

# IRRIGACIÓN

Departamento General  
de Irrigación

## REUSO DE AGUAS RESIDUALES EN RIEGO

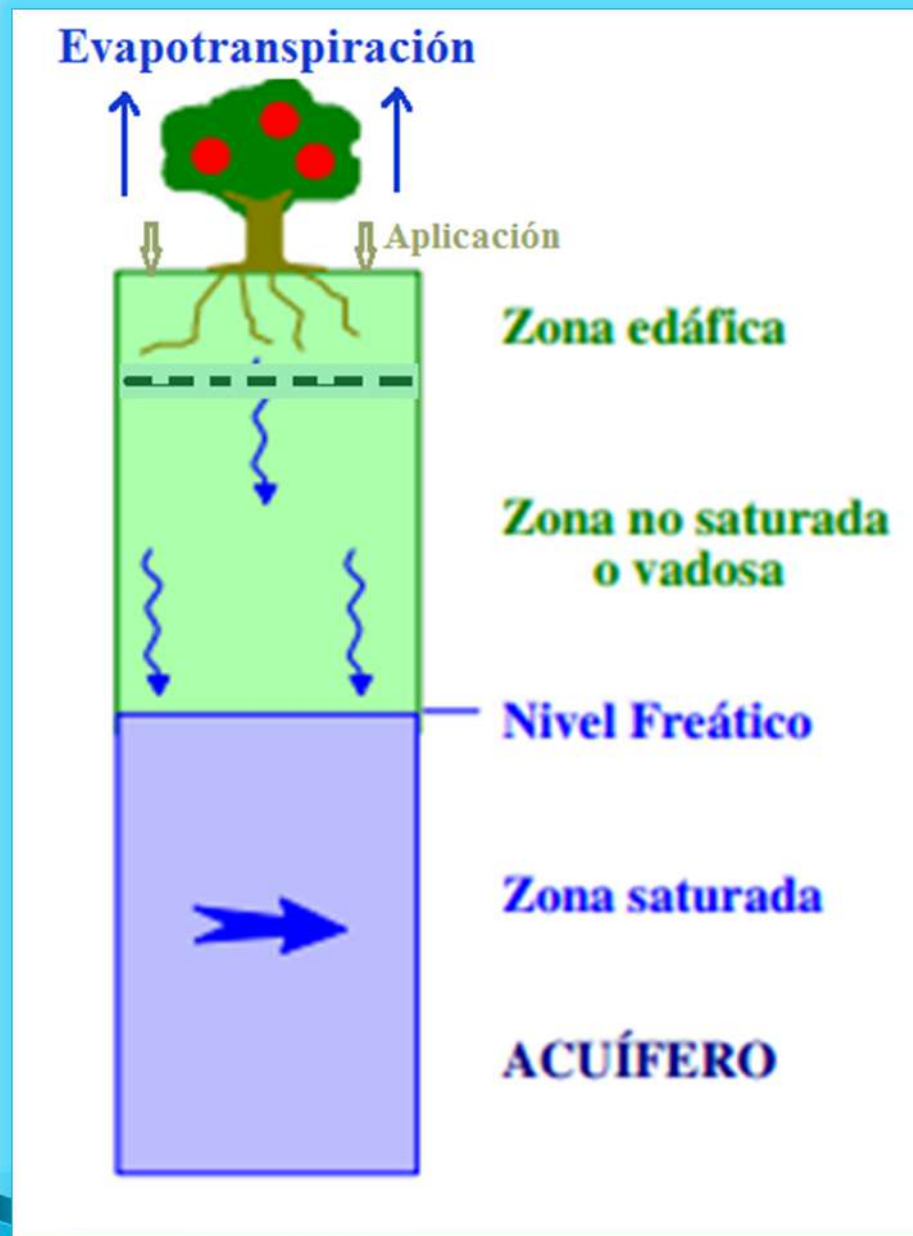
# REUSO AGRÍCOLA DE AGUAS RESIDUALES

Se lleva a cabo un tratamiento natural de las aguas residuales mediante la aplicación planificada y controlada en suelos y cultivos

Incluye

- Tratamiento de aguas residuales
- Reuso del agua para riego
- Aprovechamiento de nutrientes
- Disposición final

