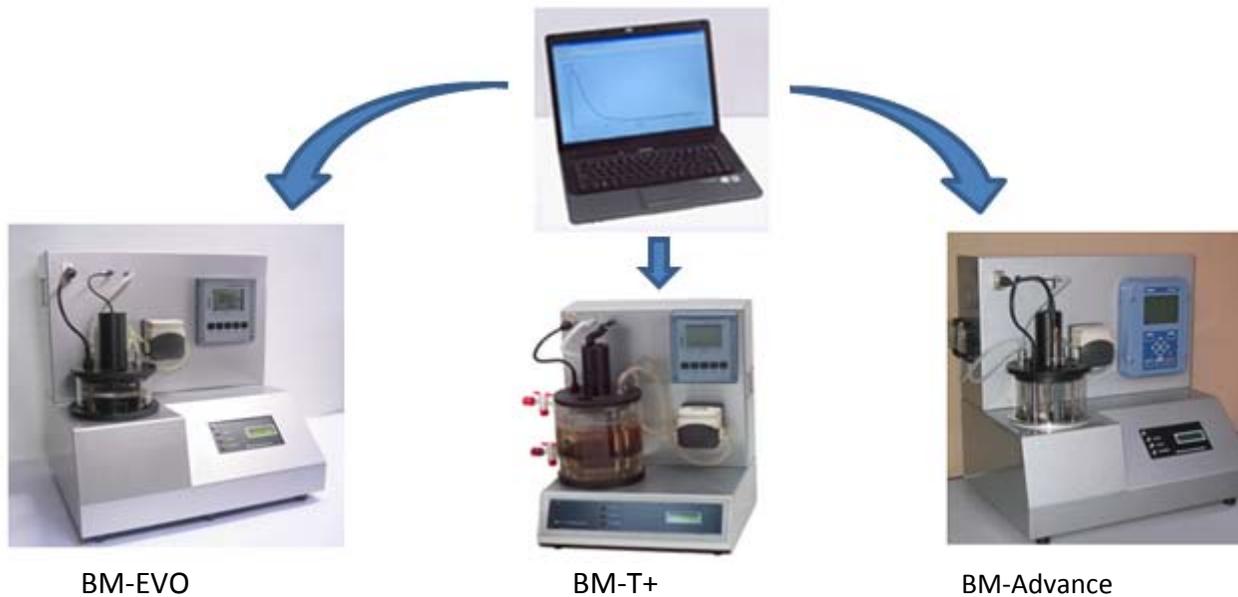


# Respirometría BM

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 tres tipos de respirómetros de última generación: BM-EVO, BM-T+ y BM-Advance



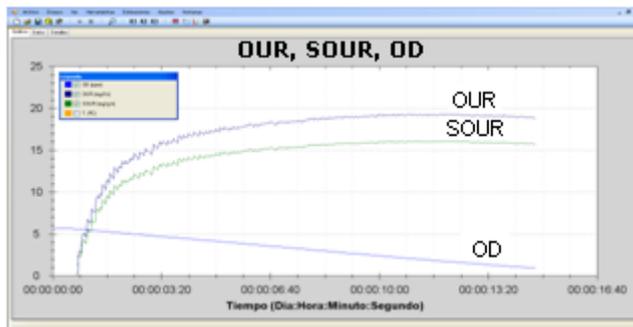
*El modelo BM-Advance se diferencia de los otros en que va equipado con un sistema de monitorización y control del pH.*

# Modos de trabajo

## 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.

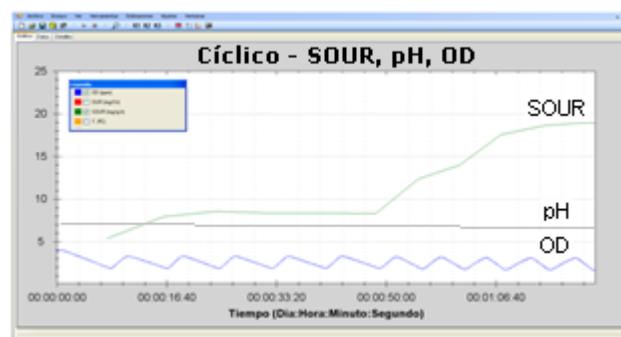
Modo OUR



### MEDIDAS

**OUR** (mg O<sub>2</sub>/l.h) Tasa de respiración estática.  
**SOUR** (mg O<sub>2</sub>/g.h) OUR específico.  
**OD** (mg O<sub>2</sub>/l) Oxígeno disuelto  
**pH** - en BM-Advance -

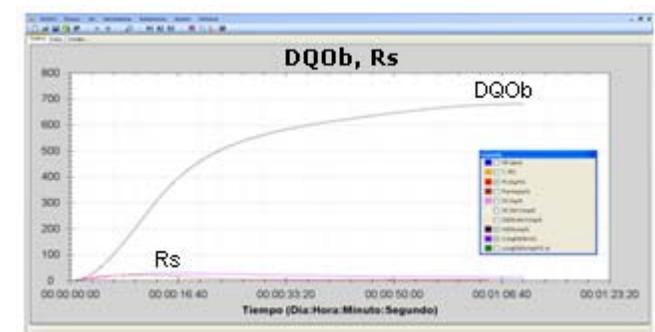
Modo OUR cíclico



### MEDIDAS

**OUR** (mg O<sub>2</sub>/l.h) Tasa de respiración estática.  
**SOUR** (mg O<sub>2</sub>/g.h) OUR específico.  
**OD** (mg O<sub>2</sub>/l) Oxígeno disuelto  
**pH** - en BM-Advance -

