



MODELACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO HUASCO EN RIBASIM

CURSO CAUDALES AMBIENTALES, VALLENAR (CHILE)

28 de Julio, 2011

JOSE NIETO (DELTARES, UICN, UPV)

INDICE

- Introducción
- Esquematización de la cuenca: Componentes y topología
- Entradas al sistema
- Aguas subterráneas
- Usuarios
- Gestión del sistema
- Medio ambiente – caudal ambiental
- Algunos resultados

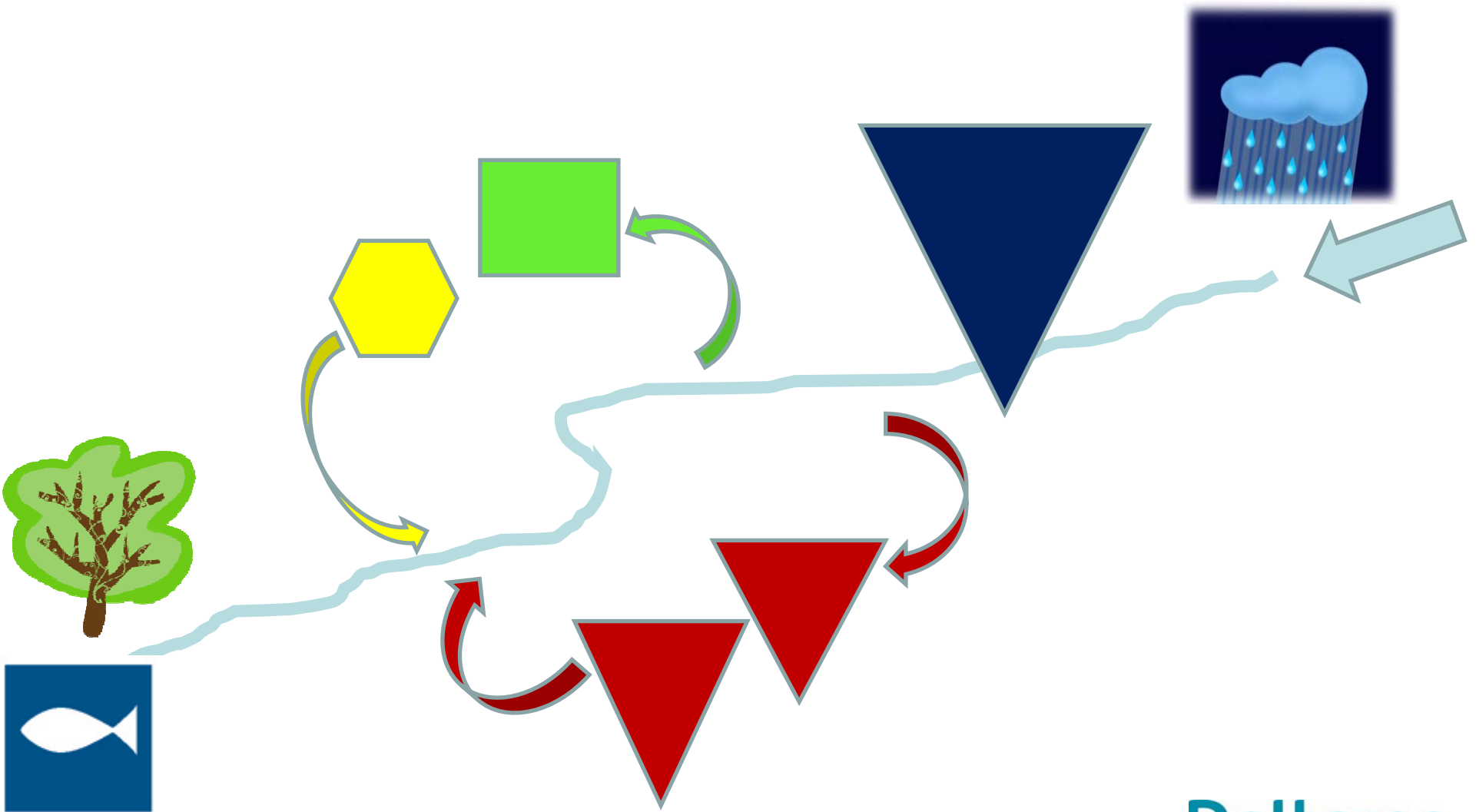
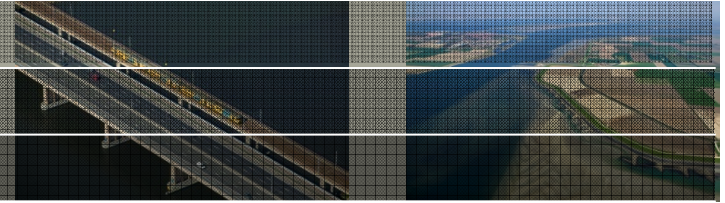
Introducción

- River BASin SIMulation
- Modelo genérico
 - Comportamiento – diferentes condiciones
 - Respuesta – reglas de gestion
- Red: nodos + flujos
- Conecta entradas, salidas y usuarios

