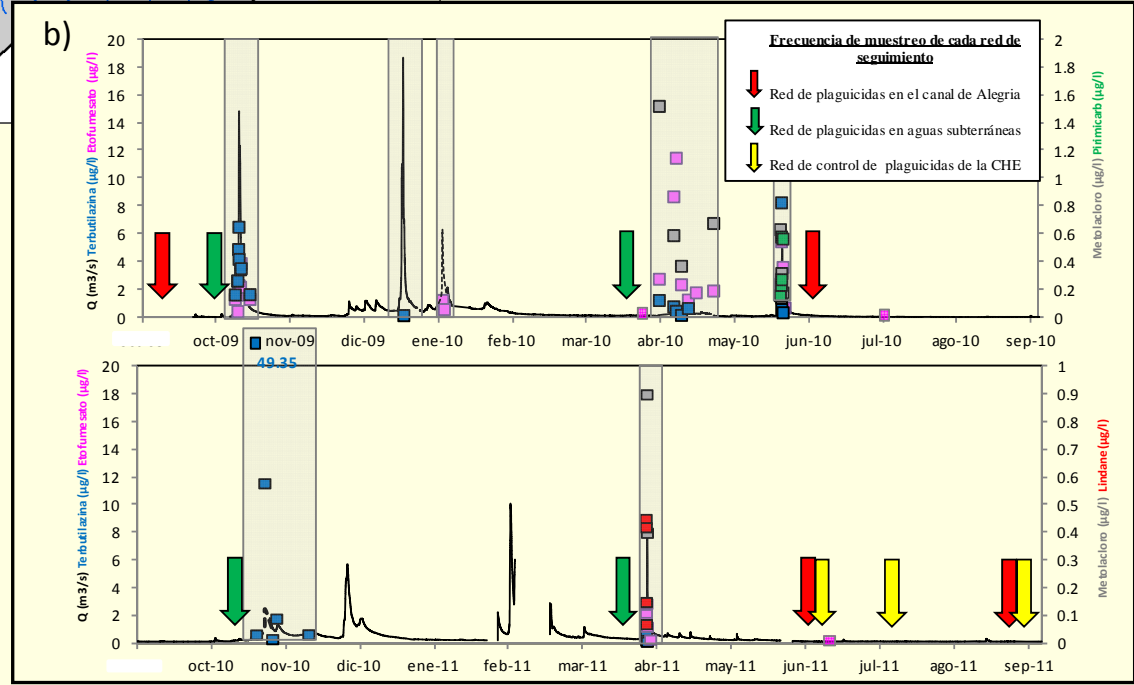


Figura 3.22. a) Localización de los puntos de muestreo de las diferentes redes de seguimiento de plaguicidas existentes en la zona de estudio. b) Resultados de plaguicidas obtenidos en nuestro punto de muestreo junto con la frecuencia y momento de muestreo de cada una de las redes de seguimiento. No se dispone de los momentos de muestreo de la red de seguimiento del estado químico de los ríos.

RD 60/2011

Sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de las políticas de aguas

La Norma de Calidad Ambiental (NCA) es la concentración de un determinado contaminante o grupo de contaminantes en el agua, los sedimentos o la biota, que no debe de superarse en áreas de la protección de la salud humana y el medio ambiente. Este umbral puede expresarse como Concentración Máxima Admisible (NCA-CMA) o como Media Anual (NCA-MA).

El Real Decreto 60/2011 establece: *una masa de agua superficial cumple la NCA-MA cuando la media aritmética de las concentraciones medidas distintas veces durante el año, en cada punto de control representativo de la masa de agua, no excede de la norma.*



recomendaciones

¿Cuándo?

¿Dónde?

