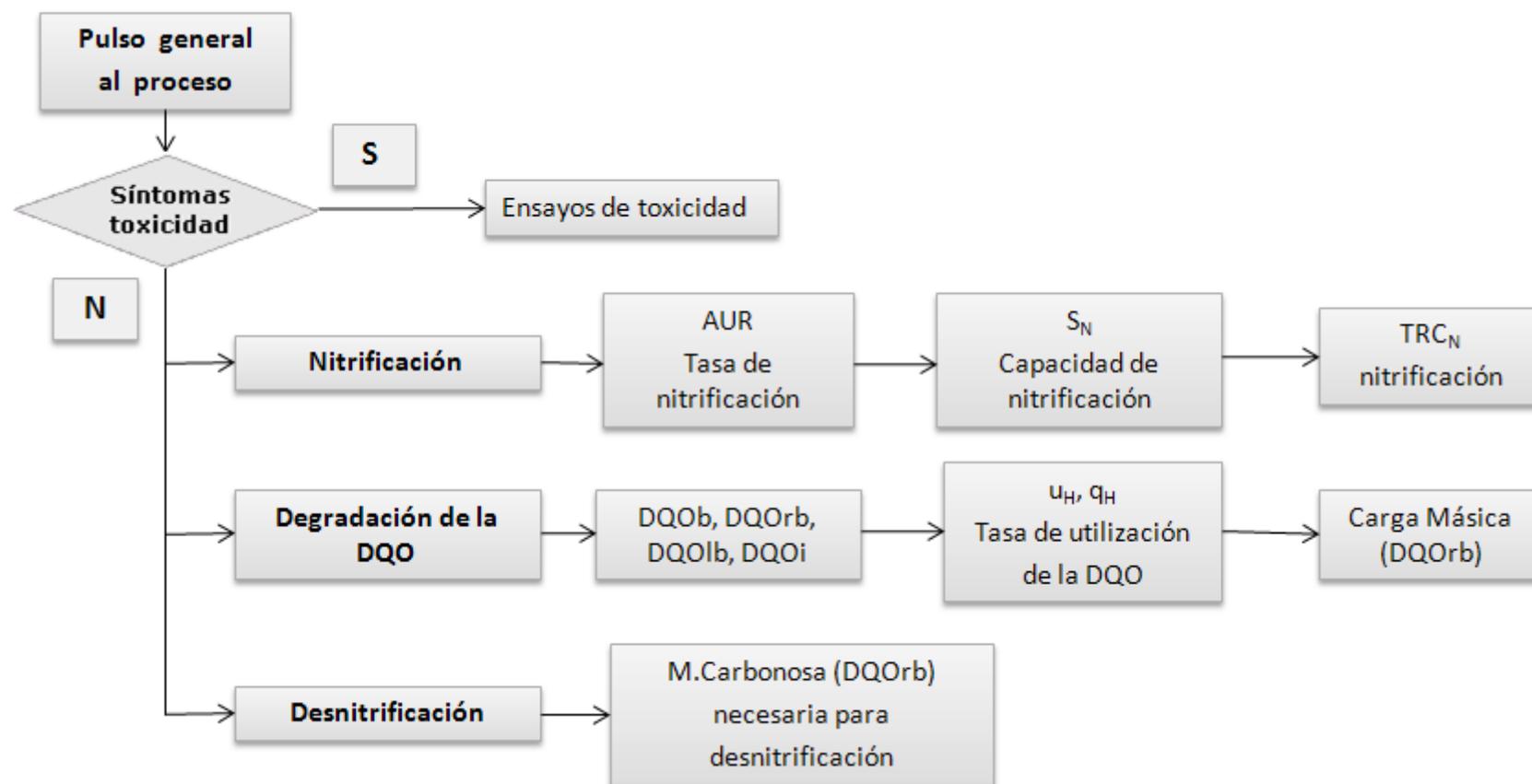


Estudio respirométrico sobre la causa de baja actividad y ausencia de nitrificación en un proceso de fangos activos de una planta urbana

Emilio Serrano & Josep Xavier Sensada

SURCIS

Protocolo general en los estudios de respirometría para procesos con nitrificación



Ficha técnica (extracto)

Parámetro (valor medio)	Modo / Valor
Tipo de proceso	Aireación prolongada
Nitrificación / Desnitrificación	SI
pH medio en zona de Nitrificación / Desnitrificación	pH inicio=7.26 pH final=7.40
Temperatura actual media en el biológico / día / noche	17,3
DQO (mg/l) media de agua de entrada a biológico	800
DBO ₅ (mg/l) media del influente a biológico (mg/l)	570
DQO (mg/l) media en efluente	30
DBO ₅ (mg/l) media efluente	5
Amonio (mg/l) medio de entrada / Salida	30
MLSS / MLVSS (mg/l) medio del fango actual	5100/4488
Tiempo (h) medio de Retención Hidráulica	17 h
Ø media: Edad del Fango (d)	26 días
F/M: Carga Másica	0.11
Oxígeno Disuelto en biológico	1 PPM
C/N/P en Proceso Biológico	100/2.2/0.6
Nitrógeno (mg/l) total medio en influente	50 a 70
Fósforo total (mg/l) soluble en influente	7 a 12
Fósforo total (mg/l) soluble en efluente	0.6
Microorganismos filamentosos	021n o Micothrix
Conductividad en influente	2500 a 3100
Grasas & Aceites	80.5

Descripción de las características específicas, peculiaridades y/o problema en el proceso de depuración biológica y/o decantación.

Datos facilitados a SURCIS :

Fecha: 05-03-2012

Durante los meses de Diciembre, Enero y en menor proporción de Febrero la planta ha estado sometida a continuos vertidos de cítricos caracterizados por una elevada concentración de sólidos en suspensión y DQO. Esto ha provocado una acumulación de sólidos y un aumento en los valores de la V30.

Datos relevantes del proceso

Tipo de proceso: Aireación prolongada – Con nitrificación

Dato	Valor medio	Comentario
Relación DBO/DQO	0,71	
SSLM / SSVLM	5100/4488	
TRH aerobio	17 h	
Carga Másica (F/M)	0,11	Algo elevada para un proceso de aireación prolongada
Edad del fango (TRC)	26 d	
OD medio	1 ppm	Bajo para el desarrollo de la nitrificación a 17,3 °C
Temperatura	17,3	Puede afectar a la nitrificación cuando el OD medio es de 1 ppm
pH medio	7,3	Justo
C/N/P	100/2,2/0,6	Bajo vs la referencia 100/5/1
Organismos filamentosos	Microthrix y 021n	Microthrix Posible F/M(DQOrb) alta 021n Deficiencia de N en relación de nutrientes (también de P) & alteración del pH

Análisis visual

El fango presenta un aspecto de disgregación, con flóculo disperso.

Objetivo del estudio

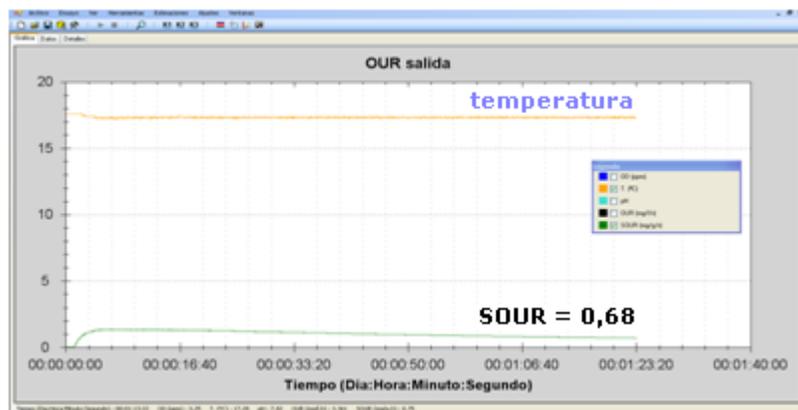
Hacer un estudio por técnicas de respirometría para averiguar las posibles causas del deterioro del fango, su tasa de remoción de sustrato y su influencia con la F/M, Actividad nitrificante en las condiciones actuales del proceso.

Partes del estudio

1. Pulso global al proceso
2. Coeficiente de crecimiento de la biomasa heterótrofa
3. DQO rápidamente biodegradable
4. Tasa de utilización de la DQO
5. Nitrificación

1. Pulso al proceso - Tasa de respiración específica del final del proceso: UNFED SOUR

Parámetro	Aplicación	Resultado	Rango	Valoración
UNFED SOUR	Pulso al estado general del proceso	0,68 (mg O ₂ /gSS.h)	Ver tabla	Muy bajo – Fuera de rango Baja actividad biológica



Respirograma del SOUR y temperatura

Ensayo:	OUR salida	Resultados
Nombre:		Selecciona el tipo de datos de la siguiente lista para ver todos sus resultados :
Operario:		OD (ppm)
Fecha:	06/03/2012	T. (°C)
Línea de base:	7,36 ppm	pH
Sólidos:	4,48 g/l	OUR (mg/l.h)
Vf:	1000 ml	SOUR (mg/g.h)
Vm:	1 ml	
s:	2	
Y:	0,67	
Estimación :	0 mg/l	
Duración(hh:mm:ss):	00:01:23:18	
Observaciones		Primer valor : 0
		Último valor : 0,68

Detalle de resultados

Tabla guía (valores habituales)

Carga Máscica F/M DBO/SS.d	TRC d	UNFED SOUR Referencia mg O ₂ /g.h
> 0,4	2 - 4	6 - 18
0,2 < F/M < 0,4	4 - 10	4 - 15
0,07 < F/M < 0,2	10 - 30	3 - 12
< 0,07	10 - > 30	2 - 6

