



# ACUERDO DE COLABORACIÓN

ENTRE EL GRUPO BIOINDICACIÓN SEVILLA Y LA EMPRESA

.....

En Sevilla, a ..... de ..... de 20...

## REUNIDOS

**De una parte GRUPO BIOINDICACIÓN SEVILLA (GBS)**, con CIF número G-914550742, representada en este acto por D<sup>a</sup> Natividad Fernández Moriña, en calidad de Presidenta de la mencionada entidad, cargo para el que fue designada y ratificada por la Asamblea General de Socios de GBS, en sesión celebrada el día 18 de enero de 2008, con sede en EDAR Ranilla, s/n (Sevilla 41006 Sevilla).

De otra parte la Empresa .....,  
con C.I.F. ...., sede.....

.....  
y en su nombre y representación /D<sup>a</sup>.....

## EXPONEN

Que estando la .....,  
en adelante EMPRESA, interesada en la línea de investigación de Grupo Bioindicación Sevilla en adelante “GBS”, para firmar un proyecto referente a la realización de “Ejercicios Interlaboratorios” (objeto del acuerdo), es por lo que formalizan el presente acuerdo con arreglo a las condiciones que se expresan a continuación.

## CLÁUSULAS

### **PRIMERA: Objeto del acuerdo.**

El objeto del presente acuerdo es la realización por parte de GBS de la prestación de servicio a la EMPRESA, consistente en:

**Título del proyecto:** Señale con una cruz el que proceda:

- Número de ejercicios anuales (Indique en el recuadro 1 o 2)
- Checklist inicial de 4 horas de duración. (Análisis muestra biológica según protocolo interlaboratorio tutorizada por personal de GBS)
- Características macroscópicas, características microscópicas, contrataste de V30, MLSS y MLVSS e Índice de fango: IF
- Determinación de bacterias filamentosas y cuantificación de su abundancia relativa
- Determinación protozoaria: Densidad de organismos, número de especies detectadas, Índice de Madoni, Índice de Shannon y reparto porcentual de los grupos de protozoos presentes
- Determinación de bacterias filamentosas en una EDAR Industrial.
- Parámetros físico-químicos de un agua de EDAR tratada (SS, DQO, DBO, NK y PT).
- Interlaboratorio completo (IF, Bacterias filamentosas, Protistas e índices biológicos y muestra industrial) anual para contraste del análisis biológico de dos muestras de fangos activos”.

**Tipo de muestra:** Fango activo de EDAR convencional y/o muestra industrial y aguas de EDAR tratadas

**Estudio a realizar:** Contraste de los parámetros empleados en la caracterización microbiológica de un fango activo y contraste físico-químico del agua tratada.

### **SEGUNDA: Condiciones de aceptación del proyecto.**

GBS acepta realizar este proyecto de acuerdo con el plan de trabajo, personal y presupuesto de gastos que se especifican en el anexo que se acompaña al presente escrito.

En el supuesto de que la empresa se interese por estudios o asesoramiento no incluidos en el Anexo, se presentará un presupuesto sometido a la aprobación de ésta.

En todos los casos el envío de muestras corre a cargo de la EMPRESA.

### **TERCERA: Responsables del proyecto y del seguimiento.**

El responsable del desarrollo del trabajo por parte de GBS será Elvira Reina que tendrá como interlocutor válido por parte de la empresa a D/Dª .....

**CUARTA: Emisión de informes.**

GBS informará a la EMPRESA sobre el desarrollo de los ejercicios de contraste mediante informes y reuniones especificados en el anexo.

**QUINTA: Duración.**

La duración prevista para este tipo de actividades será ilimitada aunque ambas partes podrán rescindir el contrato en el momento que lo consideren oportuno.

**SEXTA: Importe y formas de pago.**

Como contraprestación para la realización del proyecto, la EMPRESA se compromete a abonar los importes indicados en el anexo.

