



# Conceptos básicos y seguimiento realizado en el Tancat de la Pipa. Reducción de nutrientes y fitoplancton: seguimiento físico-químico.





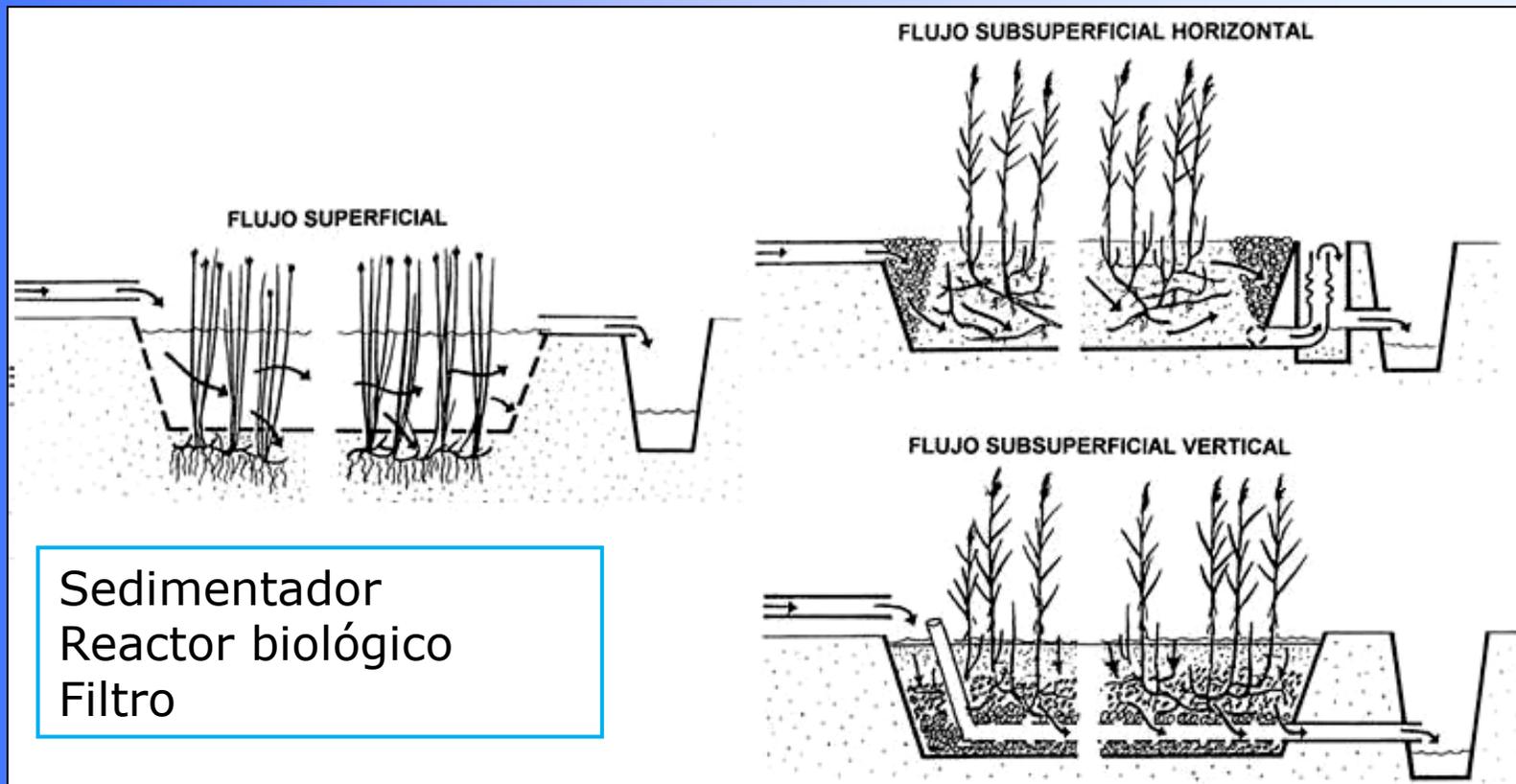
## Conceptos básicos y seguimiento realizado en el Tancat de la Pipa. Reducción de nutrientes y fitoplancton: seguimiento físico-químico.

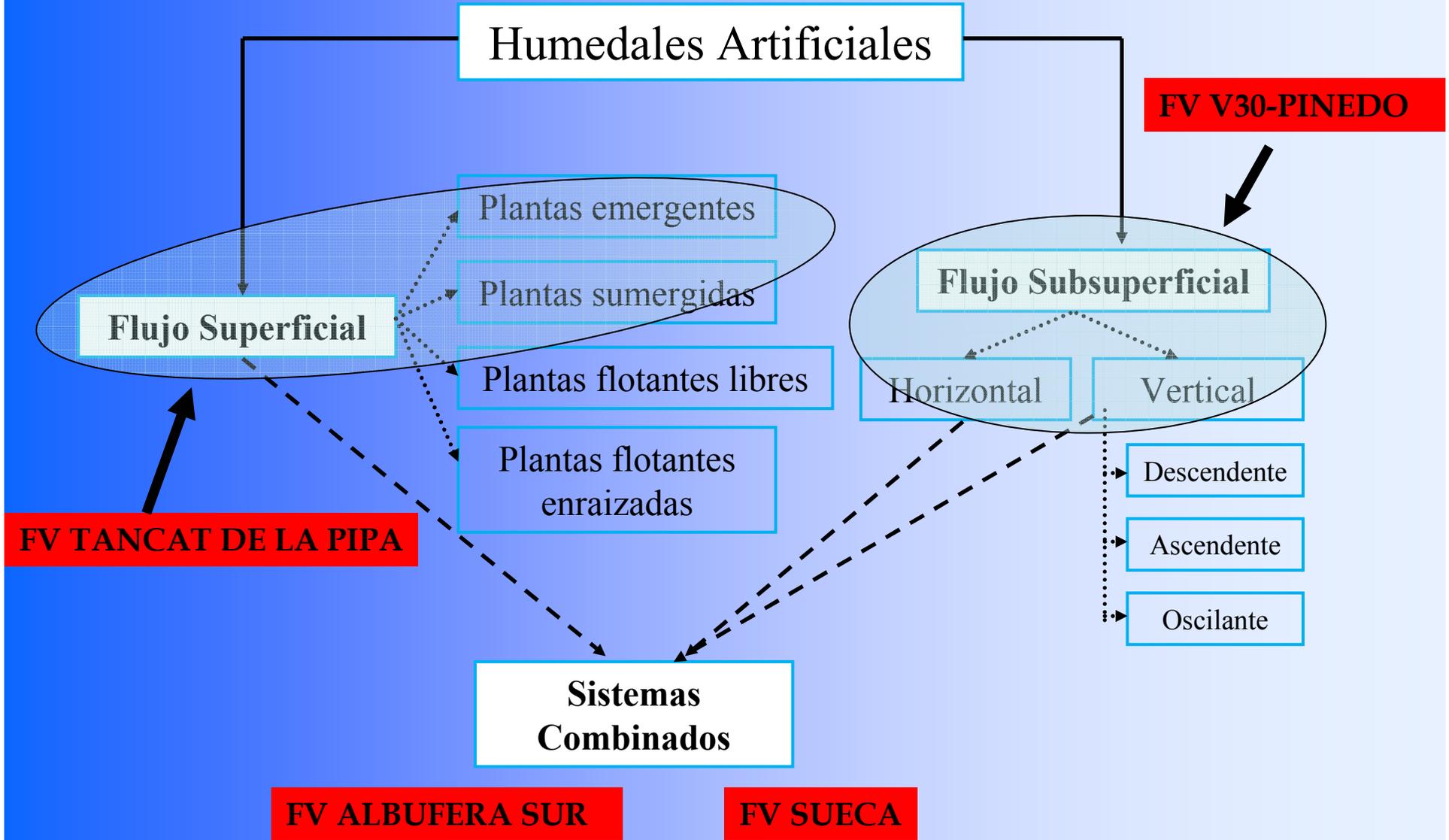
- Conceptos básicos. Los humedales artificiales como sistema de tratamiento de aguas.
- Los humedales artificiales del entorno de L'Albufera. Control y seguimiento.
- Resultados obtenidos en el Tancat de la Pipa.



## HUMEDALES ARTIFICIALES.

- Reproducir los procesos físicos, químicos y biológicos propios de humedales naturales.
- Empleados en pequeños núcleos de población (< 500 he).
- Gran Bretaña, centro y norte de Europa, EEUU.
- Aplicaciones específicas: escorrentías urbanas y agrícolas, nutrientes, metales pesados...