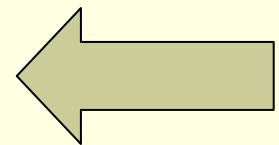
Resulta primordial que los organismos competentes en la evaluación y seguimiento del estado de las masas de agua conozcan y comprendan con mayor detalle lo que ocurre durante los **eventos de crecida**, y que sepan que son éstos los momentos de mayor riesgo. Por tanto, deberían **ajustar sus muestreos**, si el fin consiste en conocer el estado cualitativo de las masas de agua en lo que se refiere, sobre todo, a los plaguicidas.



(Source : Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et Corse)

Manual Agua flash

Una metodología para determinar los riesgos de degradación de las aguas superficiales



Cuando los investigadores, ayudados por Europa, se movilizan por la calidad del agua ...



Manual Agua flash

Una metodología para determinar los riesgos de degradación de las aguas superficiales

Permite evaluar el riesgo de polución de las aguas superficiales para los plaguicidas. Integra la existencia de exceso de agua, o no, en el suelo, las características físico-químicas de las moléculas, la fecha de aplicación respecto a las lluvias, las pendientes y las características de los suelos.

Esquema de toma de decisiones:

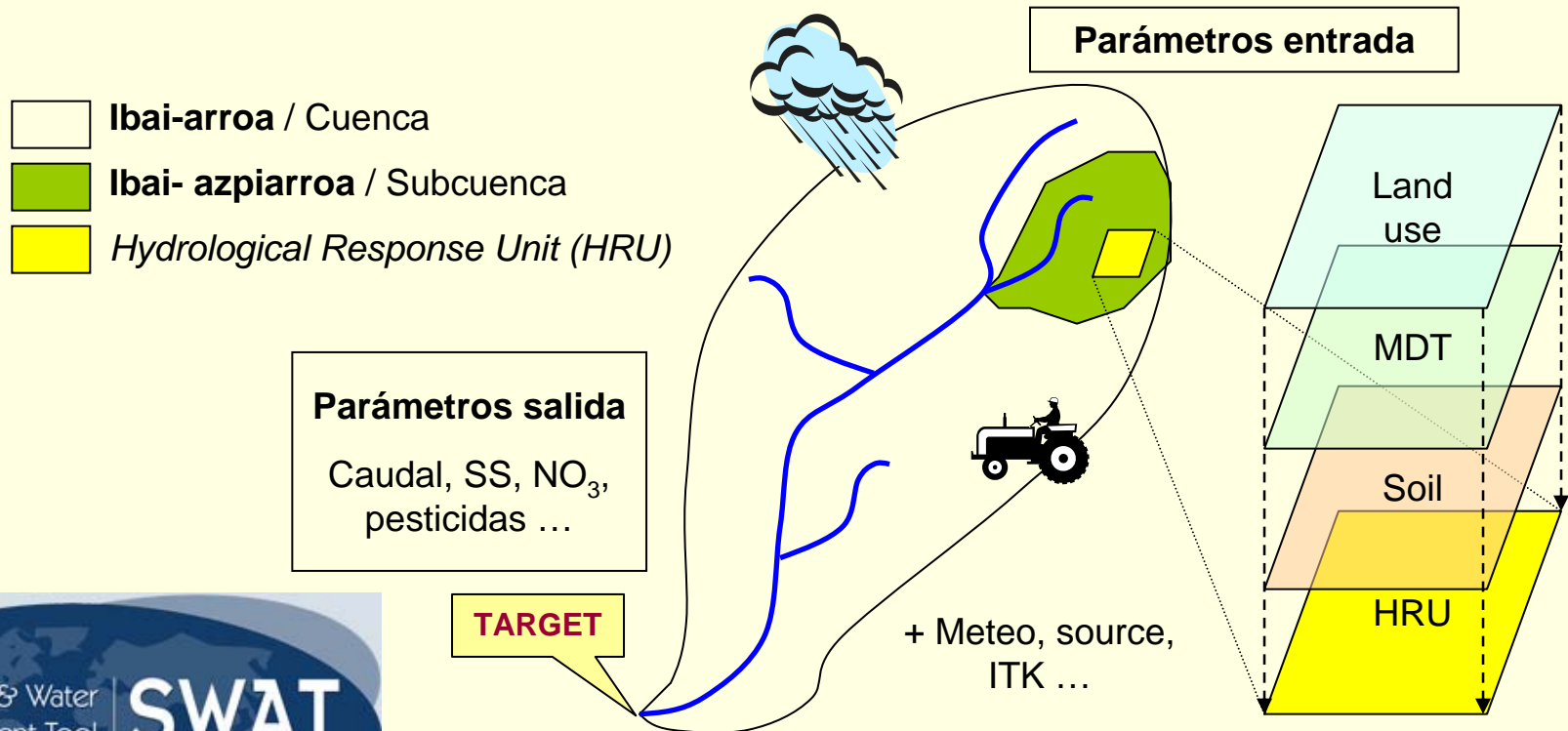


Modelizatzea: *eskema kontzeptuala* ezagutzen lagungarria

Modelización: ayuda en el conocimiento del *esquema conceptual*

Modelo : integra los datos y permite comprender los procesos

¿Qué modelo?: capaz de simular la transferencia de contaminantes a escala de cuenca, incluyendo las fases disuelta y particulada.

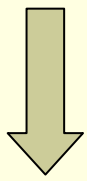


Modelizatzea: *eskema kontzeptuala* ezagutzen lagungarria

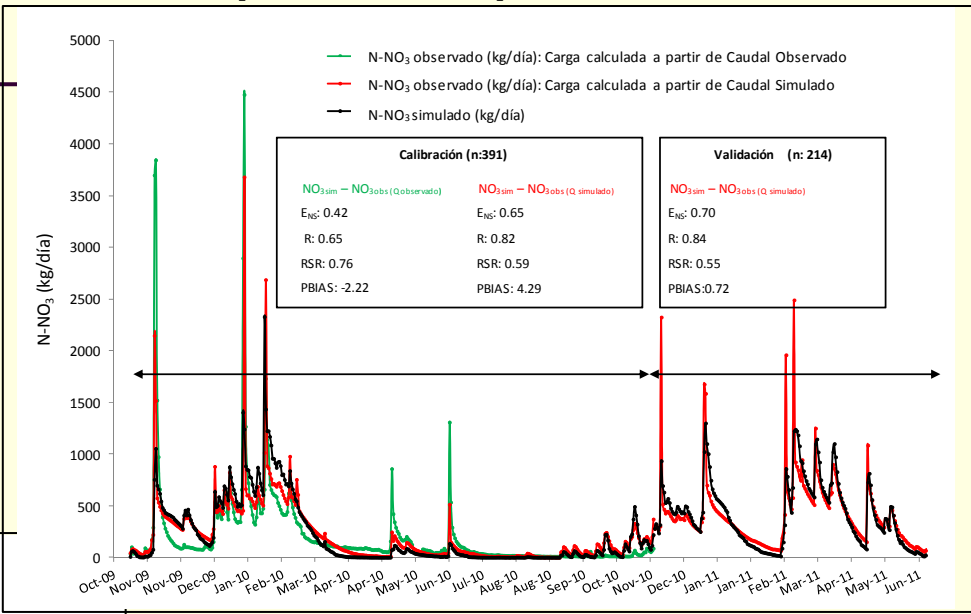
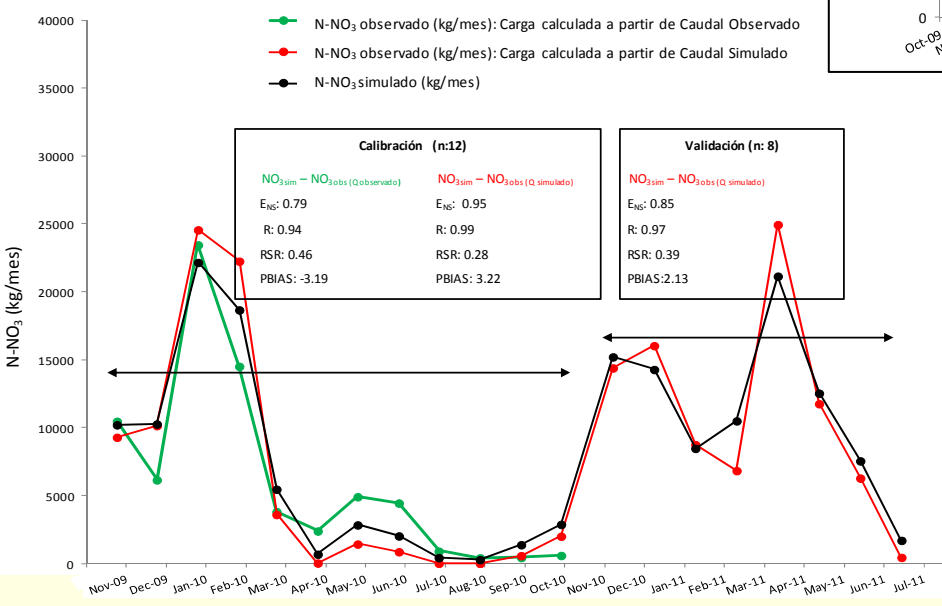
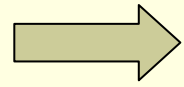
Modelización: ayuda en el conocimiento del *esquema conceptual*