Modo R dinámico

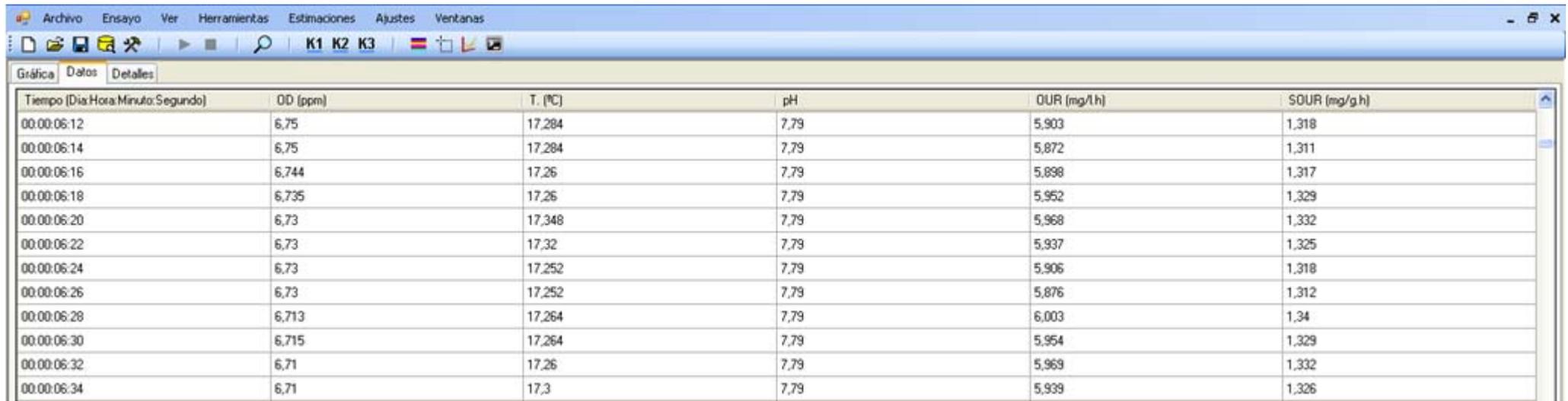


### MEDIDAS

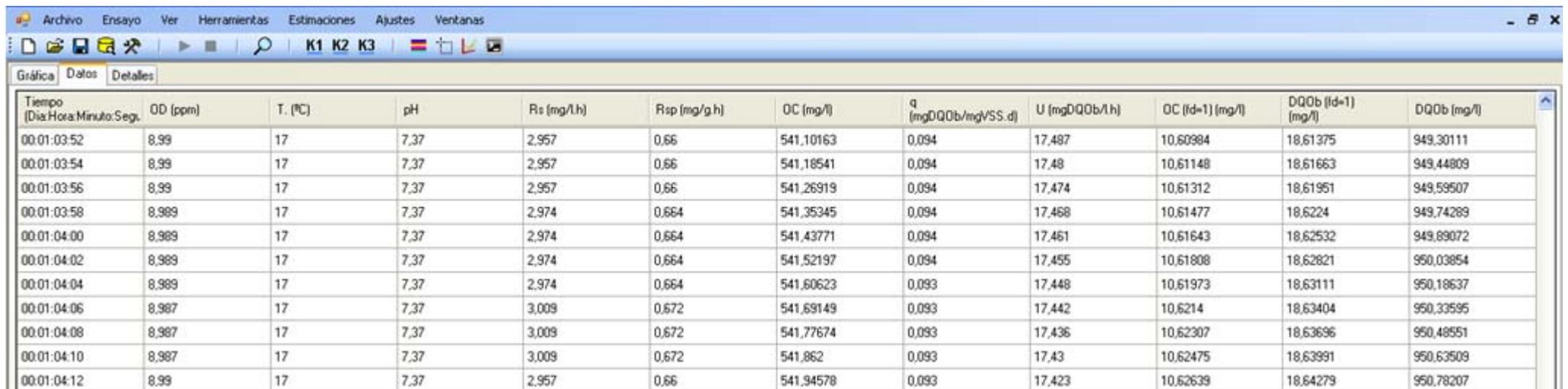
**Rs** (mg O<sub>2</sub>/l.h) Tasa de respiración dinámica.  
**Rsp** (mg O<sub>2</sub>/g.h) Rs específica.  
**OC** (mg O<sub>2</sub>/L) Oxígeno consumido.  
**DQOb** (mg O<sub>2</sub>/L) DQO biodegradable.  
**DQOrb** (mg O<sub>2</sub>/L) DQO rápidamente biodegradable.  
**U** (mg DQO/l.h) Tasa de utilización de la DQO.  
**q** (mg DQO/l.h) U específico.  
**pH** - en BM-Advance -