### FV TANCAT DE LA PIPA



### FV V30-PINEDO

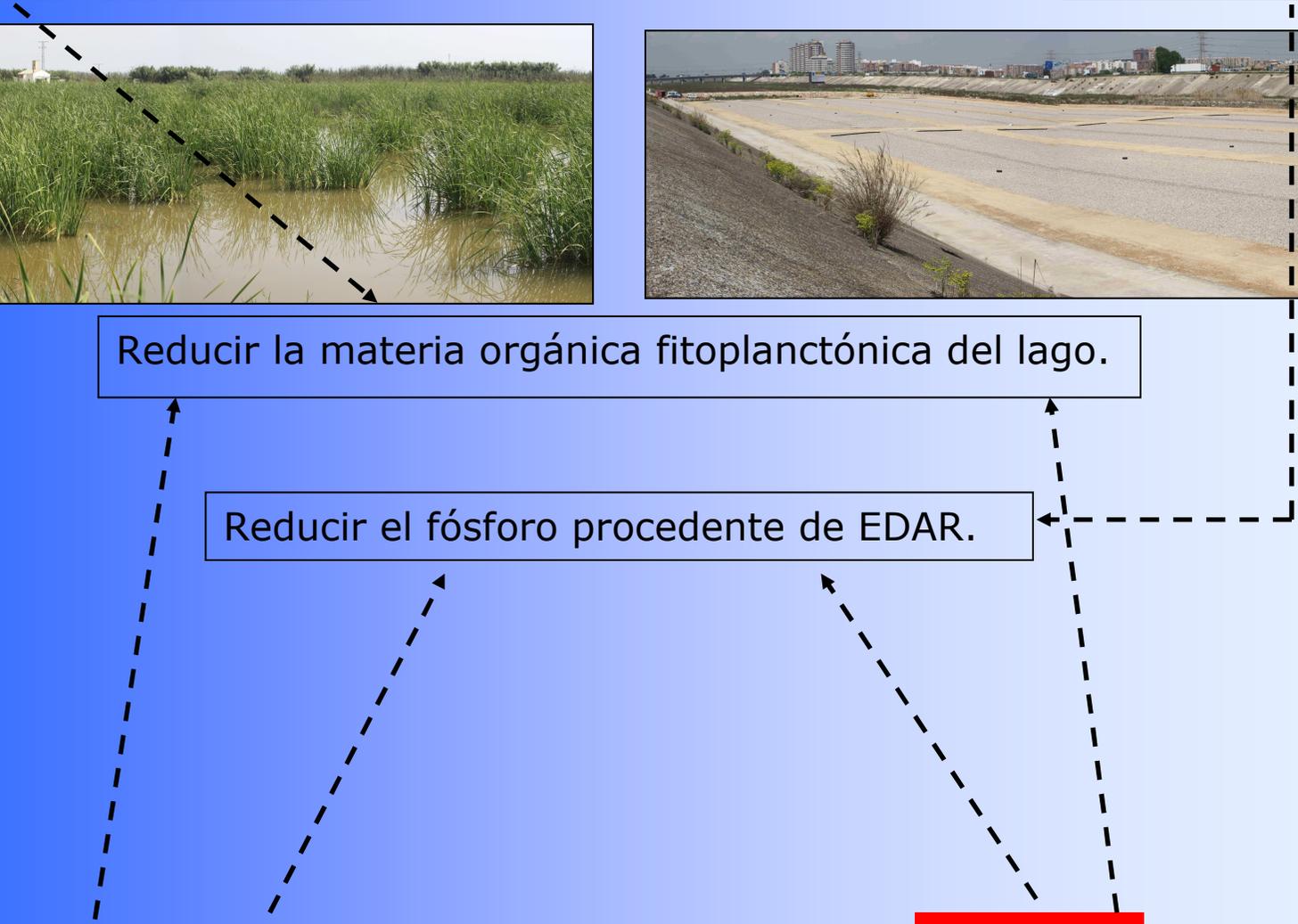


Reducir la materia orgánica fitoplanctónica del lago.

Reducir el fósforo procedente de EDAR.

FV ALBUFERA SUR

FV SUECA





# Seguimiento de los Humedales Artificiales

## Calidad de Aguas

- Parámetros físico/químicos.
- Fito-zooplancton (clorofila *a*, identificación).
- Macroinvertebrados.

## Suelos

- Nutrientes.
- Metales pesados (previos).
- Colmatación.

## Plantas

- Velocidad de crecimiento.
- Nutrientes.
- Metales pesados.

## Hidráulica

- Distribución de entradas.
- Zonas muertas.



## Seguimiento de los Humedales Artificiales

### Calidad de Aguas

- Parámetros físico/químicos.
- Fito-zooplancton (clorofila *a*, identificación).
- Macroinvertebrados.

### Suelos

- Nutrientes.
- Metales pesados (previos).
- Colmatación. Sedimentación SSNV.

### Plantas

- Velocidad de crecimiento.
- Nutrientes.
- Metales pesados.

### Hidráulica

- Distribución de entradas.
- Zonas muertas.

**Flujo Superficial**



## Seguimiento de los Humedales Artificiales

### Calidad de Aguas

- Parámetros físico/químicos.
- Fito-zooplancton (clorofila *a*, identificación).
- Macroinvertebrados.

### Suelos

- Nutrientes.
- Metales pesados (previos).
- Colmatación. Sedimentación SSNV. Raíces y rizomas

### Plantas

- Velocidad de crecimiento.
- Nutrientes.
- Metales pesados.

### Hidráulica

- Distribución de entradas.
- Zonas muertas.

**Sistemas  
Combinados**



## Seguimiento de los Humedales Artificiales

### Calidad de Aguas

- Parámetros físico/químicos. No  $DQO_{sol}$ , Si, SSV

### Suelos

- Colmatación. Raíces y rizomas.

### Plantas

- Velocidad de crecimiento.
- Nutrientes.
- Metales pesados.

### Hidráulica

- Zonas muertas.

**Flujo  
Subsuperficial  
V30**



# Control de calidad de aguas en el Tancat de la Pipa

ABRIL 2009 – MARZO 2011

Doce puntos en el Sistema de Humedales. Quincenal. ●

Cinco puntos en "Ullal" y marjales. Mensual. ●

Cuatro puntos en interior marjales. Bimestral. ●

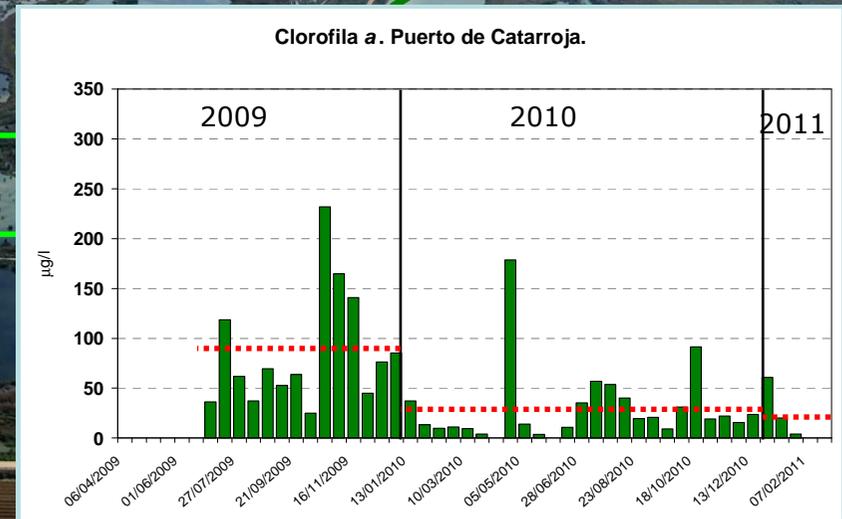
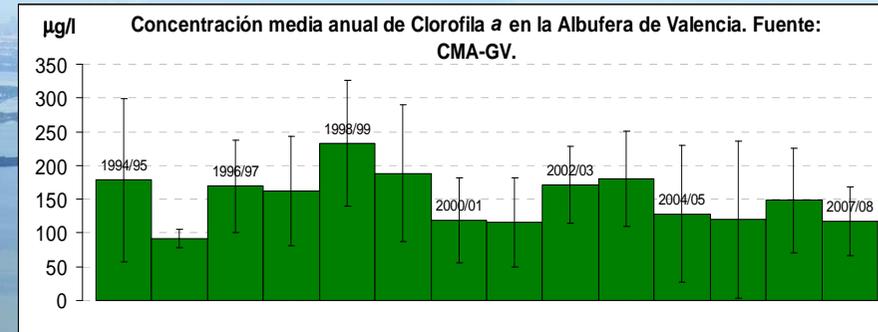
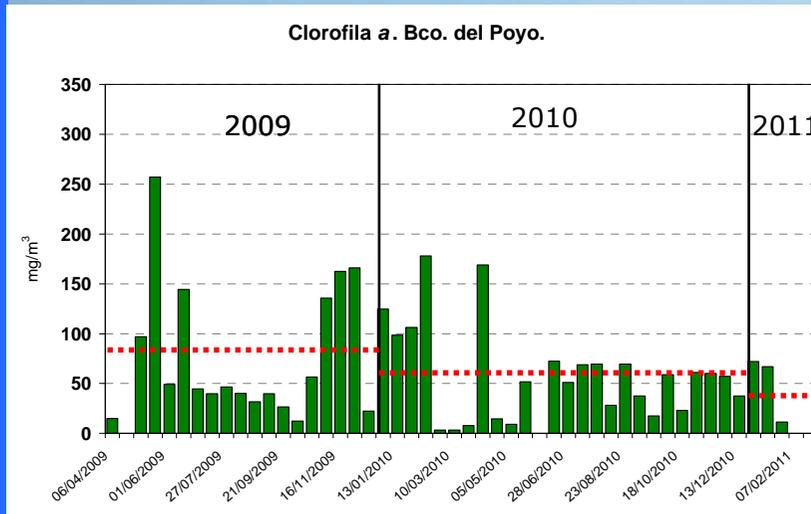
Fitoplancton  
Zooplancton