Valoración primaria

UNFED SOUR actual vs. referencia (tabla)	Valoración
>> referencia	SOBRECARGA
En rango de referencia	Buen rendimiento
< referencia	Baja carga
<< referencia	Muy baja carga Síntoma de Toxicidad

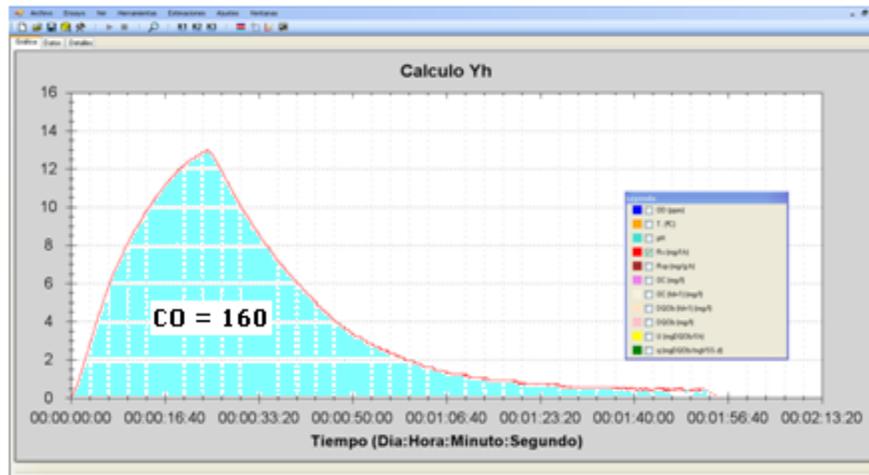
Análisis

Según la tabla orientativa, el proceso está dotado de una biomasa con muy baja actividad. Esta baja actividad puede deberse a unas malas condiciones de floculación (fango disperso) y/o a un principio de toxicidad.

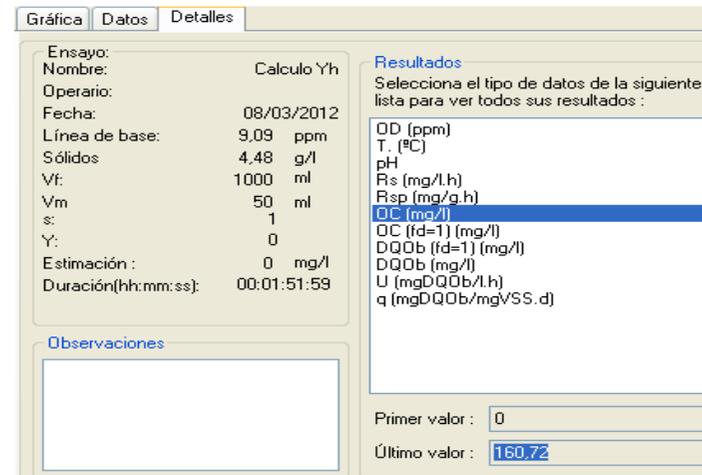
2. Coeficiente de rendimiento del crecimiento de la biomasa heterótrofa: Y_H

La Y_H se determina mediante un ensayo de respirometría utilizando una solución estándar de acetato sódico de 300 mg/l de DQO (DQO_{ac})

Parámetro	Aplicación	Resultado	Rango	Valoración
$Y_{H,DQO}$ $Y_{H,SS}$	Reproducción biomasa & Síntoma de Toxicidad	0,47 (O_2/DQO) 0,33 (SS/DQO)	0,60 – 0,80 0,4 – 0,55	Bajo Baja producción de biomasa



Respirograma de la DQO_{orb} y R_s



Detalle de resultados

$$Y_{H,DQO} = 1 - CO / DQO_{ac} = 1 - 160 / 300 = 0,47$$

$$Y_{H,DQO} = 0,47 (O_2/DQO)$$

$$Y_{H,VSS} = Y_{H,DQO} / 1,42 = 0,47 / 1,42 = 0,33$$

$$Y_{H,VSS} = 0,33 (VSS/DQO)$$

Análisis

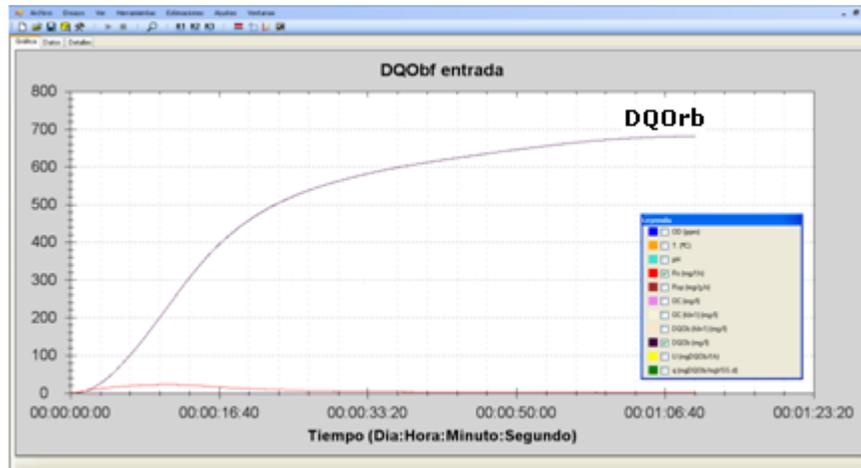
El valor de la Y_H es inferior al nivel bajo del rango habitual. Ello significa que existe un bajo crecimiento de la biomasa y un posible principio de detección del paso de un tóxico por el proceso.

3. Fracción rápidamente biodegradable de la DQO: DQOrb

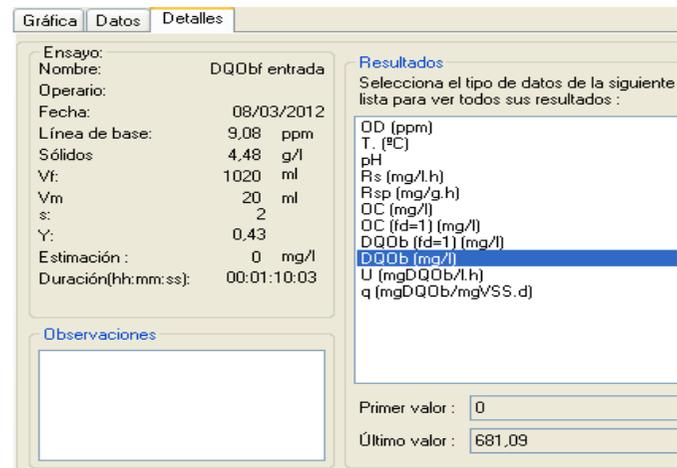
$$DQOrb = 1 - OC_{rb} / Y_{H,DQO}$$

OC_{rb} : Oxígeno consumido en la degradación de la DQO soluble rápidamente biodegradable

Parámetro	Aplicación	Resultado	% en DQO	Rango	Valoración
DQOrb	% DQOrb en DQO total	732 (mg/l)	39 %	15 – 35% DQO	Algo alta



Respirograma de la DQOrb y Rs



Detalle de resultados

Análisis

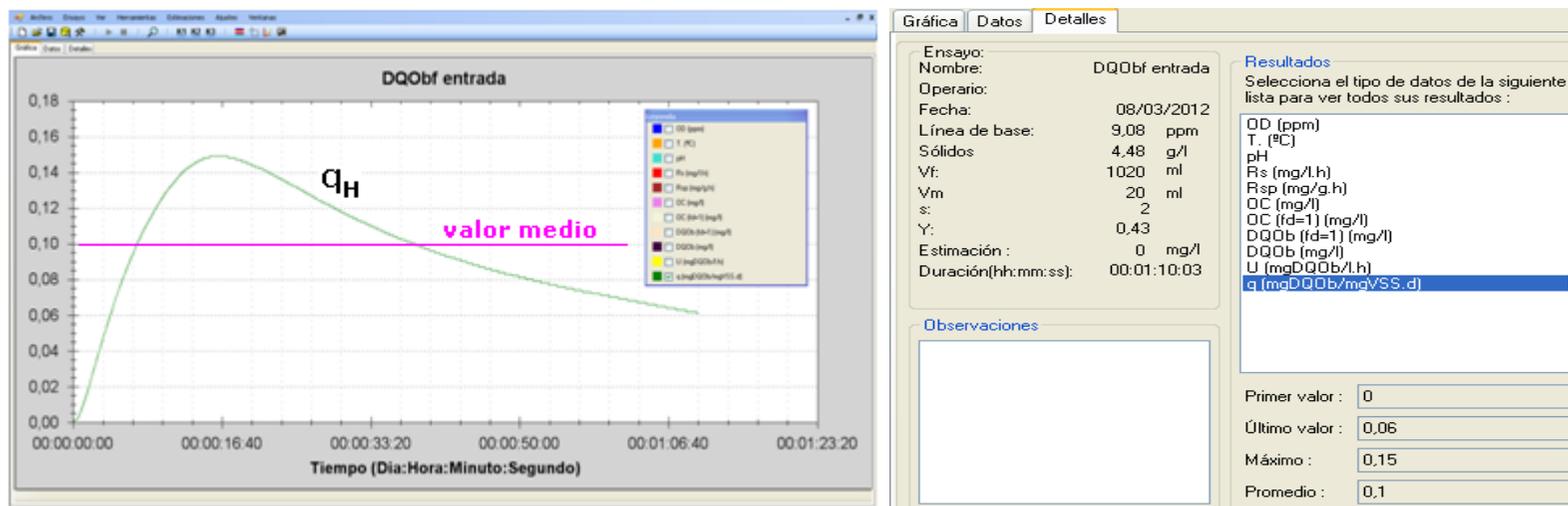
La relación DQOrb/DQO nos dice que la fracción rápidamente biodegradable es aproximadamente el 39% de la DQO total

Este valor es algo superior al rango normal con que se suele mover la DQOrb (entre el 15 y 35%)

El hecho de que el proceso esté trabajando con una F/M por encima del rango normal adquiere especial importancia, ya que la carga de DQOrb es elevada y con toda probabilidad, junto con un pH ajustado y oxígeno relativamente bajo, la causante del episodio del fango disperso que está sufriendo el proceso.

