

NiPhoCONTROL

CONTROL DEL PROCESO BIOLÓGICO DE ELIMINACIÓN DE NUTRIENTES

**Consorti per a
la Defensa
de la Conca del**

*Entitat Delegada
per al Sanejament*



CONVENIO CONSORCI BESÒS-SAMA PROGRAMA DE CONTROL ELIMINACIÓN BIOLÓGICA DE NUTRIENTES



CONVENI DE COL·LABORACIÓ EN EL MARC DE LA RECERCA, DESENVOLUPAMENT I INNOVACIÓ (R+D+i) PEL DESENVOLUPAMENT DE NOVES TECNOLOGIES EN L'ÀMBIT DEL CONTROL DELS PROCESOS BIOLÒGICS D'ELIMINACIÓ DE NUTRIENTS de 30 de maig de 2007.

DOCUMENT CONTRACTUAL RELATIU AL DESENVOLUPAMENT, DISSENY I INSTAL·LACIÓ D'UN SISTEMA DE CONTROL DELS PROCESOS BIOLÒGICS D'ELIMINACIÓ DE NUTRIENTS (NITRIFICACIÓ/DESNITRIFICACIÓ/ELIMINACIÓ BIOLÒGICA DE FÒSFOR) DE LES ESTACIONS DEPURADORES D'AIGÜES RESIDUALS: APLICACIÓ ALS TRACTAMENTS BIOLÒGICS DE LES E.D.A.R. SANTA EULÀLIA DE RONÇANA I SANT FELIU DE CODINES

Granollers a 30 de maig de 2007.

REUNITS

D'una part, el senyor Manuel Ramal i Mata, President en funcions del Consorci per a la Defensa de la Conca del riu Besòs (en endavant CDCRB), amb domicili a l'Av. Sant Julià 241 - 08403 de Granollers i NIF P-5800014LR actuant en nom i

Objetivos

- **Máxima calidad de efluente.** Garantía de cumplimiento de Normativa de Vertidos en materia Carbonosa, contenido de N y contenido de P.

○ N-NH ₄ ⁺	<	4 ppm
○ N-total	<	15 ppm
○ P-total	<	2 ppm

- **Mínimo consumo energético.** Control estricto de duración de cada etapa, sobre todo aquellas que exigen consumo de energía.

Aplicación de NiPhoCONTROL

- Nitrificación-Desnitrificación simultánea.
Todo los procesos se realizan sobre el mismo tanque.
- Varían las condiciones de aireación:
condiciones aeróbicas, anóxicas y anaeróbicas.
- Aporte de aire mediante soplantes y difusores, rotores, turbinas, etc. (Más favorables energéticamente las soplantes)

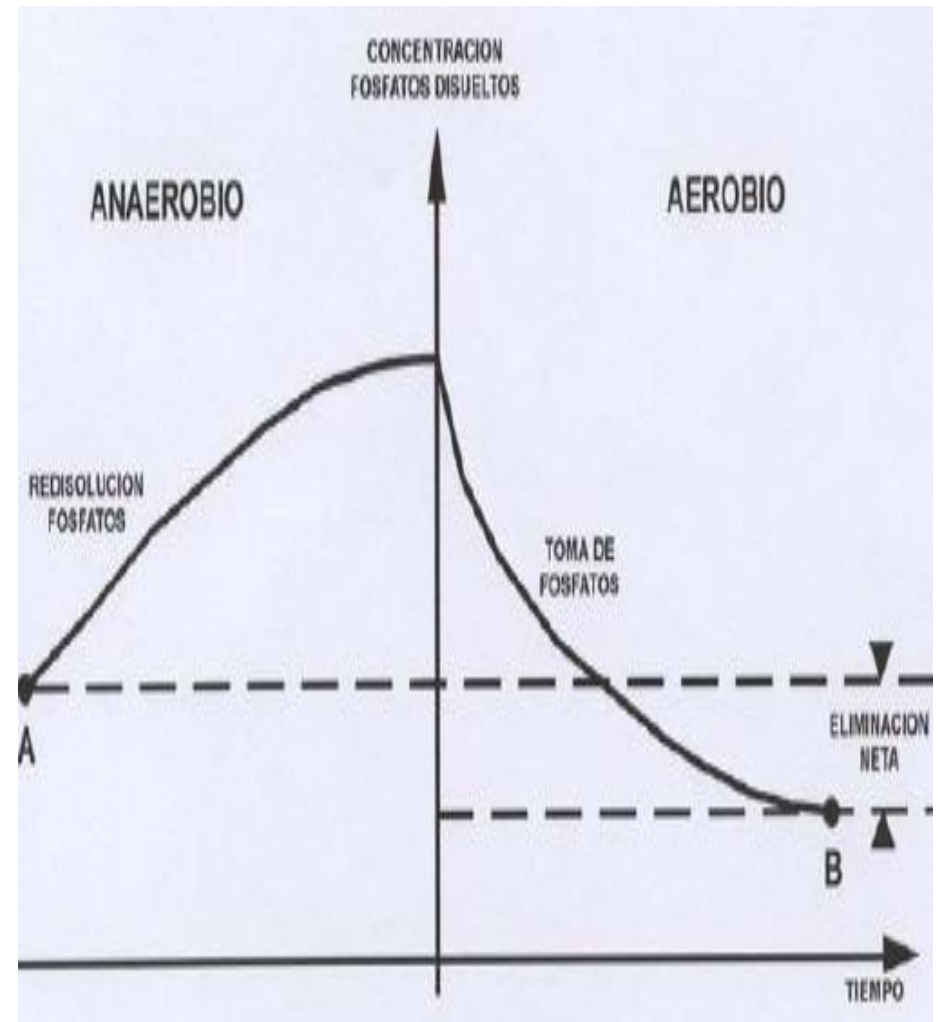
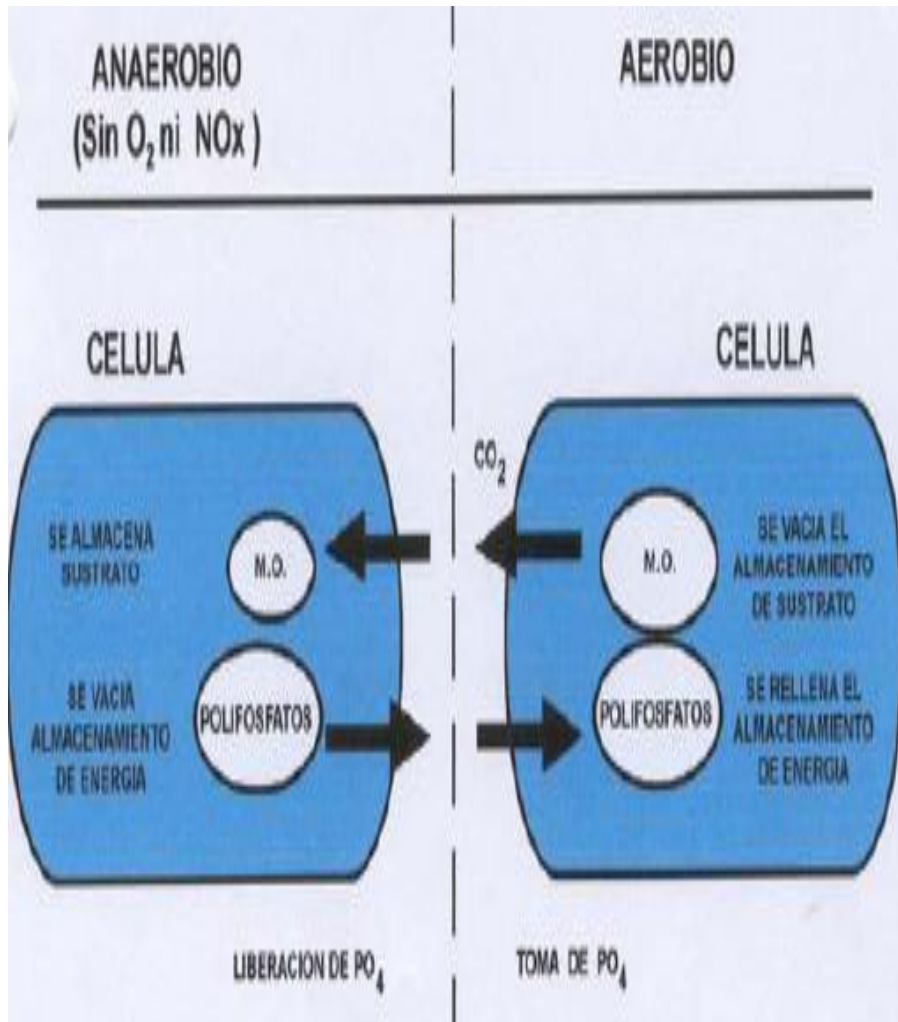
Conexionado con los Procesos