Esquemmatización del Valle del Huasco

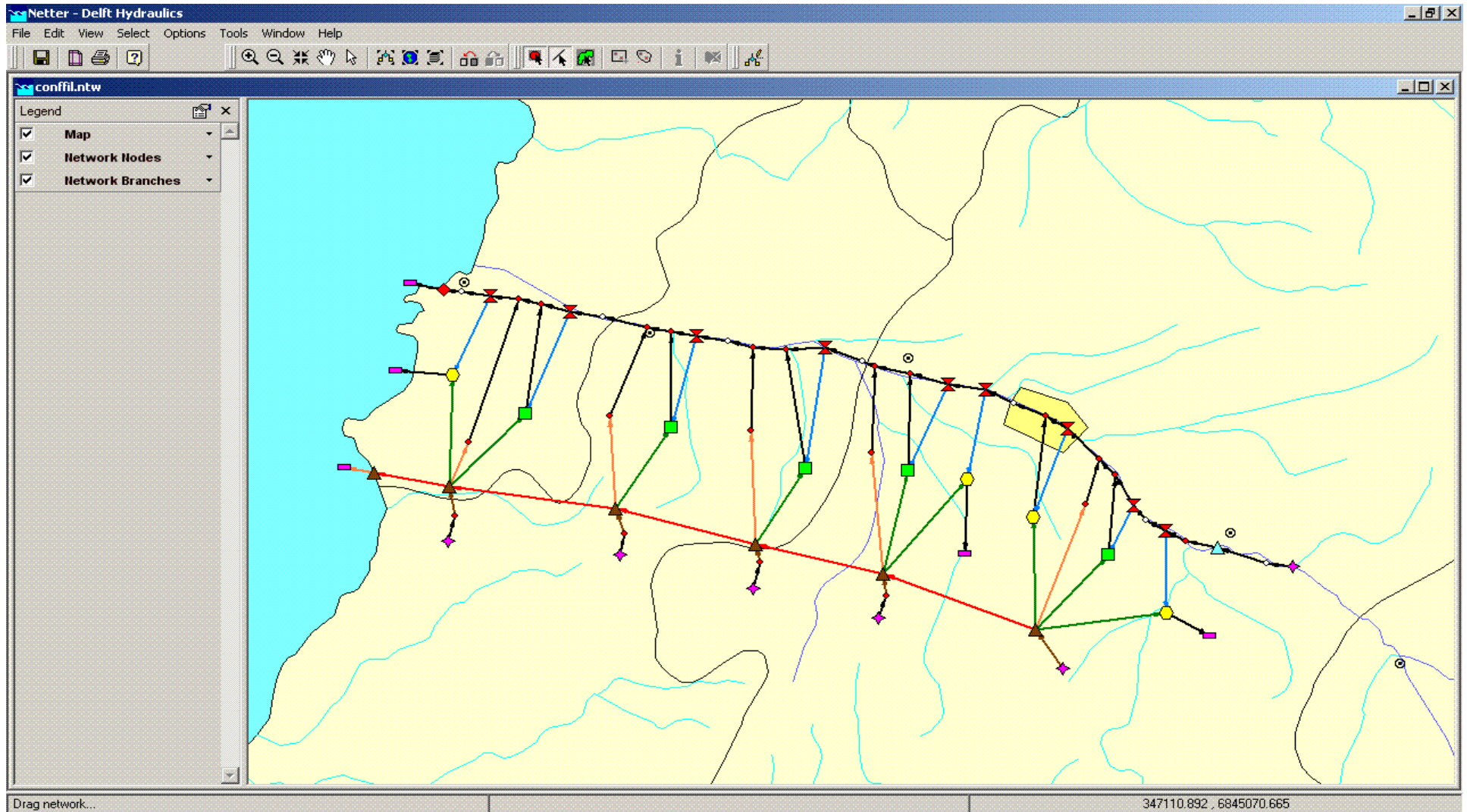
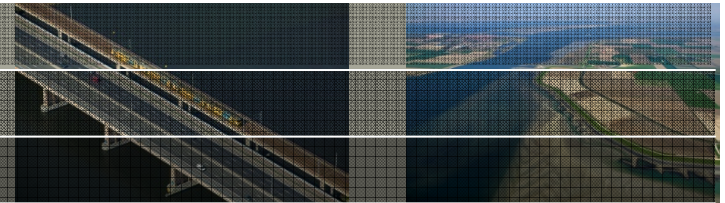


Componentes de la Cuenca



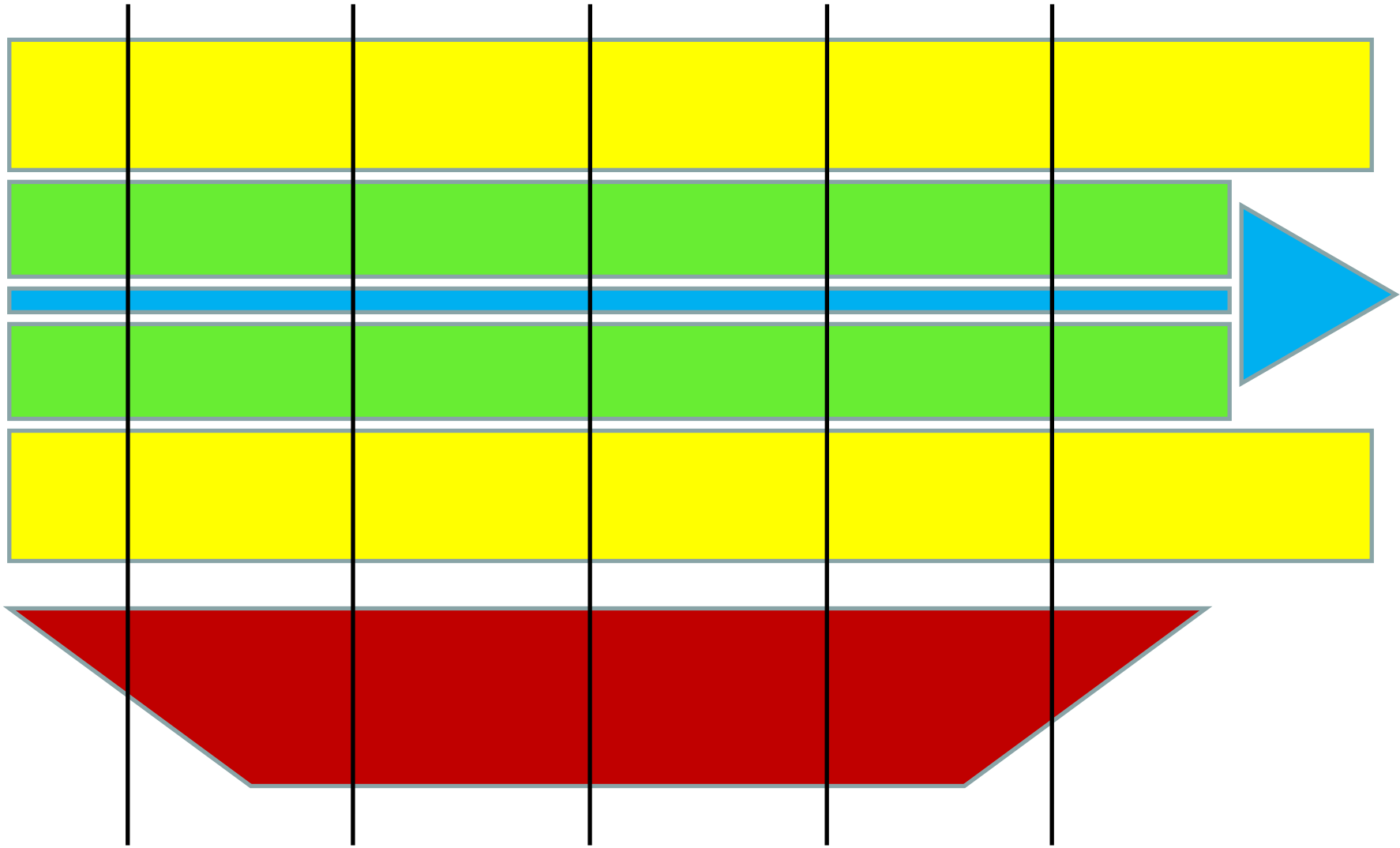
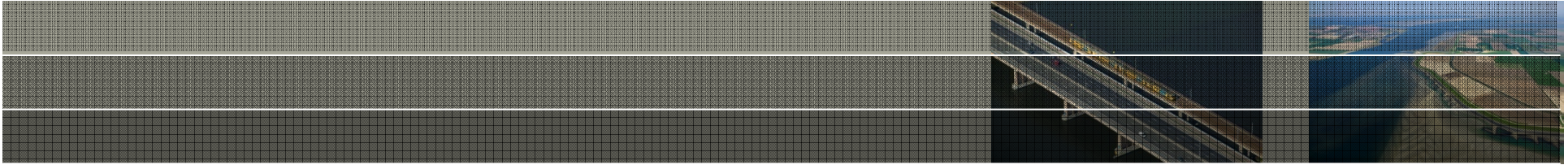
Deltares