3.1. Valor máximo, medio y mínimo de la tasa específica máxima de utilización de la DQOrb: q_H

Se tienen en cuenta los valores máximo, medio y mínimo que el propio software del respirómetro BM-Advance calcula de forma automática.



Parámetro	Aplicación	Resultado	Rango	Valoración
q_H (medio)	Velocidad media específica de remoción de la DQO & DBO	0,1 (DQO/SS.d) 0,09 (DBO/SS.d)	> F/M	Por debajo de rango para F/M actual = 0,11
q_H (último)	Velocidad última (global) específica de remoción de la DQO & DBO	0,06 (DQO/SS.d) 0,08 (DBO/SS.d)	> F/M	Por debajo de rango para F/M actual = 0,11

Análisis

El valor medio y último de q_H queda por debajo de la F/M. De este modo, nos confirma que la carga másica es excesiva para este tipo de proceso. Esta excesiva F/M asociada a una Y_H muy baja puede traer como consecuencia la disgregación del fango y aparición de filamentosas.

Variantes del proceso	Edad del Fango (d)	Tiempo de Retención (h)	Carga másica (KgDBO ₅ /KgSSV·d)	MLSS (mg/l)
Convencional	4-12	4-8	0,2-0,4	1500-3000
Mezcla Completa	4-12	3-6	0,2-0,6	2500-4000
Alta Carga	4-8	2-4	0,4-1	4000-10000
Aireación Prolongada	>20	16-24	0,05-0,1	3000-6000

Valores Normales para los diferentes procesos de Fangos Activos

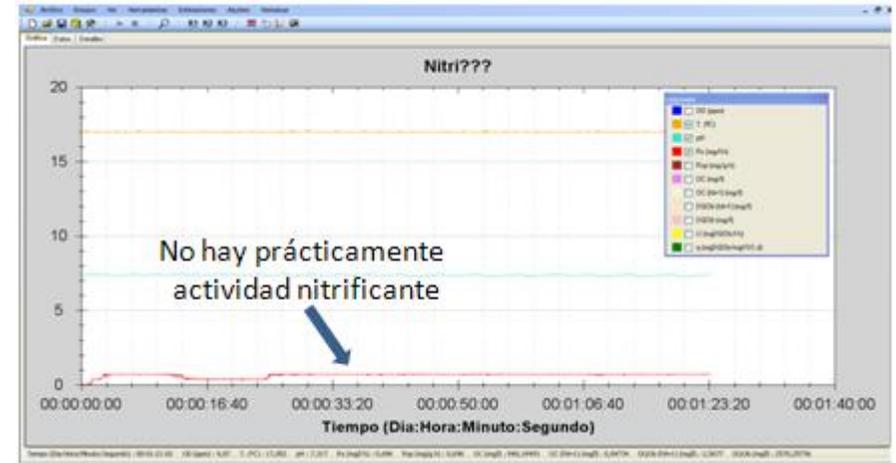
4. Tasa de nitrificación (AUR)

La respirometría de la nitrificación se lleva a cabo en condiciones equivalentes de oxígeno (1 ppm medio), temperatura (17,3 °C) y pH (7,3) a las del proceso real.

The screenshot shows a software interface for configuring an experiment. It includes several sections:

- Tipo de ensayo:** A list with 'OUR Cíclico' selected.
- Nombre:** 'Cíclico Nitr'.
- Operado:** An empty text field.
- Archivo:** 'C:\Documents and Settings\Propietario\' with a 'Buscar' button.
- Intervalo de datos:** '2' s.
- Control de placa durante el ensayo:** A section with four sub-controls: 'Control de temperatura' (17,50), 'Control de PH' (7,40, Histéresis: 0,10), 'Bomba peristáltica' (1), and 'Aireación' (35). Each has an 'OFF'/'ON' toggle.
- Other parameters:** Vf: 1000,00 ml; Sólidos: 4,48 g/L; OC: 126,05; Vm: 1,00 ml; Y: 0,67; OD Bajo: 0,5; OD Alto: 1,5; Lecturas < 0: unchecked.
- Buttons:** 'Cancelar' and 'Aceptar'.

Configuración del ensayo



Respirograma de la tasa de nitrificación

Análisis

Con el fango actual y en estas condiciones no existe prácticamente nitrificación alguna.

Las posibles causas de la ausencia de nitrificación están en la combinación del flóculo disperso, a temperatura de 17°, con un oxígeno (1 ppm medio) relativamente bajo (para esta temperatura) y una carga másica algo elevada.

5. Conclusiones

1. A la finalización del proceso de depuración, la biomasa tiene una actividad excesivamente baja.
2. El valor de la Y_H es inferior al nivel bajo del rango habitual. Ello significa que existe un bajo crecimiento de la biomasa y un posible principio de detección del paso de un tóxico por el proceso.
3. El porcentaje de de la DQO soluble rápidamente biodegradable (DQOrb) en la DQO total es algo superior al normal (39%)
4. Para un tipo de proceso de aireación prolongada, la carga másica (F/M) está algo alta (0,11). Este hecho podría no tener mucha importancia si no fuera porque la carga másica específica de la DQOrb queda excesivamente elevada.
5. El valor medio y último de la tasa de remoción de la DQOrb (q_H) queda por debajo de la F/M. Ello nos quiere decir que la F/M es excesivamente alta para el proceso en curso y nos confirmando el punto anterior
6. Sin descartar la posibilidad del paso de un efecto inhibitor por el proceso, la combinación de una elevada carga másica de la DQOrb + coeficiente de crecimiento (Y_H) bajo + un nivel de oxígeno relativamente bajo (1 ppm) son la causa del episodio de la disgregación del fango y aparición de filamentosas.
7. Con el fango actual y en estas condiciones no existe prácticamente nitrificación alguna.
8. Las posibles causas de la ausencia de nitrificación están en la combinación del flóculo disperso + temperatura de 17° + bajo nivel de oxígeno (1 ppm medio) para esta temperatura + elevada carga másica de la DQOrb.

ANEXO

Respirometría BM

¿Qué es la Respirometría BM?

Se trata de una tecnología en donde se condensan facetas de la respirometría tradicional y técnicas de la respirometría más avanzada que se desarrollan con analizadores de diseño exclusivo de la empresa Surcis bajo el entorno de un potente software que permite cálculos de parámetros decisivos en el diseño, control y protección del proceso de depuración biológica del agua residual.

Actualmente existen dos tipos de respirómetros de última generación: BM-EVO y BM-Advance



BM-EVO



BM software



BM-Advance

La diferencia entre el BM-EVO y BM-Advance es que el BM-Adv.va equipado con un sistema de monitorización y control del pH y el BM-EVO no dispone de este sistema

I - Aplicaciones más importantes en los respirómetros BM

Optimización y ahorro energético

Determinación de las necesidades de oxígeno, así como de los niveles mínimos de oxígeno en que el proceso puede operar sin detrimento de la calidad de depuración.

Actividad biológica

Seguimiento de la actividad biológica con el fin de detectar de forma anticipada posibles problemas en los fangos y prevenir la posible entrada de una toxicidad y/o formación de bulking & foaming.

Determinación de los coeficientes de crecimiento de biomasa (Y)

Permite detectar problemas en la reproducción del fango y controlar la formación de biomasa.

Modelización y Soporte a Programas de Simulación

Determinación de parámetros cinéticos actuales.

Fraccionamiento de la DQO y su relación con la DQO total

Determinación de la DQO biodegradable, DQO rápidamente biodegradable, DQO lentamente biodegradable y DQO inerte (refractaria) no-degradable. Con ello se hace un seguimiento de la materia orgánica degradable por el proceso, su capacidad de eliminación de la DQO y la cantidad de DQO no-degradable que puede contener el efluente.

Tasa de utilización de la DQO & Capacidad actual y máxima de eliminación de la DQO

Parámetros fundamentales para analizar el rendimiento del proceso, para controlar los parámetros operativos (Carga másica y Edad del Fango) y para dimensionar el reactor biológico.

Seguimiento de la efectividad de métodos de oxidación avanzados

Análisis de la transformación de las fracciones refractarias o lentamente biodegradables en biodegradables y rápidamente biodegradables y efectividad del tratamiento.

Capacidad de Nitrificación

Seguimiento de las condiciones de nitrificación, actividad nitrificante y capacidad de eliminación del Amonio.

II - Aplicaciones más importantes en los respirómetros BM

Efecto del Oxígeno Disuelto, Temperatura y pH (solo en el BM-Advance) en la Nitrificación

El respirómetro BM-Advance está especialmente diseñado para estudiar el efecto de las condiciones físico-químicas que pueden afectar al proceso de la Nitrificación y conocer cuál es su nivel mínimo y óptimo para el desarrollo del mismo.

Desnitrificación

Desde el fraccionamiento de la DQO conocemos la cantidad de materia carbonosa necesaria para la desnitrificación y su relación con la cantidad de Nitrato a desnitrificar. De este modo, se calcula la capacidad de desnitrificación relativa a la materia carbonosa utilizada.

Optimización de los parámetros operativos (F/M, TRC, ..)

Control y determinación de los parámetros operativos idóneos para optimización de energía y en el proceso de depuración biológica de la DQO y Amonio.

Relación de Nutrientes

El fraccionamiento de la DQO biodegradable permite conocer la materia carbonosa útil (C) a utilizar en la relación C/N/P. Permite llevar a cabo estudios que pueden determinar la deficiencia de nutrientes.