- Cada reactor debe estar provisto de tres sondas:
 - Redox
 - Oxigeno disuelto
 - pH
- Las señales las recibe un PLC y estas son enviadas al PC donde reside el programa NiPhoCONTROL.
- NiPhoCONTROL interpreta las señales (curvas Redox, O₂ y pH) y ordena la marcha o el paro de las máquinas de aireación.
- Puede ser visionado y ajustado por control remoto.

Características de los procesos

Característica	Nitrificación	Desnitrificación	Desfosfatación (fase desorción de P)
Tipo de microorganismo	Autótrofos	Heterótrofos	Heterótrofos
Tipo de respiración	Aerobia	Anóxica	Anaerobia
Cambio de Potencial Redox en el proceso	Redox ascendente	Redox descendente	Redox descendente
Cambio de pH en el proceso	Tendencia a la acidificación	Tendencia a la alcalinización	Tendencia a acidificación
Factores limitantes en el proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Baja concentración de O_2 • Presencia de Materia Orgánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de O_2 en el medio • Baja concentración de MO 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de O_2 o NO_3^- en el medio

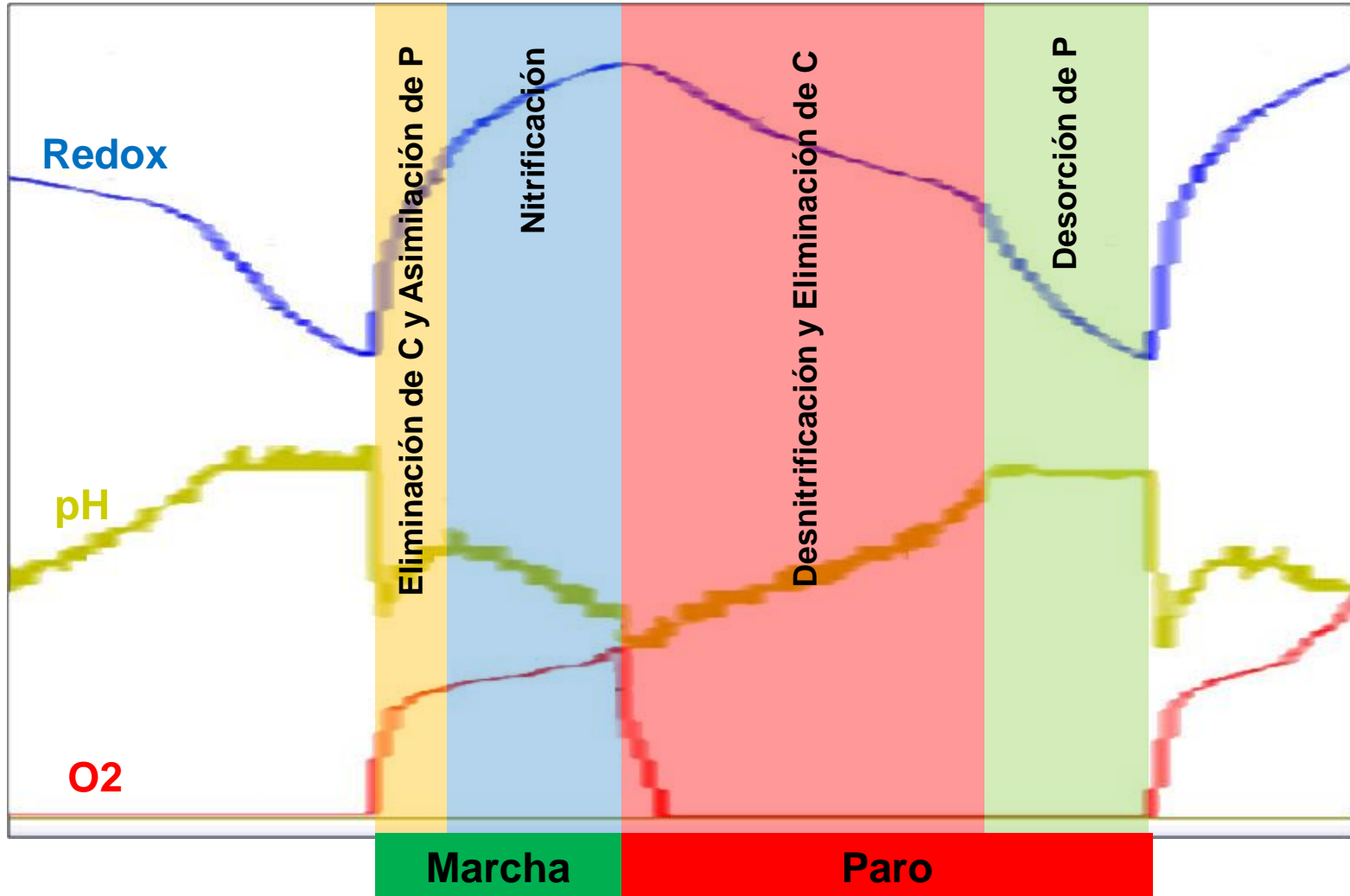
ELIMINACION BIOLÓGICA DE P



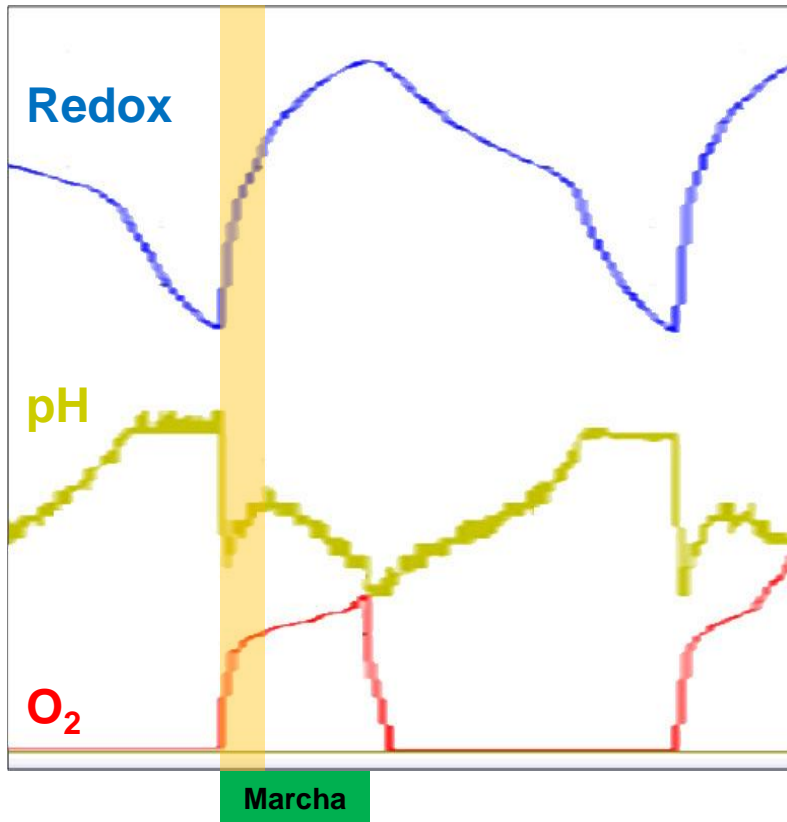
Rangos Operativos

	NITRIFICACIÓN	DESNITRIFICACIÓN	DESFOSEFATACIÓN (fase desorción P)
Redox (mV)	-50 / 150	150 / -50	-50 / -150
O ₂ (mg/l)	1,0 / 3,0	0	0
pH	7,5 / 6,7	6,7 / 7,5	~7,2

