

BIENVENIDOS

EN BREVE INICIAREMOS...

***SISTEMAS DE MEDICIÓN DE DBO POR
RESPIROMETRIA SM 5210 D***

CALIDAD PARA UNA VIDA MEJOR





BIENVENIDOS !!!

EN BREVE INICIAREMOS...

RECOMENDACIONES

- ***UTILIZAR AUDIFONOS***
- ***REALIZAR PREGUNTAS AL FINAL DE LA SESION***
- ***TENER DISPOSICION PARA APRENDER***

***SISTEMAS DE MEDICIÓN DE DBO POR
RESPIROMETRIA SM 5210 D***

PONENTES DE LA CONFERENCIA



Sandro Casale

Gerente de Ventas y Mercadeo Latinoamerica

Tintometer - Lovibond

sandro.casale@lovibond.us



Howar Palomino Ahumada

Ingeniero Quimico - Ejecutivo de Marcas

Avantika Colombia

aguas@avantika.com.co



RESOLUCIÓN No. 0631 DE 2015

SISTEMA DE MEDICION DE DBO
POR RESPIROMETRIA SM 5210 D

CONTENIDO

- 1.Contexto de la Resolución (0631 de 2015)
- 2.Método de Respirometria
- 3.Método de Dilución Vs Método de Respirometria
- 4.Solución Lovibond para Respirometria.



AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénica.
(Impacto humano en el medio ambiente)



RESOLUCIÓN No. 0631 DE 2015

“Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones”

RESOLUCIÓN 0631 DE 2015


MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE
RESOLUCIÓN No. **0631**
(7 MAR 2015)

"Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones"

EL MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por el numeral 25 del artículo 5 de la Ley 89 de 1993 y el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 modificado por el artículo 1 del Decreto 4728 de 2010 y,

CONSIDERANDO:

Que el artículo 49 de la Constitución Política establece que el saneamiento ambiental es un servicio público a cargo del Estado;

Que los artículos 79 y 80 de la Constitución Política establecen como obligación del Estado, proteger la diversidad e integridad del ambiente; fomentar la educación ambiental; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental; imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados;

Que de acuerdo con el artículo 25 del Decreto 3930 de 2010, modificado por el artículo 1 del Decreto 4728 de 2010, corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, fijar los parámetros y los valores límites máximos permisibles que deberán cumplir los vertimientos puntuales a las aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público;

Que el artículo 5 de la Ley 89 de 1993 establece que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible tiene entre sus funciones, regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente y dictar regulaciones de carácter general tendientes a controlar y reducir la contaminación hídrica en todo el territorio nacional (numerales 2 y 11).

En mérito de lo expuesto,

RESUELVE:

**CAPÍTULO I
DISPOSICIONES GENERALES**

ARTÍCULO 1. Objeto y Ámbito de Aplicación. La presente Resolución establece los parámetros y los valores límites máximos permisibles que deberán cumplir quienes

OBJETIVOS DE LA NORMA

- REDUCIR la contaminación de los vertimientos
- ↓
- DESCONTAMINACIÓN de ríos y quebradas
- ↓
- Mejorar la CALIDAD del agua
- ↓
- Aumentar la OFERTA de agua limpia



Incorporación de la Resolución actual

Aguas Residuales Domésticas, (ARD): Son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a:

1. Descargas de los retretes y servicios sanitarios.
2. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de los servicios de lavandería industrial).

Aguas Residuales no Domésticas, (ARnD): Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen aguas residuales domésticas, (ARD).



Se incorporó la diferenciación de las Aguas Residuales Domésticas **(ARD)** de las Aguas Residuales no Domésticas **(ARnD)**.

Estructura conceptual

8 sectores que representan 73 actividades:

Generadores de ARD, Agroindustria, Ganadería, Minería, Hidrocarburos, Elaboración de productos alimenticios y bebidas, Fabricación y manufactura de bienes, Actividades asociadas con servicios, otras actividades

Especificidad de las actividades objeto de regulación a través de un **anexo descriptivo** a la Resolución.

Para las actividades diferentes a las contempladas explícitamente se definió una categoría: **Otros**

Se definieron **56 parámetros y valores** según las características de las actividades productivas



LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS SECTORES INDUSTRIALES

PARÁMETRO	UNIDADES	AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (ARD) DE LAS SOLUCIONES INDIVIDUALES DE SANEAMIENTO DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES O BIFAMILIARES	AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (ARD), Y DE LAS AGUAS RESIDUALES (ARD - ARnD) DE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO PÚBLICO DE ALCANTARILLADO A CUERPOS DE AGUAS SUPERFICIALES, CON UNA CARGA MENOR O IGUAL A 625,00 kg/DÍA DBO ₅
Generales			
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂	200,00	180,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L O ₂		90,00
Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L	100,00	90,00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L	5,00	5,00
Grasas y Aceites	mg/L	20,00	20,00
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L		Análisis y Reporte
Hidrocarburos			
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L		Análisis y Reporte
Compuestos de Fósforo			
Ortofosfatos (P-PO ₄ ³⁻)	mg/L		Análisis y Reporte
Fósforo Total (P)	mg/L		Análisis y Reporte
Compuestos de Nitrógeno			
Nitratos (N-NO ₃ ⁻)	mg/L		Análisis y Reporte
Nitritos (N-NO ₂ ⁻)	mg/L		Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal (N-NH ₃)	mg/L		Análisis y Reporte
Nitrógeno Total (N)	mg/L		Análisis y Reporte