Toxicidad específica del fango activo

Permite conocer el nivel de una posible toxicidad al fango activo en el agua residual influente al reactor biológico, tanto para la biomasa heterótrofa como para la autótrofa (de forma específica)

Adaptabilidad de un fango al agua residual

Seguimiento de la adaptabilidad del fango a una agua residual específica – En puestas en marcha de nuevos procesos de fangos activos – En períodos de recuperación del reactor biológico – En la entrada de nuevos influentes a formar parte del influente al reactor biológico.

Portadores de biomasa (MBBR)

Gracias a un reactor especialmente diseñado para portadores de biomasa, los respirómetros BM pueden desarrollar prácticamente las mismas aplicaciones en este tipo de biomasa que en fangos activos en suspensión.

Estudios I & D

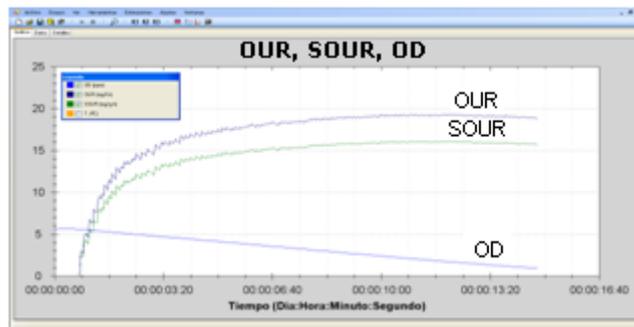
Un amplio abanico de posibilidades de I + D para diferentes situaciones y combinaciones de procesos de fangos activos.

Principales características de los respirómetros BM

1. Tres modos distintos de trabajo

La respirometría BM ofrece tres modos distintos de trabajo: modo OUR, modo OUR cíclico y R dinámico. Cada uno de ellos se destina a un tipo de aplicaciones y, en la mayor parte de los casos, se suelen combinar durante la consecución de estudios.

Modo OUR



MEDIDAS

OUR (mg O₂/l.h)

Tasa de respiración estática.

SOUR (mg O₂/g.h)

OUR específico.

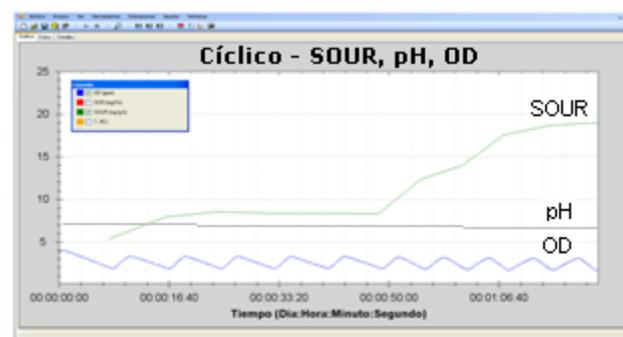
OD (mg O₂/l)

Oxígeno disuelto

pH

- en BM-Advance -

Modo OUR cíclico



MEDIDAS

OUR (mg O₂/l.h)

Tasa de respiración estática.

SOUR (mg O₂/g.h)

OUR específico.

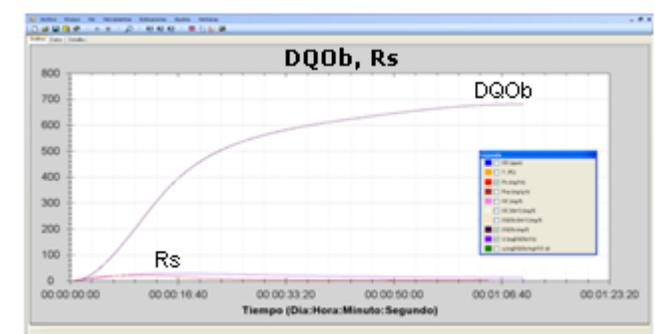
OD (mg O₂/l)

Oxígeno disuelto

pH

- en BM-Advance -

Modo R dinámico



MEDIDAS

Rs (mg O₂/l.h)

Tasa de respiración dinámica.

Rsp (mg O₂/g.h)

Rs específica.

OC (mg O₂/L)

Oxígeno consumido.

DQOb (mg O₂/L)

DQO biodegradable.

DQOrb (mg O₂/L)

DQO rápidamente biodegradable.

U (mg DQO/l.h)

Tasa de utilización de la DQO.

q (mg DQO/l.h)

U específico.

pH

- en BM-Advance -

2. Paquete de medidas y cálculos simultáneos

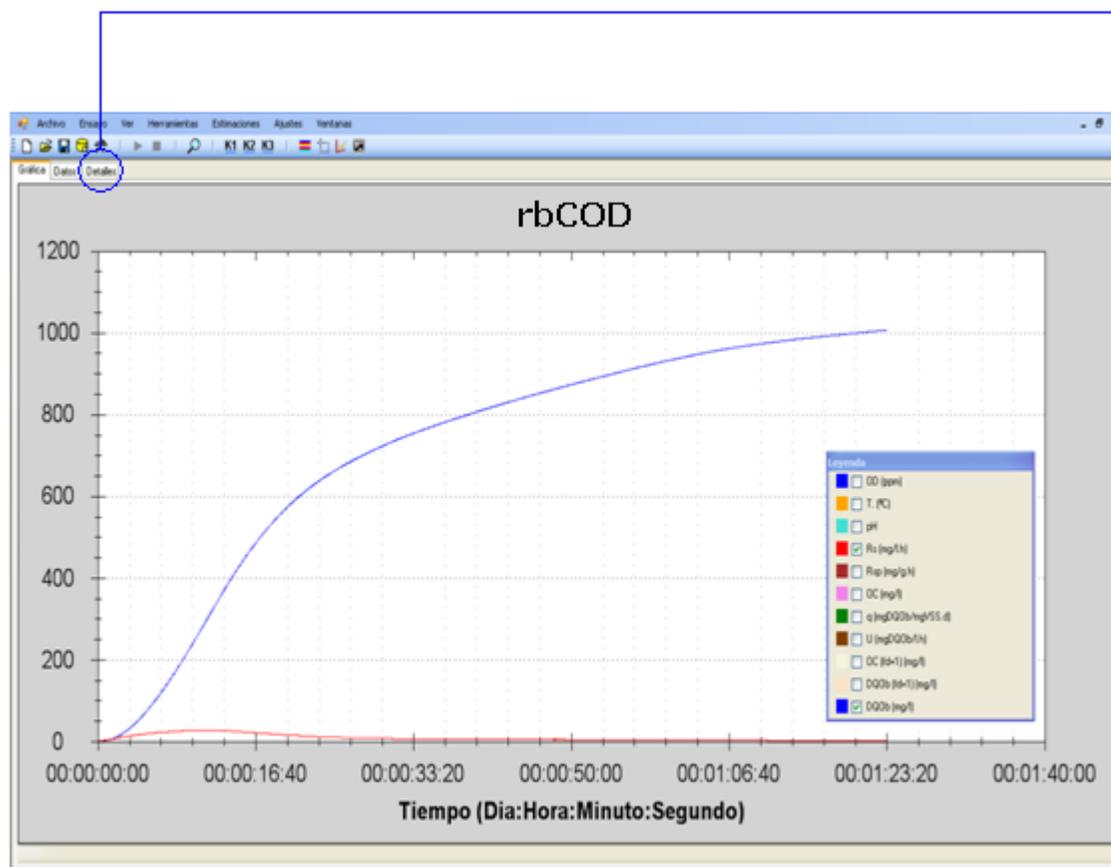
El avanzado software BM es capaz de realizar y presentar un paquete del amplio abanico de resultados y cálculos simultáneos a lo largo del ensayo de respirometría.

Tiempo (Día:Hora:Minuto:Segundo)	OD (ppm)	T. (°C)	pH	OUR (mg/l/h)	SOUR (mg/g.h)
00:00:06:12	6,75	17,284	7,79	5,903	1,318
00:00:06:14	6,75	17,284	7,79	5,872	1,311
00:00:06:16	6,744	17,26	7,79	5,898	1,317
00:00:06:18	6,735	17,26	7,79	5,952	1,329
00:00:06:20	6,73	17,348	7,79	5,968	1,332
00:00:06:22	6,73	17,32	7,79	5,937	1,325
00:00:06:24	6,73	17,252	7,79	5,906	1,318
00:00:06:26	6,73	17,252	7,79	5,876	1,312
00:00:06:28	6,713	17,264	7,79	6,003	1,34
00:00:06:30	6,715	17,264	7,79	5,954	1,329

Tiempo (Día:Hora:Minuto:Seg.)	OD (ppm)	T. (°C)	pH	Rs (mg/l/h)	Rsp (mg/g.h)	OC (mg/l)	q (mgDQOb/mgVSS.d)	U (mgDQOb/l/h)	OC (Id=1) (mg/l)	DQOb (Id=1) (mg/l)	DQOb (mg/l)
00:01:03:52	8,99	17	7,37	2,957	0,66	541,10163	0,094	17,487	10,60984	18,61375	949,30111
00:01:03:54	8,99	17	7,37	2,957	0,66	541,18541	0,094	17,48	10,61148	18,61663	949,44809
00:01:03:56	8,99	17	7,37	2,957	0,66	541,26919	0,094	17,474	10,61312	18,61951	949,59507
00:01:03:58	8,989	17	7,37	2,974	0,664	541,35345	0,094	17,468	10,61477	18,6224	949,74289
00:01:04:00	8,989	17	7,37	2,974	0,664	541,43771	0,094	17,461	10,61643	18,62532	949,89072
00:01:04:02	8,989	17	7,37	2,974	0,664	541,52197	0,094	17,455	10,61808	18,62821	950,03854
00:01:04:04	8,989	17	7,37	2,974	0,664	541,60623	0,093	17,448	10,61973	18,63111	950,18637
00:01:04:06	8,987	17	7,37	3,009	0,672	541,69149	0,093	17,442	10,6214	18,63404	950,33595
00:01:04:08	8,987	17	7,37	3,009	0,672	541,77674	0,093	17,436	10,62307	18,63696	950,48551