IDENTIFICACION ETAPAS DEL PROCESO



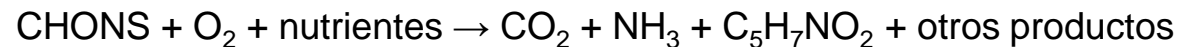
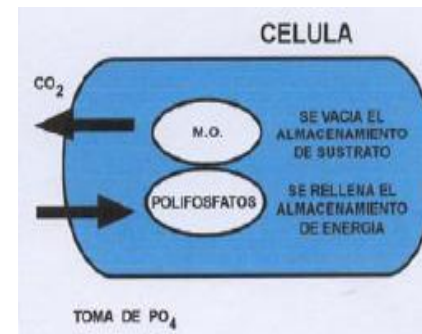
Eliminación de C y Asimilación de P



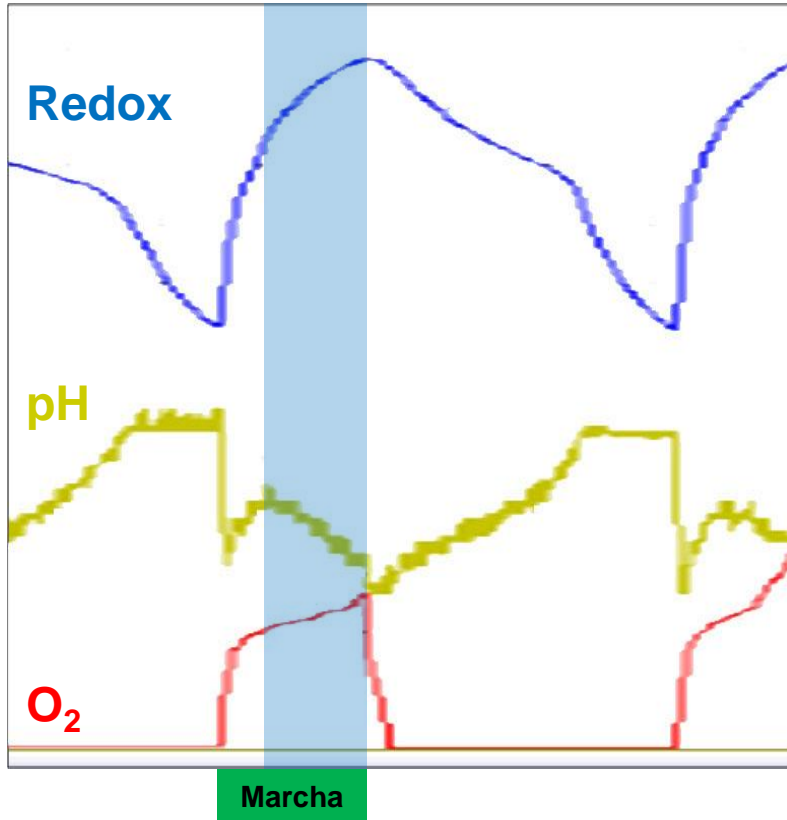
Los fosfatos presentes en el agua son convertidos en polifosfatos incrementando la reserva energética de la célula en forma de ATP. Para acumular esta energía se metabolizan la materia orgánica generándose CO₂ y H₂O.

Bacterias heterótrofas.

Reacción alcalina. Aumento de pH.



Nitrificación



Bacterias Autótrofas

Nitrosomonas y Nitrobacter

Síntesis de formas oxidadas (NO_3^-)

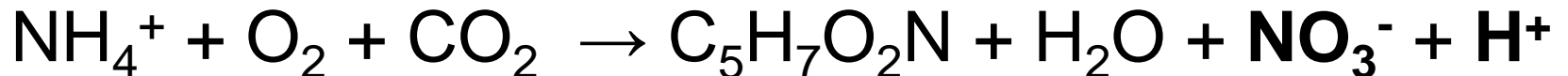
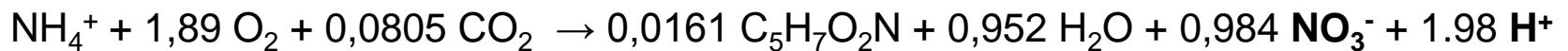
Consumo de O_2 : 4,57 $\text{gO}_2/\text{gN-NH}_4^+$ oxidado

Aumenta potencial Redox

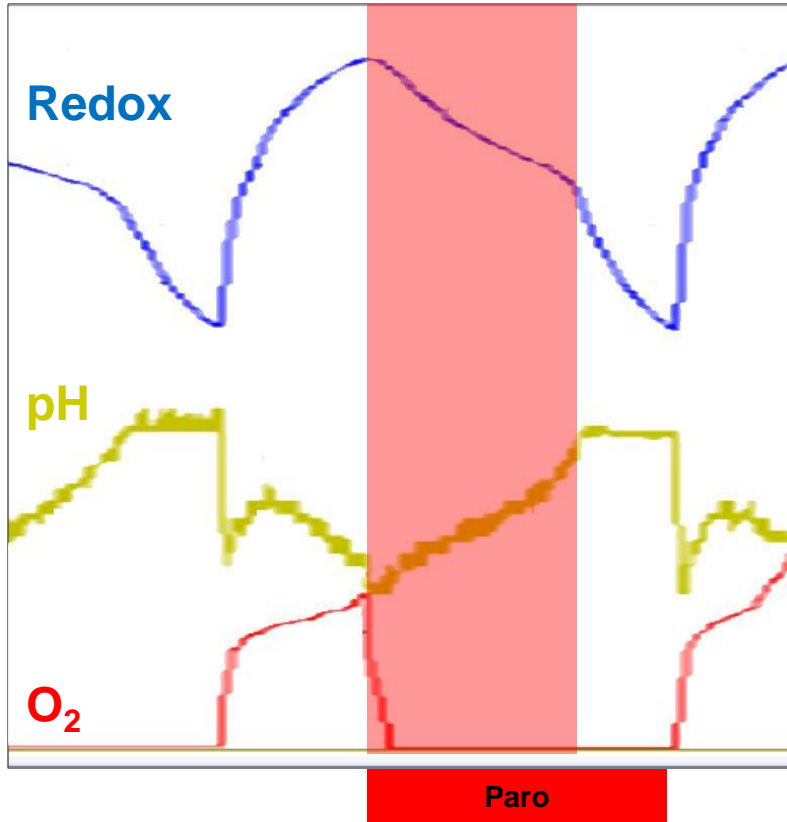
Formación de iones hidronio

Consumo de Alcalinidad: 7,14 $\text{gCO}_3\text{Ca}/\text{gN-NH}_4^+$ oxidado

Disminuye el pH



Desnitrificación y eliminación de C



Bacterias Heterótrofas

Síntesis de formas reducidas (N₂)

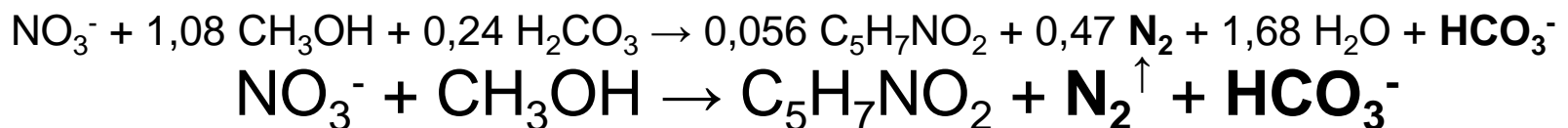
Aporte de O₂: 2,86 grO₂/grN-NO₃⁻
reducido