Cuenca del Alegria
Cerro, I. (2013), Tesia UPV-EHU

mensual



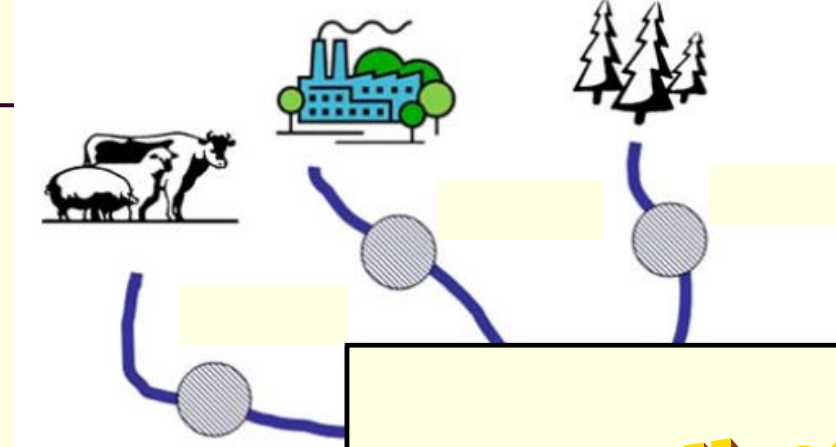
diaria



Modelización de la carga de nitratos (N-NO₃) mensual (kg/mes) y diaria (kg/día) simulada y observada, en la salida de la cuenca del Alegria.

LA CUENCA FLUVIAL COMO MARCO GLOBAL PARA ESTUDIAR LA MIGRACION DE CONTAMINANTES

- * La Cuenca Fluvial como **marco global (3D)** para entender la migración de los contaminantes hasta el río. La *dimensión espacial y temporal* de los procesos hidrológicos a escala de Cuenca.
- * Diferentes visiones de la Cuenca Fluvial: la necesaria **visión ecosistémica**.
- * La *dimensión espacial y temporal* de los focos de contaminación.
Caracterización de los contaminantes ↔ Procesos hidrológicos.
- * El **Hidrograma**: soporte básico para establecer un programa de **monitoring**.
Transporte en *fase disuelta* y en *fase particulada*: implicaciones analíticas.
- * La importancia de las **crecidas** en la exportación de contaminantes.



Eskerrik asko!



CS