- Conductividad.
- pH.
- Temperatura.
- OD.
- DQO<sub>total</sub>
- DQO<sub>soluble</sub>
- PT
- P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- NT
- N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>
- N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>
- N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- Si
- SST
- SSV
- Turbidez



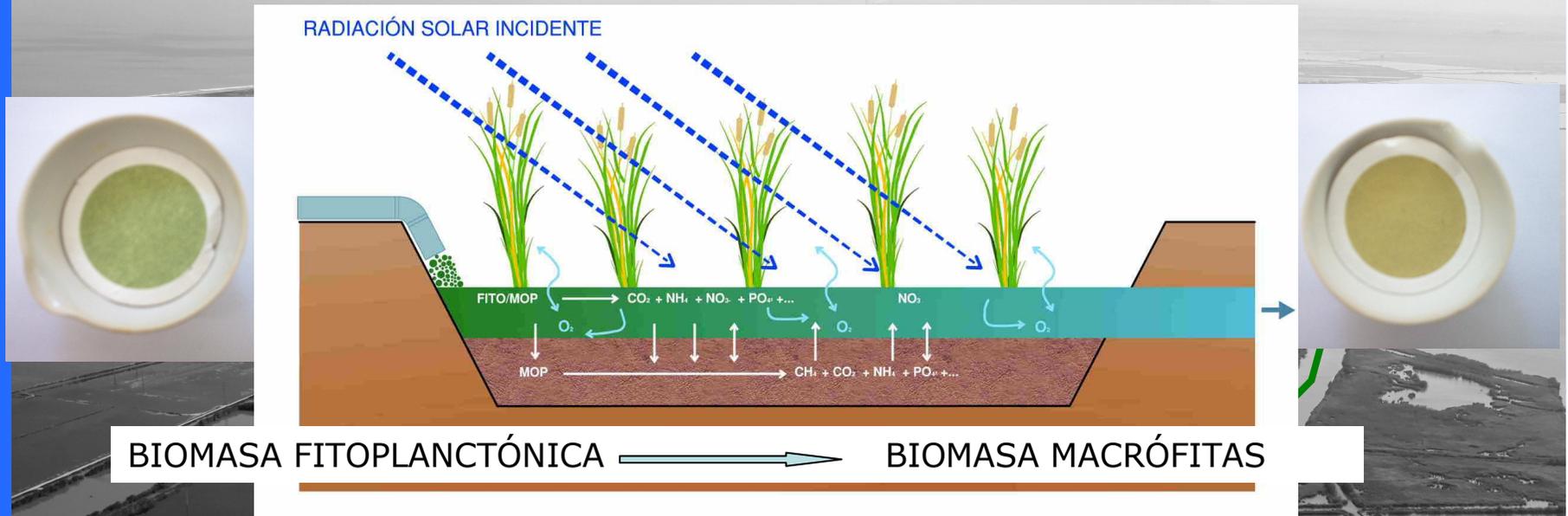


# Objetivo: Tratar las aguas eutrofizadas de la Albufera.





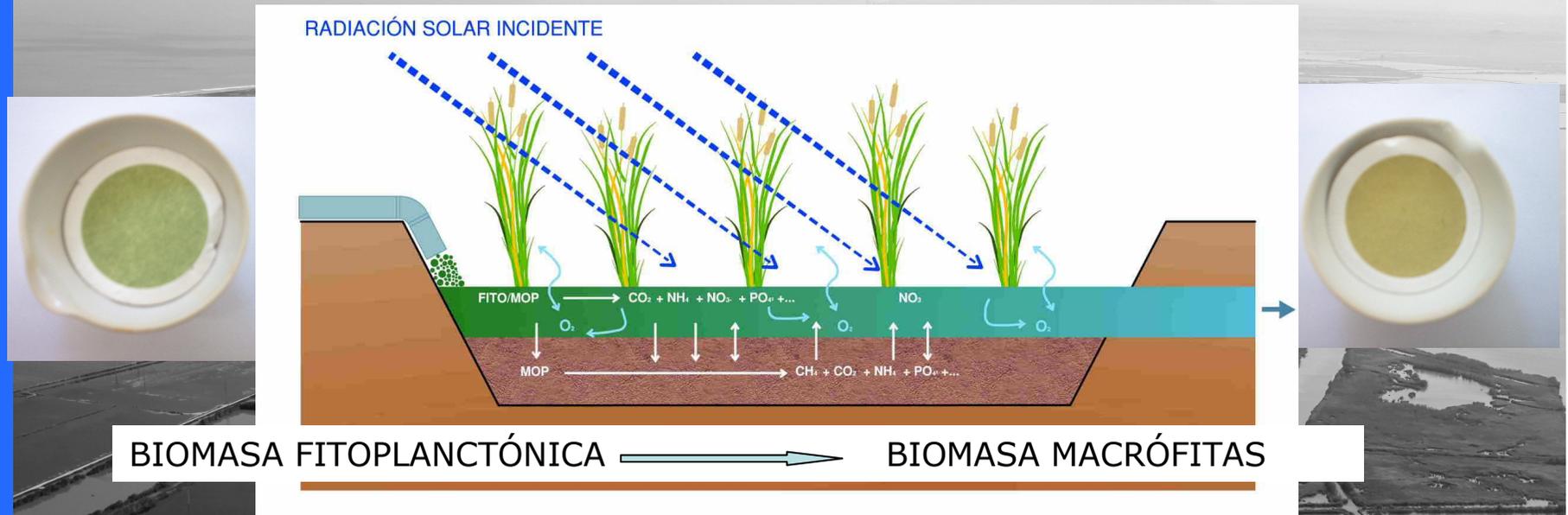
## Mecanismos de Depuración



1. Limitación del crecimiento del fitoplancton mediante la atenuación de la radiación solar incidente.
2. Sedimentación y biodegradación de la materia orgánica fitoplanctónica (aerobia/anóxica/anaerobia).
3. Emisión de nutrientes.
4. Asimilación de nutrientes por las plantas.
5. Cosechado de plantas. Retirada de biomasa.



## Mecanismos de Depuración



- Fotoinhibición.
- Depredación.
- Sedimentación/resuspensión.
- Adsorción.
- Nitrificación/Desnitrificación.
- Precipitación química.