## 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.



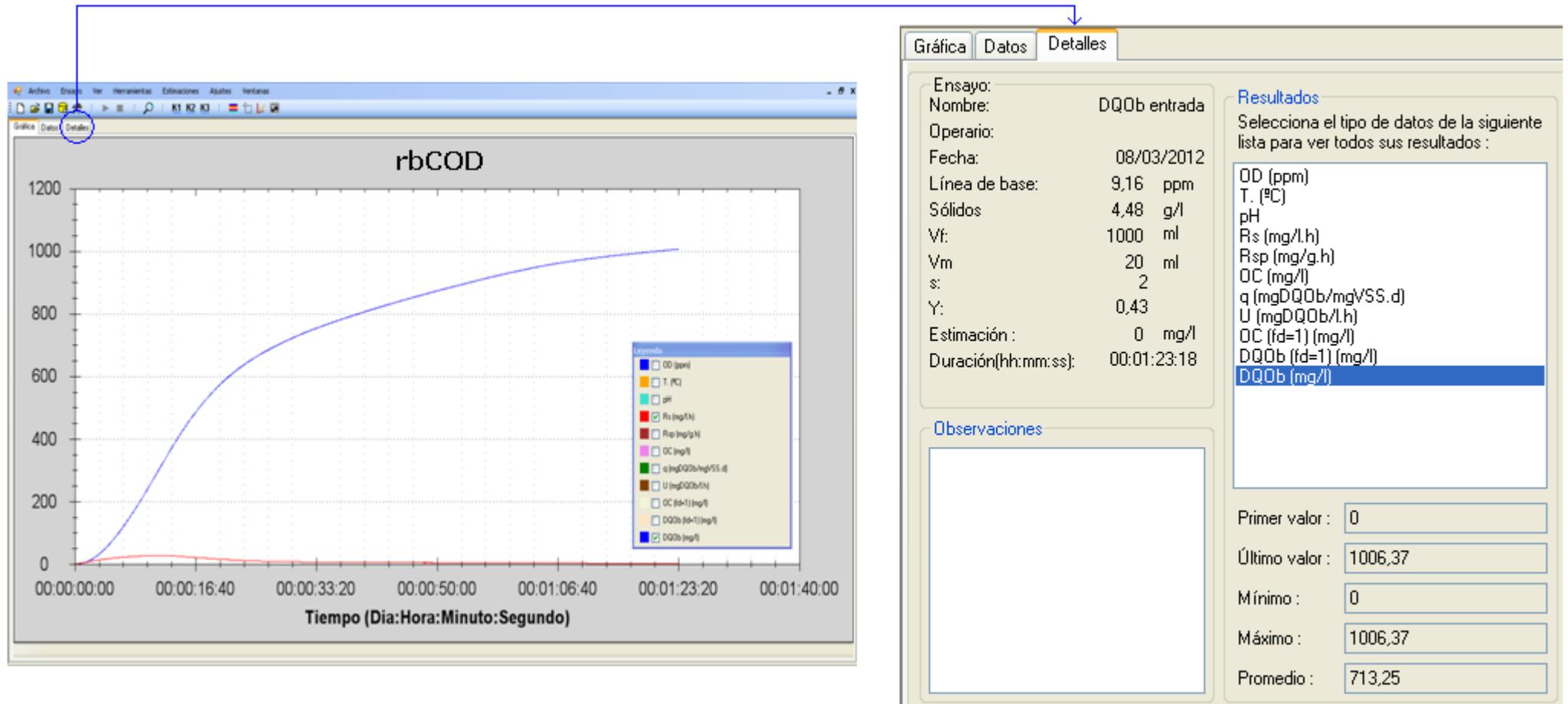
Gráfica	Datos	Detalles			
Tiempo [Día:Hora:Minuto:Segundo]	OD (ppm)	T. (°C)	pH	OUR (mg/l/h)	SOUR (mg/g.h)
00:00:06:12	6,75	17,284	7,79	5,903	1,318
00:00:06:14	6,75	17,284	7,79	5,872	1,311
00:00:06:16	6,744	17,26	7,79	5,898	1,317
00:00:06:18	6,735	17,26	7,79	5,952	1,329
00:00:06:20	6,73	17,348	7,79	5,968	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
00:00:06:32	6,71	17,26	7,79	5,969	1,332
00:00:06:34	6,71	17,3	7,79	5,939	1,326



Gráfica	Datos	Detalles									
Tiempo [Día:Hora:Minuto:Seg.]	OD (ppm)	T. (°C)	pH	Rr (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
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
00:01:04:10	8,987	17	7,37	3,009	0,672	541,862	0,093	17,43	10,62475	18,63991	950,63509
00:01:04:12	8,99	17	7,37	2,957	0,66	541,94578	0,093	17,423	10,62639	18,64279	950,78207

## 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)



## 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)

The image displays two side-by-side screenshots of a software interface for monitoring and controlling a wastewater treatment process. Both screenshots show the 'Detalles' (Details) tab for a test named 'DQOb entrada' performed on 08/03/2012. The test parameters are consistent: 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: 00:01:23:18.