El pago se efectuará tal y como se especifica en el Anexo y se abonará en la cuenta indicada en la factura a nombre de "Grupo Bioindicación Sevilla".

**SÉPTIMA: Carácter de los informes.**

Cada participante recibirá un código a la entrega de la primera muestra, que tendrá carácter permanente a lo largo de todo el circuito de los "ejercicios interlaboratorios" del año y será imprescindible para la identificación de los resultados de cada ejercicio. En ningún momento se facilitará información del resto de laboratorios participantes.

Todos los informes generados son propiedad intelectual de GBS.

**OCTAVA: Entrada en vigor.**

El presente acuerdo tiene vigencia a partir del ejercicio económico del año 20....., desde la firma del mismo.

**NOVENA: Rescisión del acuerdo.**

El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones contraídas por el presente acuerdo por una de las partes facultará a la otra para rescindir el mismo, quedando automáticamente anulados todos los derechos correspondientes sobre el objeto del proyecto.

**Habiendo leído el presente por sí mismos y hallándose conformes, lo firman por duplicado y a un solo efecto, en lugar y fecha arriba indicados (Es necesario firmar todas las hojas de este acuerdo en uno de los laterales, por parte de la empresa.**

Dª: Natividad Fernández  
Por GBS

Dº/Dª .  
Por la Empresa

# ANEXO

## 1. Primera cláusula

Las prestaciones de servicio consistirán en (Definir en este apartado la modalidad seleccionada):

.....

Se ofertan los siguientes apartados:

1.- Las prestaciones de este servicio consistirán en el contraste de uno o varios de los siguientes parámetros, según la modalidad seleccionada:

- Características macroscópicas, características microscópicas contraste de V30, MLSS y MLVSS e Índice de fango: IF
- Determinación de bacterias filamentosas y cuantificación de su abundancia relativa
- Determinación protozoaria: Densidad de organismos, número de especies detectadas, Índice de Madoni, Índice de Shannon y reparto porcentual de los grupos de protozoos presentes
- Bacterias filamentosas en una muestra de EDAR Industrial
- Caracterización físico-química de un agua de EDAR Tratada (SS, DQO, DBO, NK y PT)
- Ejercicio interlaboratorio completo (Incluye los 5 apartados enumerados anteriormente. Excluye el Checklist)
- Checklist inicial de 4 horas de duración. (Análisis muestra biológica según protocolo interlaboratorio tutorizada por personal de GBS)

Se realizarán una o dos muestras de contraste en el año (según selección realizada), aproximadamente en los meses de Febrero y Mayo, siempre definidas las fechas por GBS, si bien se consultará a los participantes sobre la misma.

El envío de las neveras y recepción de las muestras corre a cargo de la Empresa, la cual remitirá los resultados del análisis con su correspondiente codificación en el plazo máximo de diez días.

De cada una de las muestras se elaborará un informe que se enviará al participante por correo electrónico en los plazos fijados previamente por el GBS, mediante circular informativa.

De forma anual se convocará a una reunión final de puesta en común y resolución de dudas en forma de foro on line..

## **2.- Segunda cláusula**

**IMPORTE:** El coste anual de los ejercicios interlaboratorios es de (A todas las modalidades se le aplicará el 20 % de descuento a los socios:

- 60 euros (un ejercicio) o 120 euros (dos ejercicios) + IVA. Características macroscópicas, características microscópicas e Índice de fango: IF
- 90 euros (un ejercicio) o 150 euros (dos ejercicios) + IVA. Determinación de bacterias filamentosas y cuantificación de su abundancia relativa
- 90 euros (un ejercicio) o 150 euros (dos ejercicios) + IVA. Determinación protozoaria: Densidad de organismos, número de especies detectadas, Índice de Madoni, Índice de Shannon y reparto porcentual de los grupos de protozoos presentes
- 90 euros (un ejercicio) o 150 euros (dos ejercicios) + IVA. Bacterias filamentosas en una muestra de EDAR Industrial
- 60 euros (un ejercicio) o 100 euros (dos ejercicios) + IVA. Caracterización físico-química en una muestra de agua de EDAR tratada
- 350 euros (un ejercicio) o 600 euros (dos ejercicios) + IVA. Ejercicio interlaboratorio completo (Incluye los 5 apartados enumerados anteriormente. Excluye el Checklist).
- 195 euros Checklist inicial de 4 horas de duración. (Análisis muestra biológica según protocolo interlaboratorio tutorizada por personal de GBS)