Parámetro	Unidades	AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (ARD), Y AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS - ARnD DE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO PÚBLICO DE ALCANTARILLADO, CON UNA CARGA MAYOR A 625,00 kg/día Y MENOR O IGUAL A 3.000,00 kg/día DBO ₅	AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (ARD), Y AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS - ARnD DE LOS PRESTADORES DEL SERVICIO PÚBLICO DE ALCANTARILLADO, CON UNA CARGA MAYOR A 3.000,00 kg/día DBO ₅
Generales			
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00	6,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O ₂	180,00	150,00
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L O ₂	90,00	70,00
Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L	90,00	70,00
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L	5,00	5,00
Grasas y Aceites	mg/L	20,00	10,00
Compuestos Semivolátiles Fenólicos	mg/L		Análisis y Reporte
Fenoles Totales	mg/L		Análisis y Reporte
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Hidrocarburos			
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L		Análisis y Reporte
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L		Análisis y Reporte
Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L		Análisis y Reporte

Parámetros de calidad de aguas que son monitoreados por las CARS

Parámetros	CDMB	CAM	Cardir	Cardique	Corpourabá	Corantioquia	Comare	Corpochever	Corpoquejira	Corponario	Corponor	Cortolema	CFC	CRO
Alcalinidad Total			X		X			X						X
Amonio				X										
Cadmio		X		X	X									
Calcio					X									X
Caudal	X		X											
Cianuro total	X				X									
Cloruros			X		X		X	X						X
Cobre				X	X	X								
Coliformes totales y focales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Color			X	X	X		X	X						
Conductiva		X			X	X		X	X		X	X		X
Cromo		X		X										
Demanda bioquímica de oxígeno, DBO5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Demanda química de oxígeno, DQO	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Detergentes			X		X									
Dureza cálcica														X
Dureza total			X		X	X			X					X
Fosfatos			X					X				X	X	X
Fosforo total	X	X		X	X	X								
Grasas y aceites			X		X	X								
Hierro			X	X	X									
Manganeso			X											

Parámetros de calidad de aguas que son monitoreados por las CARS

Parámetros	CDMB	CAM	Cardier	Cardique	Corpourabá	Corantioquia	Comare	Corpochever	Corpoquejira	Corponario	Corponor	Cortolema	CFC	CRO
Mercurio	X				X									
Niquel		X		X										
Nitritos y nitratos	X	X	X	X		X		X	X			X	X	X
Nitrógeno amoniacal		X						X						X
Nitrógeno orgánico		X												
Nitrógeno total	X			X		X					X			
Ortofosfatos		X												
Oxígeno disuelto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ph	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Plomo					X									
Salinidad									X					
Sólidos suspendidos	X	X		X	X			X		X		X		X
Sólidos totales	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	
sulfatos		X	X						X					X
Temperatura	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X
Turbiedad	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X
Zinc				X	X	X			X					

Fuente: Información suministrada por las corporaciones. Documento: 001 - 0006

2. METODO DE RESPIROMETRIA

¿Que es el Oxigeno Disuelto?

Es la cantidad de oxigeno diatomico presente en un liquido

Indica que tan contaminada esta el agua y con esto si es un medio apto para albergar vida.



2. METODO DE RESPIROMETRIA

1. Ausencia del Oxigeno

Muerte en la Flora y la fauna marina

2. Principales causas de la ausencia de oxigeno

Desechos humanos, desechos de animales, Florecimiento de algas



2. METODO DE RESPIROMETRIA

¿Que es la DBO (Demanda Bioquímica de Oxigeno)?

Cantidad de oxigeno requerido por las bacterias durante la estabilización de la materia orgánica susceptible de descomposición (materia orgánica que sirve como alimento a las bacterias y que su oxidación genera energía) en condiciones aerobicas.

2. METODO DE RESPIROMETRIA

Importancia de la DBO

Determinación del estado o la calidad de aguas de ríos, lagos, algunos o Efluentes.

Cuanto mayor cantidad de materia orgánica contiene la muestra , mas oxígeno necesitan sus microorganismos para biodegradarla.