3. Determinación automática de la DQO biodegradable y DQO rápidamente biodegradable

Los respirómetros BM son los únicos analizadores del mercado capaces de determinar de forma automática la DQO biodegradable total (DQOb) o, mediante la utilización de una muestra soluble de agua residual, la DQO soluble rápidamente biodegradable (DQOrb)



Gráfica Datos Detalles

Ensayo: DQOb entrada

Nombre: DQOb entrada

Operario:

Fecha: 08/03/2012

Línea de base: 9,16 ppm

Sólidos: 4,48 g/l

Vf: 1000 ml

Vm: 20 ml

s: 2

Y: 0,43

Estimación: 0 mg/l

Duración(hh:mm:ss): 00:01:23:18

Resultados

Selecciona el tipo de datos de la siguiente lista para ver todos sus resultados:

- OD (ppm)
- T. (°C)
- pH
- Rs (mg/l.h)
- Rsp (mg/g.h)
- OC (mg/l)
- q (mgDQOb/mgVSS.d)
- U (mgDQOb/l.h)
- OC (fd=1) (mg/l)
- DQOb (fd=1) (mg/l)
- DQOb (mg/l)**

Observaciones

Primer valor: 0

Último valor: 1006,37

Mínimo: 0

Máximo: 1006,37

Promedio: 713,25

4. Cálculo automático de la tasa de utilización de sustrato (DQO)

Del mismo modo, los respirómetros BM son los únicos del mercado capaces de determinar de forma automática la velocidad de remoción de la DQOb o de la DQOrb, bajo los parámetros U (tasa de utilización de a DQO) y q (tasa específica de utilización de la DQO): U (mg DQO/l.h); q (mg DQO/mg VSS.d)

Parámetro	Valor
Ensayo:	DQOb entrada
Nombre:	DQOb entrada
Operario:	
Fecha:	08/03/2012
Línea de base:	9,16 ppm
Sólidos:	4,48 g/l
Vf:	1000 ml
Vm:	20 ml
s:	2
Y:	0,43
Estimación:	0 mg/l
Duración(hh:mm:ss):	00:01:23:18

Resultado	Valor
OD (ppm)	
T. (°C)	
pH	
Rs (mg/l.h)	
Rsp (mg/g.h)	
OC (mg/l)	
q (mgDQOb/mgVSS.d)	
U (mgDQOb/l.h)	22,08
OC (fd=1) (mg/l)	
DQOb (fd=1) (mg/l)	
DQOb (mg/l)	

Estadístico	Valor
Primer valor:	0
Último valor:	14,21
Mínimo:	0
Máximo:	34,22
Promedio:	22,08

Aplicaciones importantes de los parámetros U y q son las siguientes:

1. Medir la velocidad de remoción de la DQO biodegradable y DQO rápidamente biodegradable (valor actual, máximo y medio)
2. Calcular el tiempo necesario de remoción de la DQO biodegradable y DQO rápidamente biodegradable.
3. Dimensionamiento del tanque de aireación.
4. Establecer una base de cálculo del resto de parámetros cinéticos de la biomasa heterótrofa.
5. Calcular la edad del fango necesario para la degradación de la DQO.
6. Valorar la coherencia de la carga másica actual del proceso de depuración aerobia.
7. Como parámetros de detección de posibles síntomas de inhibición y toxicidad.
8. Formando parte de la base de cálculo del tiempo de residencia hidráulica necesario para la procesos con nitrificación.
9. Capability to set the test conditions and vary them throughout the test performance

5. Programación de condiciones del ensayo y posibilidad de variarlas durante la ejecución del mismo

En cada ensayo se programan las condiciones de temperatura, pH (solo en el modelo BM-Advance), rango de oxígeno disuelto (en modo OUR cíclico), flujo de aire, entre otros. Estas condiciones se pueden variar durante la ejecución del ensayo con el fin de estudiar el efecto de la evolución de la actividad biológica en respuesta a los cambios de una o varias de las condiciones establecidas.

Nuevo Ensayo

Tipo de ensayo:
R
OUR
OUR Cíclico

Nombre: Nuevo Ensayo
Operado:
Archivo: Buscar
Intervalo de datos: 2 s.

Vf: 1000,00 ml Sólidos: 1,00 g/L OC: 126,05
Vm: 1,00 ml Y: 0,67 OD Bajo: 0,7
fd: Auto 1001 Lecturas < 0 OD Alto: 2,0

Propiedades de control de placa durante el ensayo

Control de temperatura: 20,00
Control de PH: 7,0 Histéresis: 0,0

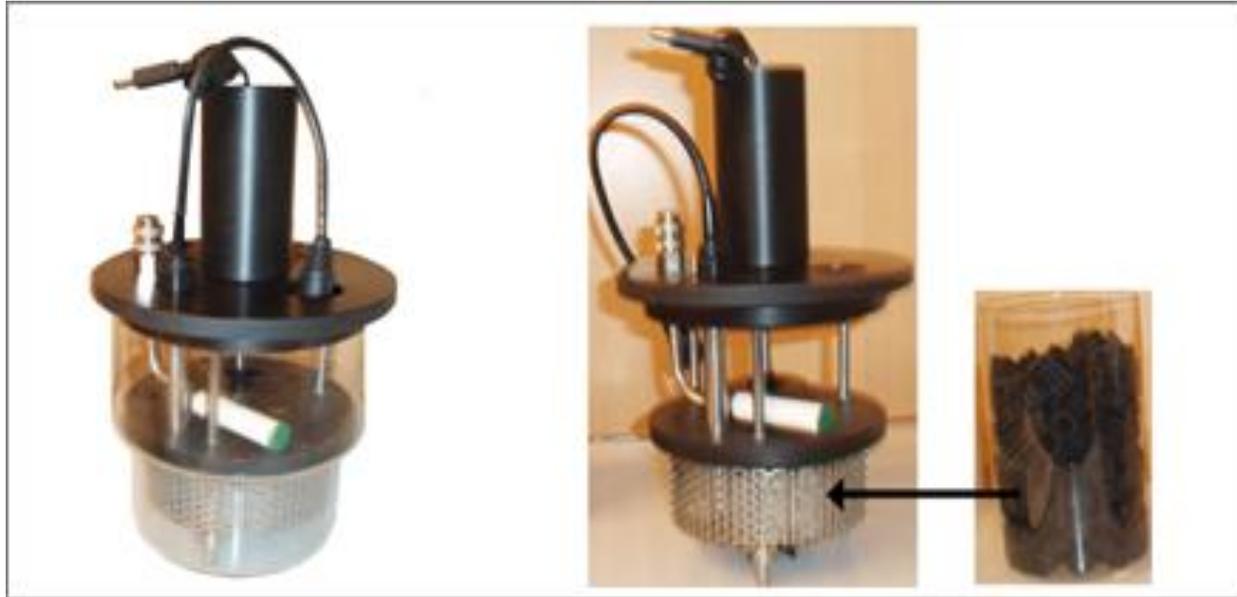
Bomba peristáltica: 3
Aireación: 90

Cancelar Aceptar

Esta facultad de los respirómetros BM, permite realizar estudios sobre la influencia de distintas condiciones y posibilidades de inhibición en un mismo ensayo y con su solo vaso reactor, con el consiguiente ahorro de tiempo y gran efectividad.

6. Reactor especial para realizar ensayos de respirometría en procesos de lechos bacterianos móviles (MBBR) o de tipo granular.

Los respirometros BM ofrecen la posibilidad de hacer uso de un reactor especial (diseñado por Surcis) para llevar a cabo los ensayos de respirometría en procesos de lechos bacterianos móviles tipo MBBR o de biomasa granular.



Tal y como se observa en la figura, los soportes de biomasa se introducen en una jaula especial en donde el licor circundante fluye libremente y permanece en constante agitación.

La utilización de los procesos MBBR es creciente debido a que, con el incremento de carga, muchas plantas depuradoras quedaron pequeñas y, en muchos casos, representa una de las pocas soluciones efectivas para solucionar este problema sin tener que ampliar ni modificar sensiblemente el volumen del reactor biológico.