Topología del modelo



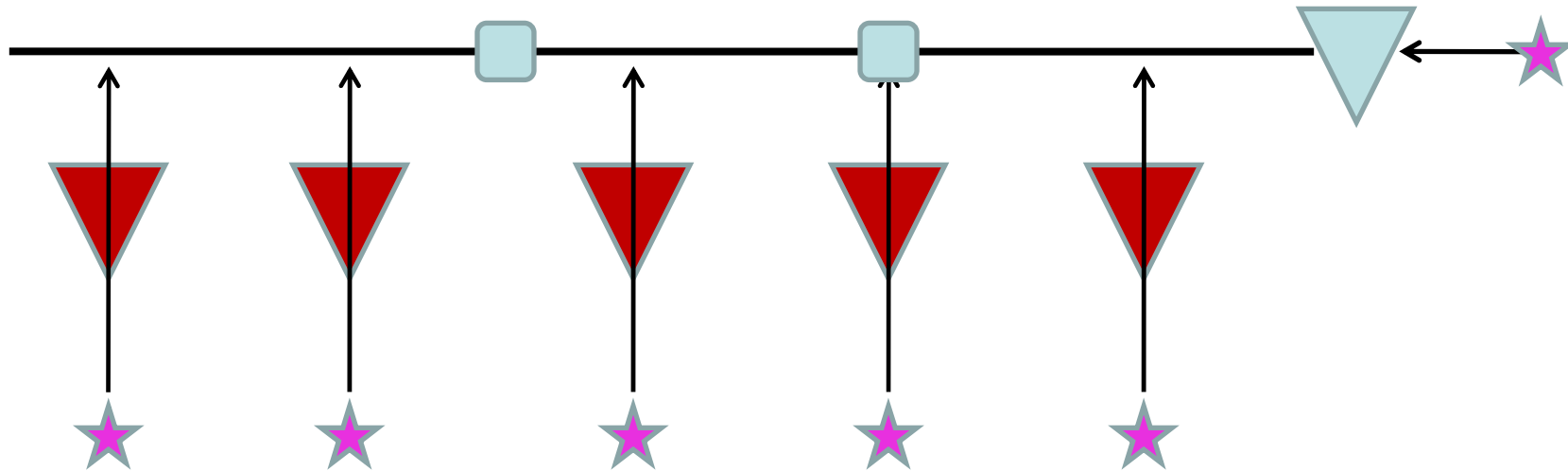
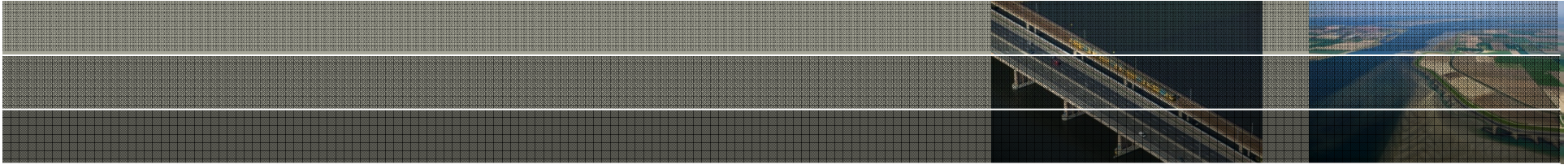
Entradas al sistema

- Series de registros temporales de caudal
 - Nodos de entrada
 - Entrada variable
 - Entrada fija
 - Nodos de registro
- Series de registros de precipitación
 - Modelo precipitación-escorrentía Sacramento
 - Elaboración externa
- ARCHIVOS DE DATOS SEPARADOS



2 augustus 2011

Deltares

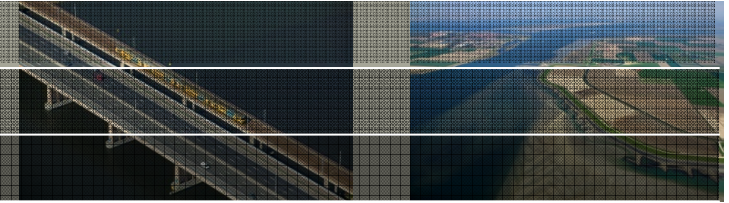


DATOS PARA LAS SERIES: REGISTROS DE LA
DGA

REGISTROS QUE DATAN DE MOMENTOS TEMPORALES DIFERENTES

NECESIDAD DE RELLENO DE DATOS

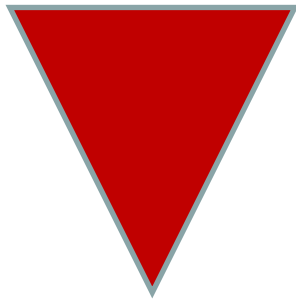
Aguas subterráneas



ACUIFERO = TANQUE

SIMILITUD RESERVA DE AGUA SUPERFICIAL

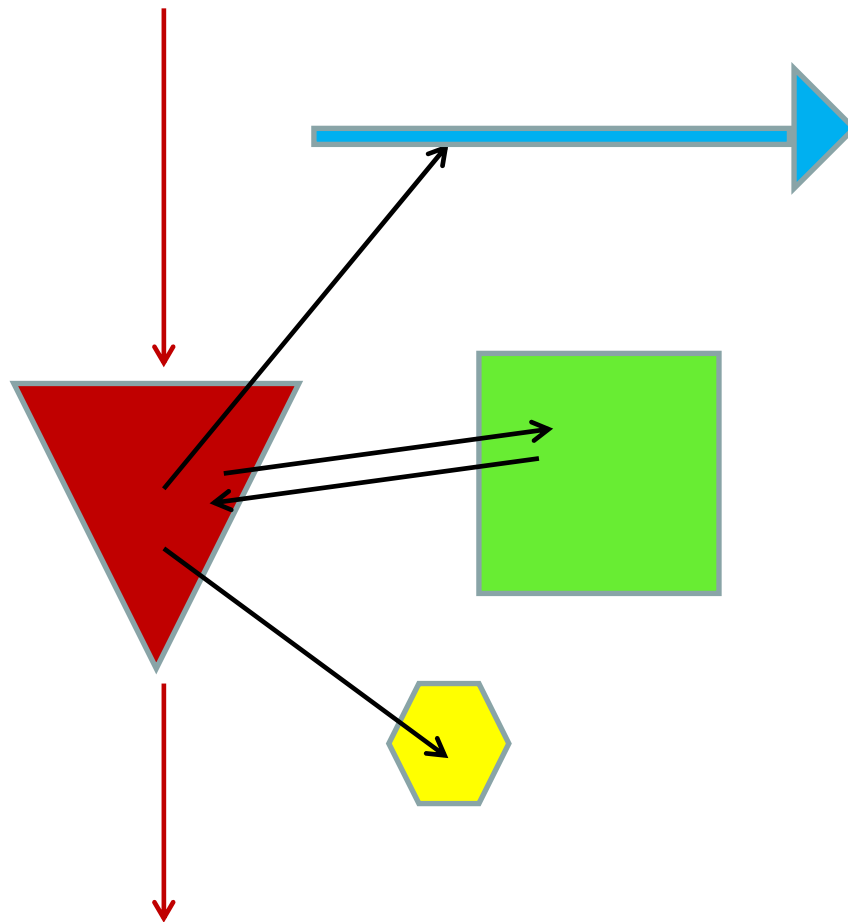
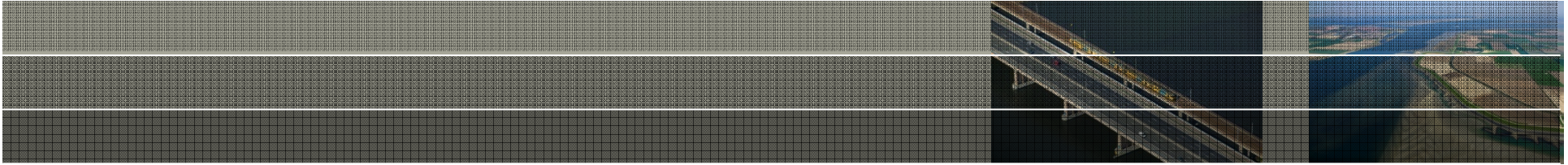
COMPLEJIDAD AÑADIDA (EN CONSTRUCCIÓN
QUE NO EN USO): SUELO + AGUA