2. METODO DE RESPIROMETRIA

SONDEO

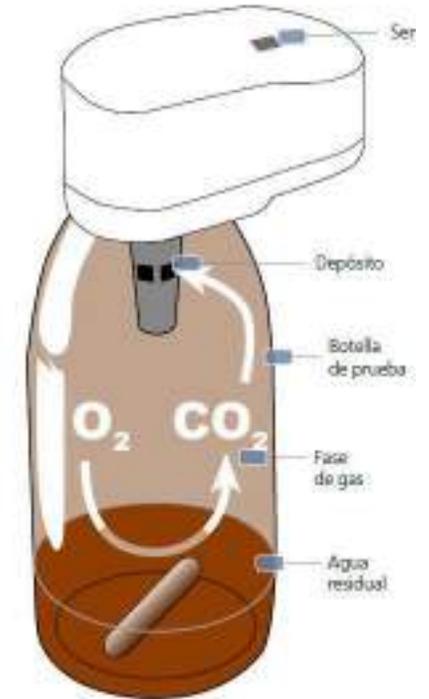
¿Conoce usted de la existencia del Método Respirometrico para medición de DBO?.

- 1.Si
- 2.No

2. METODO DE RESPIROMETRIA

Principio

El metodo respirometrico mide directamente el oxigeno consumido por los microorganismos en un ambiente rico en aire o en oxigeno en un recipiente cerrado a temperatura y agitacion constante.



2. METODO DE RESPIROMETRIA

¿Que es un Analisis de DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxigeno)?

Es una prueba que se usa para la determinación de los requerimientos de oxígeno para la degradación bioquímica de la materia orgánica en las aguas municipales, industriales y en general residuales; su aplicación permite calcular los efectos de las descargas de los efluentes domésticos e industriales sobre la calidad de las aguas de los cuerpos receptores.

Los datos de la prueba de la DBO se utilizan en ingeniería para diseñar las plantas de tratamiento de aguas residuales.

2. METODO DE RESPIROMETRIA

¿Qué necesito para medir DBO por Respirometria?

1. Sistema respirométrico: Se usan aparatos comerciales y se siguen las instrucciones del fabricante para requerimientos específicos del sistema, tipo y volumen del recipiente de reacción, y características de operación del instrumento.

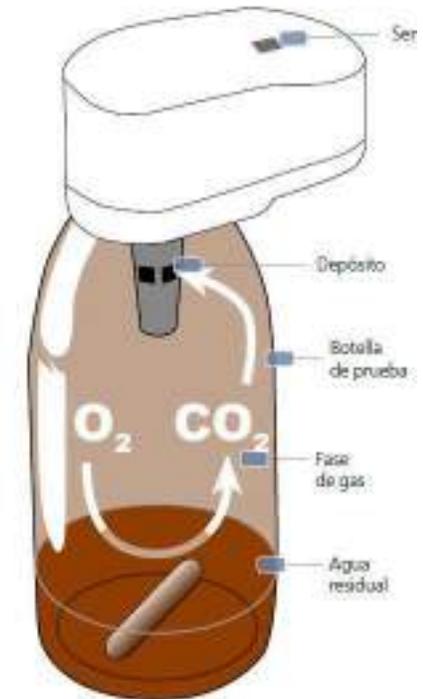
2. Incubadora o baño de agua



2. METODO DE RESPIROMETRIA

Factores que afectan el análisis de DBO5

1. No deben hacer sustancias toxicas
2. Debe haber disponibilidad de nutrientes
3. Debe haber una buena población de microorganismo
4. Oxigeno suficiente



2. METODO DE RESPIROMETRIA

MUESTREO Y ALMACENAMIENTO

Toma de muestras: Si el análisis se inicia dentro de las dos horas siguientes a la toma de muestra, no es necesaria la refrigeración.



2. METODO DE RESPIROMETRIA

SONDEO

¿Cuántos análisis de DBO5 realiza actualmente o realizaria por dia?.

1. Hasta 6 analisis
2. De 7 a 12 análisis
3. De 13 a 24 análisis
4. Mayor que 24 análisis
5. No estoy realizando una medición de DBO5 actualmente
6. Estoy tercerizando mi análisis de DBO5.

Método de Dilución vs BD600

Aspecto	SM-5210 B. (Dilución)	BD600 SM-5210 D. (Respirométrico)
Standard Methods (APHA)	Sí	Sí
Necesitan temperatura controlada para la prueba	20°C ± 1°C	20°C ± 1°C
Necesidad de dilución	Sí (mayor a 7 mg/l)	No (hasta 4.000 mg/l)
Muestra leída antes y después del periodo de prueba	Sí	No
Calculaciones requeridas	Sí	No (hasta 4.000 mg/l)
Complejidad	Alta	Mediana
Mediciones intermedias (usando la misma botella)	No	Sí (a cualquier tiempo)
Fácil comparación de medición de hasta 3 botellas	No	Sí (a cualquier tiempo)
Almacenamiento automático de datos	No	Sí
Presencia requerida al final de la prueba	Sí	No

DBO – Método de dilución

Rango de DBO (mg/l)	Muestra (ml)*
1.200 – 4.200	0,5
600 – 2.100	1,0
300 – 1.050	2,0
120 – 420	5,0
60 – 210	10,0
30 – 105	20,0
12 – 42	50,0
6 – 21	100,0
0 – 7	300,0

* Cantidad de muestra para una botella de 300 ml

BD600 vs Método de Dilución

Método de Dilución

- Preparación del agua de dilución;
- Ajuste de la muestra acuerdo el factor de dilución correspondiente;
- El agua de dilución tamponada es dosificada con semillas de microorganismos;
- La muestra debe ser medida antes y después del período de incubación;
 - Mediciones intermedias requieren botellas adicionales;
- El valor de la DBO es la diferencia de los valores de O.D.;
 - Se debe considerar el factor de dilución;
- Muestras válidas si, después de los 5 días, el consumo de oxígeno fue ≥ 2 mg/l y el nivel de oxígeno disuelto restante ≥ 1 mg/l.