## Hidráulica del Sistema de Humedales Artificiales

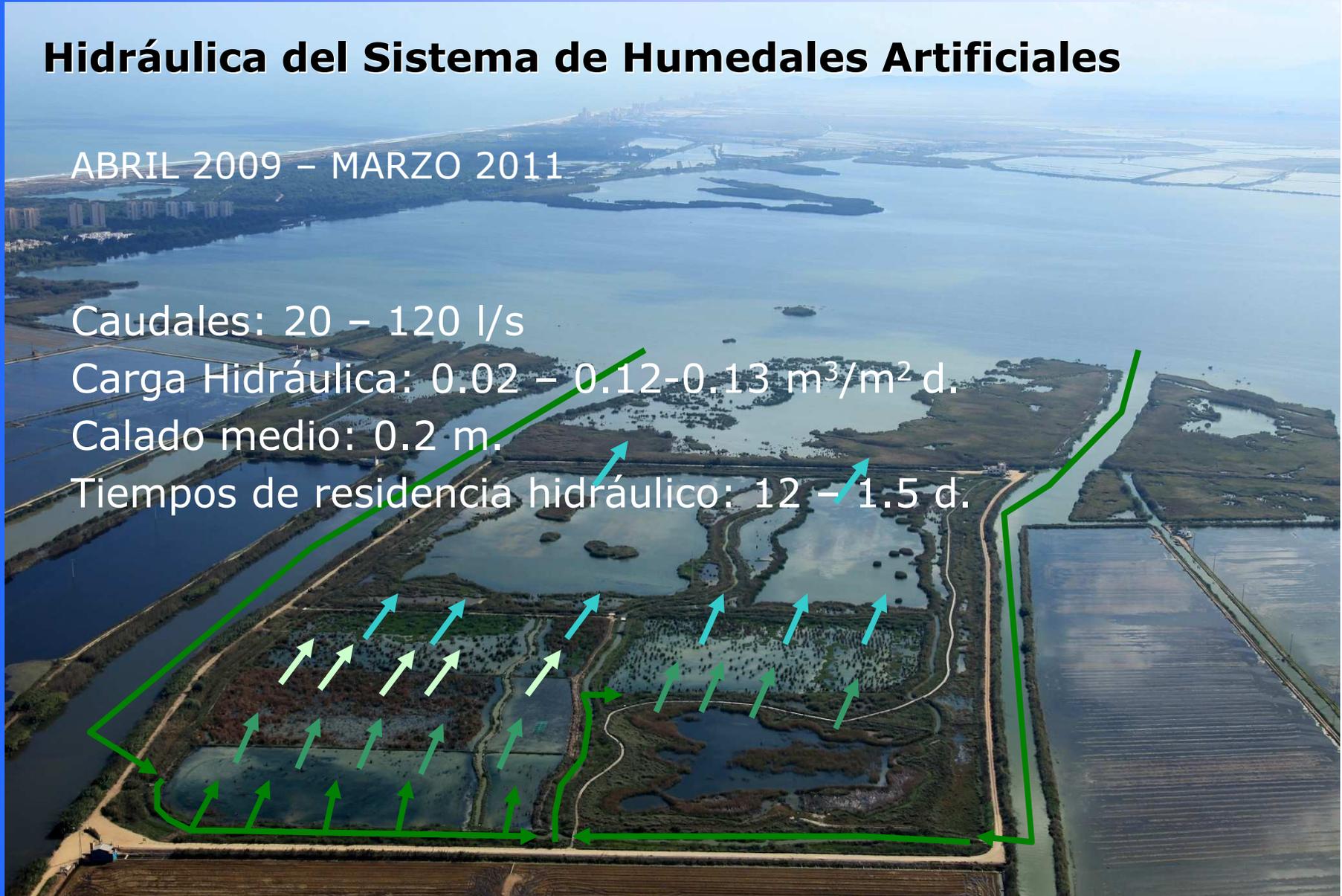
ABRIL 2009 – MARZO 2011

Caudales: 20 – 120 l/s

Carga Hidráulica: 0.02 – 0.12-0.13 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> d.

Calado medio: 0.2 m.

Tiempos de residencia hidráulico: 12 – 1.5 d.





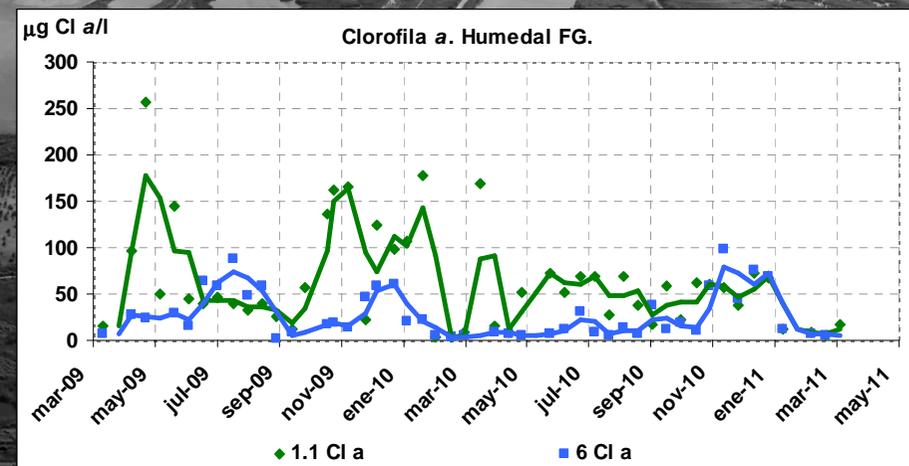
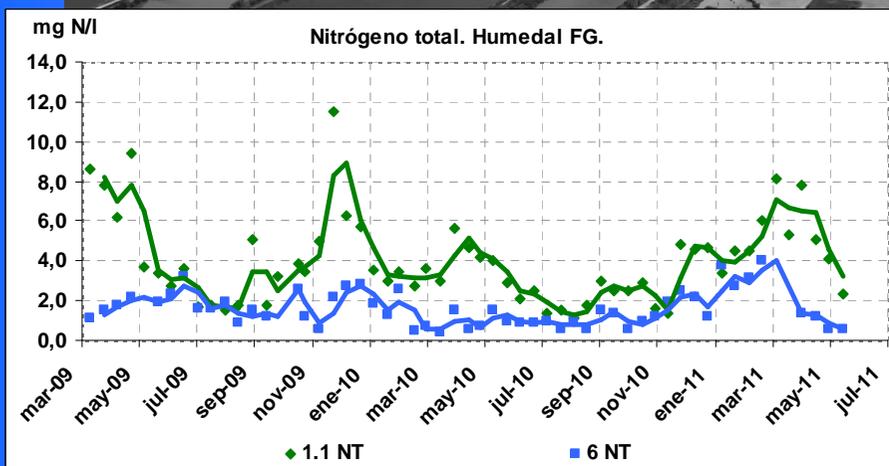
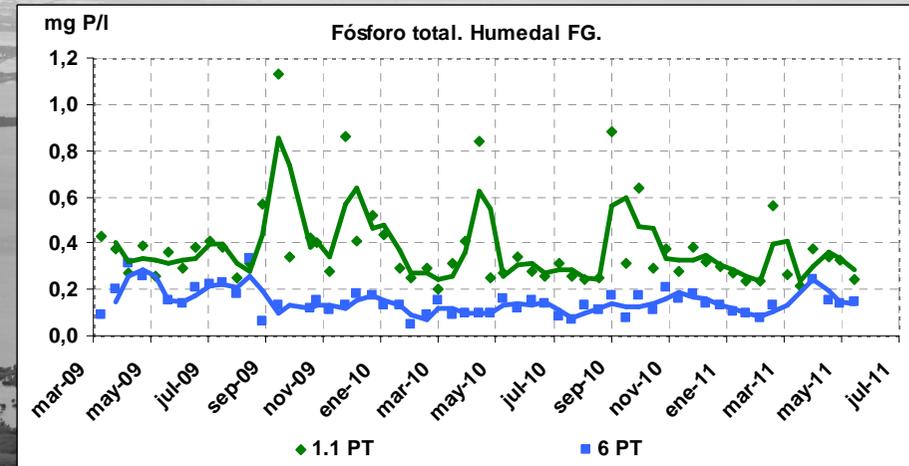
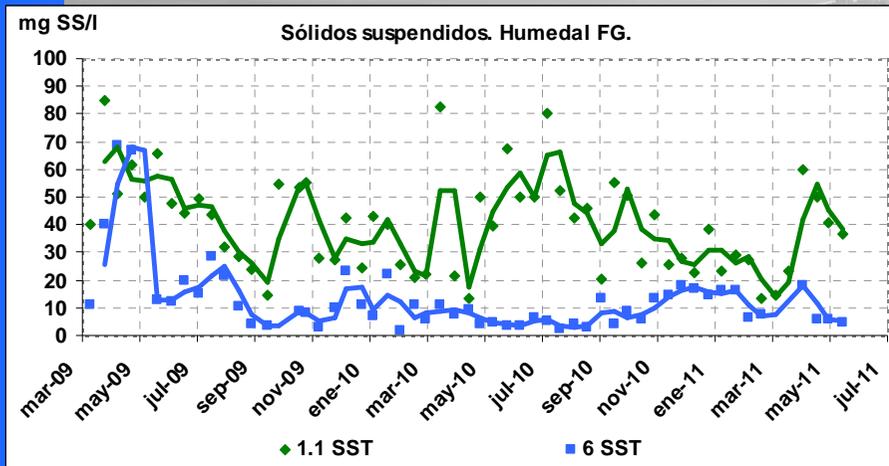
## Conceptos básicos y seguimiento realizado en el Tancat de la Pipa. Reducción de nutrientes y fitoplancton: seguimiento físico-químico.

- Conceptos básicos. Los humedales artificiales como sistema de tratamiento de aguas.
- Los humedales artificiales del entorno de L'Albufera. Control y seguimiento.
- Resultados obtenidos en el Tancat de la Pipa.



# Evolución temporal. Concentraciones FG.

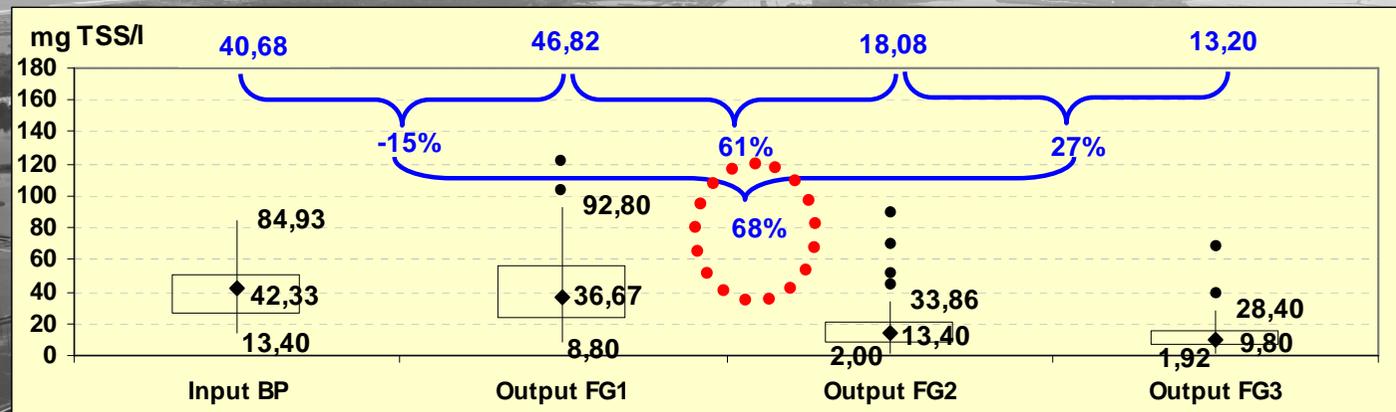
## Sólidos suspendidos. P total. N total. Clorofila a



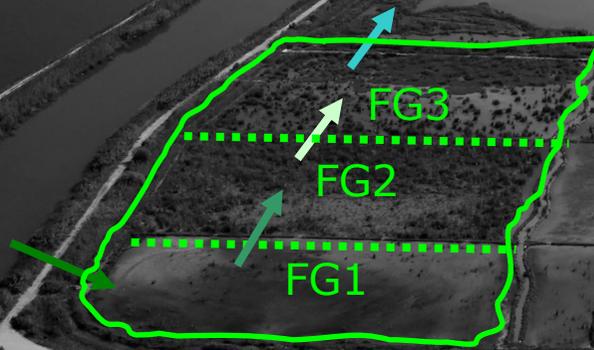


Abril 09- Marzo 11.