The left screenshot shows the 'Resultados' (Results) section with a list of parameters to be measured. The parameter 'U (mgDQOb/l.h)' is selected. Below the list, the 'Primer valor' (First value) is 0, the 'Último valor' (Last value) is 14,21, the 'Mínimo' (Minimum) is 0, the 'Máximo' (Maximum) is 34,22, and the 'Promedio' (Average) is 22,08.

The right screenshot shows the same interface, but with 'q (mgDQOb/mgVSS.d)' selected in the results list. In this case, the 'Primer valor' is 0, the 'Último valor' is 0,08, the 'Mínimo' is 0, the 'Máximo' is 0,18, and the 'Promedio' is 0,12.

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

## 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  
OFF ON OFF ON

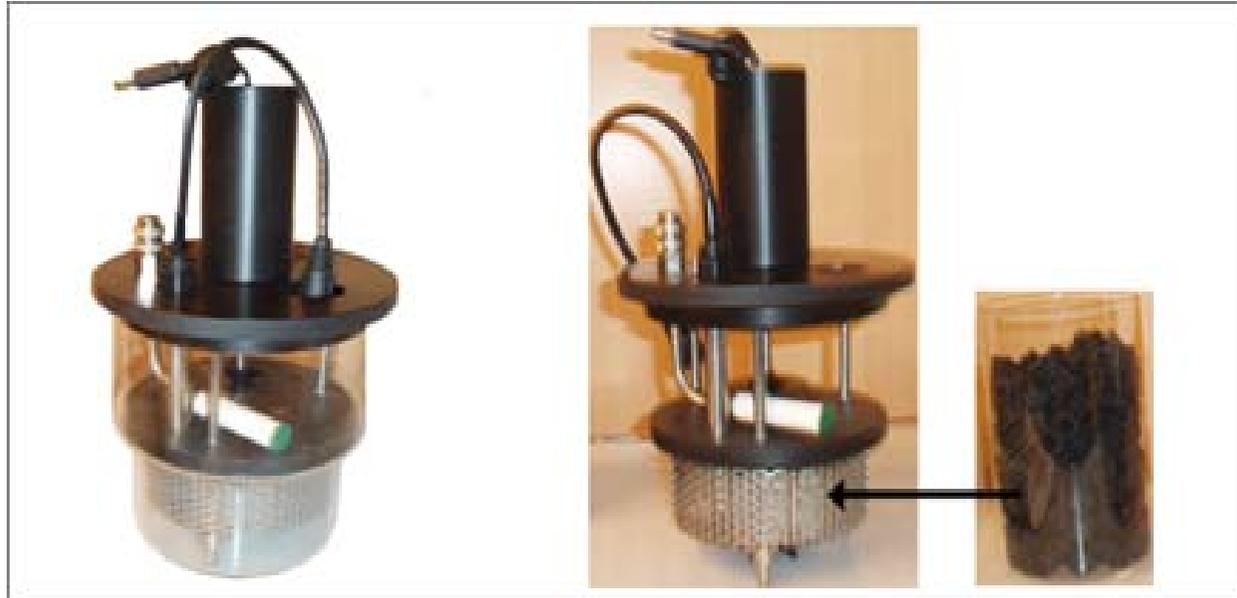
Bomba peristáltica: 3  
Aireación: 90  
OFF ON OFF ON

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.

## 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.

## Sensor de oxígeno 100% libre de mantenimiento

### Descripción

El OXYSENS es un sensor de oxígeno electroquímico, desarrollado por la casa HAMILTON, el cual se ha diseñado para su uso en tratamientos de aguas residuales, piscinas, o piscifactorías, entre otros.

Tanto la membrana como el electrolito no necesitan ser reemplazados.

El tiempo de respuesta del OXYSENS es rápido; es prácticamente independiente a las variaciones del flujo e insensible a la suciedad.

Los sensores OXYSENS han sido desarrollados para utilizarse sin mantenimiento alguno.

La principal y especial característica del sensor OXYSENS está en la membrana OPTIFLOW, desarrollada por HAMILTON.

Esta membrana es mecánicamente muy estable y se fabrica como un laminado alrededor de una malla de acero.

Este ingenioso diseño permite tiempos de respuesta rápidos para poder combinarse con flujos inusualmente bajos.

Así mismo, la membrana OPTIFLOW es muy estable bajo duras condiciones ambientales, así como altas presiones.

Este sensor puede adquirirse a través SURCIS, S.L.

### Especificaciones

#### OXYSENS

O<sub>2</sub>: 40 ppb to saturation

0 - 60 °C, max. 4 bar

TC: 22 kOhm NTC

Maintenance-free

- First maintenance-free DO sensor on the market; no changing of membrane or electrolyte required
- Developed for use in water, waste water, swimming pools, in fish farms and composting facilities
- Insensitive to soiling
- Almost flow-independent
- OXYSENS has a built-in 22 kOhm NTC for temperature compensation
- Very short polarization and response times
- 5 m fixed cable, VP head only on request.
- 12 mm stainless steel shaft, 120 mm shaft length and PG 13.5 thread



## 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)

## 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.



Este tipo de diseño junto con su potente software de 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.