Método Respirométrico

- + Sin necesidad de dilución hasta 4.000 mg/l;
- + Sin preparación del agua de dilución, sin semillas de microorganismos;
- + Medición directa de los valores de DBO;
- + Posibilidad de leer los resultados a cualquier momento durante el período de prueba;
- Equipo con construcción más compleja;





DBO – Método Respirométrico

SM-5210 D.

DBO - BD600® / BD600 GLP

Características Comunes



- Sistema manométrico
 - Standard Método 5210 D.
- Ecológicamente adecuado (libre de mercurio)
- 6 frascos de muestra
- 0 – 4.000 mg/l en 07 rangos de medición
 - 0-40/ 0-80/ 0-200/ 0-400/ 0-800/ 0-2.000/ 0-4.000 mg/l
- Pantalla gráfica con curva de desarrollo de las mediciones
- Exhibición de las lecturas directamente en mg/l de DBO
- Selección directa de la muestra
- Control remoto infrarrojo
- Agitador magnético sin partes móviles
- Interfaz USB/ Pen drive/ Tarjeta SD
 - El acceso a la tarjeta SD es bloqueado en el BD600 GLP

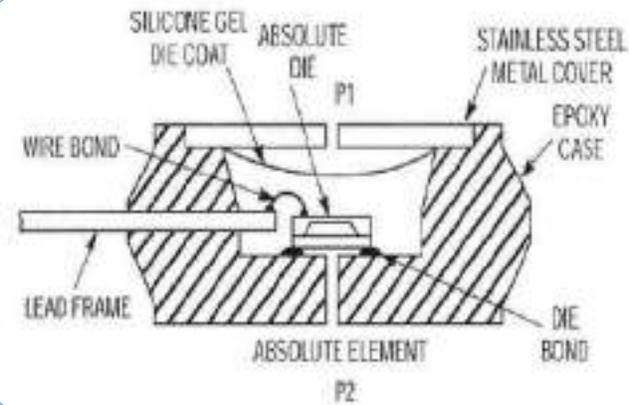
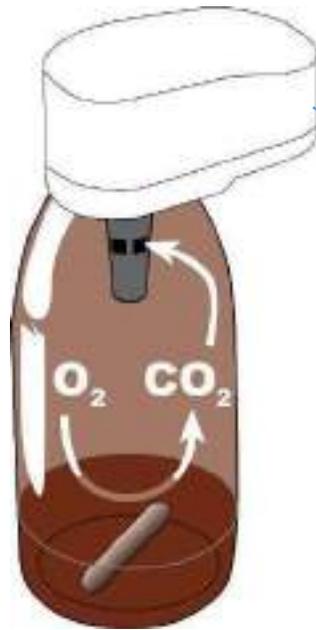
DBO - BD600® / BD600 GLP