## Concentraciones. Reducción Sólidos suspendidos.



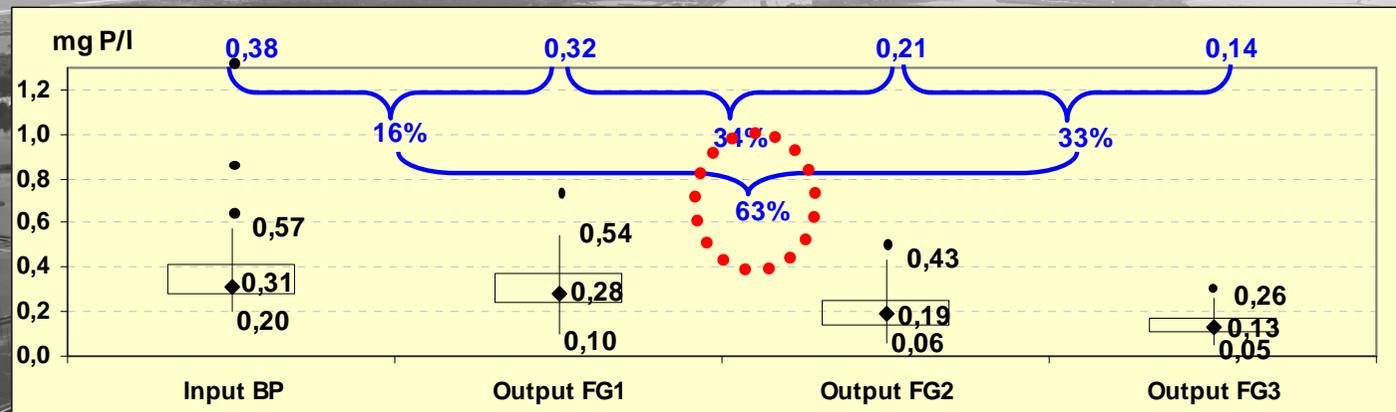
Carga de sólidos: 0.4 – 14 g/m<sup>2</sup> d.



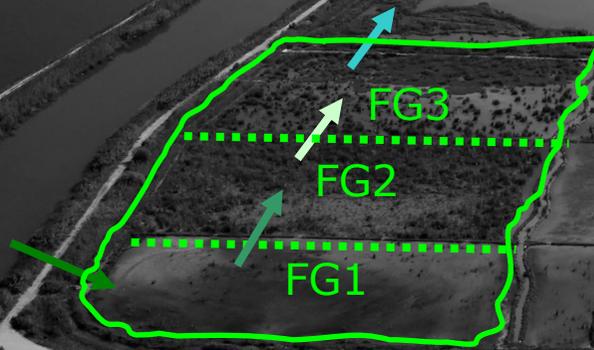


Abril 09- Marzo 11.

## Concentraciones. Reducción P total.



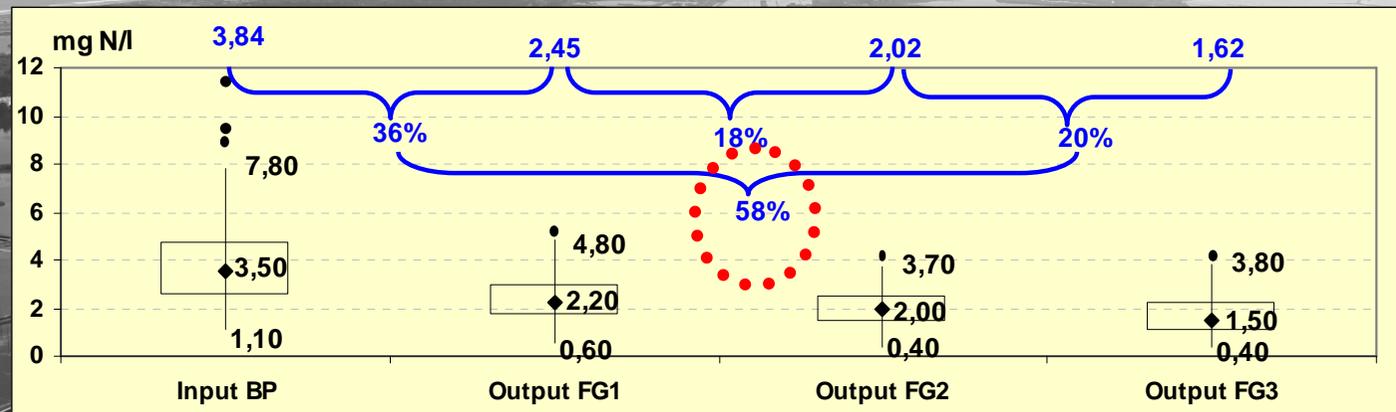
Carga de fósforo total: 0.004 -0.17 g/m<sup>2</sup> d.



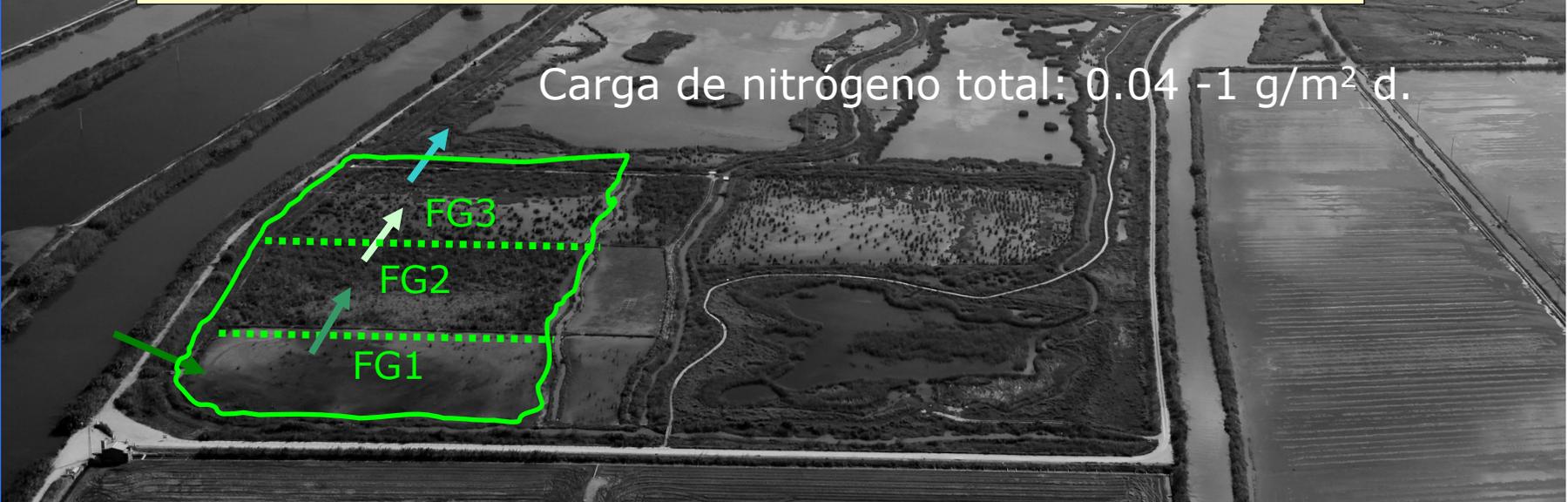


Abril 09- Marzo 11.