# Riego agrícola con aguas residuales



# CLASIFICACIÓN DEL REUSO SEGÚN EL OBJETIVO

- TIPO 1: TRATAR Y DISPONER LAS AGUAS RESIDUALES  
Superficie a regar: 70 a 200 m<sup>2</sup>/(m<sup>3</sup>/dia) (18000 a 50000 m<sup>3</sup>/ha-año)  
Parámetro de diseño: Permeabilidad del suelo o Tasa máxima de aplicación de algún componente
- TIPO 2: SATISFACER REQUERIMIENTOS DE LOS CULTIVOS  
Superficie a regar: 200 a 600 m<sup>2</sup>/(m<sup>3</sup>/dia) (6000 a 18000 m<sup>3</sup>/ha-año)  
Parámetro de diseño : Necesidad de uso consuntivo del cultivo y lixiviación de suelos

# TRATAMIENTO PREVIO

PREVIO AL  
TRATAMIENTO  
EN SUELO



PLANTA DE  
TRATAMIENTO

PRIMARIO  
SECUNDARIO

TIPO 1: MENOS IMPORTANTE

TIPO 2: MÁS IMPORTANTE

- PROTECCIÓN SALUD OPERARIOS AGRÍCOLAS
- EVITAR AFECTACIONES A VECINOS (olores, insectos)
- PROTECCIÓN SALUD CONSUMIDORES

## OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO PREVIO

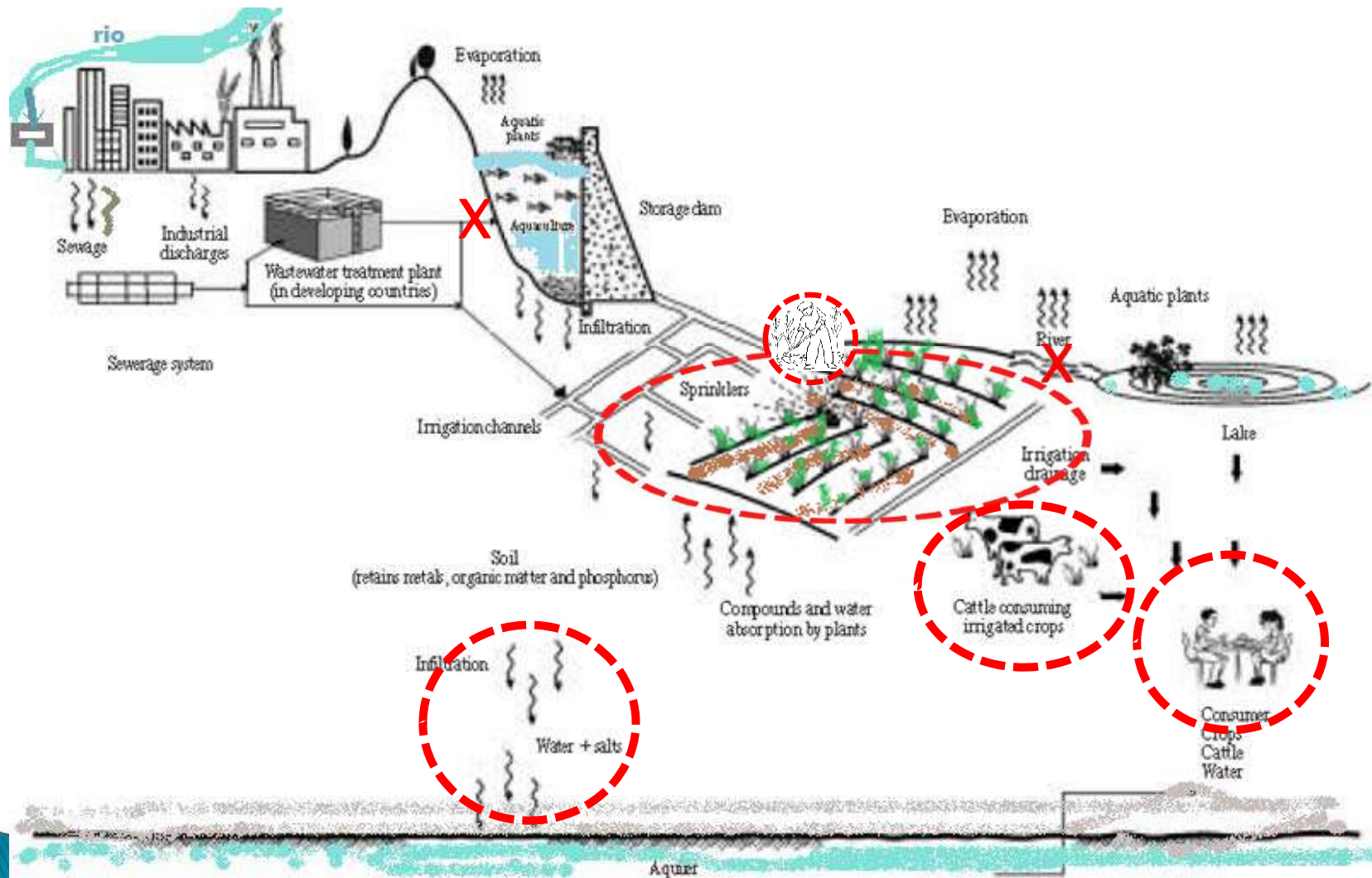
- PROTECCIÓN DE LA SALUD PÚBLICA
- CONTROL DE SITUACIONES DESAGRADABLES O MOLESTIAS POR CONTAMINACIÓN
- EVITAR RESTRICCIONES EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN
- REDUCCIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE NITRÓGENO TOTAL
- PROTECCIÓN DE SUELOS Y CULTIVOS
- REDUCCIÓN DE COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



# PAUTAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA REUSO :

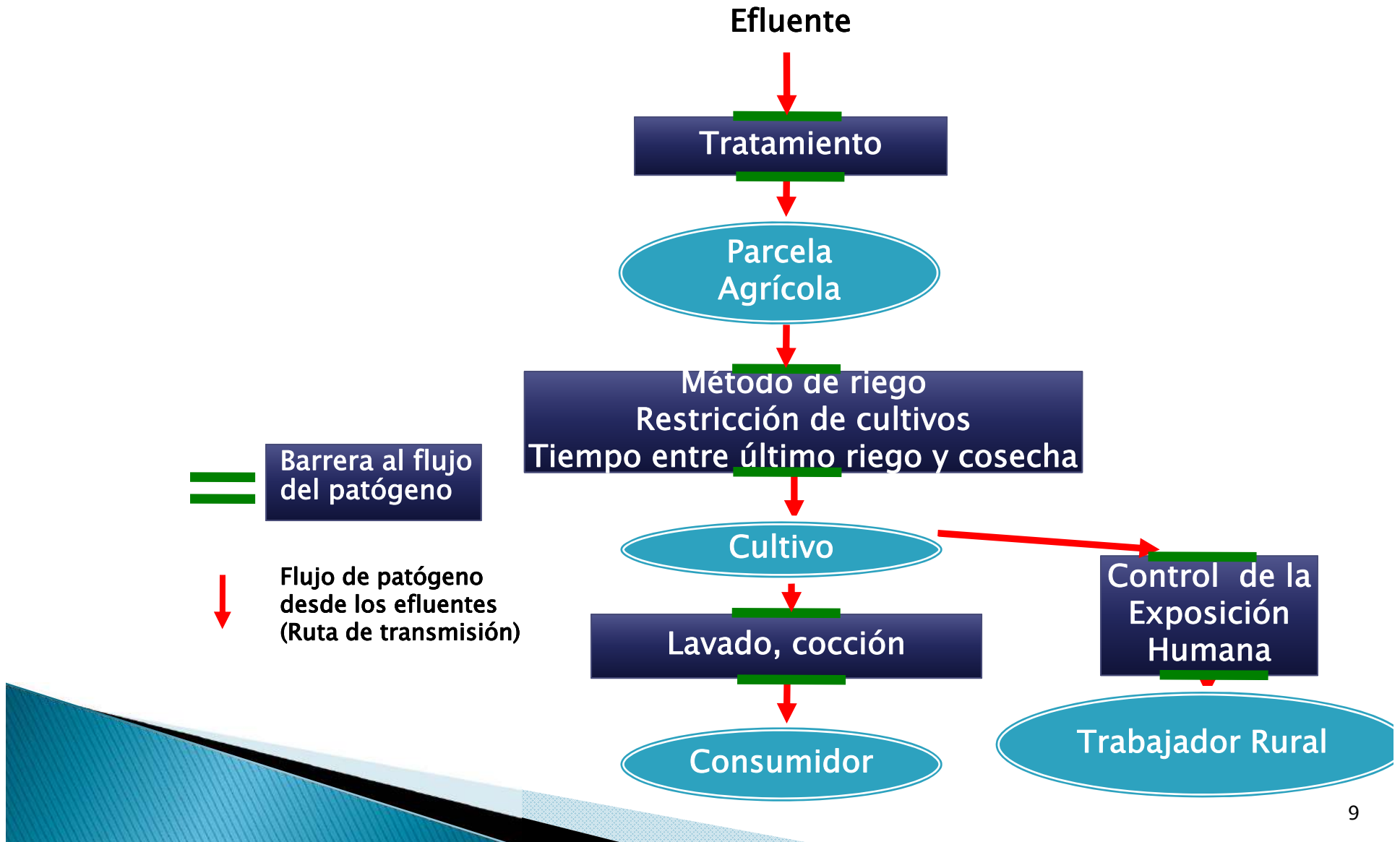
- ❖ SELECCIÓN DEL SITIO (Pendiente, profundidad napa, ordenamiento territorial, tipo de suelo, etc.)
- ❖ DISEÑO BÁSICO:
  - Selección de cultivos
  - Selección sistema de distribución
  - Determinación carga hidráulica
  - Determinación del área de reuso y zonas de amortiguación
- ❖ DISEÑO DE DETALLE:
  - Profundidad de lámina de riego a aplicar
  - Frecuencia de riego
  - Dimensionamiento de equipos y red de canales de distribución y drenaje