CARACTERISTICAS FÍSICAS

CURVA PROFUNDIDAD – ALMACENAMIENTO

CURVA PROFUNDIDAD – FLUJO BASE



FLUJOS EN EL SENO DEL
AGUA SUBTERRANEA

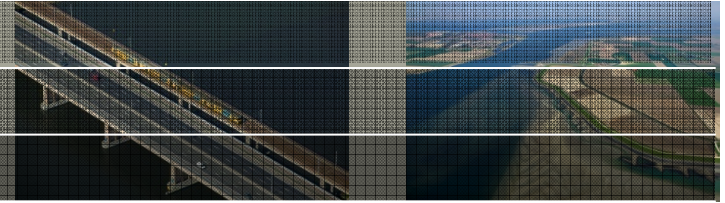
LEY DE DARCY

TRANSMISIVIDAD

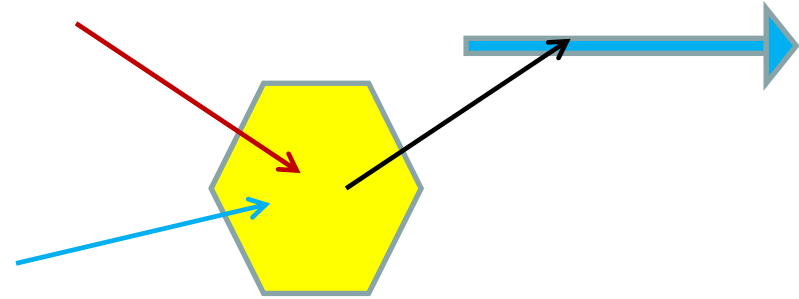
DIMENSIONES FISICAS DEL
ACUIFERO

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO
ESTUDIO DEL ACUIFERO
DEL HUASCO

