



JORNADA TÉCNICA INFORMATIVA "MAR4FARM"

29 de octubre de 2014, Santiuste de San Juan Bautista (Segovia)

LA RECARGA GESTIONADA DEL ACUÍFERO DE LA CUBETA DE SANTIUSTE

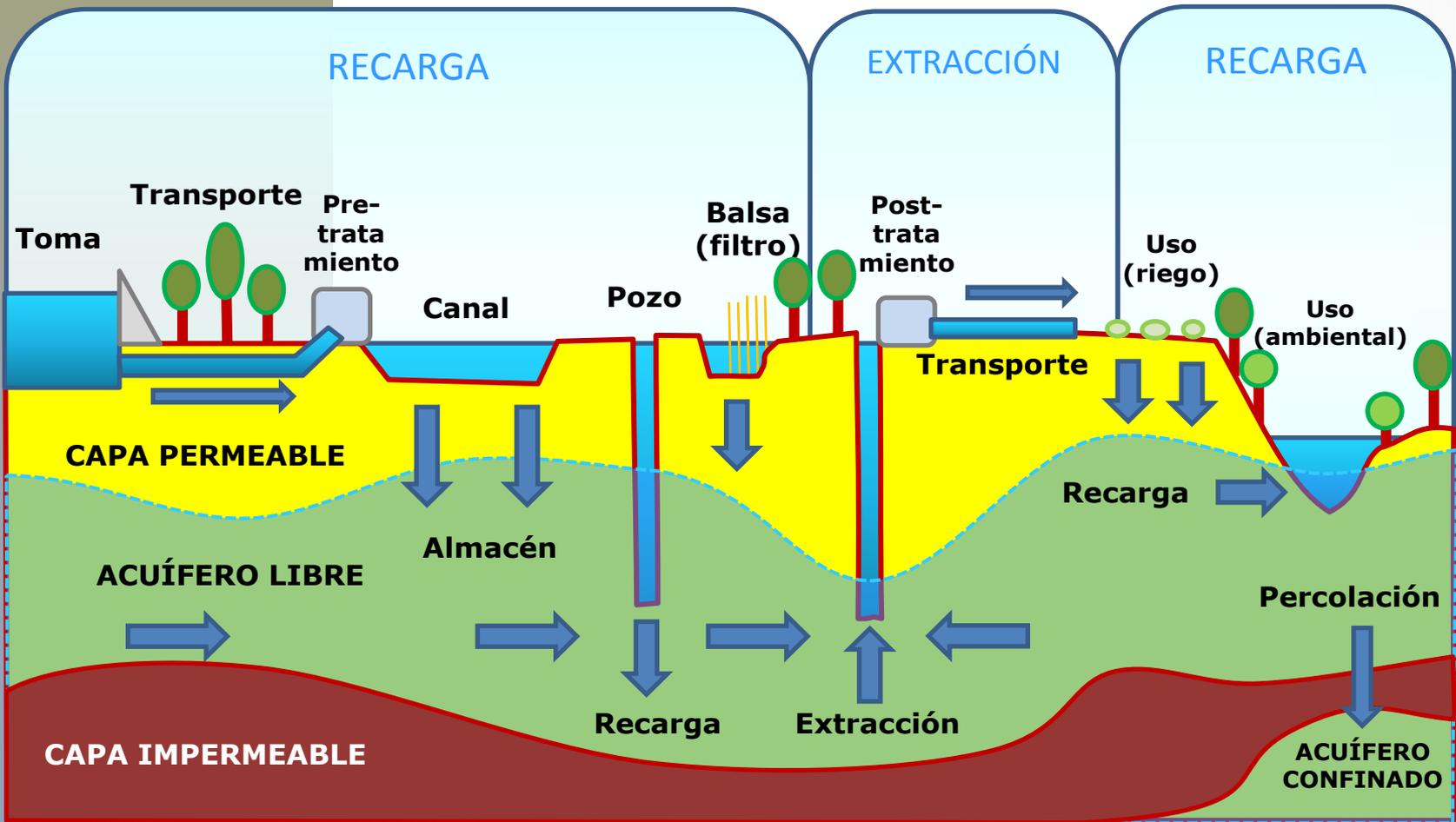


*Jon San Sebastián Sauto
Dr. Ciencias Biológicas*





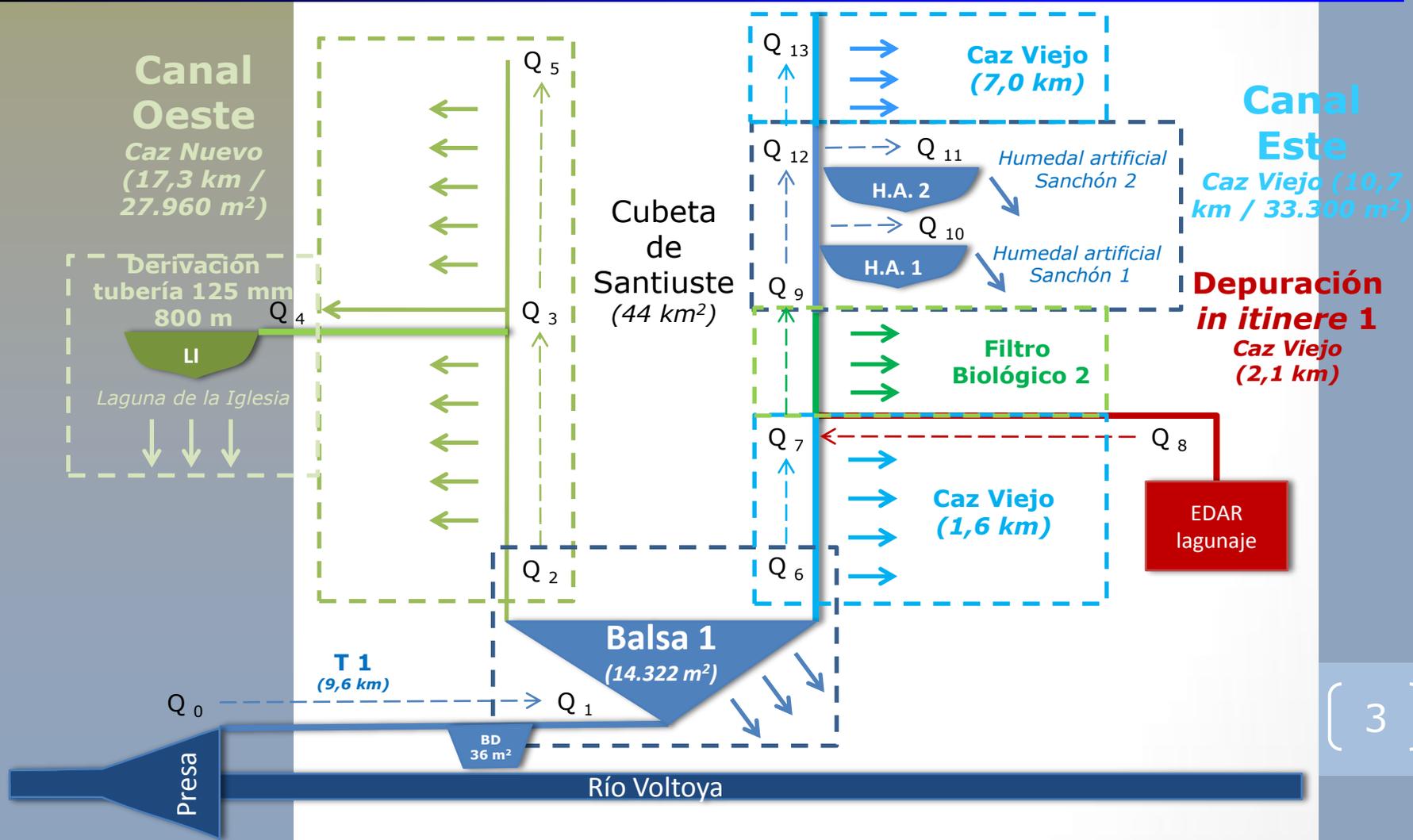
ESQUEMA DE RECARGA



(2)