## 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.

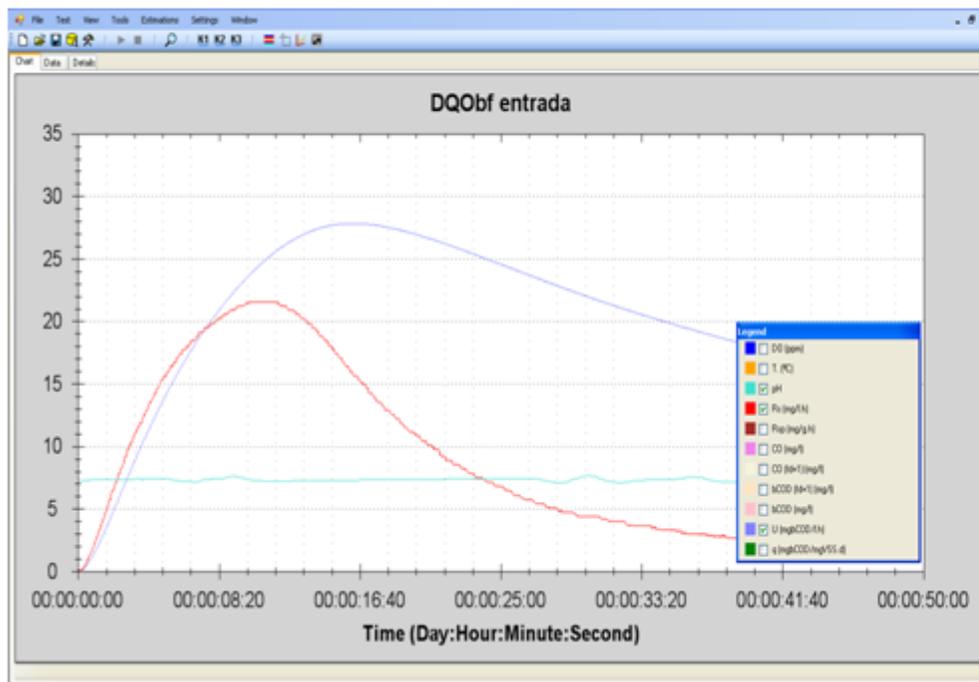
Gráfica		Datos		Detalles	
Ensayo:	DQObf entrada				
Nombre:	DQObf entrada				
Operario:					
Fecha:	08/03/2012				
Línea de base:	9,08	ppm			
Sólidos	4,48	g/l			
Vf:	1020	ml			
Vm	20	ml			
s:	2				
Y:	0,43				
Estimación :	0	mg/l			
Duración(hh:mm:ss):	00:00:41:38				
<b>Resultados</b>					
Selecciona el tipo de datos de la siguiente lista para ver todos sus resultados :					
OD (ppm)					
T. (°C)					
<b>pH</b>					
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)					
<b>Observaciones</b>					
<div style="border: 1px solid black; height: 100px;"></div>					
Primer valor :	<input type="text" value="7,28"/>				
Último valor :	<input type="text" value="7,2"/>				
Mínimo :	<input type="text" value="7,05"/>				
Máximo :	<input type="text" value="7,64"/>				
Promedio :	<input type="text" value="7,32"/>				

Gráfica		Datos		Detalles	
Ensayo:	DQObf entrada				
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				
<b>Resultados</b>					
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)					
<b>U (mgDQOb/l.h)</b>					
q (mgDQOb/mgVSS.d)					
<b>Observaciones</b>					
<div style="border: 1px solid black; height: 100px;"></div>					
Primer valor :	<input type="text" value="0"/>				
Último valor :	<input type="text" value="17,45"/>				
Mínimo :	<input type="text" value="0"/>				
Máximo :	<input type="text" value="27,81"/>				
Promedio :	<input type="text" value="20,83"/>				