## Concentraciones. Reducción N total.



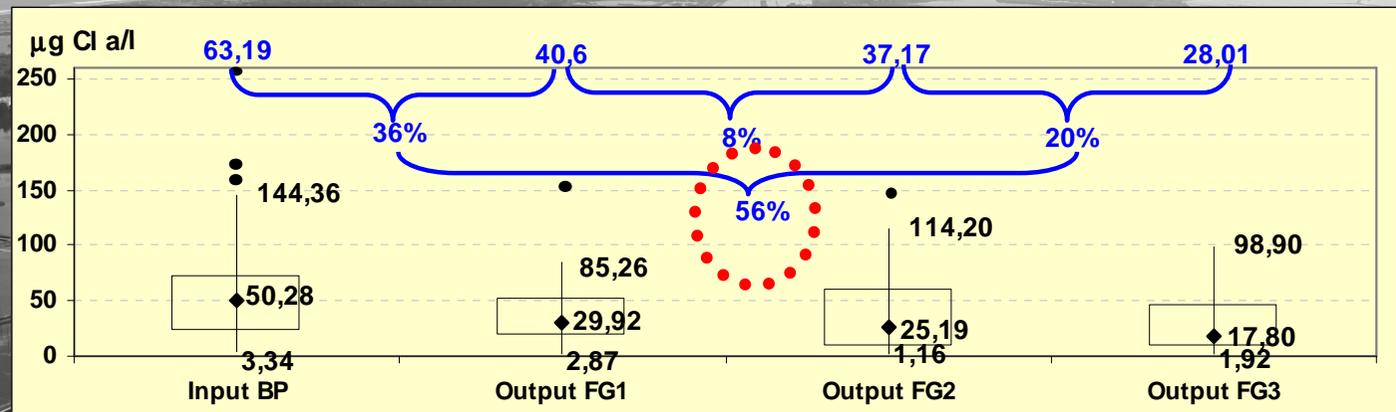
Carga de nitrógeno total: 0.04 -1 g/m<sup>2</sup> d.



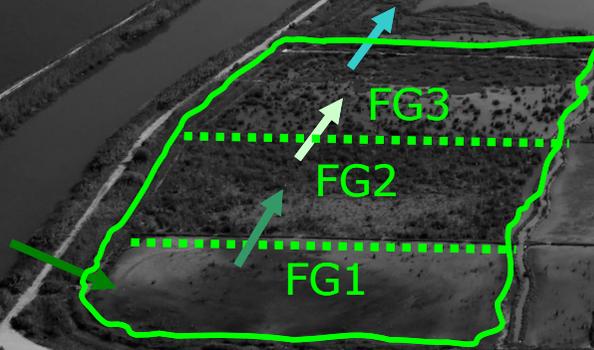


Abril 09- Marzo 11.

## Concentraciones. Reducción Clorofila *a*.



Carga de clorofila *a*: 0.15 – 17.71 mg Cl *a* /m<sup>2</sup> d

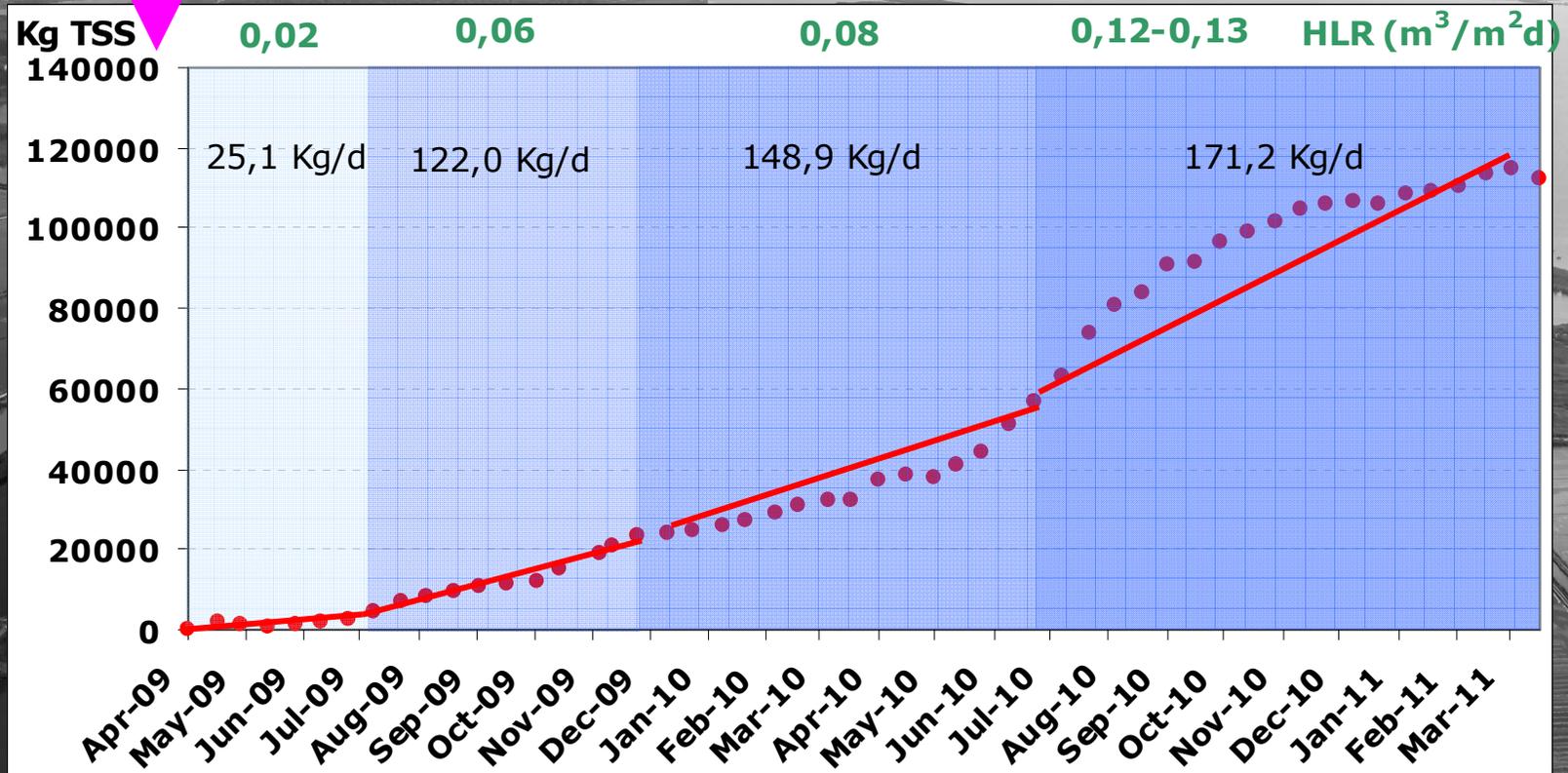




Abril 09- Marzo 11.

# Velocidades de Eliminación. FG+fp+F4. Sólidos suspendidos.

Eliminado Acumulado SST

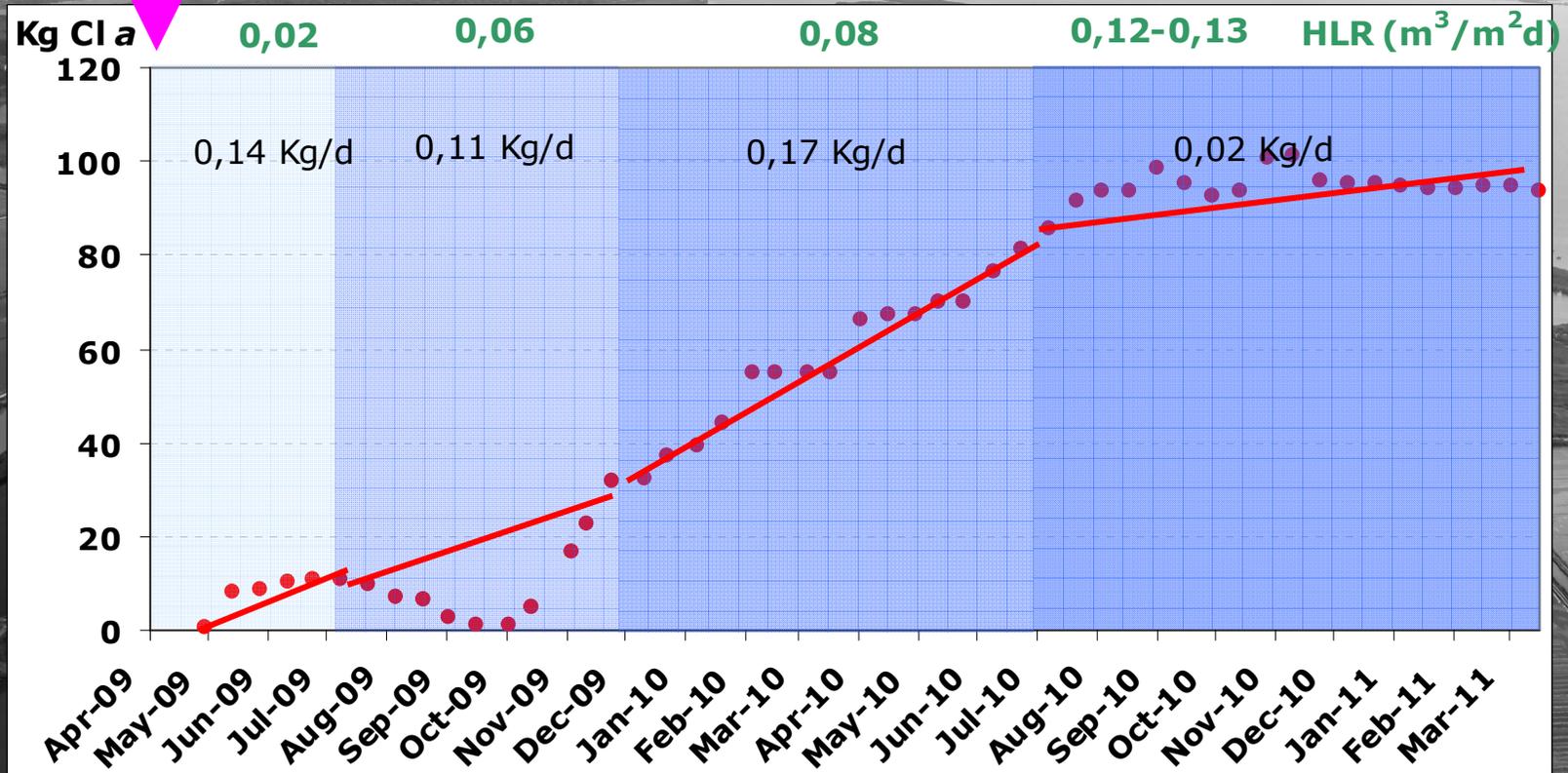




Abril 09- Marzo 11.