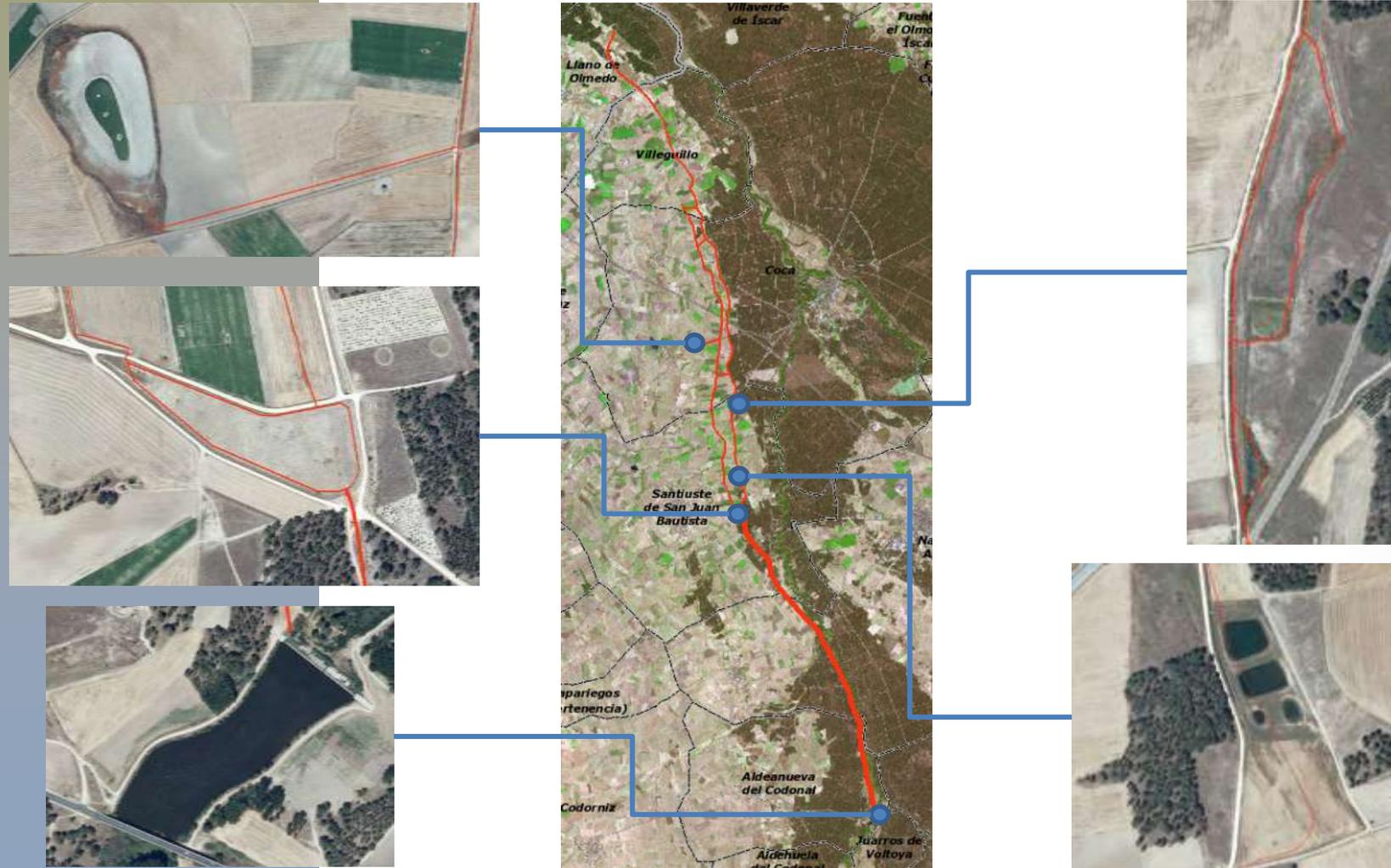


ESQUEMA DE SANTIUSTE

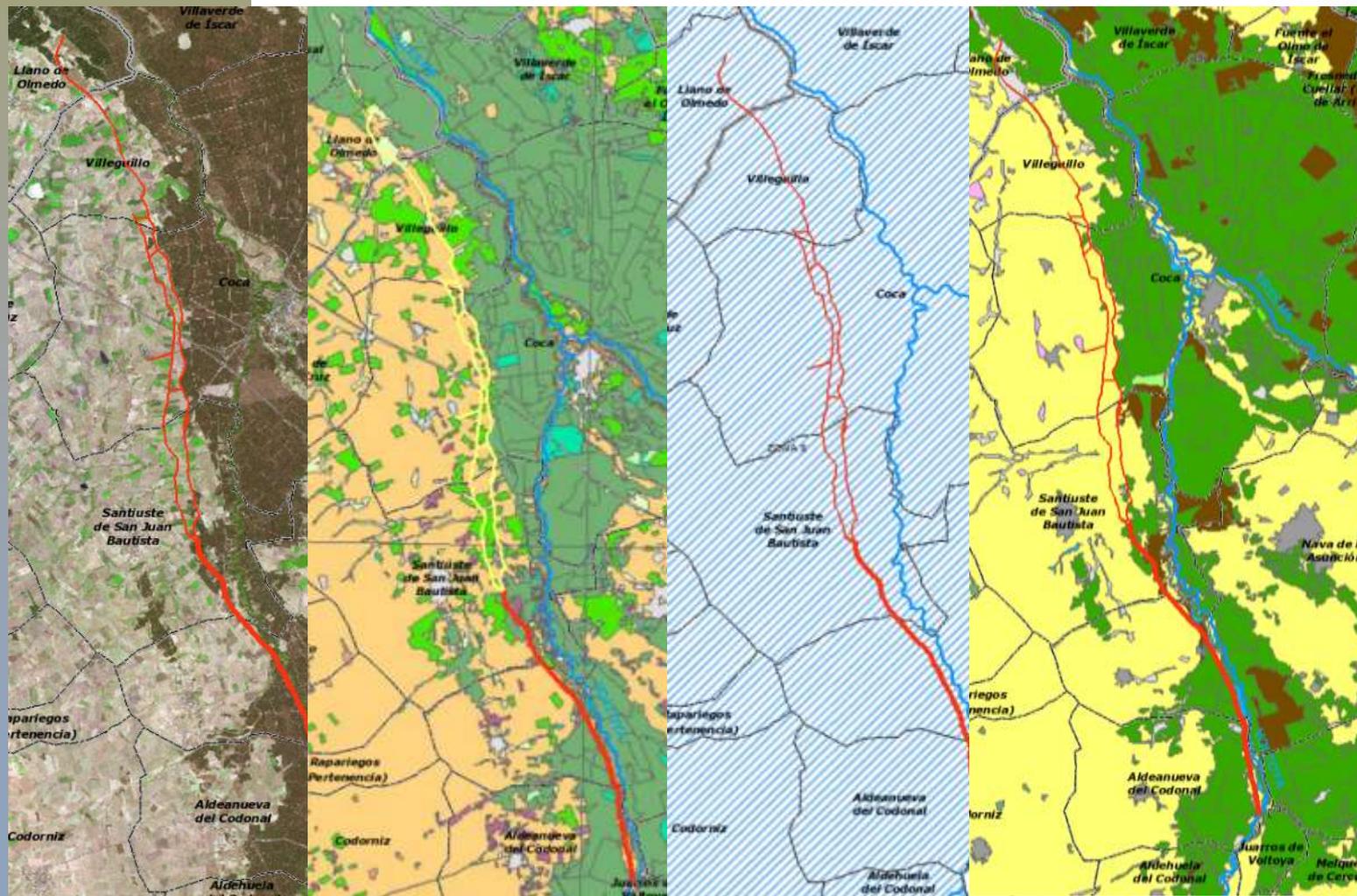




ORTOFOTOS DE SANTIUSTE



PLANTA DE SANTIUSTE