8. Analizador compacto, de muy bajo mantenimiento, de altas prestaciones y de muy baja probabilidad de tener problemas

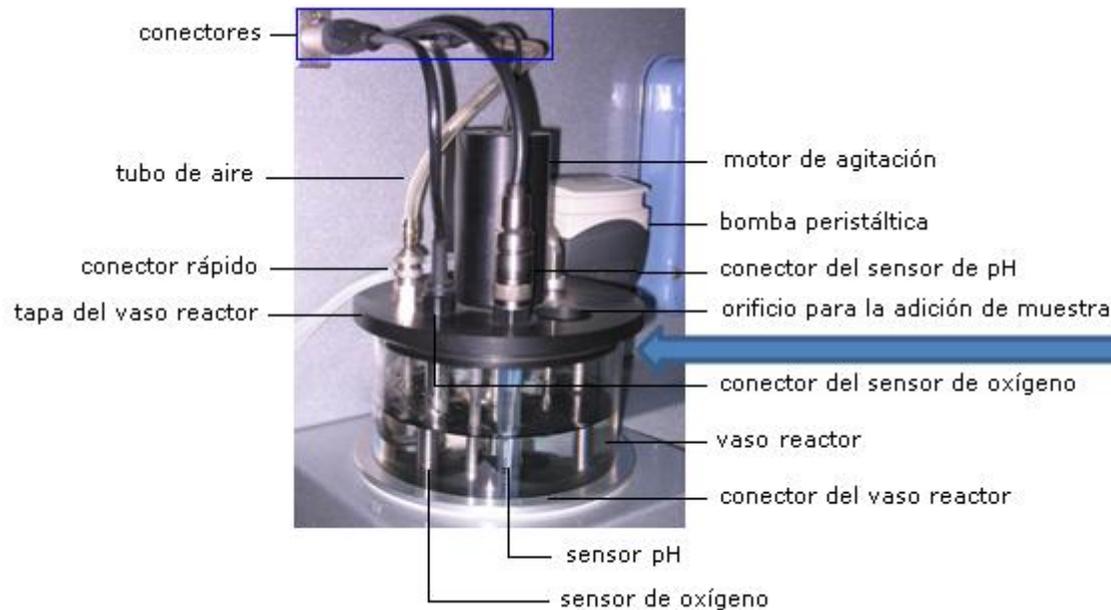
Gracias a su diseño exclusivo y ausencia de componentes delicados, el mantenimiento de cualquier modelo de respirómetro BM es reamente muy bajo. Por otro lado, las posibilidades de tener problemas son así mismo muy escasas, y la estadística en este sentido ha sido lo ha demostrado a través del amplio parque de equipos que se encuentran actualmente funcionando en España y otras países.



Unidad de trabajo en el CIEMAT (Centro nacional de investigación sobre ciencias ambientales)

9. Reactor de diseño exclusivo + potente software = potencial de enormes posibilidades

Los sistemas de medida del BM-Advance y BM-EVO van equipados con un solo reactor, dotado de un sistema de aireación compuesto por compresor y difusor cerámico, sensor de oxígeno & sensor de pH (solo en modelo BM-Advance), sistema de agitación doble y un vaso reactor de diseño exclusivo, dividido por una placa con paso de flujo unidireccional, especialmente diseñada con para evitar las interferencias de las burbujas de aire y la influencia del aire atmosférico.



Reactor



BM-Advance

Este tipo de diseño junto con su potente software diseño permite la utilización de pequeños volúmenes y, gracias a todo ello, se pueden desarrollar unos ensayos cortos, precisos y que permiten aplicarse a un amplio abanico de posibilidades.

10. Valores último, mínimo, máximo y medio

Todos los resultados último, mínimo, máximo y medio se actualizan al intervalo de tiempo programado a lo largo del ensayo, y en cualquier momento que se desee durante la ejecución del test.

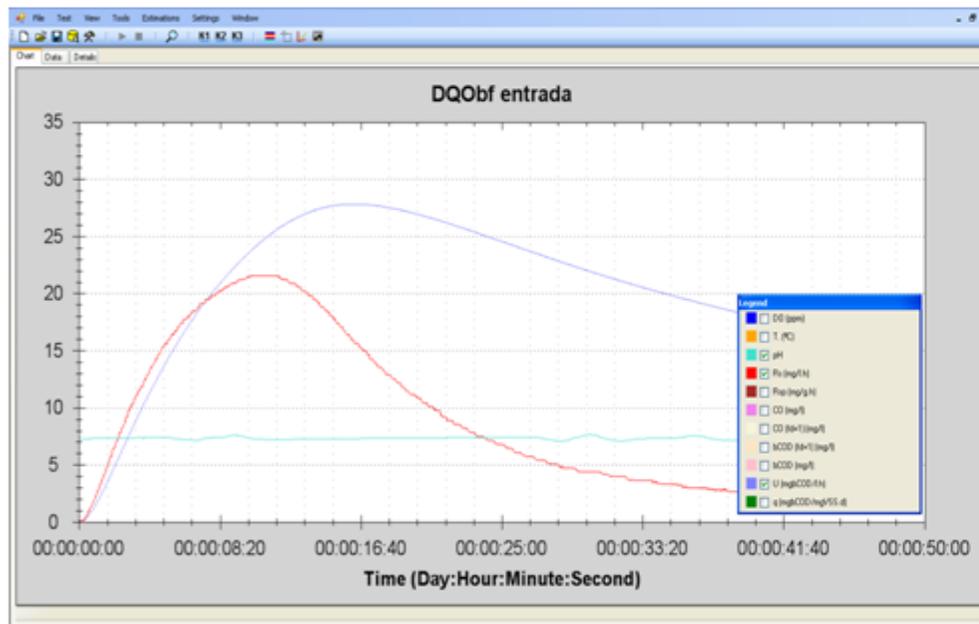
Gráfica	Datos	Detalles
Ensayo: Nombre: DQObf entrada Operario: Fecha: 08/03/2012 Línea de base: 9,08 ppm Sólidos: 4,48 g/l Vf: 1020 ml Vm: 20 ml s: 2 Y: 0,43 Estimación: 0 mg/l Duración(hh:mm:ss): 00:00:41:38		
Resultados Selecciona el tipo de datos de la siguiente lista para ver todos sus resultados:		
OD (ppm) T. (°C) pH Rs (mg/l.h) Rsp (mg/g.h) OC (mg/l) OC (fd=1) (mg/l) DQOb (fd=1) (mg/l) DQOb (mg/l) U (mgDQOb/l.h) q (mgDQOb/mgVSS.d)		
Observaciones		
Primer valor : 7,28		
Último valor : 7,2		
Mínimo : 7,05		
Máximo : 7,64		
Promedio : 7,32		

Gráfica	Datos	Detalles
Ensayo: Nombre: DQObf entrada Operario: Fecha: 08/03/2012 Línea de base: 9,08 ppm Sólidos: 4,48 g/l Vf: 1020 ml Vm: 20 ml s: 2 Y: 0,43 Estimación: 0 mg/l Duración(hh:mm:ss): 00:00:41:38		
Resultados Selecciona el tipo de datos de la siguiente lista para ver todos sus resultados:		
OD (ppm) T. (°C) pH Rs (mg/l.h) Rsp (mg/g.h) OC (mg/l) OC (fd=1) (mg/l) DQOb (fd=1) (mg/l) DQOb (mg/l) U (mgDQOb/l.h) q (mgDQOb/mgVSS.d)		
Observaciones		
Primer valor : 0		
Último valor : 17,45		
Mínimo : 0		
Máximo : 27,81		
Promedio : 20,83		

11. Diferentes modos de presentación de los resultados

At any time, each of the on-going results can be showed on different presentation modes: table, summary or graphic (respirogram)

Tiempo (Día:Hora:Minuto:Seg.)	OD (ppm)	T. (°C)	pH	Rs (mg/l.h)	Rsp (mg/g.h)	OC (mg/l)	q (mgDQOb/mgVSS.d)	U (mgDQOb/l.h)	OC (fd=1) (mg/l)	DQOb (fd=1) (mg/l)	DQOb (mg/l)
00:01:03:52	8,99	17	7,37	2,957	0,66	541,10163	0,094	17,487	10,60984	18,61375	949,30111
00:01:03:54	8,99	17	7,37	2,957	0,66	541,18541	0,094	17,48	10,61148	18,61663	949,44809
00:01:03:56	8,99	17	7,37	2,957	0,66	541,26919	0,094	17,474	10,61312	18,61951	949,59507
00:01:03:58	8,989	17	7,37	2,974	0,664	541,35345	0,094	17,468	10,61477	18,6224	949,74289
00:01:04:00	8,989	17	7,37	2,974	0,664	541,43771	0,094	17,461	10,61643	18,62532	949,89072
00:01:04:02	8,989	17	7,37	2,974	0,664	541,52197	0,094	17,455	10,61808	18,62821	950,03854
00:01:04:04	8,989	17	7,37	2,974	0,664	541,60623	0,093	17,448	10,61973	18,63111	950,18637



Gráfica Datos Detalles

Ensayo:
Nombre: DQOb entrada

Operario:

Fecha: 08/03/2012

Línea de base: 9,16 ppm

Sólidos: 4,48 g/l

Vf: 1000 ml

Vm: 20 ml

s: 2

Y: 0,43

Estimación: 0 mg/l

Duración(hh:mm:ss): 00:01:23:18

Resultados

Selecciona el tipo de datos de la siguiente lista para ver todos sus resultados:

- OD (ppm)
- T. (°C)
- pH
- Rs (mg/l.h)
- Rsp (mg/g.h)
- OC (mg/l)
- q (mgDQOb/mgVSS.d)**
- U (mgDQOb/l.h)
- OC (fd=1) (mg/l)
- DQOb (fd=1) (mg/l)
- DQOb (mg/l)

Primer valor:

Último valor:

Mínimo:

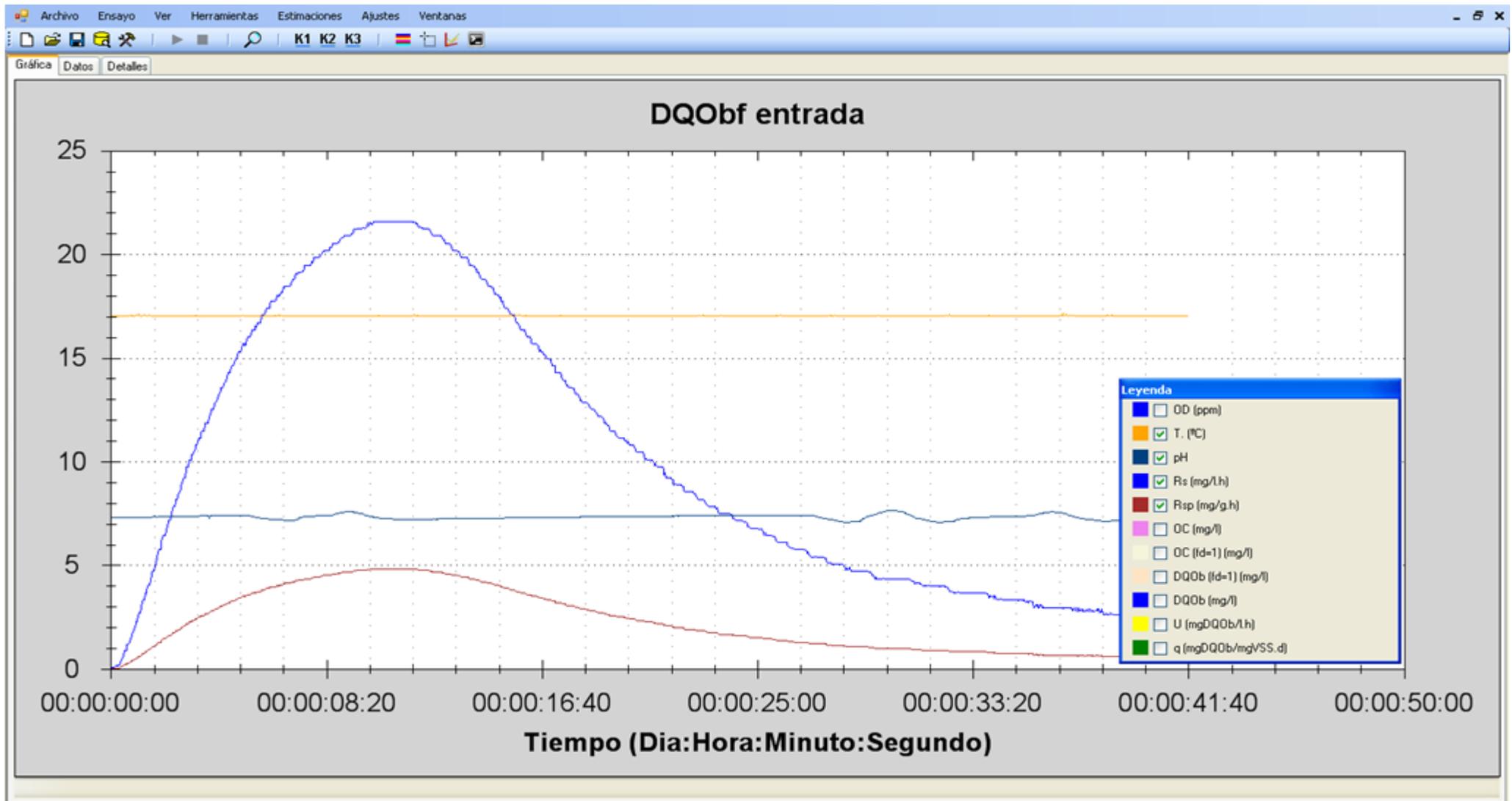
Máximo:

Promedio:

Observaciones

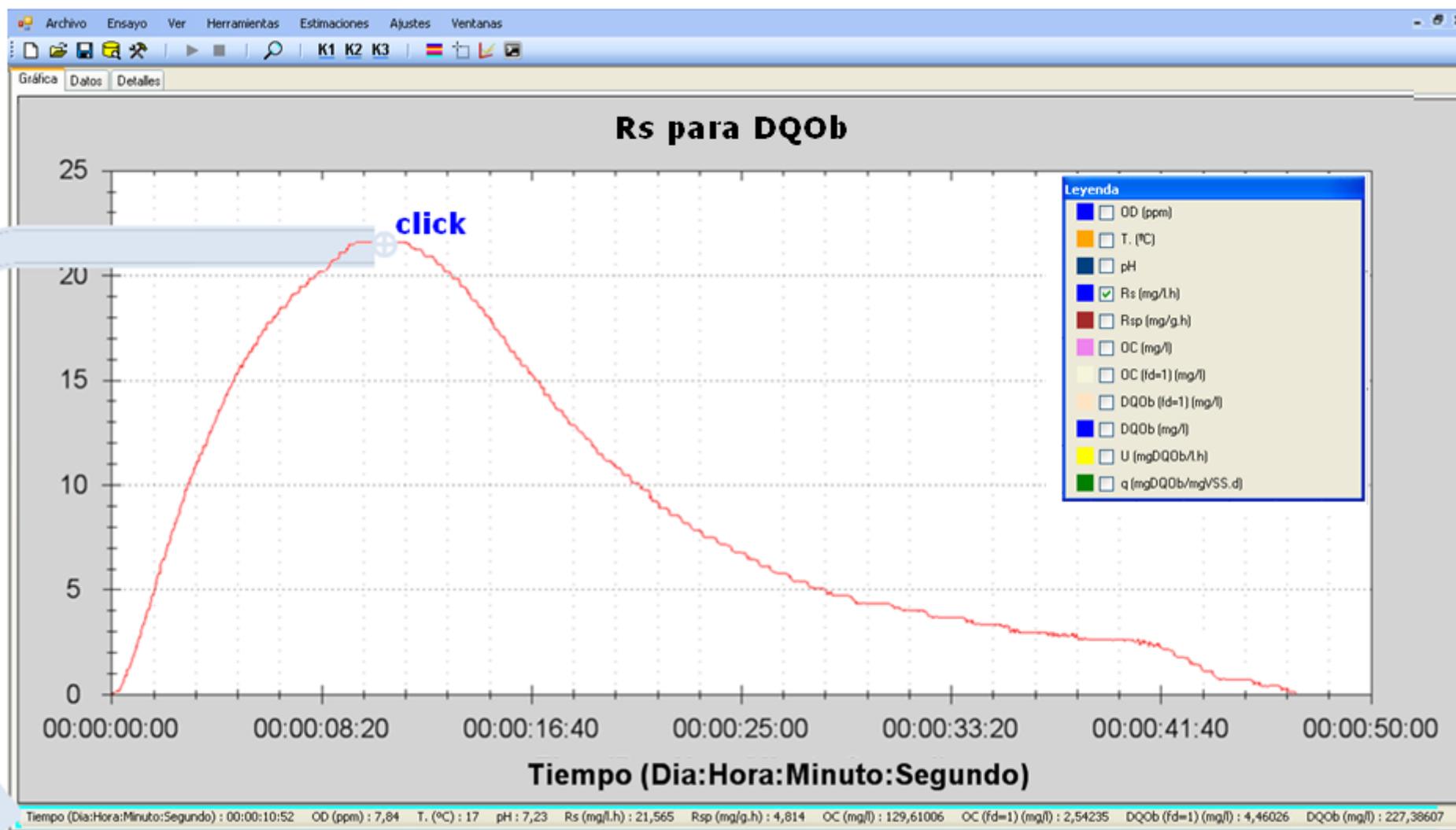
12. Presentación selectiva y simultánea de resultados

Durante el ensayo y una vez finalizado, se pueden presentar y analizar los resultados seleccionados de forma simultánea en cualquiera de las formas de presentación de resultados, incluyendo la forma gráfica por medio de los correspondientes respirogramas.



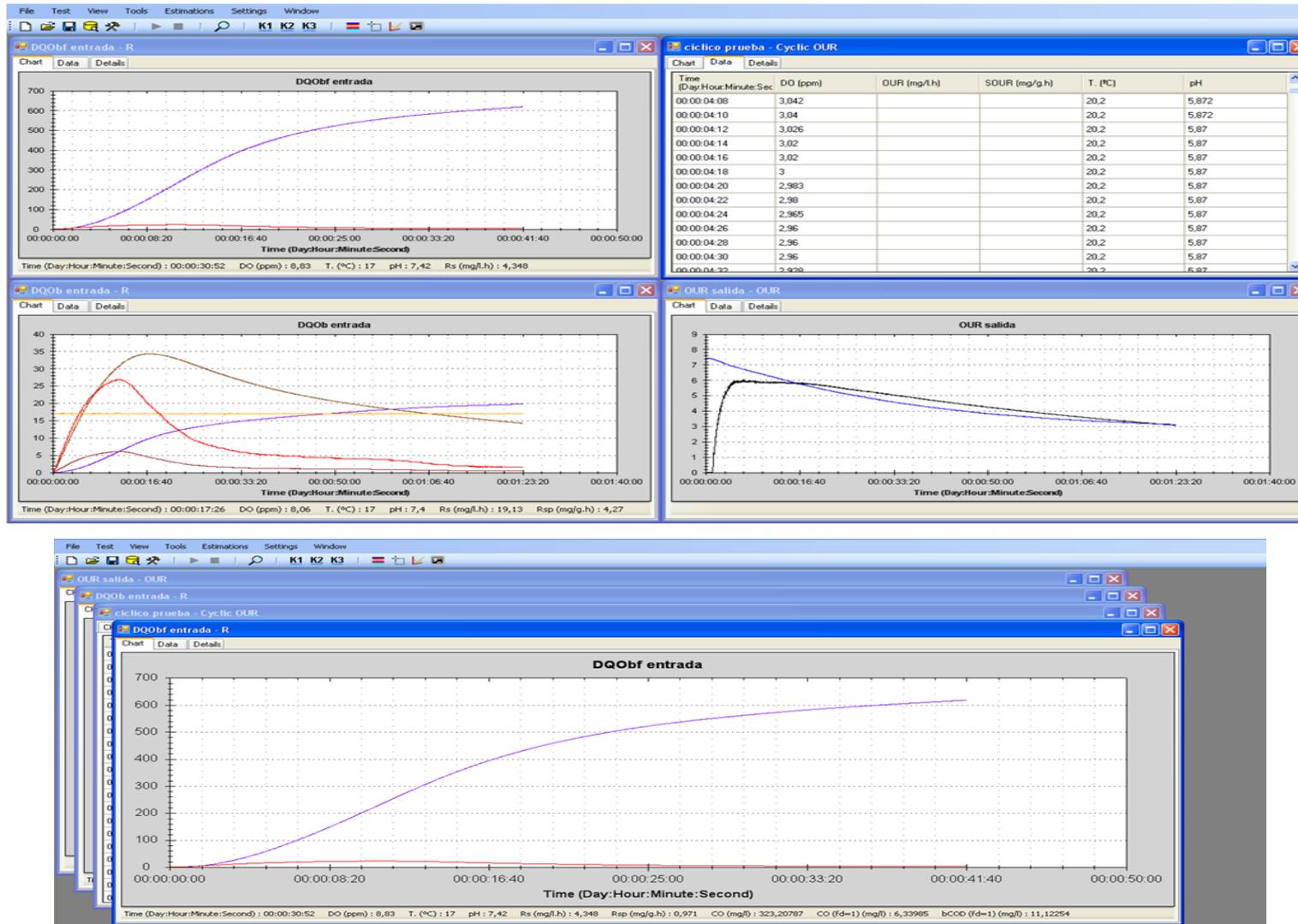
13. Todos los resultados en un click

Haciendo uso del ratón del PC, en un solo click en cualquiera de los puntos del respirograma obtenemos el paquete completo de medidas correspondientes a ese punto.