## 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:Segu.)	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:

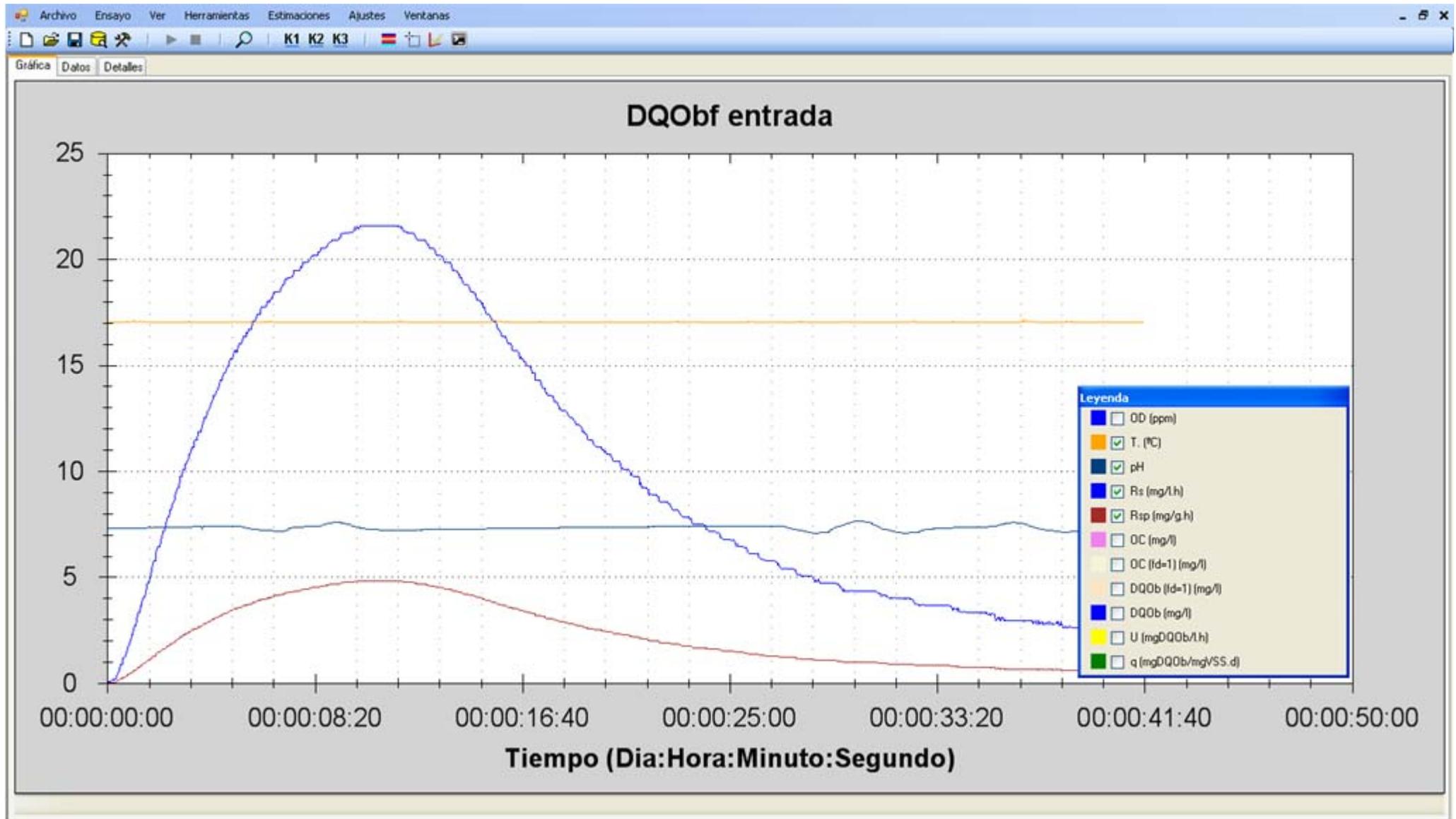
Máximo:

Promedio:

Observaciones

## 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.



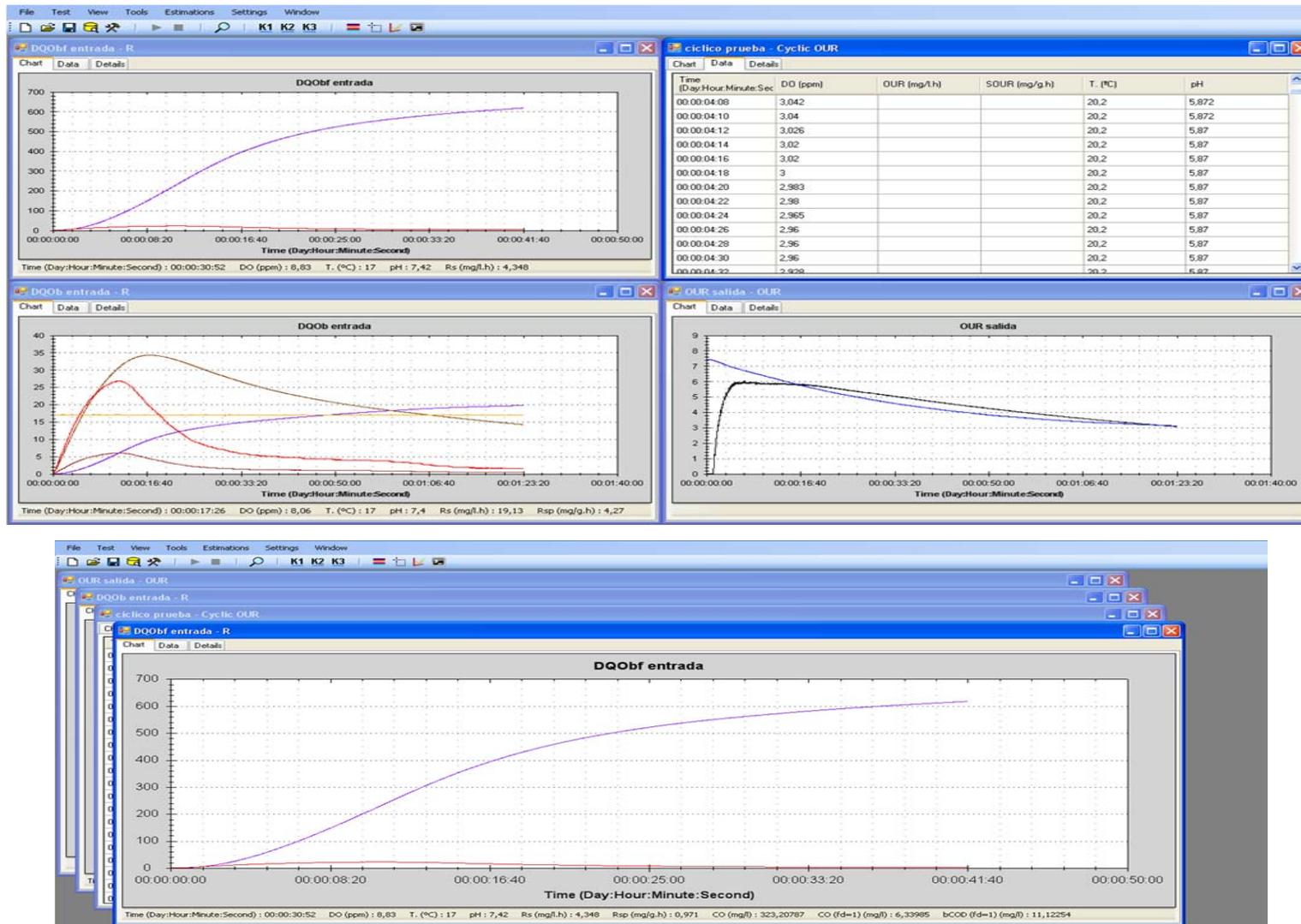
## Todos los resultados en un click

Haciendo uso del ratón del PC, con tan solo un click sobre cualquier punto del Respirograma, obtenemos el paquete de medidas correspondiente a ese momento del ensayo.



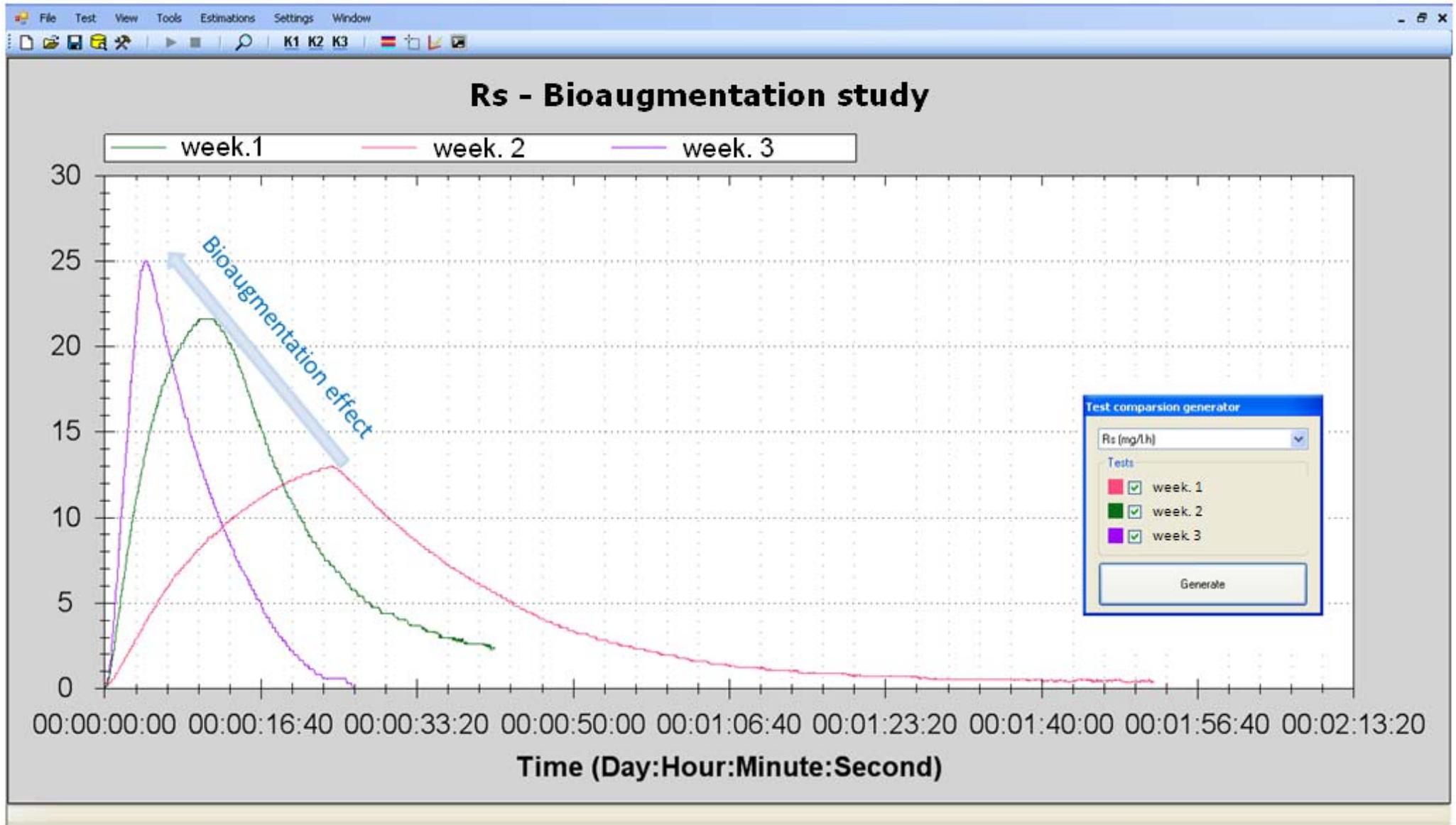
## Presentación simultánea de varios ensayos