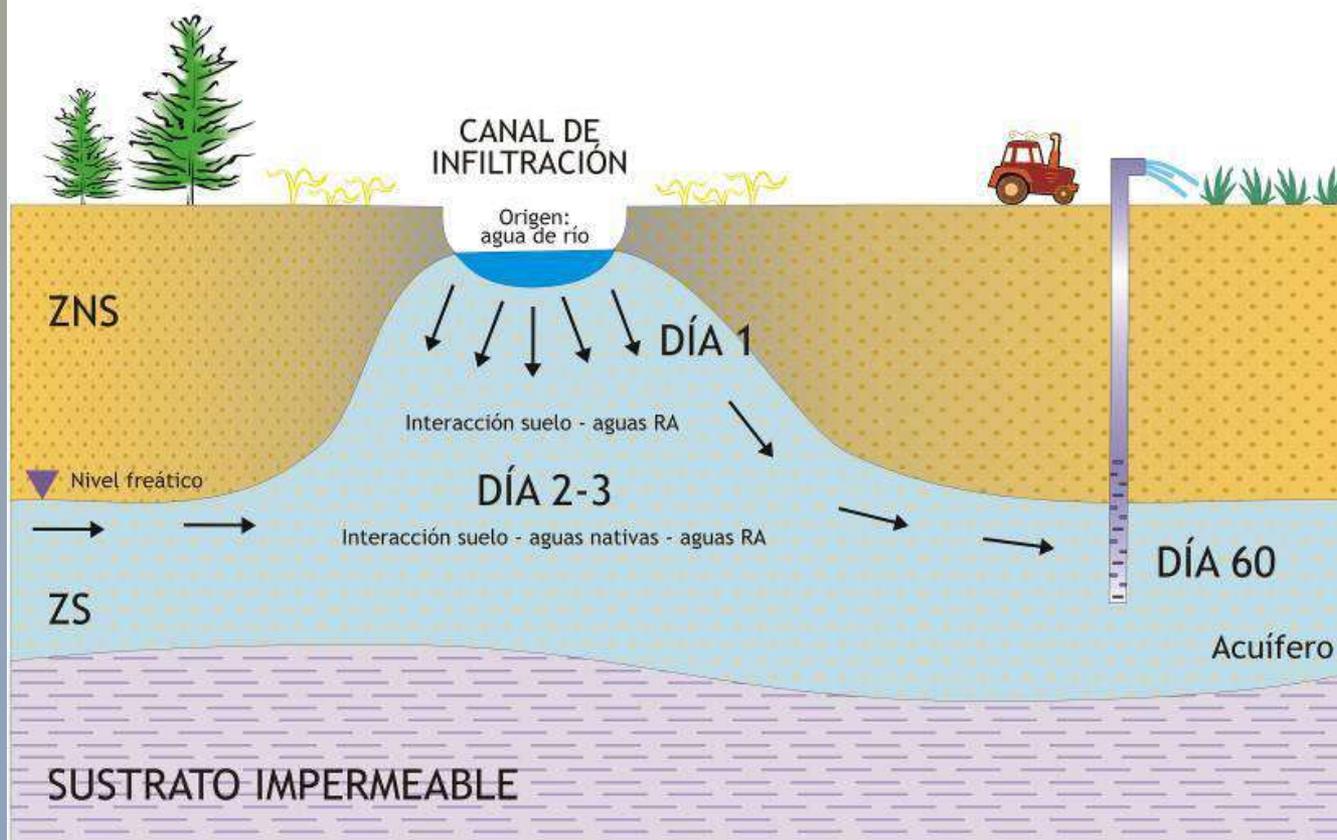
LAGUNAS DE VILLAGONZALO



RECARGA EN CANAL



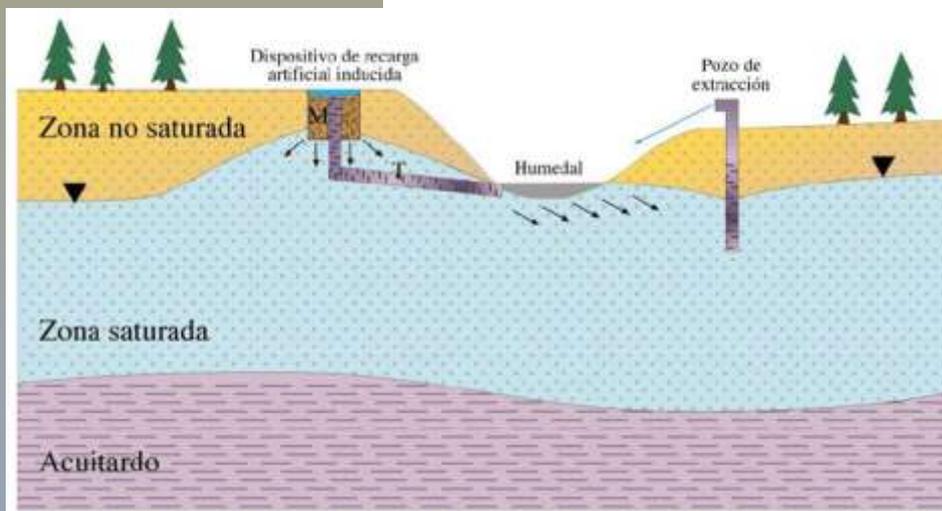