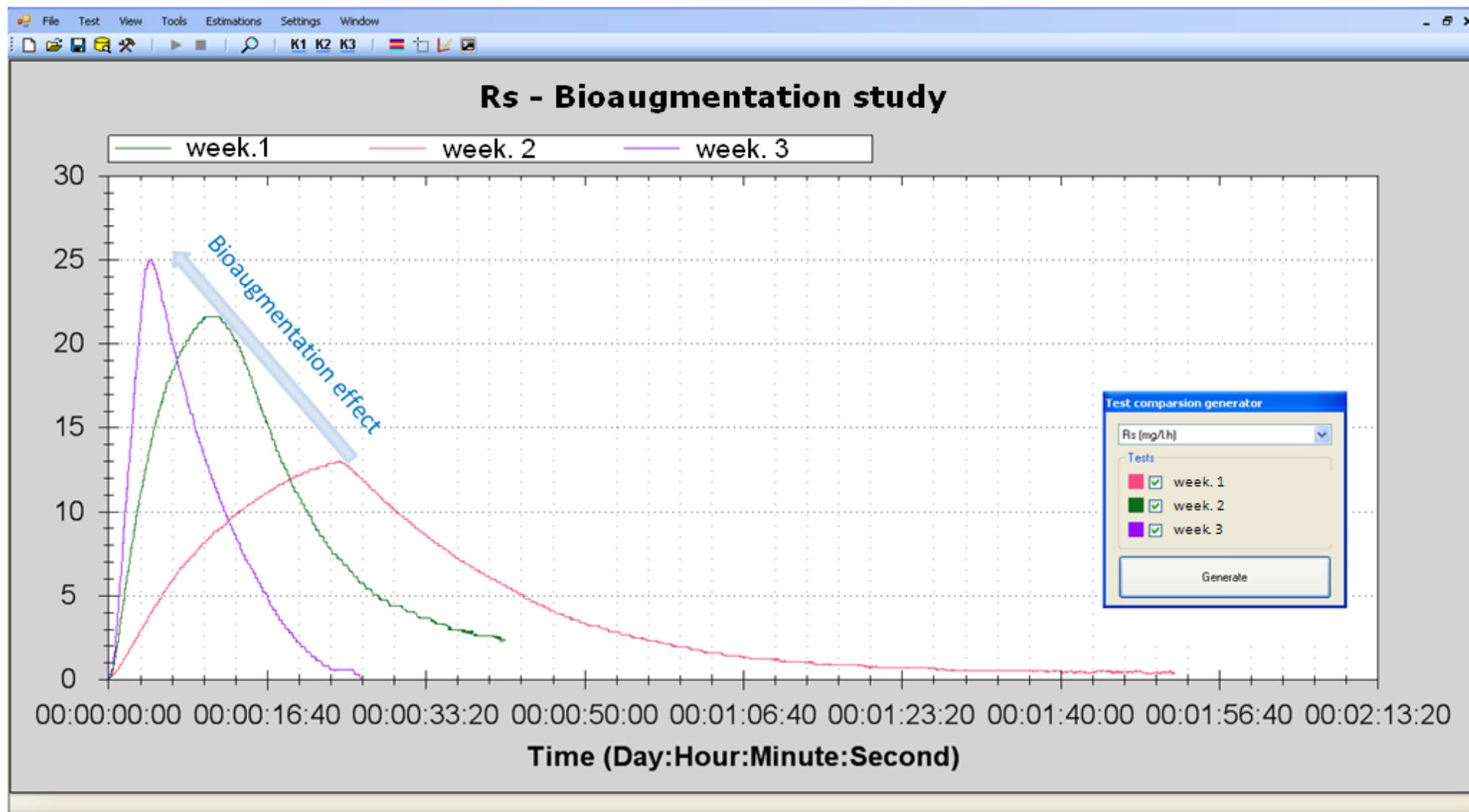
14. Presentación simultánea de varios ensayos

Existe la opción de visualización simultánea de varios ensayos realizados, en distintos modos presentación: en línea, escalonados, flotantes. Así mismo en cada uno de ellos se puede además seleccionar el tipo de presentación de los resultados (tabla, resumen, Respirogramas)



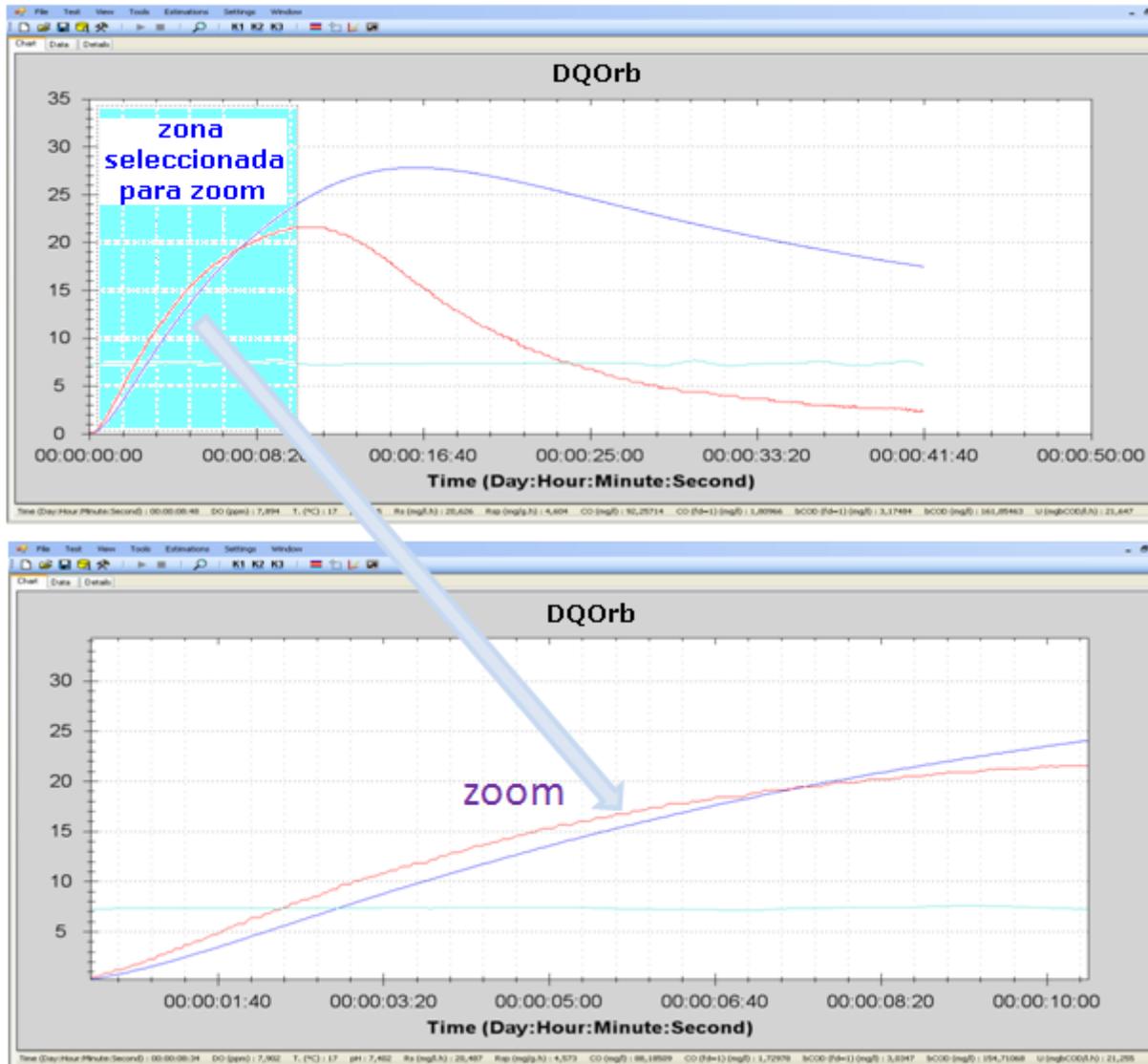
15. Superposición de Respirogramas

El software presenta la opción de poder superponer los respirogramas de distintos ensayos de forma global o de zonas específicamente seleccionadas.



16. Zoom

Mediante la opción del zoom selectivo podemos ampliar, presentar o imprimir cualquier zona de uno o de los varios respirogramas superpuestos.



SURCIS, S.L.

Tel. +34 932 194 595 / +34 652 803 255

E-mail: surcis@surcis.com / eserrano@surcis.com

Internet: www.surcis.com