El 100 % del importe se ingresará a la firma del contrato y previo a la realización del primer ejercicio interlaboratorios.

### 3.- Tercera cláusula:

#### Metodología:

El informe biológico establecido consta de 3 hojas de trabajo, en las que por una parte se establece una evaluación de la calidad del fango como Índice de fango (IF) y, por otra, se realiza una valoración de la biota tanto en el ámbito de bacterias filamentosas como de protozoos. En función de la modalidad seleccionada se enviarán las hojas de cálculos parciales o el total.

El análisis se realiza sobre muestras *in vivo* del fango activado de una EDAR a la que se le pueden realizar tres tipos de análisis: sobre muestra viva, sobre muestra viva con colorante o sobre muestra fijada y teñida.

- Procedimiento operativo

1.- Agitar con suavidad la muestra para homogeneizar cuando se quieran observar las características del flóculo o cuando se quiera realizar un análisis cuantitativo

2.- Dejar decantar y tomar la muestra de la porción sedimentada cuando se quiera estudiar diversidad de organismos

3.- Tomar entre 25 y 50  $\mu\text{L}$  con una micropipeta con punta de boca ancha o una pipeta Pasteur, depositarlos en un portaobjetos (previamente desengrasado) y colocar encima un cubreobjetos

4.- Proceder al análisis microscópico de la preparación utilizando los distintos objetivos. El de 100x u objetivo de inmersión emplea aceite y se utiliza para observar estructuras en detalle

5.- Observar, al menos, de 2-3 preparaciones de la muestra

#### Procedimiento operativo para cada hoja de trabajo:

1.- Evaluación de la calidad de un fango biológico: Niveles macroscópicos y microscópicos <sup>(1)</sup>.

- A nivel macroscópico sobre la  $V_{30}$ 
  - Turbidez
  - Flóculos en suspensión en el clarificado
  - Sedimentabilidad del fango

- Olor
  - A nivel microscópico
- Forma del flóculo
- Tamaño del flóculo
- Estructura y textura del flóculo
- Cobertura de la masa de fango sobre la circunferencia de un objetivo de 10x
- Presencia de filamentos en el flóculo y en disolución
- Diversidad de protozoos

#### 2.- Evaluación del desarrollo de bacterias filamentosas en un fango activo.

La identificación bacteriana se realizará fundamentalmente sobre el filamento dominante y el secundario. La proliferación total de filamentos se valorará en función de la abundancia relativa, principalmente, de los filamentos dominante y secundario, aunque dejando constancia de la presencia de otras filamentosas que, por su abundancia, se consideren de interés.

3.- Evaluación de la microfauna presente en fangos activos. Valoración cuantitativa. Índice biótico de Madoni e Índice de Biodiversidad de Shanon (Bit).

En esta hoja de trabajo se pretende valorar la diversidad de la microfauna presente mediante la aplicación del Índice de Madoni (Madoni, 1994) e Índice de Biodiversidad de Shanon (Bit) (Margalef, 1992). Estas valoraciones incluyen la identificación y cuantificación de los organismos presentes, protozoos y metazoos, principalmente.

4.- Evaluación del desarrollo de bacterias filamentosas en una muestra de una EDAR Industrial.

La identificación bacteriana se realizará fundamentalmente sobre el filamento dominante y el secundario. La proliferación total de filamentos se valorará en función de la abundancia relativa, principalmente, de los filamentos dominante y secundario, aunque dejando constancia de la presencia de otras filamentosas que, por su abundancia, se consideren de interés.