Características Específicas



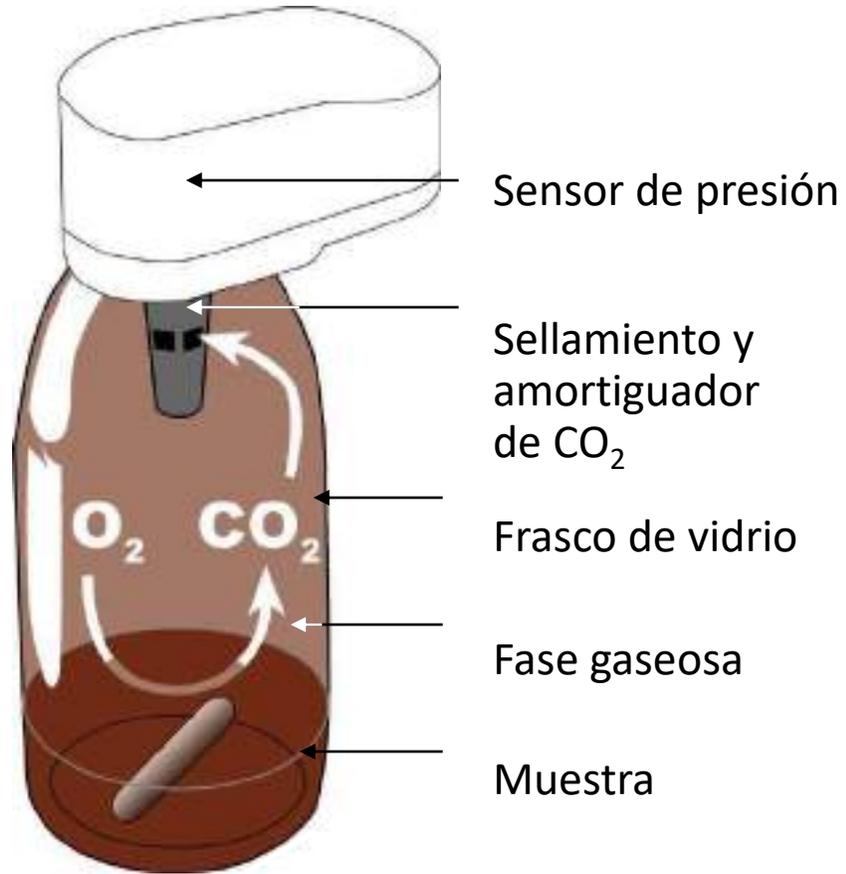
Característica	BD 600	BD 600 GLP
Aplicaciones	BOD ₅ , BSB ₇ , OECD 301 F, 301 C, 302 C	BOD ₅ , OECD 301 F, 301 C, 302 C
Intervalo de medición	1 a 28 días (Selecionable por el usuario)	5, 28, 60 y 90 días
Almacenamiento automático de mediciones	Hasta 744 mediciones (depende del intervalo de medición y cantidad de botellas)	Hasta 50.000 mediciones (1GB)
Intervalo de almacenamiento	- cada 1 hora (1° día) - cada 2 horas (2° día) - 1x día (3°-28° día)	- cada 2 horas (5 días) - cada 12 horas (28 días) - cada 24 horas (60 días) - cada 24-48 horas (90 días)
Calibraciones rutinarias	No requeridas	Requeridas a cada 6 meses
Función de inicio automático	ecualización de muestras con temperatura de 15 a 21 °C, puede ser apagada	-----
Alimentación	3 pilas alcalinas, tamaño C, o por fuente de alimentación	100 - 240 VCA / 50-60 Hz

Sensor de Presión de DBO



- Sensor de presión piezoeléctrico
- Compensado en temperatura y presión atmosférica