PERFIL TIPO DE UN DISPOSITIVO DE RECARGA ARTIFICIAL (CANAL) EN "CONTROL LATERAL" EN UNA ZONA REGABLE



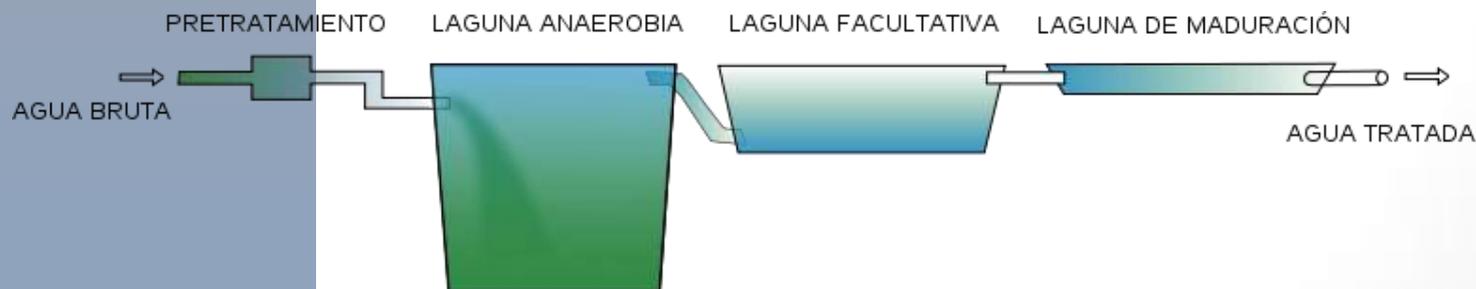
LAGUNAS (FILTROS BIOLÓGICOS)