Disminuye potencial Redox

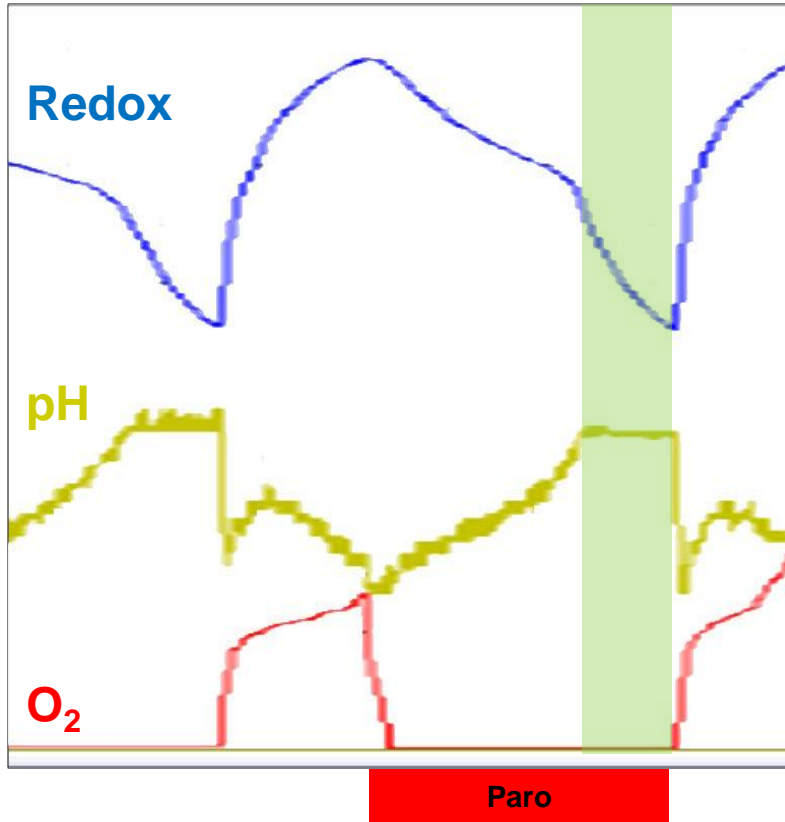
Alcalinización del medio

Aporte de Alcalinidad: 3,57 gr
CO₃Ca/gN-NO₃⁻ reducido

Aumento de pH



Desorción de P



Medio Anaeróbico

Ausencia de oxígeno y valores negativos de Redox

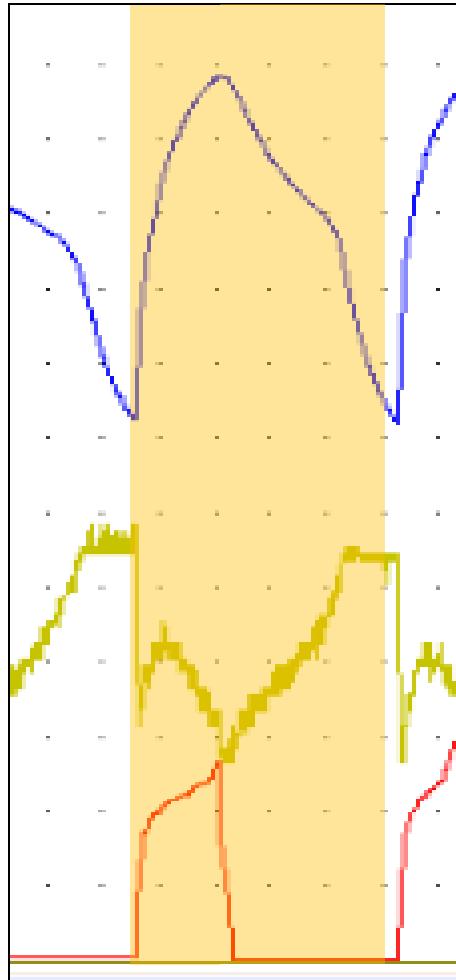
Disminuye potencial Redox

La célula utiliza la energía acumulada para metabolizar los ácidos volátiles vaciando su stock de polifosfatos en forma de fosfatos al agua