DBO – Demanda Biológica de oxígeno

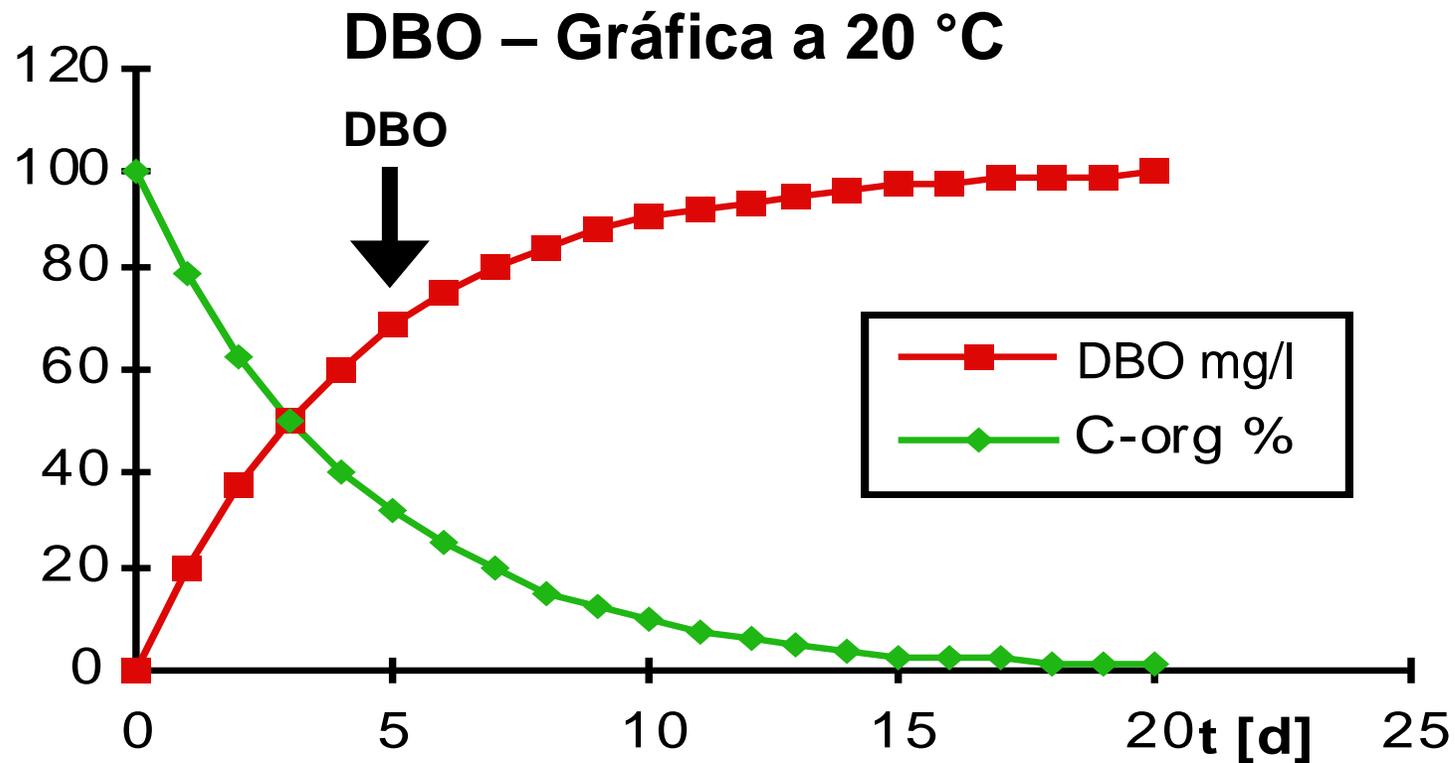


Δp

Corresponde al consumo de oxígeno durante el periodo de la prueba



Gráfica de la DBO a 20°C



➔ $DBO_{28} \cong 99,8\%$ de la DBO total

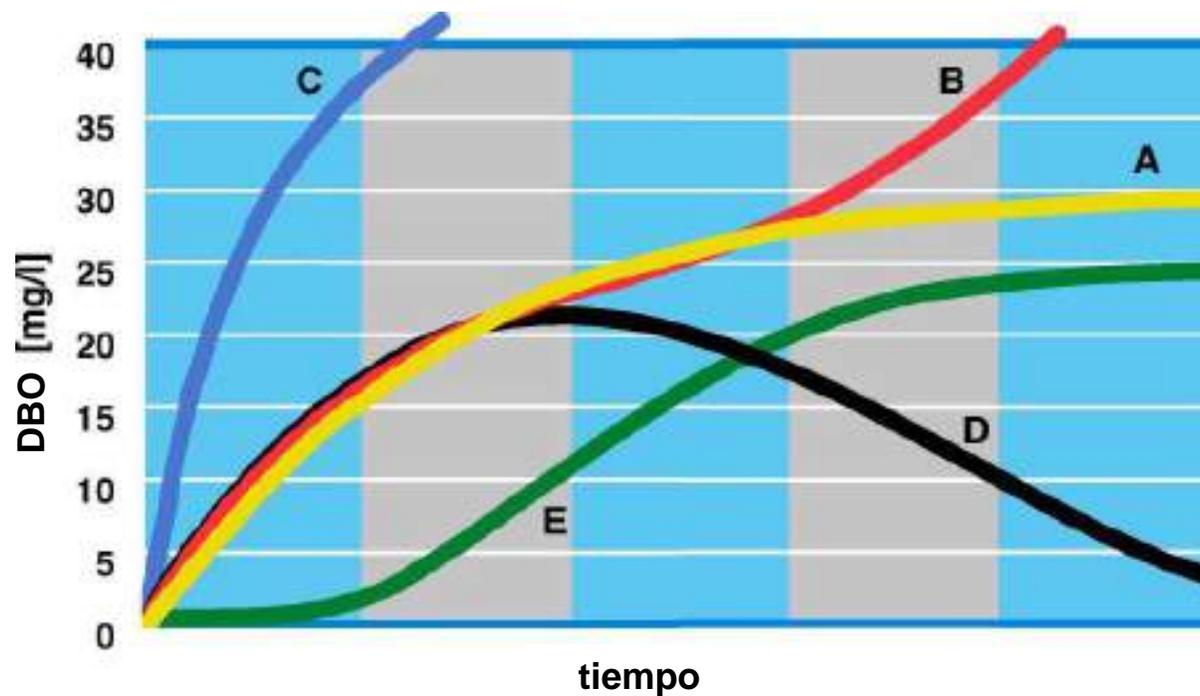
➔ $DBO_5 \cong 70\%$ de la DBO total

Evolución de la DBO a 20°C

Día	Materia Orgánica (%)	Acumulado (%)	Acumulado (Rel. a 68,4%)
0	100,00000	-----	-----
1	79,40000	20,6000	30%
2	63,04360	36,9564	54%
3	50,05662	49,9434	73%
4	39,74496	60,2551	88%
5	31,55749	68,4425	100%
% Oxidación Diaria de la Materia Orgánica remaneciente: 20,6% por día			

➔ $DBO_5 \cong 70\%$ de la DBO total

DBO - Gráfica



- ↻ A: La curva ideal de DBO.
- ↻ B: Ocurrencia de nitrificación (usar inhibidor de nitrificación N-ATH).
- ↻ C: Medición fuera del rango (cambiar el rango de medición o diluir la muestra).
- ↻ D: El sello del sistema de medición falló u ocurrió generación de gases
- ↻ E: Los microorganismos no estaban adaptados, elegir un inoculante disponible.