PARÁMETROS A CONSIDERAR EN LAGUNAJE



- Fotosíntesis
- pH
- Profundidad de la laguna
- Nutrientes
- Sedimentación de lodos
- Vientos
- Sulfuros
- Oxígeno disuelto
- Radiación solar
- Temperatura
- Infiltración
- Evaporación
- Geometría de la laguna
- DBO
- Sólidos disueltos



BALANCE HÍDRICO



ENTRADAS	Infiltración directa del agua de lluvia Infiltración a través de la escorrentía superficial	De 2,825 a 3,287 hm ³ /año
	Importaciones	0,18
	Entradas por arroyos	0,056
	Retornos de riegos	0,26 a 0,30 (0,28)
RECARGAS	Recarga artificial del acuífero	0,933 a 1,344 hm ³ /año
	Flujo subsuperficial y manantiales entrantes	0,061 hm ³ /año
SALIDAS	Salidas por bombeo:	
	Destino del agua de las captaciones:	
	Regadíos	2,649 a 2,966 hm ³ /año
	Abastecimiento urbano	(Importaciones)
	Abastecimiento industrial	0,165 hm ³ /año
	Abastecimiento ganadero	0,154 hm ³ /año
	Salidas por cauces superficiales.	0*
	Percolación hacia el acuífero profundo.	0,762 a 1,107 (1,0) hm ³ /año
DESCARGAS	Descargas Manantiales y rezumes	De 0,241 (0,3) a 0,677 hm ³ /año
	Drenaje subsuperficial y subterráneo hacia el norte de la <i>Cubeta</i>	0,039 hm ³ /año
TOTAL	E (de 3,382 a 3,817) + (AR) - S (De 4,010 a 5,108) = ΔV	De - 0,628 a -1,291 hm ³ /año (promedio = -0,959 hm ³ /año)
	/AR = volumen de entradas por recarga artificial.	3,422- 4,307 = 0,885 hm ³

EFECTOS DE LA RECARGA POR FASES DE OBRA



- **POR FASES:**

- **DISEÑO**

- Elección de objetivos de la recarga
 - Selección de la UH a recargar
 - Elección de la fuente de agua de recarga
 - Tipos de dispositivos MAR
 - Localización de puntos de recarga
 - Diseño del plan de captación/recarga/extracción

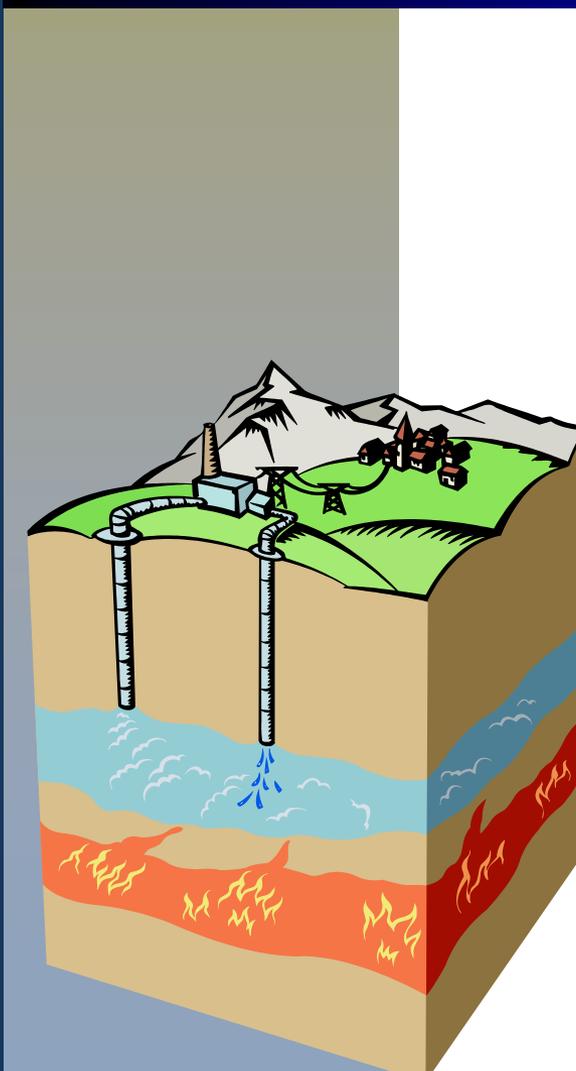
- **CONSTRUCCIÓN**

- Variabilidad de escala
 - Efectos temporales por obra comunes
 - Rehabilitación de los terrenos