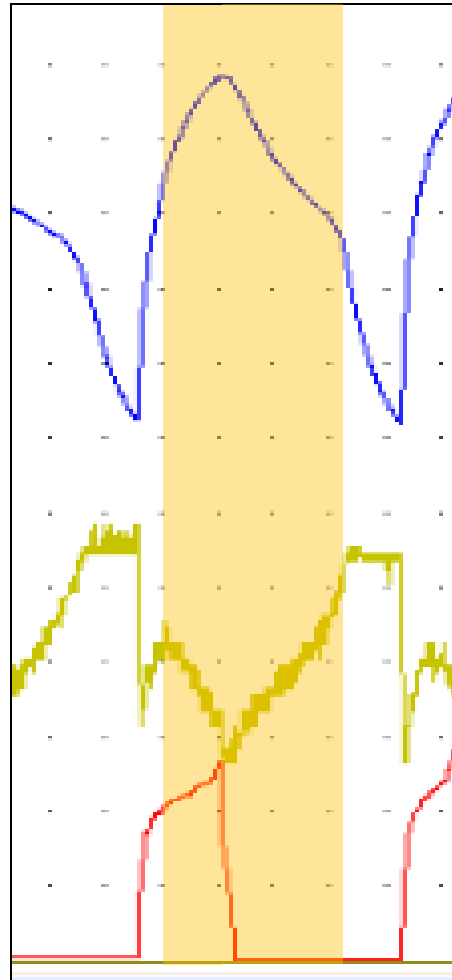
Descenso de pH



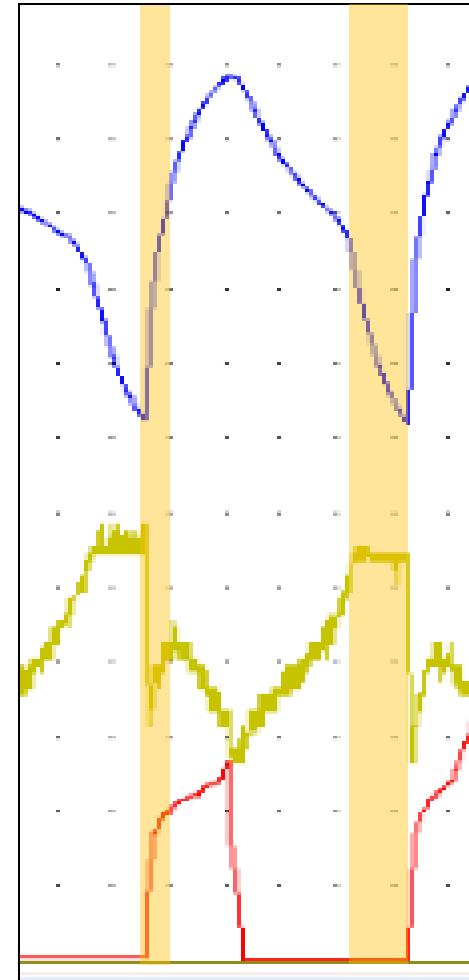
IDENTIFICACION ETAPAS DEL PROCESO



Eliminación de C

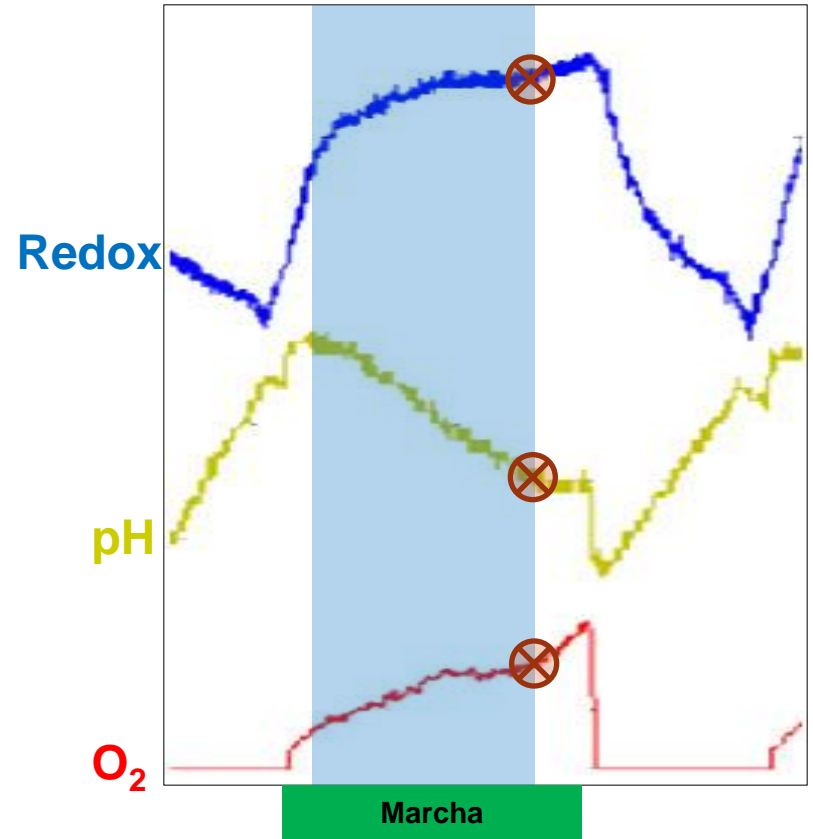
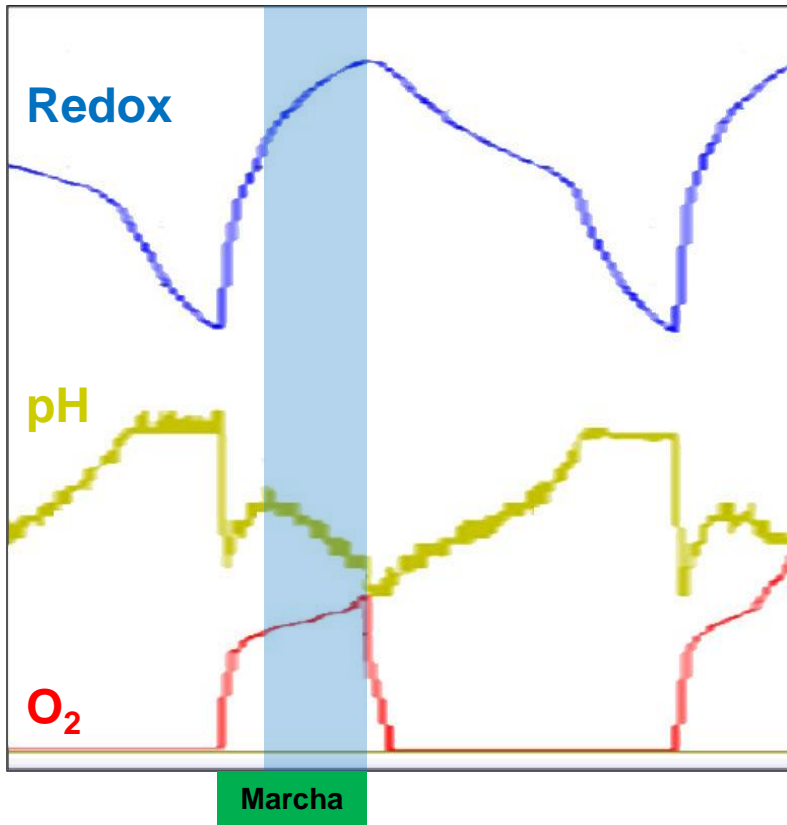