Usuarios



CONSUMOS PUNTUALES



AGUAS POTABLES

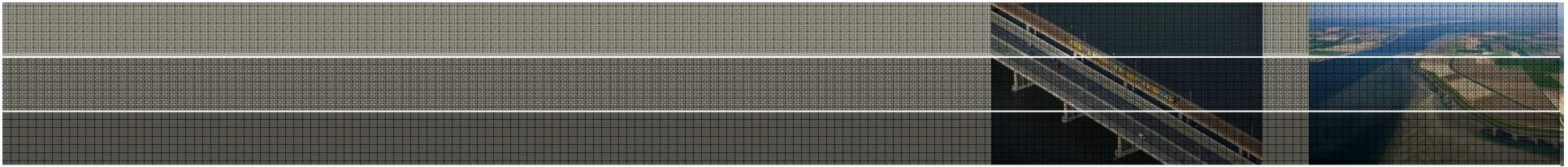
MINERIA

INDUSTRIA

POCO SIGNIFICATIVOS

ABSTRACCIONES: IMPORTANTES
NO RETORNOS AL ACUIFERO

DATOS: VOLUMENES DE DERECHO
ESTIMACIONES: CONSUMOS REALES



AGRICULTURA

MUCHAS POSIBILIDADES

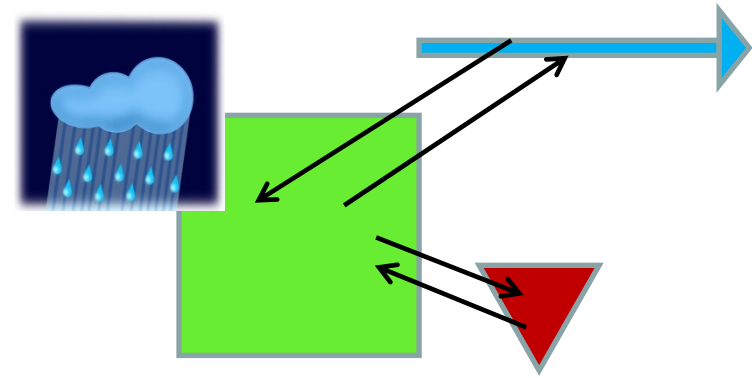
DEMANDAS NETAS DE RIEGO

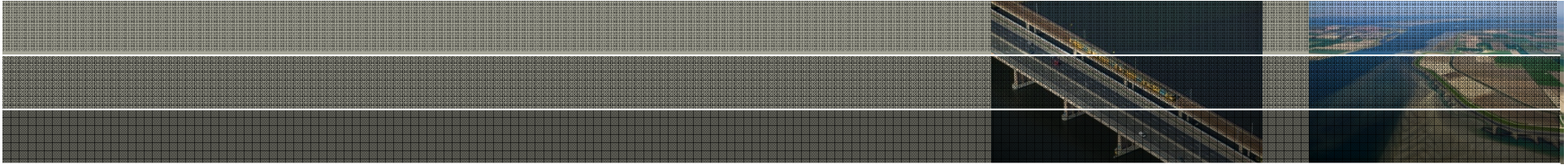
EVAPOTRANSPIRACION

SIMULACION DEL CRECIMIENTO DE LOS CULTIVOS

INSUMOS DE DERECHO

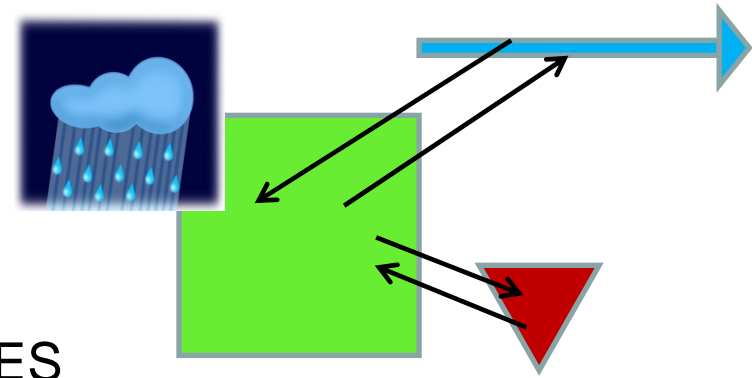
INSUMOS REALES





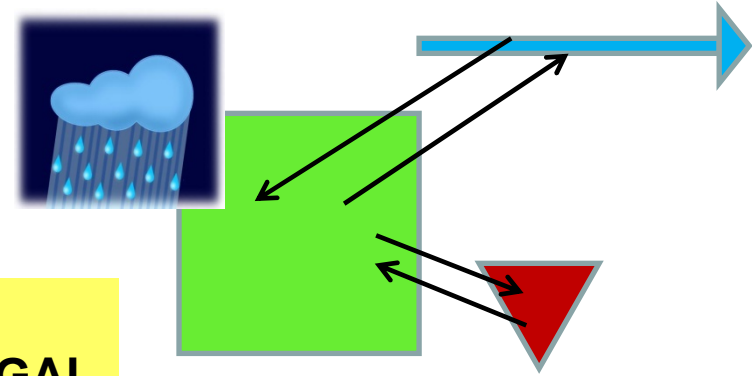
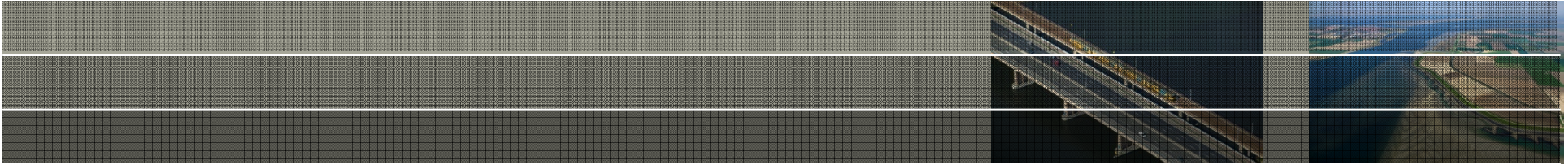
En este caso...

VARIAS SIMULACIONES DIFERENTES



1er TIPO DE SIMULACIONES:
RELACIONADAS CON LA REALIDAD FISICA

EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
X COEFICIENTES DE CULTIVO
- PRECIPITACIÓN = DEMANDAS NETAS



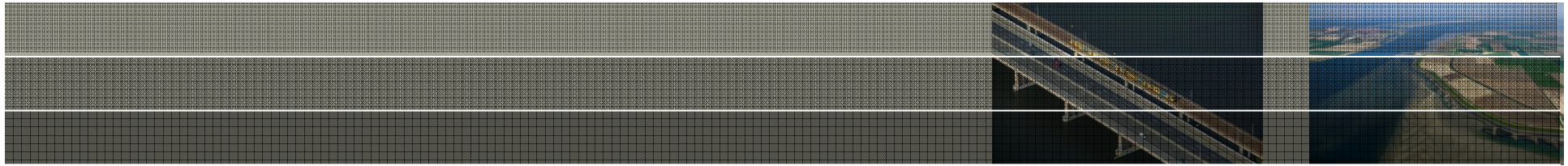
**2o TIPO DE SIMULACIONES:
RELACIONADAS CON LA REALIDAD LEGAL**

DERECHOS DE AGUA

CAUDALES MÁXIMOS DE DERECHO

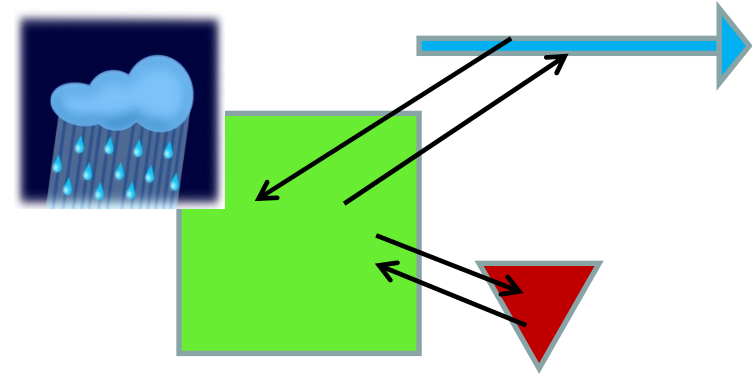
PORCENTAJES DE OTORGAMIENTO REAL
RESPECTO AL MÁXIMO DE DERECHO

DATOS DE DERECHOS DE AGUA – JUNTA DE VIGILANCIA



NECESIDAD DE TRATAMIENTO
DE DATOS

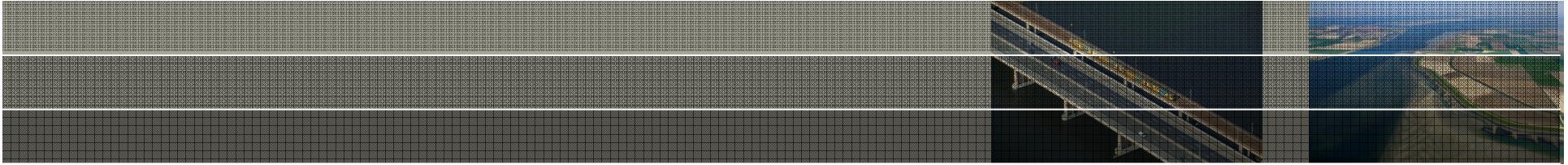
ADAPTACION DEL MODELO A
LA REALIDAD



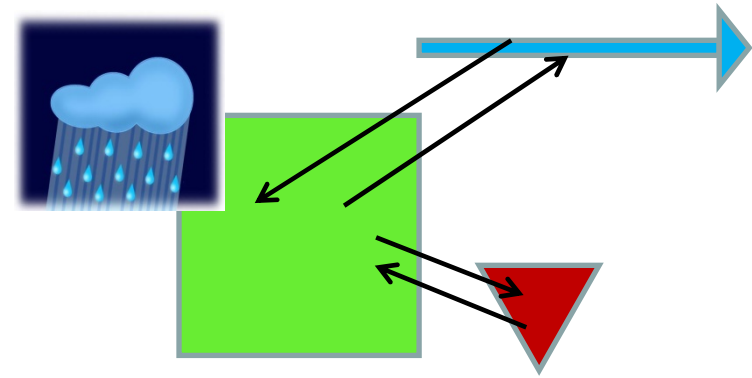
EL MODELO AUNA INTEGRIDAD DE USUARIOS DE LA CUENCA