DBO - BD600[®] / BD600 GLP

Sistemas de Medición



Código	Descripción
2444460	BD600, SISTEMA COMPLETO – 6 SENSORES
2444465	BD606, SISTEMA COMPLETO – 12 SENSORES
2444461	BD600 GLP, SISTEMA COMPLETO – 6 SENSORES



BD600 – Consumibles

Medición de DBO

➔ Consumibles BD600:

- Solución de Hidróxido de Potasio 45% (KOH), 50 ml;
 - Absorción del CO₂ generado;
 - Usualmente alcanza 250 – 300 pruebas;
- Solución Inhibidora de Nitrificación, 50 ml;
 - Inhibe la actividad de bacterias nitrificantes (Nitrosomonas, Nitrobacter)
 - Usualmente alcanza cerca de 200 pruebas (rango de 0 – 400 mg/l);

Código	Descripción
2418634	SOLUCIÓN DE HIDRÓXIDO DE POTASIO 45%, 50 ML
2418642	INHIBIDOR DE NITRIFICACIÓN, 50 ML

Medición de DBO

➔ BD600 – Calibración:

- Tabletas de Prueba de DBO;
 - Una tableta es utilizada por botella, y absorberá una cierta cantidad de oxígeno para simular una medición de DBO (ej.: 314 mg/l \pm 30 mg/l);



Código	Descripción
2418328	TABLETAS PARA CALIBRACIÓN DEL SISTEMA BD600, 10 TABLETAS

Incubadoras

Incubadoras



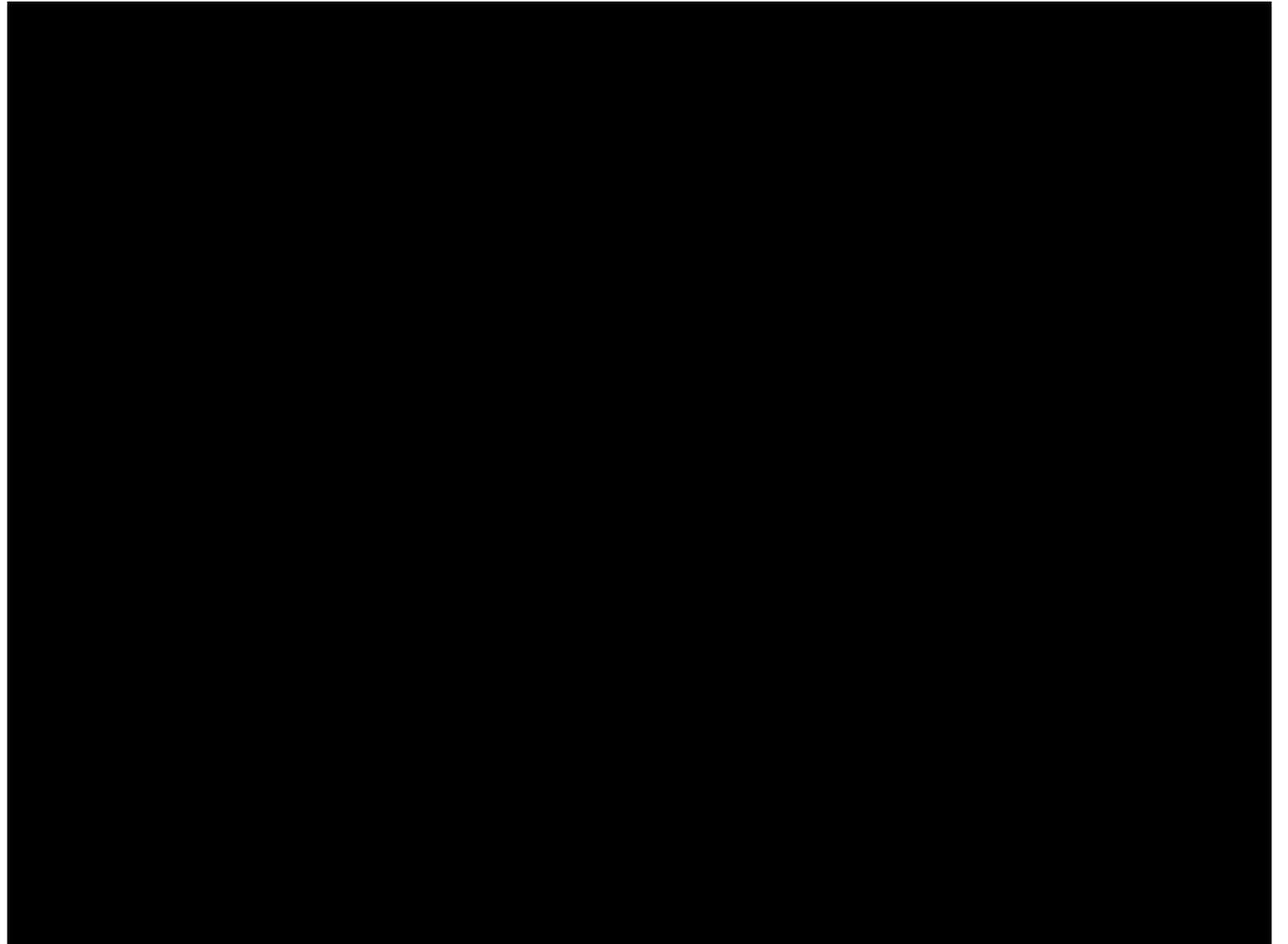
➔ Características

- TC135S/ TC255S/ TC445S (Puerta sólida)
- TC140G/ TG256G (Puerta de vidrio)
- Temperatura de 2 °C a 40 °C
 - Regulable en pasos de 1 °C
- Estabilidad de temperatura de $\pm 0,5$ °C
- Volumen de 135 a 395 litros
- Puerta de vidrio opcional
- Diversas aplicaciones ex: DBO, pruebas microbiológicas, almacenamiento de muestras
- 230 V / 50 Hz