Eliminación de N



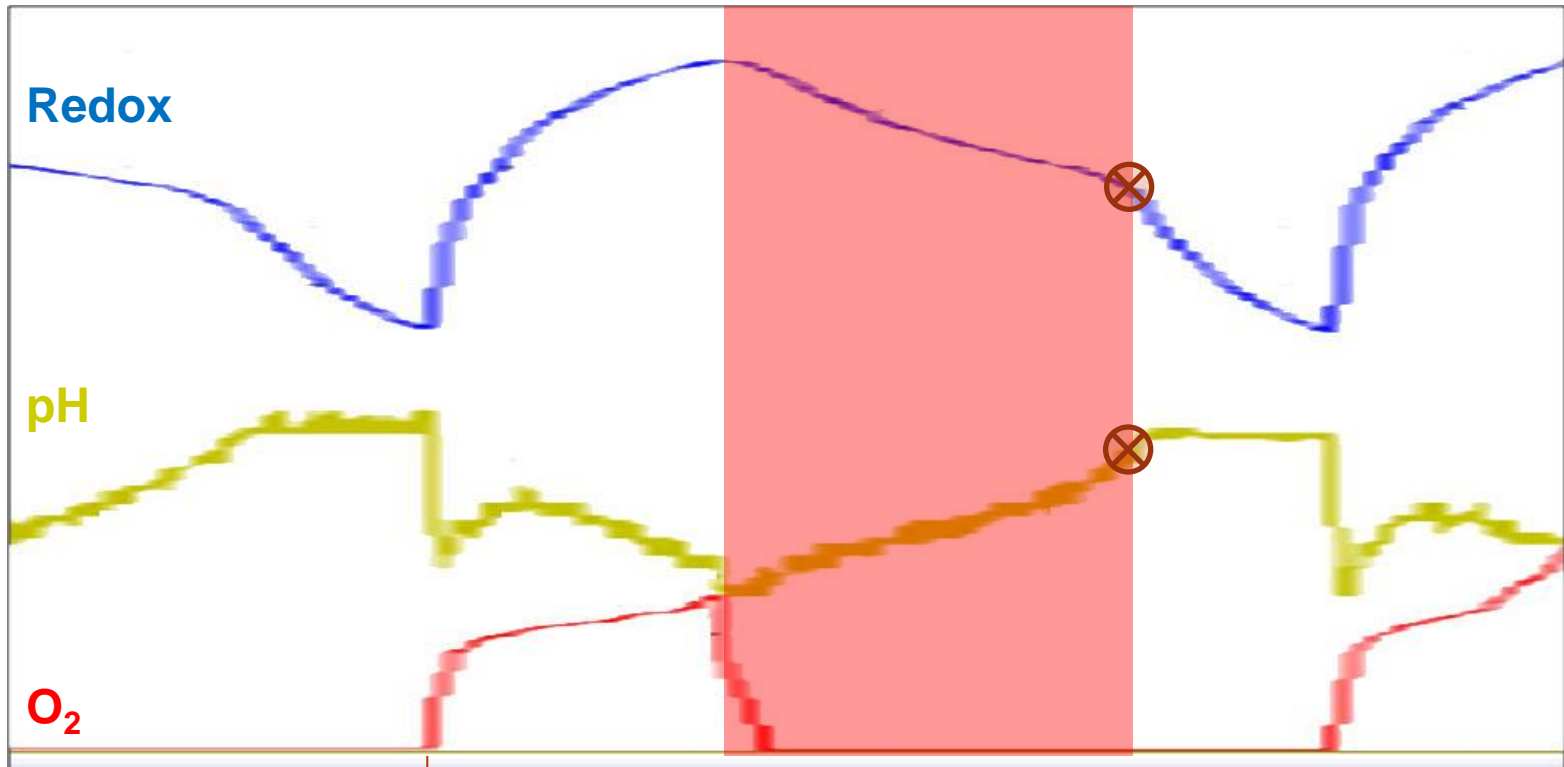
Eliminación de P

Final de Nitrificación



Exceso aireación

Final de Desnitrificación



Paro



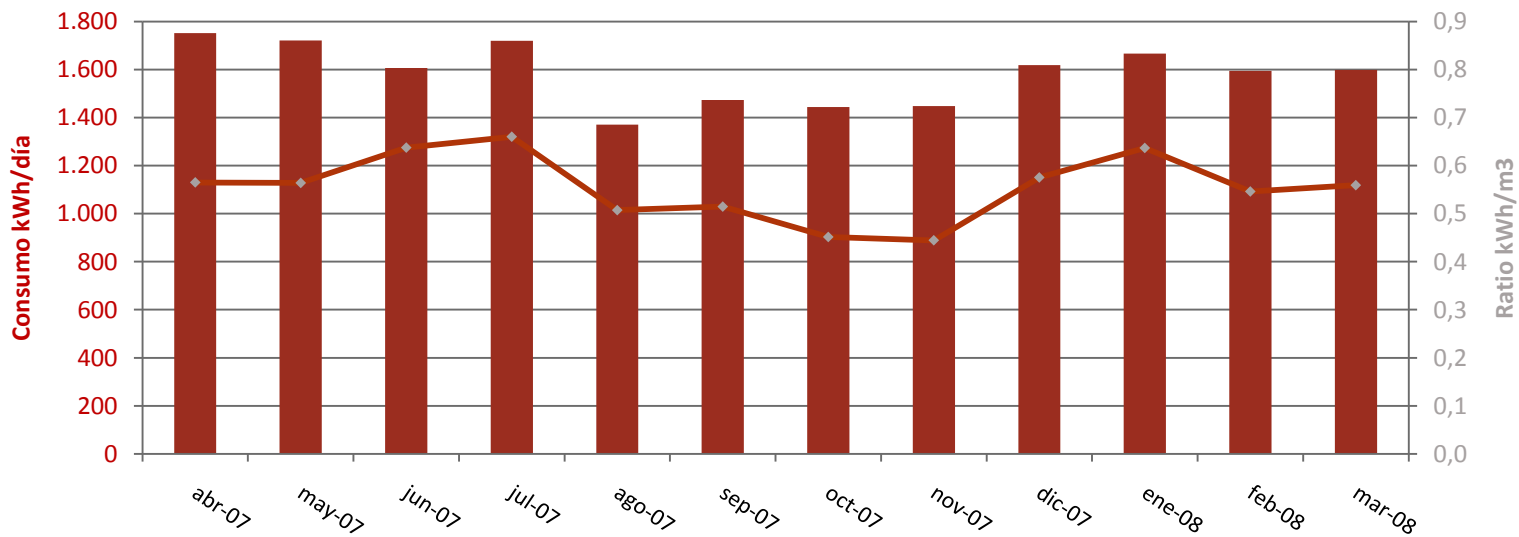
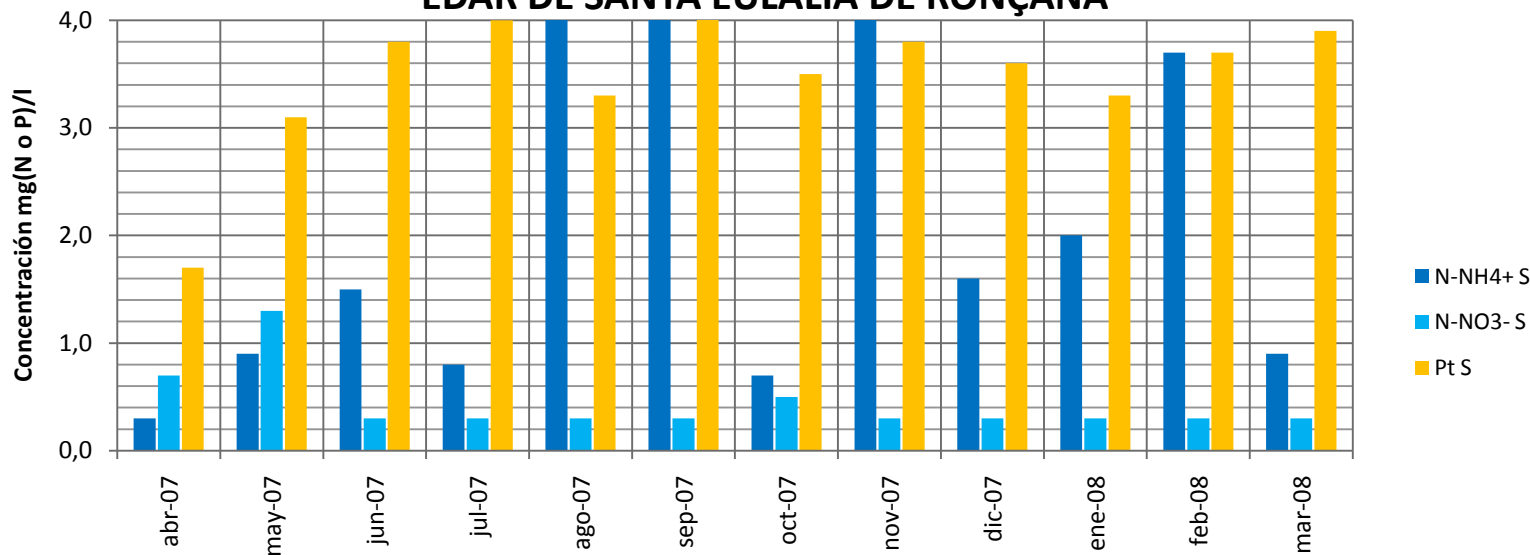
Tiempo T