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)



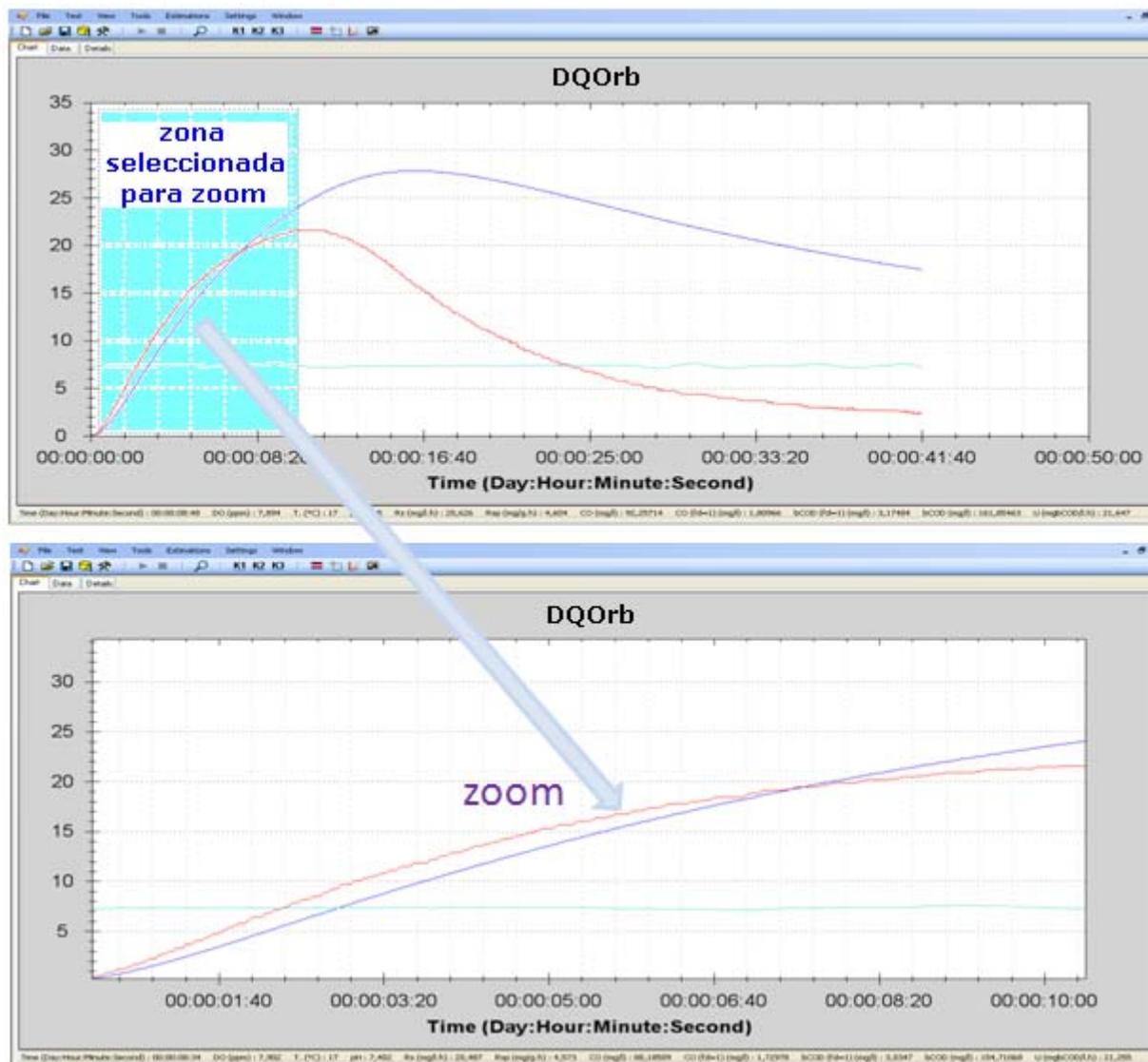
## Superposición de respirogramas

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



## Zoom

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



## Conclusión

La tecnología de la Respirimetría BM ofrece un mundo de posibilidades para conseguir todo tipo de recursos para su adaptación a diferentes tipos de procesos de depuración biológica del agua residual y a sus condiciones.

SURCIS, S.L.

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

E-mail: [surcis@surcis.com](mailto:surcis@surcis.com) / [eserrano@surcis.com](mailto:eserrano@surcis.com)

Internet: [www.surcis.com](http://www.surcis.com)