4. SOLUCION
LOVIBOND PARA
RESPIROMETRIA.
UNBOXING BD 600



4. SOLUCION
LOVIBOND PARA
RESPIROMETRIA.
MEDICIONES CON
EL BD 600



PREGUNTAS



ENCUÉNTRENOS

AVÁNTIKA cada vez más cerca de usted



Región Eje Cafetero

Desde Cali
301 549 1296

Región Sur Occidente

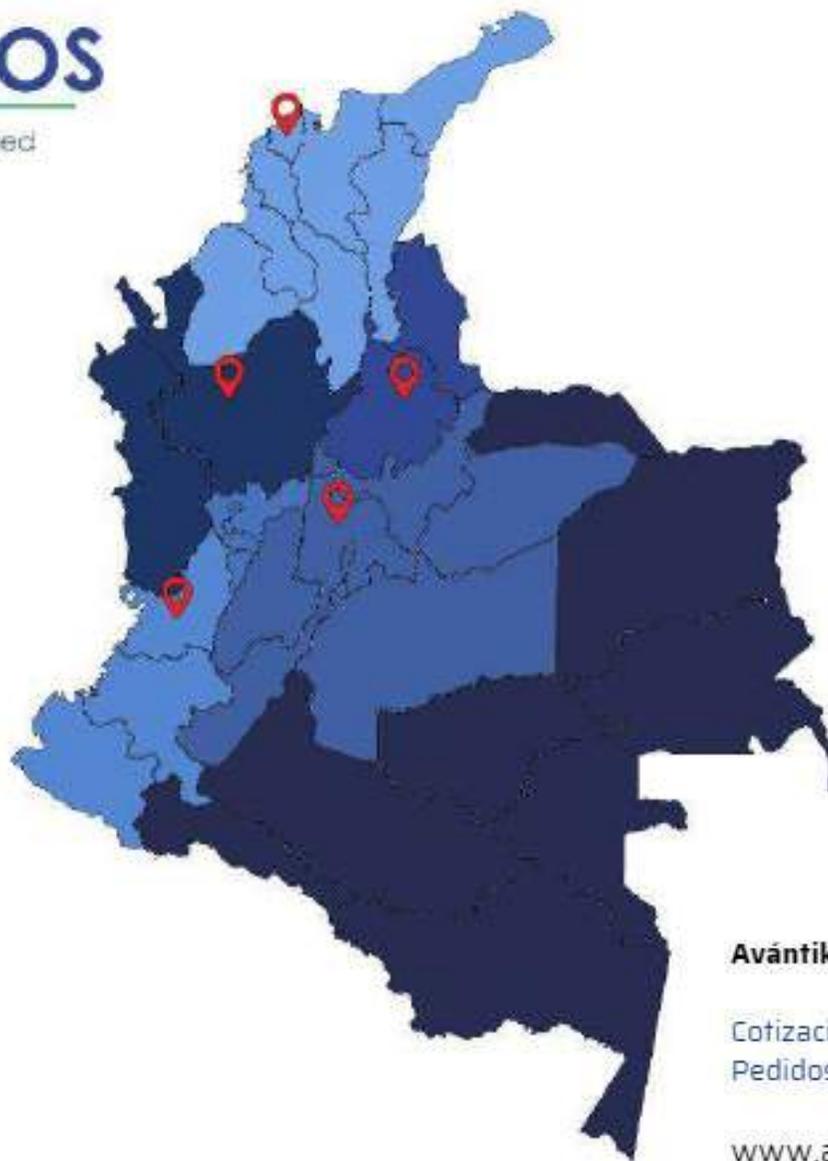
Desde Cali
300 838 9960

Región Norte

Desde Barranquilla
301 549 1469

Región Sur Oriente

Desde Bogotá
300 587 9133



Región Occidente

Desde Medellín
304 669 3545

Región Santanderes

Desde Bucaramanga
300 776 6145

Región Centro

Desde Bogotá
300 587 9133

Avántika Colombia S.A.S.

Cotizaciones: cotizaciones@avantika.com.co

Pedidos: pedidos@avantika.com.co

www.avantika.com.co



ENVIANOS TU SOLICITUD DE COTIZACION A LA SIGUIENTE DIRECCION DE CORREO



HOWAR PALOMINO

Ejecutivo de Marcas



✉ aguas@avantika.com.co

📞 (57) 301 3664119

📞 (57)(5) 385 5505 Ext. 5103

Desde USA: (1) 305-8485505 Ext. 5103

📍 Cra. 57 #74-55, Barranquilla

🌐 www.avantika.com.co

GRACIAS !!!