Tiempo añadido para
desorción de P
= 20% a 30% de T

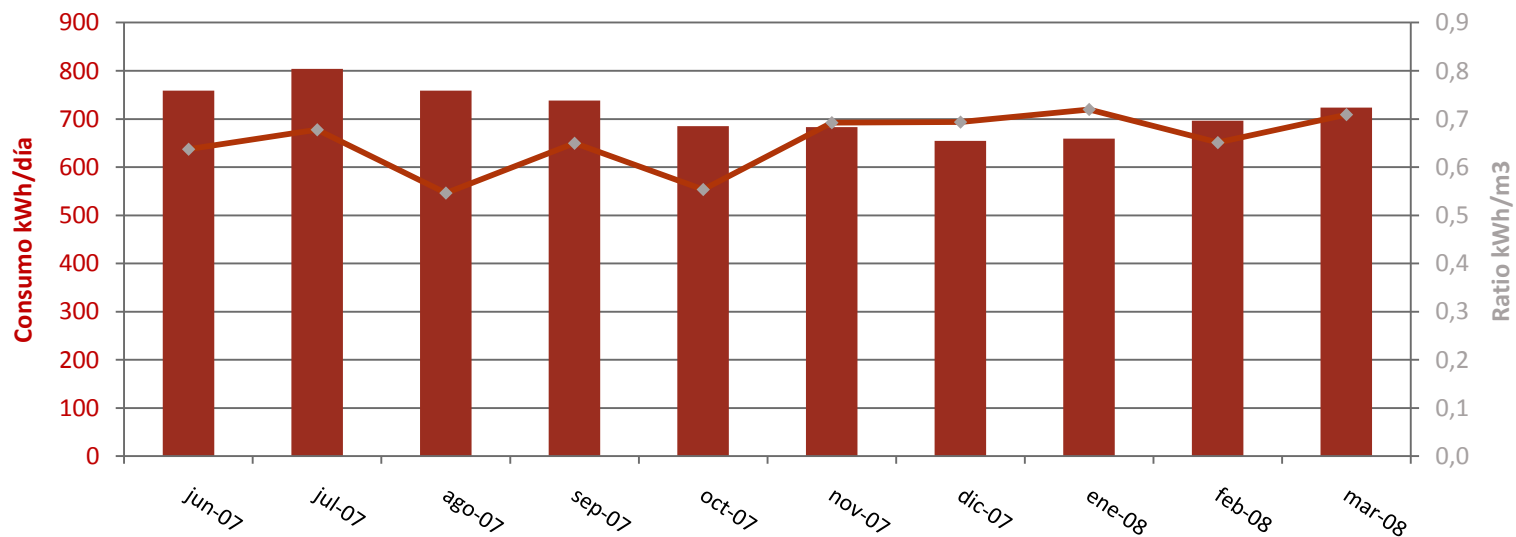
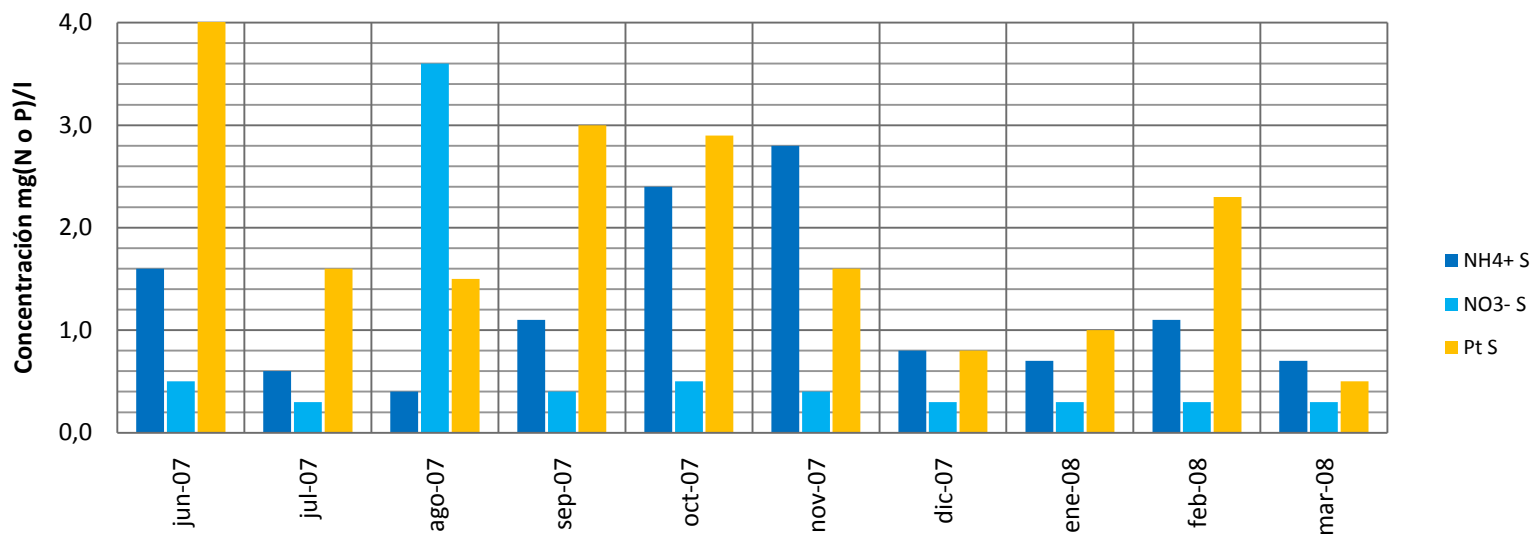
EDARs con NiPhoCONTROL

	Tecnología de Aireación
Santa Eulalia de Ronçana	Rotores
Sant Feliu de Codines	Soplantes-difusores
Cànoves i Samalús	Soplantes-difusores
Sant Antoni de Vilamajor	Soplantes-difusores

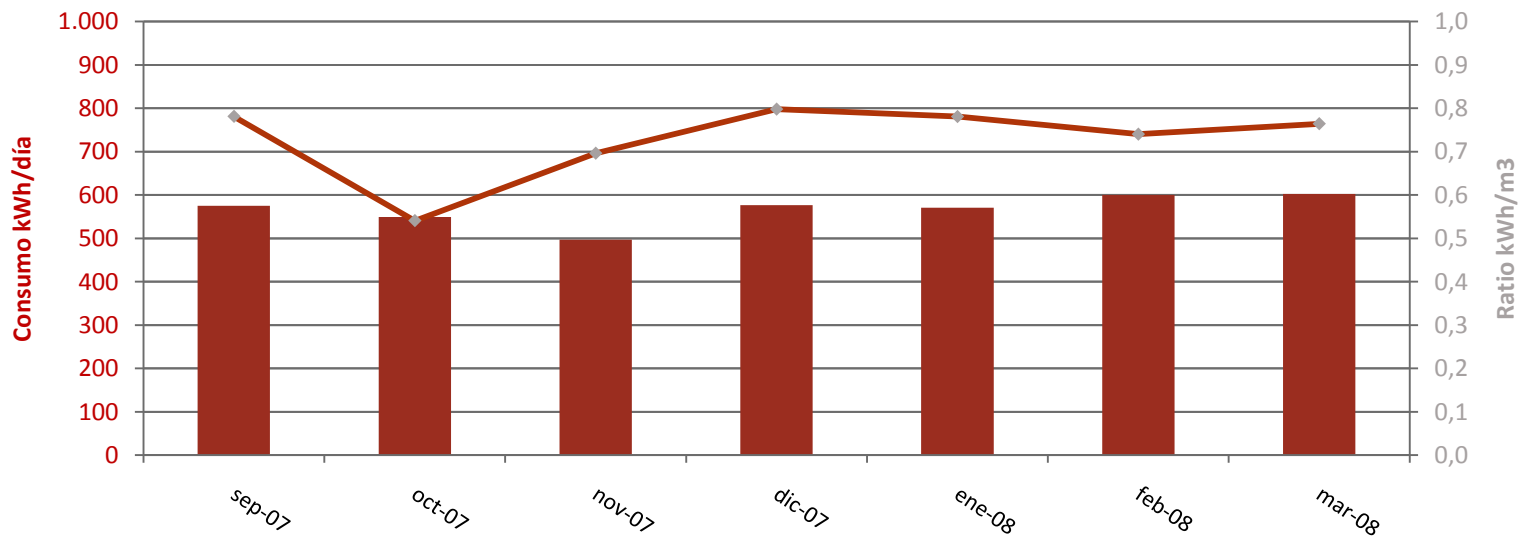
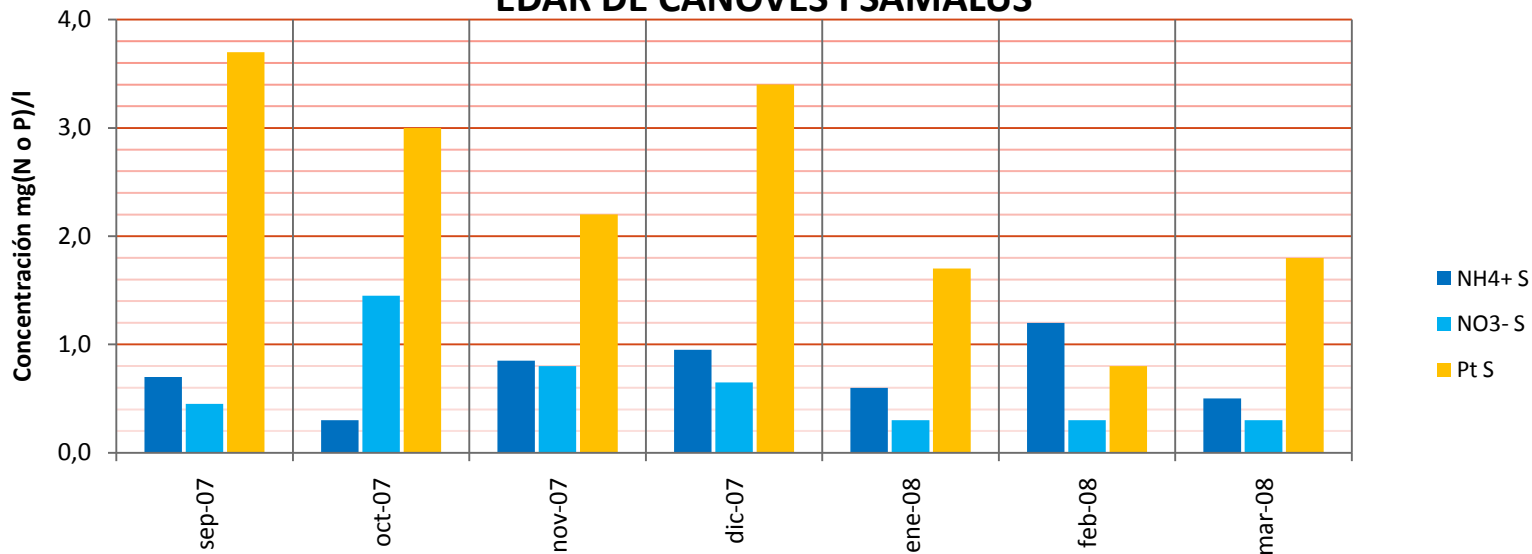
EDAR DE SANTA EULÀLIA DE RONÇANA