# Velocidades de Eliminación. FG+fp+F4. Clorofila a.

Eliminado Acumulado Cl a





Abril 09- Marzo 11.

## Velocidades de Eliminación. FG+fp+F4. Resumen. *Sólidos suspendidos. P total. N total. Clorofila a*

| Velocidades de eliminación (Kg/d) |   |              |              |              |
|-----------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|
| FG+fp+F4                          | Carga Hidráulica(m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> *d) |              |              |              |
|                                   | 0.02  | 0.06         | 0.08         | 0.12-0.13    |
| <b>Sólidos Suspendidos</b>        | <b>25.1</b>   | <b>122.0</b> | <b>148.8</b> | <b>171.2</b> |
| <b>Fósforo total</b>              | <b>0.2</b>  | <b>1.3</b>   | <b>1.5</b>   | <b>2.1</b>   |
| <b>Nitrógeno total</b>            | <b>8.5</b>  | <b>7.0</b>   | <b>16.1</b>  | <b>14.7</b>  |
| <b>Clorofila a</b>                | <b>0.14</b>   | <b>0.11</b>  | <b>0.23</b>  | <b>0.02</b>  |





Abril 09- Marzo 11.

## Rendimientos. Masa eliminada. FG+fp+F4. *Sólidos suspendidos. P total. N total. Clorofila a*

| FG+fp+F4                   | % Reducción         |                    |       | Masa eliminada (Kg/año) |                    |        |
|----------------------------|---------------------|--------------------|-------|-------------------------|--------------------|--------|
|                            | 1 <sup>er</sup> año | 2 <sup>o</sup> año | Total | 1 <sup>er</sup> año     | 2 <sup>o</sup> año | Total  |
| <b>Sólidos Suspendidos</b> | 48                  | 60                 | 56    | 32267                   | 80224              | 113503 |
| <b>Fósforo total</b>       | 56                  | 58                 | 57    | 400                     | 693                | 1093   |
| <b>Nitrógeno total</b>     | 56                  | 51                 | 53    | 4130                    | 6491               | 10621  |
| <b>Clorofila a</b>         | 42                  | 29                 | 36    | 55                      | 39                 | 94     |

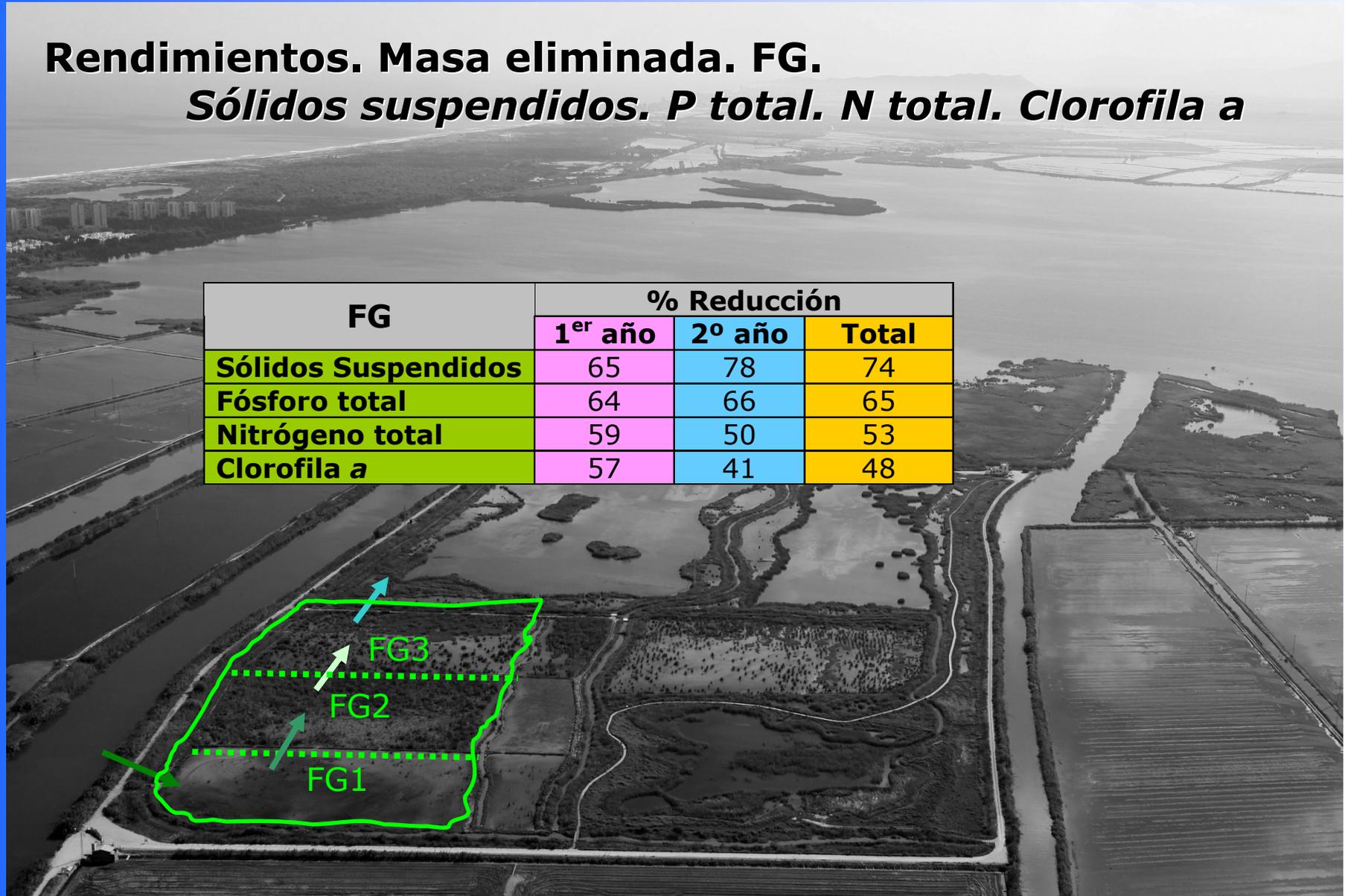




Abril 09- Marzo 11.

## Rendimientos. Masa eliminada. FG. *Sólidos suspendidos. P total. N total. Clorofila a*

| FG                  | % Reducción         |                    |       |
|---------------------|---------------------|--------------------|-------|
|                     | 1 <sup>er</sup> año | 2 <sup>o</sup> año | Total |
| Sólidos Suspendidos | 65                  | 78                 | 74    |
| Fósforo total       | 64                  | 66                 | 65    |
| Nitrógeno total     | 59                  | 50                 | 53    |
| Clorofila a         | 57                  | 41                 | 48    |