- **EXPLORACIÓN**

- Presencia de infraestructuras
 - Captación de agua
 - Transporte a depósito
 - Almacenamiento inicial
 - Pretratamiento
 - Infiltración
 - Inyección
 - Almacén subterráneo
 - Extracción
 - Postratamiento
 - Distribución a usuario
 - Uso
 - Vertido

EFECTOS DE LA RECARGA POR MÉTODO



- **SANTIUSTE:**
 - **MÉTODOS EXTENSIVOS:** La filtración a través del subsuelo puede provocar *autodepuración* con mejora de la calidad según la profundidad del freático y la tipología del suelo, pero también *colmatación* de los poros del subsuelo o cambios *físico-químicos* no deseados en el agua
 - **MODIFICACIONES DENTRO DEL CANAL:** Ocupan *gran superficie* y suponen riesgo de *eutrofización*. Pueden generar *hábitats* de interés piscícola o para avifauna acuática
- **OTROS:**
 - **RECARGA POR POZOS, MINAS Y SONDEOS.** Implican la necesidad de *buena calidad aportante* o, al menos, mejor que la receptora y suponen un cierto riesgo para los *vertidos* contaminantes
 - **RECOLECCIÓN DE AGUA DE LLUVIA:** El peligro ambiental procede del *arrastre o lixiviado* de zonas con usos agrarios o urbanos
 - **INFILTRACIÓN INDUCIDA:** Tienen *efectos directos* en los medios al lado de los que se instalan

EFECTOS DE LA RECARGA POR FACTORES DEL MEDIO



• POR FACTORES DEL MEDIO:

- ATMÓSFERA
- AGUAS SUBTERRÁNEAS
- AGUAS SUPERFICIALES
- SUELO
- VEGETACIÓN
- FAUNA
- RELACIONES ECOLÓGICAS
- PAISAJE
- PATRIMONIO
- SOCIOECONOMÍA



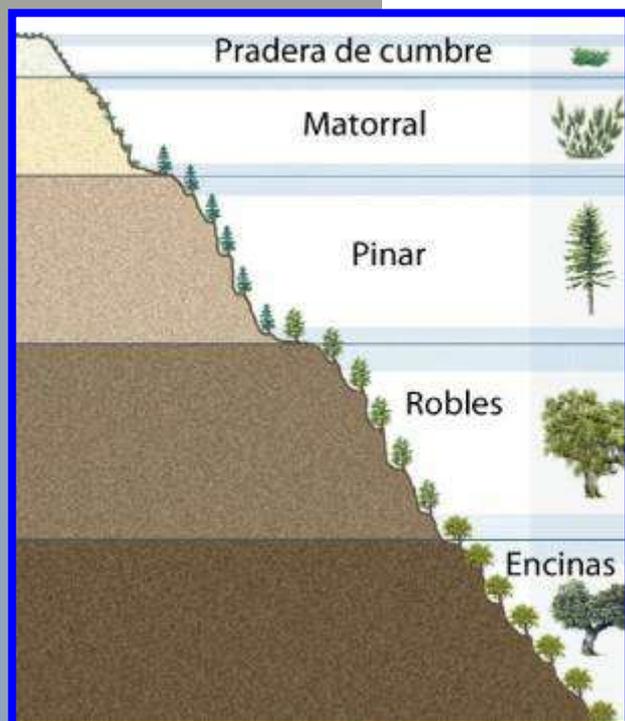
EFFECTOS EN FACTORES DEL MEDIO (I)



- **ATMÓSFERA**
 - Emisiones de polvo o ruido (obras)
 - Cambios microclimáticos (humedad aire/suelo)
- **AGUAS SUBTERRÁNEAS:**
 - Mejora en calidad y cantidad
 - Cambios físico-químicos
 - Interrupción de flujos sub-superficiales (obras)
- **AGUAS SUPERFICIALES:** Afectada tanto por captaciones como por extracciones
 - Reducción de flujo superficial
 - Interrupción de la escorrentía
 - Fomento de láminas superficiales en humedales cuando la recarga se realiza para ese propósito
 - Riesgo de contaminación por emisión de sólidos en suspensión o vertidos accidentales (obras)