LA GESTIÓN SE HACE DE MANERA SEPARADA PARA AGUAS
SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

TRABAJO EN SIG PREVIO - ACOPLAMIENTO



**ENTRADAS A LA AGRICULTURA
BASADAS EN DEMANDAS,
SITUACIÓN EN LA QUE SE
ENCUENTRA EL EMBALSE Y
SISTEMA DE PRIORIDADES**

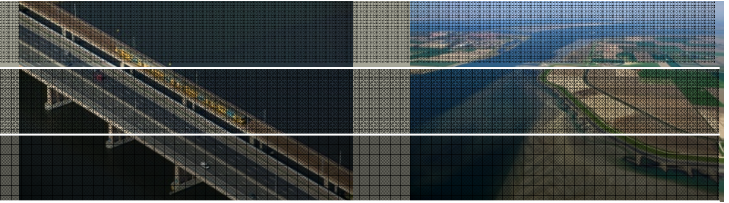


**SALIDAS DE LA AGRICULTURA
RETORNOS AL RIO Y A LOS
ACUIFEROS**

UNA VEZ INVESTIGADO Y
CALIBRADO: PUEDE
MANTENERSE CONSTANTE

LOS SISTEMAS DE
PRIORIDADES REPRESENTAN
UNA GRAN OPORTUNIDAD DE
CARA A SIMULAR
DIFERENTES POSIBLES
GESTIONES

NO SOLO AGRICULTURA
RELACIONAR TODOS LOS
USUARIOS



MODELACIÓN FÍSICA DEL EMBALSE

INTRODUCCIÓN DE CURVAS QUE RELACIONAN:

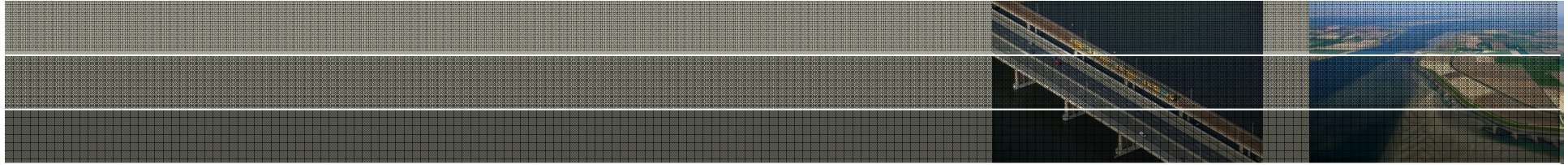


ALTURA – SUPERFICIE – VOLUMEN

ALTURA – SALIDA DEL SISTEMA

ALTURA – SALIDA POR REBOSADERO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL EMBALSE



MODELACIÓN DE LAS REGLAS DE GESTIÓN

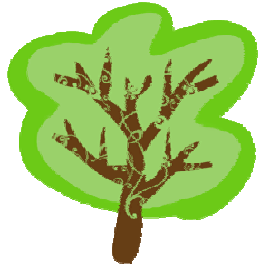
ENTRADA DE LÍMITES DE ALMACENAMIENTO

MARCAN LAS DIFERENTES SITUACIONES DE GESTIÓN (SITUACIÓN DE EXCEDENCIA, SITUACION DE NORMALIDAD, ETC.)

MODELACIÓN DE REGLAS DE GESTIÓN – COMPLICADA PERO ABRE MUCHAS POSIBILIDADES

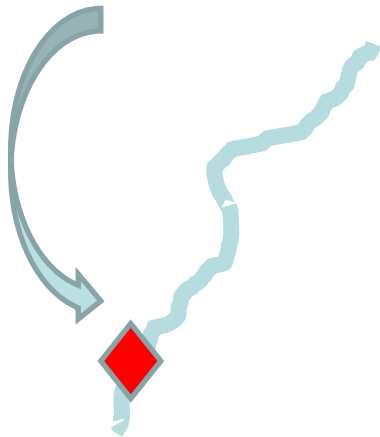
TRABAJO CONJUNTO MODELACIÓN EMBALSE – PRIORIDADES DEFINICIÓN DE MULTIPLES SIMULACIONES

Medio ambiente – caudal ambiental



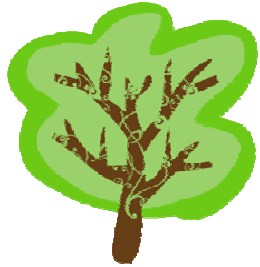
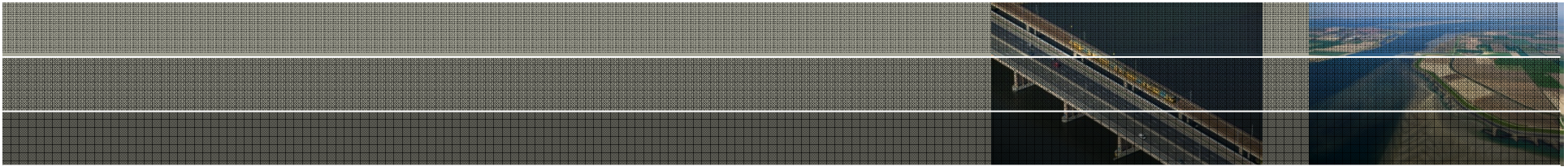
Las necesidades de agua para el medio ambiente las transformamos en requerimientos de caudal que deben de trasegar por diversos puntos de la cuenca

LOW FLOW NODES



INNOVACIÓN DE RIBASIM:

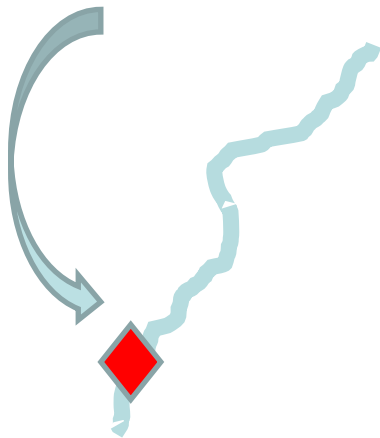
Incorpora un modulo específico para ingresar en el sistema un régimen de caudales ambientales



EN RIBASIM NO SE CALCULAN LAS NECESIDADES DE AGUA PARA EL MEDIO AMBIENTE, LA SOCIEDAD, ETC...