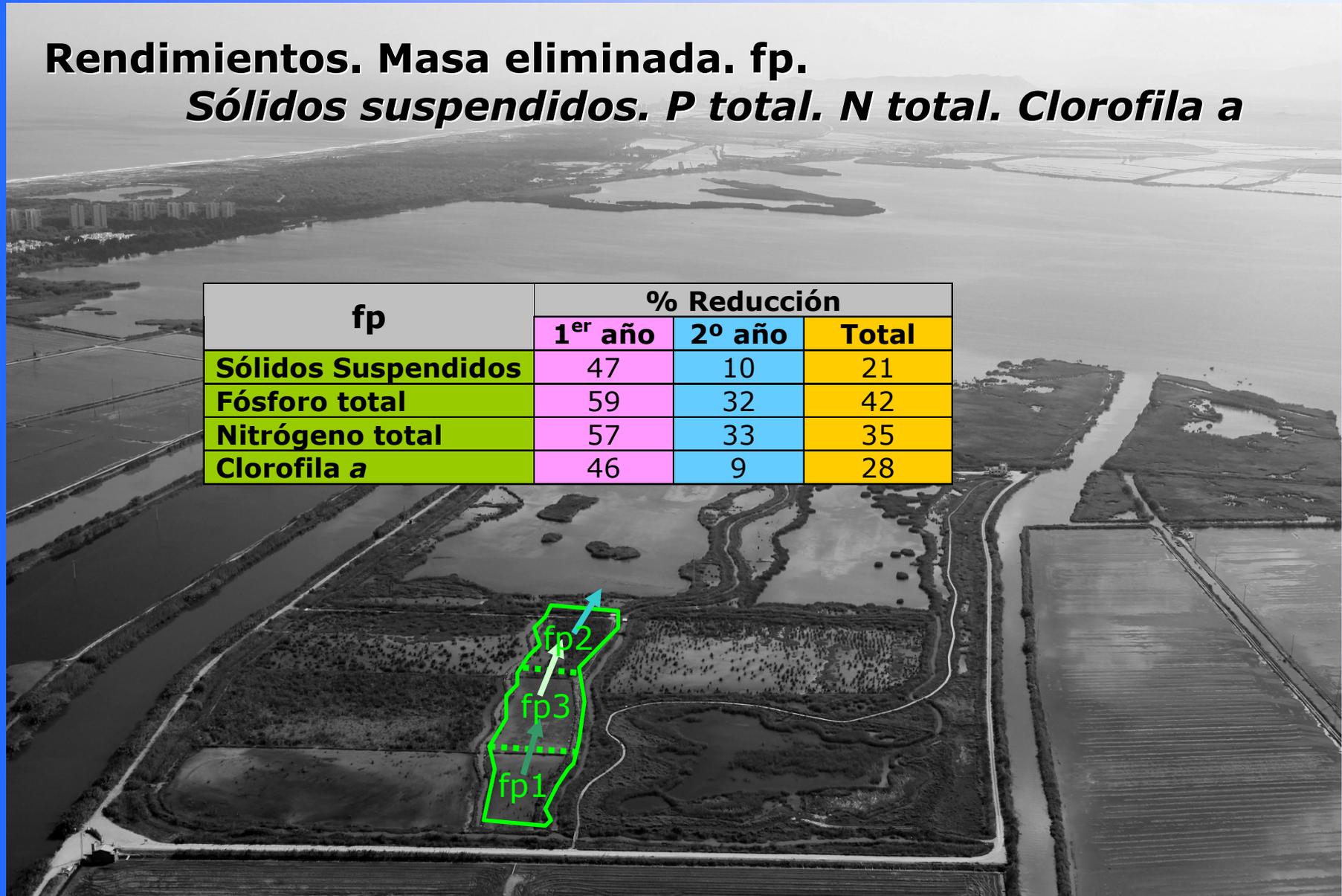




Abril 09- Marzo 11.

## Rendimientos. Masa eliminada. fp. *Sólidos suspendidos. P total. N total. Clorofila a*

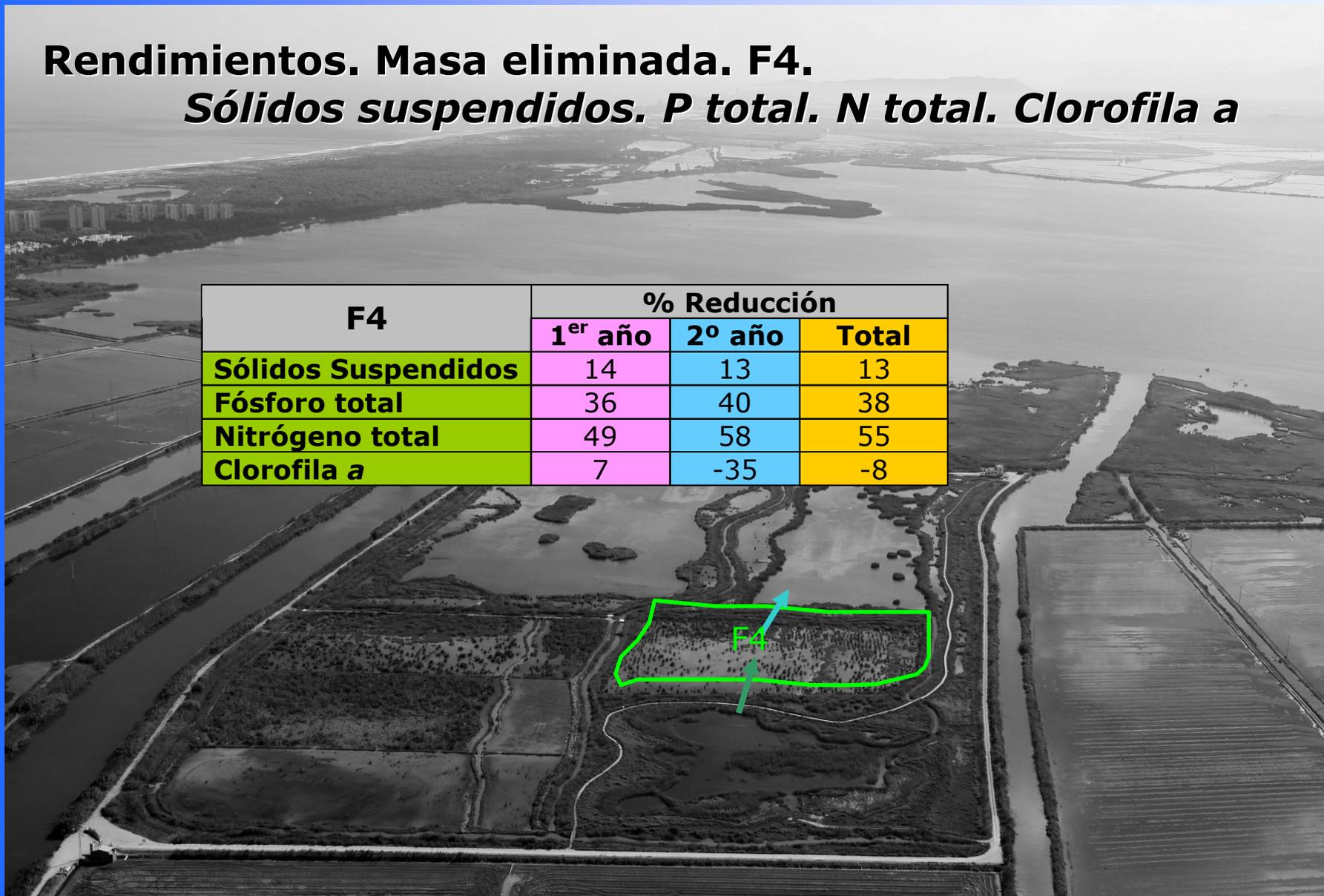
| fp                  | % Reducción         |                    |       |
|---------------------|---------------------|--------------------|-------|
|                     | 1 <sup>er</sup> año | 2 <sup>o</sup> año | Total |
| Sólidos Suspendidos | 47                  | 10                 | 21    |
| Fósforo total       | 59                  | 32                 | 42    |
| Nitrógeno total     | 57                  | 33                 | 35    |
| Clorofila a         | 46                  | 9                  | 28    |





## Rendimientos. Masa eliminada. F4. *Sólidos suspendidos. P total. N total. Clorofila a*

| F4                  | % Reducción         |                    |       |
|---------------------|---------------------|--------------------|-------|
|                     | 1 <sup>er</sup> año | 2 <sup>o</sup> año | Total |
| Sólidos Suspendidos | 14                  | 13                 | 13    |
| Fósforo total       | 36                  | 40                 | 38    |
| Nitrógeno total     | 49                  | 58                 | 55    |
| Clorofila a         | 7                   | -35                | -8    |





**Abril 09- Marzo 11.**

## Resumen y Conclusiones

*El sistema de Humedales Artificiales está siendo muy efectivo, en el tratamiento de las aguas eutróficas procedentes del lago:*

- Agua tratada: 5.5 Hm<sup>3</sup> (7513 m<sup>3</sup>/d).
- SST eliminados: 113 t.
- PT eliminado: 1093 kg.
- NT eliminado : 10621 kg.
- Cl<sub>a</sub> eliminada: 94 kg.
- Carga Hidráulica: 0.08 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> d.
- TRH : 3 días.
- Caudal:80 l/s (6912 m<sup>3</sup>/d).



**Abril 09- Marzo 11.**

## Resumen y Conclusiones

*El sistema de Humedales Artificiales está siendo muy efectivo, en el tratamiento de las aguas eutróficas procedentes del lago:*

- Durante el primer año de funcionamiento del sistema de tratamiento, el conjunto de humedales artificiales del Tancat de la Pipa, consiguió eliminar los siguientes porcentajes de SS, NT, PT y Cl a contenidos en el lago (2009):

-SS: 2.3 %

-NT: 4.5 %

-PT: 9.1 %

-Cl a: 2.3 %

- Durante el segundo año de funcionamiento :

-SS: 5.9 %

- NT: 9.1 %

-PT: 15.7 %

- Cl a: 1.6 %



# Conceptos básicos y seguimiento realizado en el Tancat de la Pipa.

## Reducción de nutrientes y fitoplancton: seguimiento fisico-químico.

Gracias por su atención