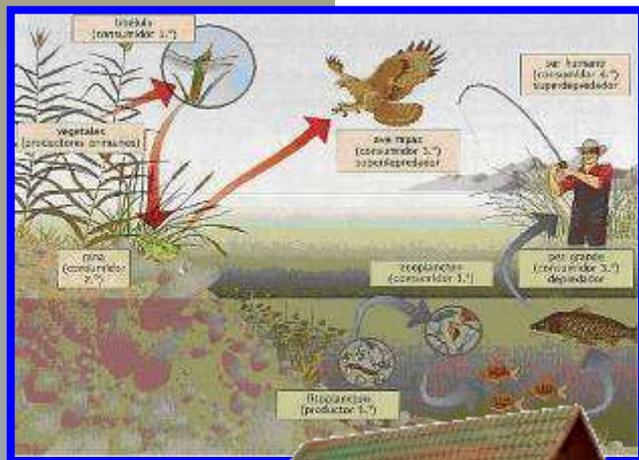


EFFECTOS EN FACTORES DEL MEDIO (II)



- **SUELO:**
 - Movimiento de tierras que puede afectar a la **estructura** de los perfiles
 - **Ocupación permanente** en explotación (aunque < embalses superficiales)
 - Afección a **estructura, fertilidad y composición** por variaciones de nivel freático y su uso como filtro natural
 - **Colmatación** por ocupación de los intersticios (sales o SS)
- **VEGETACIÓN:**
 - Desarrollo de grupos de especies con distinta capacidad para soportar la **humedad del suelo**
 - Ocupación de lugares potencialmente **revegetables**
- **FAUNA:**
 - Efecto sobre **edafofauna** al incrementar la humedad y riesgo de colmatación por agua o por partículas suspendidas o disueltas
 - Fomento de **fauna acuática** por la capacidad para recuperar espacios fluviales o humedales.
 - Molestias **temporales** a fauna del entorno (obras)

EFFECTOS EN FACTORES DEL MEDIO (III)



- **RELACIONES ECOLÓGICAS:**

- Variación del vigente **ciclo hidrológico** (hacia uno más cercano al original o a uno nuevo completamente) a nivel de la UH
- Cambios en ciclos naturales de **erosión y deposición** en cauces
- Cambios en la **etología** de especies botánicas y zoológicas y sus respectivas relaciones.

- **PAISAJE:**

- Aparición de nuevas infraestructuras
- Capacidad para **integración**
- Aporte de **elementos de interés** como láminas libres de agua
- Fomento de paisajes **freatófilos**

- **PATRIMONIO:**

- Movimiento de tierras inicial
- Riesgo de **inundabilidad** por ascenso del nivel freático con episodios tormentosos

EFFECTOS EN FACTORES DEL MEDIO (y IV)



- **SOCIOECONOMÍA:**

- Garantía de la **disponibilidad de agua** en épocas de escasez
- Generación de **usos** nuevos o perdidos y de consolidación de los actuales
- Equilibrio entre **cedentes y receptores**
- **Competencia/Colaboración/Coordinación de usos** (regantes, ecologistas, industrias, servicios...)
- Variabilidad entre las diferentes modalidades/usos finales de MAR respecto a la **inversión necesaria** en construcción y explotación

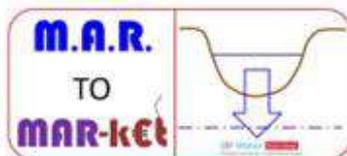


IMPLICACIONES AMBIENTALES



- **Evolución hidroquímica** de las aguas subterráneas
 - **Mejora de calidad** (disminución de NO_3)
 - Incremento de **hierro en disolución** en el sector central oriental de la *Cubeta*
 - Generación de ambientes reductores con **precipitación de carbonatos** y la formación de **costras impermeables** en sectores puntuales del acuífero
 - Liberación y movilidad de **metales pesados**
- **Inundación** de terrenos de labor tras sobrepasar la profundidad de alerta
- Regeneración hídrica de la **Laguna de la Iglesia**
- Influencia sobre los **pinares** por efecto del ascenso del nivel freático
- Expansión de los **regadíos**

Gracias por su atención



Exmo Ayto. de Santiuste de San Juan Bautista

Ayuntamiento de Gomezserracín