# ASPECTOS SANITARIOS Y AMBIENTALES DEL REUSO





# USO SEGURO → CONJUNTO DE MEDIDAS PARA CONTROLAR EL RIESGO SANITARIO (OMS, 2006)



# EFICIENCIA DEL SISTEMA DE REUSO AGRÍCOLA PARA LA REMOCIÓN DE CONSTITUYENTES DE LAS AGUAS RESIDUALES EN EL SUELO

## MATERIA ORGÁNICA BIODEGRADABLE

- Se elimina por adsorción en el suelo y oxidación bacteriana.
- En el percolado se logran eliminaciones superiores al 90% de la DBO aplicada.
- Para aguas residuales de plantas depuradoras, las cargas aplicadas al sistema son  $< 10$  kg/ha. día
- No deben producirse encharcamientos por riesgo de olores

## SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN:

- Se eliminan por filtración en el suelo
- En el percolado se logra 1 mg/L de SS o menos
- Para aguas residuales de plantas depuradoras con tratamiento secundario, las cargas aplicadas al sistema son  $< 30$  kg/ha. día
- No debe producirse obturación de la porosidad de la capa superficial de suelo

## NITRÓGENO:

Se elimina por:

- Absorción por parte de los cultivos (depende del tipo de cultivo y su rendimiento)
- Eliminación biológica a través del proceso nitrificación / desnitrificación (15 a 25% del N aplicado en función de la relación DBO : N)
- Volatilización de  $\text{NH}_3$  (Para pH del suelo  $> 7,8$  y CIC bajo se puede eliminar hasta un 10%)
- Almacenamiento en el suelo principalmente en sitios con poca materia orgánica. Se alcanza un equilibrio.

## FÓSFORO:

Se elimina por:

- Consumo por parte de los cultivos (alcanza del 10 al 25% de la remoción total)
- Inmovilización química en el suelo por adsorción y formación de compuestos insolubles



## METALES:

Se eliminan por:

- Adsorción en el suelo, precipitación, intercambio iónico y formación de complejos. ( $\text{pH} > 6,5$ )
- A mayor presencia de finos (arcillas) y mayor contenido orgánico, se incrementa la remoción, alcanzando a ser casi total.

## AGENTES PATÓGENOS:

El suelo se comporta muy bien para eliminar agentes patógenos y no representa amenaza para las aguas subterráneas.

- **Bacterias:** Se eliminan en un 99,9% por filtración y adsorción
- **Virus:** Se eliminan por adsorción seguida de descomposición
- **Helmintos y protozoos:** Se eliminan por filtración en la capa superficial

## SUSTANCIAS ORGÁNICAS TRAZA:

Se eliminan bien por:

- Fotodescomposición
- Volatilización
- Adsorción
- Degradación

# IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DEL REUSO AGRÍCOLA

- Aumento en la disponibilidad del RRHH → al reusar los efluentes cloacales y / o industriales tratados para regar áreas con derechos, superficiales o subterráneos, se incrementa la disponibilidad ya que se liberan recursos hídricos para otros fines.
- Mejora en la garantía hídrica → Las aguas cloacales tratadas se generan todo el año y con un caudal prácticamente constante. Además de la cantidad, con ACREs correctamente manejados y controlados se garantiza el uso seguro desde el punto de vista sanitario.
- Favorece el desarrollo socioeconómico. La reutilización de efluentes cloacales tratados para regar propiedades sin derechos incrementará el oasis cultivado y generará nuevas posibilidades de trabajo.



GESTIÓN SUSTENTABLE

# IRRIGACIÓN

Departamento General  
de Irrigación

***MUCHAS GRACIAS!***

Esp. Ing. Amb. Teresa F. Rauek

[www.agua.gob.ar](http://www.agua.gob.ar)

[trauek@agua.gob.ar](mailto:trauek@agua.gob.ar)