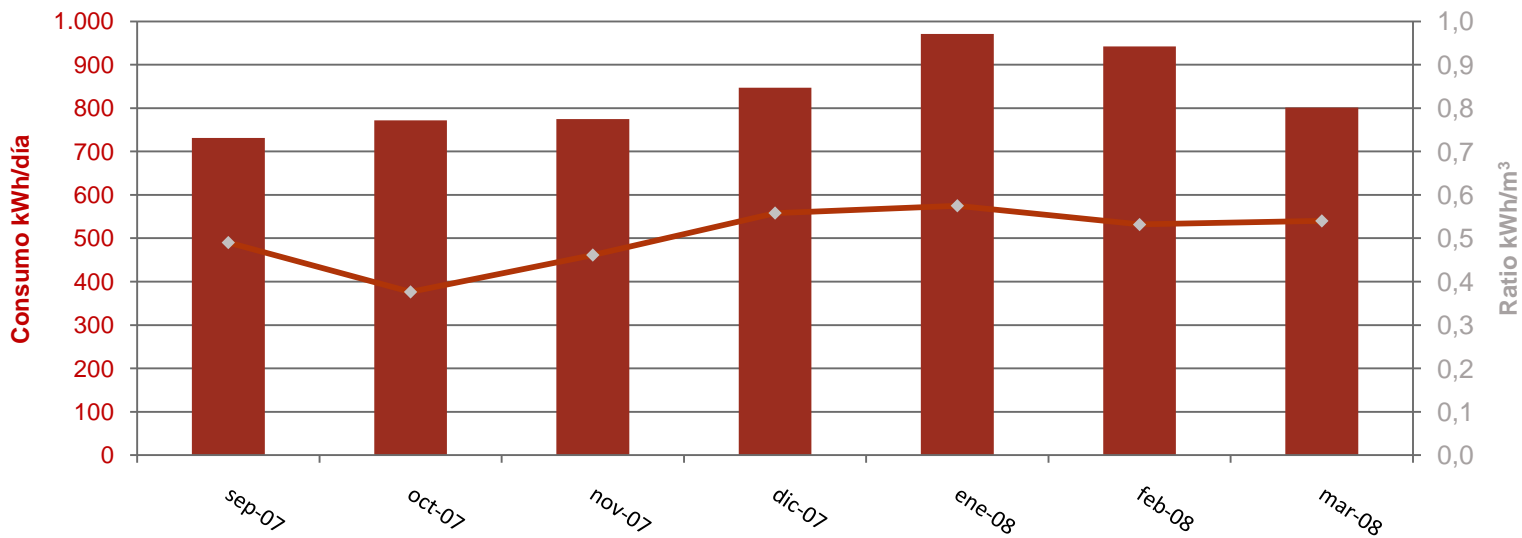
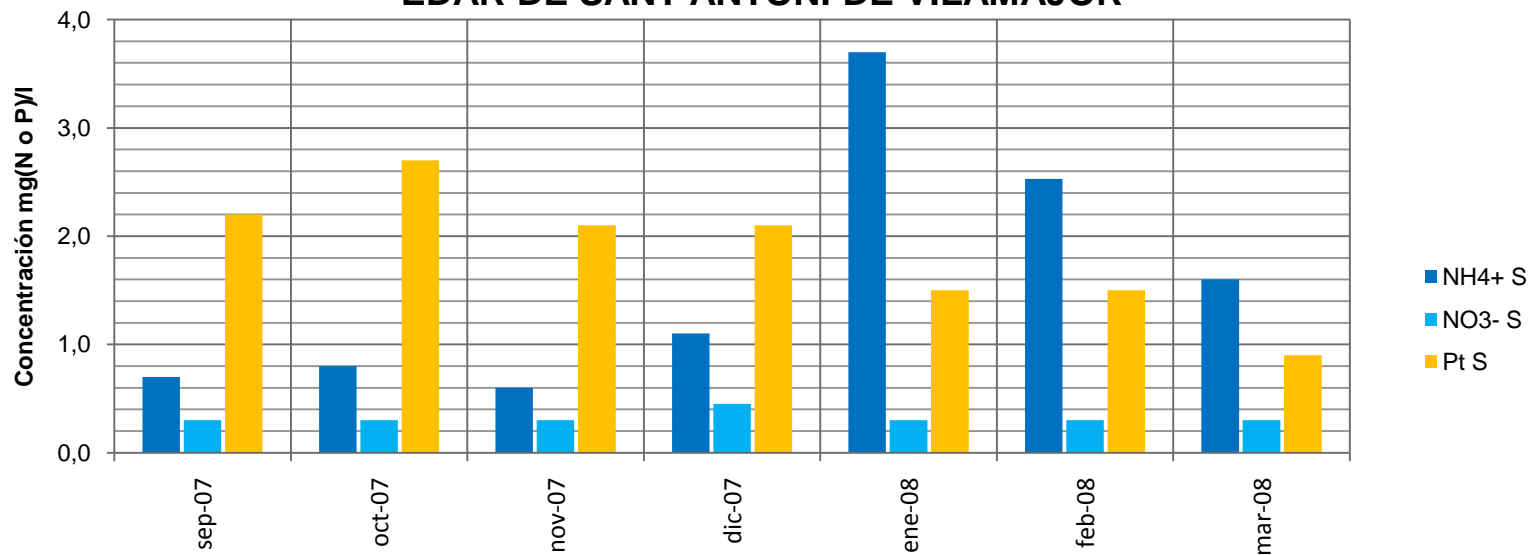
EDAR DE SANT FELIU DE CODINES



EDAR DE CÀNOVES I SAMALÚS



EDAR DE SANT ANTONI DE VILAMAJOR



Resumen de Resultados

Calidad efluente

	último mes			media NiPho		
	N-NH ₄ ⁺	N-total	P-total	N-NH ₄ ⁺	N-total	P-total
Santa Eulàlia de Ronçana	0,9	3,8	3,9	3,1	4,2	3,7
Sant Feliú de Codines	0,7	1,8	0,5	1,4	3,0	1,5
Cànoves i Samalús	0,5	1,4	1,8	0,8	3,8	1,9
Sant Antoni de Vilamajor	1,6	3,1	0,9	2,2	5,1	1,5

Consumos eléctricos

	último mes	media	Ratio	Objetivo de Ratio
	%ahorro	%ahorro	kWh/m ³	kWh/m ³
Santa Eulàlia de Ronçana	8,0%	10,5%	0,55	0,50
Sant Feliú de Codines	6,5%	10,8%	0,70	0,45
Cànoves i Samalús	-11,5%	-8,8%	0,75	0,45
Sant Antoni de Vilamajor	-4,4%	-16,1%	0,55	0,45

Ahorros actuales y Previsiones

	Actualmente		Previsión	
	media mensual	anual	media mensual	anual
Santa Eulàlia de Ronçana	549 €	6.588 €	604 €	7.247 €
Sant Feliú de Codines	249 €	2.988 €	387 €	4.648 €
Cànoves i Samalús	no	no	179 €	2.148 €
Sant Antoni de Vilamajor	no	no	45 €	540 €