#### **Referencias bibliográficas:**

Departamento de Agua y Saneamiento del Ayuntamiento de Madrid (1997). *Manual de laboratorio para el análisis de aguas residuales y lodos de depuración*.

Departamento de Aguas Residuales de EMASESA (1997). *Microorganismos filamentosos en el fango activo*.

Eikelboom, D. (2006). Identification and Control of Filamentous Micro-organisms in Industrial Wastewater Treatment Plants. *Multi-Media Training CD*. IWA Publishing. ISBN: 1843390965.

Eikelboom, D. H. y Van Buijsen, H. J. J. (1983). Microscopic sludge investigation manual, 2nd Edn. TNO Research Institute of Environmental Hygiene, Delft.

ENAC. Expresión de la incertidumbre de medida en las calibraciones. Rev. 1. 1998

ENAC. Guía sobre la participación en programa de intercomparaciones. G-ENAC-14. Rev. 1. Septiembre 2008

Foissner, W. y Berger, H. (1996). A user-friendly guide to the ciliates (Protozoa, Ciliophora) commonly used by hydrobiologists as bioindicators in rivers, lakes, and waste waters, with notes on their ecology. *Freshwater Biology* 35, 375-482.

Jenkins, D., Richard, M. G. y Daigger, G. T. (2004). *Manual on the Causes and Control of Activated Sludge Bulking and Foaming*. Lewis Publishers (Michigan).

Jenkins, D., Richard, M. G. y Daigger, G.T. (1996). Manual on the causes and control of activated sludge *Bulking* and foaming. 2nd Edition. Lewis publishers (Michigan).

Jiménez, C., Fernández, N., de la Horra, J.M., Rodríguez, E., Isac, L., Salas, M.D. y Gómez, E. (2001). "Sistema rápido de estimación de los rendimientos en depuración de una EDAR en función de las características macroscópicas y microscópicas del fango activado". *Tecnología del Agua* 216, 40-44.

Laboratorio Central del Departamento de Saneamiento del Ayuntamiento de Madrid (1996). *Observación microscópica del fango activo: caracterización del flóculo e identificación de microorganismos filamentosos*. Jornadas Prácticas del 20-24 de mayo de 1996.

Madoni, P. (1994). A Sludge Biotic Index (SBI) for the evaluation of the biological performance of activated sludge plants based on the microfauna analysis. *Wat. Res.* 28, 1, 67-75.

Margalef, R. (1981). *Ecología*. Ed. Omega, Barcelona.

Pulles, M. R., Mayarí, R. y Martínez, M. (2006). "Criterios para la acreditación de laboratorios que realizan ensayos microbiológicos según NC-ISO/IEC 17025:00". *CENIC Ciencias Biológicas*, **265**, nº 1. 32-36.

Rodríguez, E., Isac, L., E., Álvarez, M., Zornoza, A., y Fernández, N. (2005). "Tratamiento y conservación de muestras para análisis microbiológicos de fangos activos". *Tecnología del Agua*, **265**, 60-70.

Rodríguez, E., Isac, L., Fernández, N. y Salas, M.D. (2004). "Manual de Trabajo para Análisis Biológicos en Fangos Activados". Jornada de Transferencia de Tecnología sobre "Ejercicios interlaboratorios en fangos activos como sistema de control de calidad en la EDAR" (Sevilla, Octubre de 2004) **I.S.B.N. 978-608-0189-6**.

Sagrado, S., Bonet, E., Medina, M. J. Martín, Y. (2005). "Manual práctico de calidad en los laboratorios. Enfoque Iso 17025". *AENOR. ISBN: 84-8143-4403*.

Streble, H. y Krauter, D. (1987). *Atlas de los microorganismos de agua dulce. La vida en una gota de agua*. Ed. Omega, Barcelona.