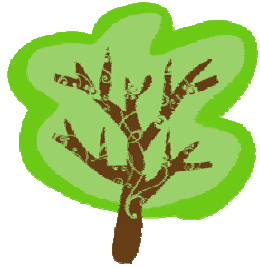
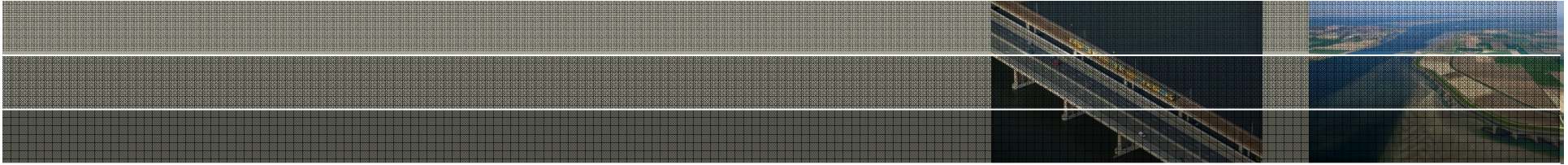
LA ESTIMACIÓN DE CAUDALES AMBIENTALES SE HACE SEPARADAMENTE



LO QUE PERMITE RIBASIM ES INGRESAR TALES ESTIMACIONES DE UNA MANERA MUY SENCILLA

PERMITE EL INGRESO DE TODOS LOS POSIBLES COMPONENTES DEL CAUDAL AMBIENTAL

SUJETO AL SISTEMA DE PRIORIDADES

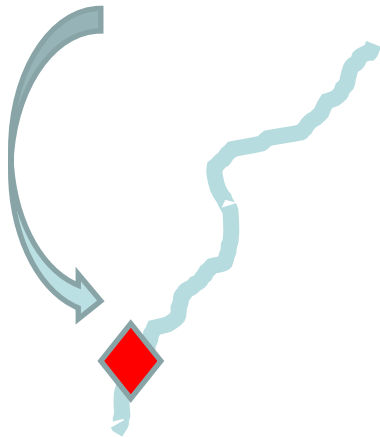


EN QUE SE TRADUCEN ESTAS VENTAJAS:

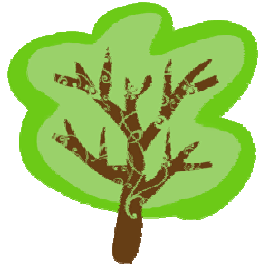
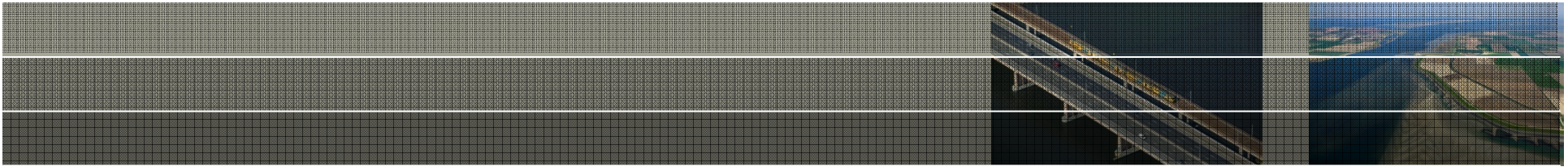
ESTIMACIONES DE CAUDAL AMBIENTAL
POSTERIORES A LA FASE DE MODELACIÓN
PUEDEN SER INTRODUCIDAS FÁCILMENTE



ESTIMACIONES DE CAUDAL AMBIENTAL A LAS
QUE SE HA LLEGADO SEGUN DIFERENTES
METODOLOGIAS PUEDEN SER SIMULADAS
PARALELAMENTE Y COMPARADAS



AL ESTAR SUJETO AL SISTEMA DE PRIORIDADES,
ADEMÁS DE DIFERENTES ESTIMACIONES,
TAMBIÉN DIFERENTES PRIORIDADES DADAS
POR LA SOCIEDAD PUEDEN SER EVALUADAS

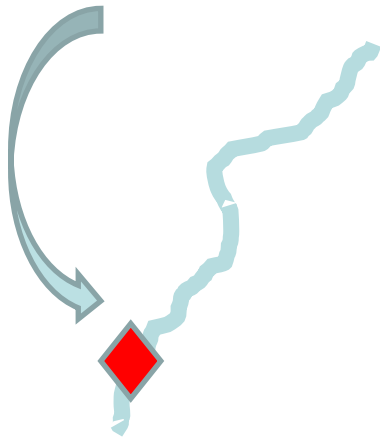


En este caso...

A DÍA DE HOY
TODAVÍA NO SE DISPONE DE UNA EVALUACIÓN
DETALLADA DE CAUDALES AMBIENTALES

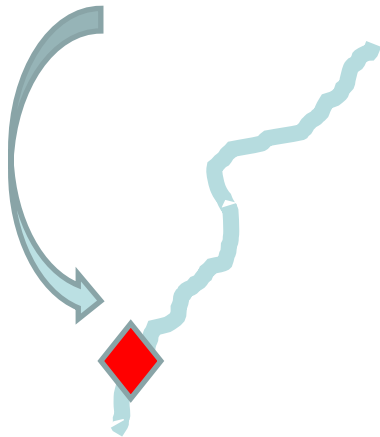
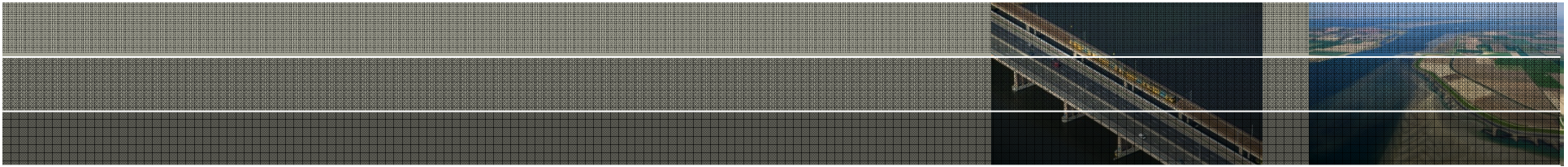


**ESTIMACIÓN INICIAL PROVISIONAL
BASADA EN METODOS HIDROLOGICOS**



ESTA SIMULACIÓN PUEDE SER
POSTERIORMENTE SUSTITUIDA FÁCILMENTE

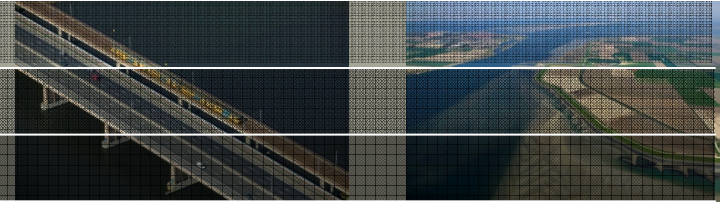
PERMITE GENERAR UNA BASE



PERMITE GENERAR CONOCIMIENTO ACERCA DE LO QUE ES LA PROPIA GESTIÓN DEL REGIMEN DE CAUDALES AMBIENTALES

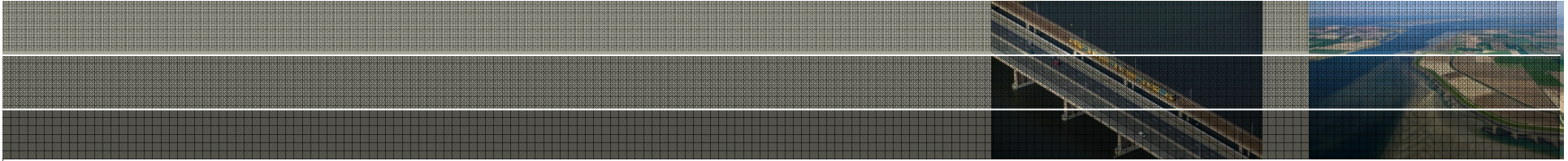
- ¿QUÉ PRIORIDAD SE LE PUEDE DAR AL MEDIO AMBIENTE?
- ¿QUÉ VOLUMEN PODRÍA QUEDAR DISPONIBLE PARA EL MEDIO AMBIENTE?
- ¿CÓMO GESTIONAR LOS PICOS DE CAUDAL REQUERIDOS POR LOS ECOSISTEMAS? ¿Y TENER EN CUENTA LOS QUE OCURREN DE FORMA NATURAL?

Algunos resultados

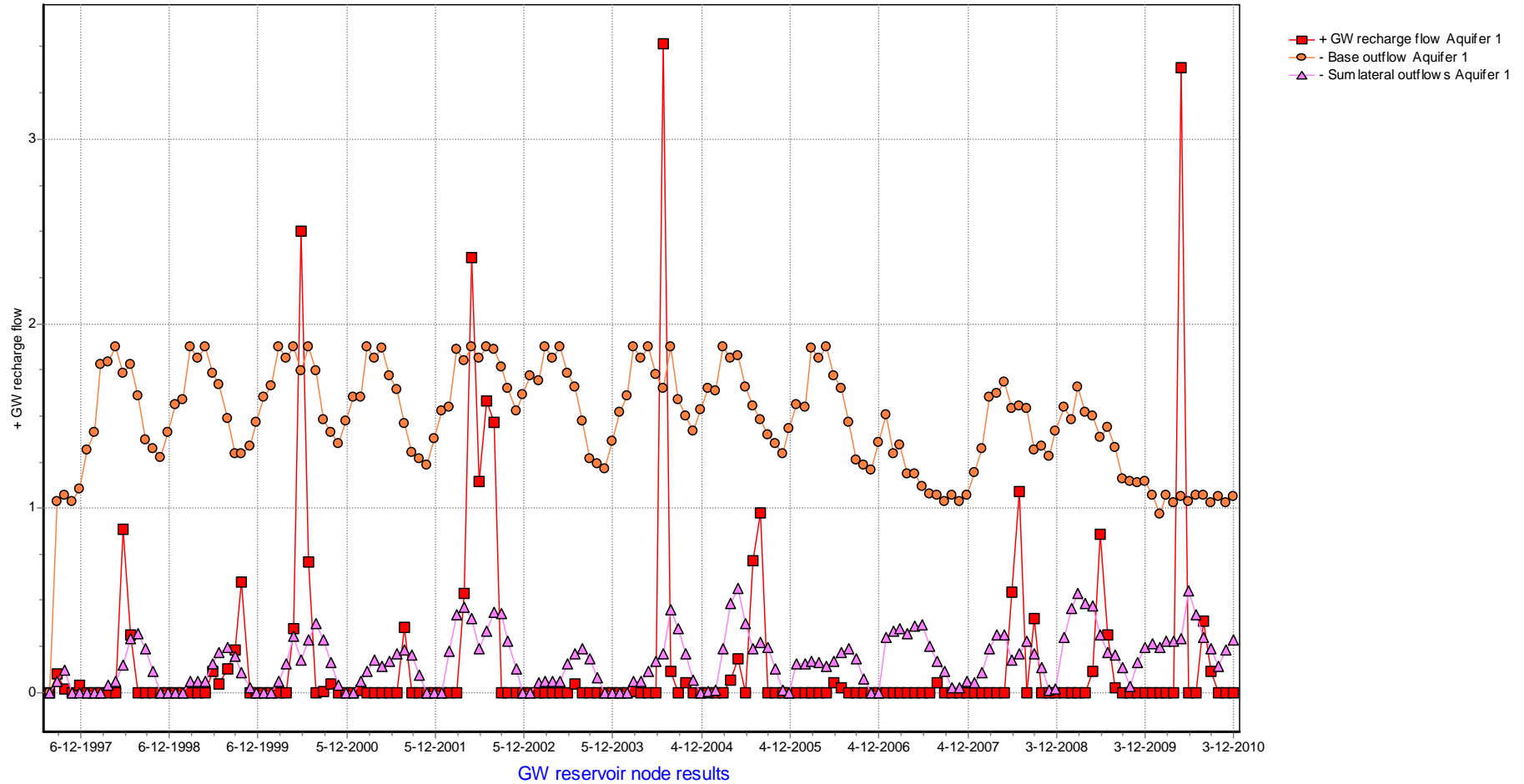


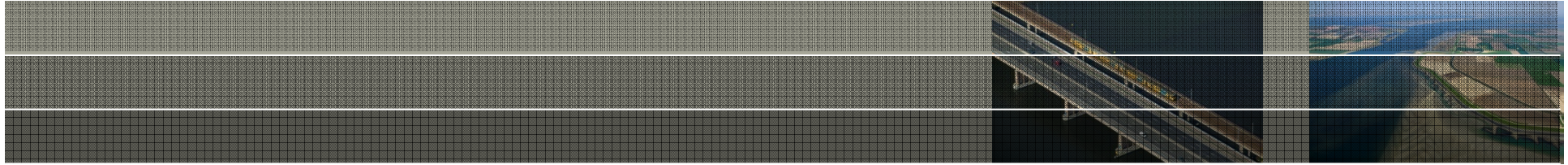
En estos momentos...

INMERSO EN PROCESO DE MONTAJE Y CALIBRACIÓN



Graph for location Aquifer 1





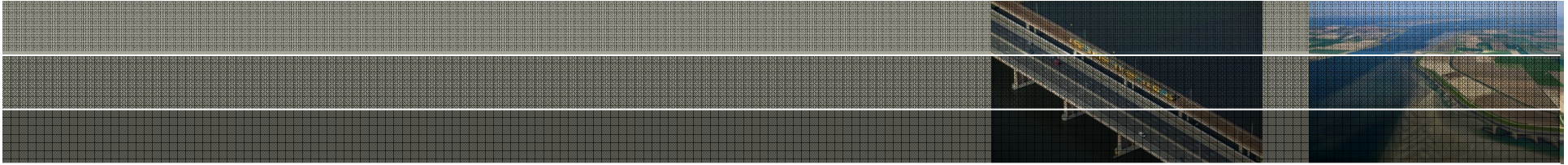
Posteriormente...

DEFINICIÓN DE DIFERENTES SETS DE SIMULACIONES

REFINAMIENTO DEL MODELO

INGRESO DE DIFERENTES RESULTADOS DE CÁLCULO DE
CAUDALES DE AMBIENTALES

POSIBLE EXPANSIÓN DEL MODELO HACIA AGUAS ARRIBA



MUCHAS GRACIAS.