

OLIMPIADAS SANITARIAS AIDIS-WEF-FENTOS

BUENOS AIRES – 2008

PRUEBA DE CONOCIMIENTO CUADERNILLO DE ENTRENAMIENTO

I. Tratamiento de Líquidos Residuales

1. Los sólidos sedimentables presentes en un agua residual se determinan mediante una de las siguientes técnicas:

- a. Evaporación de la muestra a 103 °C y posterior pesado del residuo remanente.
- b. Cono Imhoff.
- c. Filtrado y posterior pesado.
- d. Evaporación de la muestra a 550 °C y posterior pesado del residuo remanente.

2. La Demanda Química de Oxígeno (DQO) permite estimar la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar por vía química los compuestos oxidables presentes en una muestra de agua residual.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

3. La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) está relacionada con la medición del oxígeno disuelto que consumen los microorganismos en el proceso de oxidación química de la materia orgánica.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

4. La configuración de un proceso de lodos activados consiste en:

- a. Sedimentador 1º + Cámara de aireación.
- b. Cámara de aireación.
- c. Sedimentador 1º + Cámara de aireación + Sedimentador 2º.
- d. Cámara de Aireación + Sedimentador 2º.

5. La concentración de lodos de salida de un filtro de bandas (en %) puede oscilar entre:

- a. 1 - 5.
- b. 10 - 20.
- c. 25 - 40.
- d. 0,5 - 1.

6. La producción de pequeñas burbujas y arrastre de partículas de lodo en el sedimentador secundario está relacionado con uno de los siguientes procesos:

- a. Nitrificación.
- b. Liberación de oxígeno.
- c. Desnitrificación.
- d. Liberación de CO₂.

7. La presencia de qué microorganismos es utilizado como indicador biológico de alta eficiencia en un lodo activado en aireación extendida:

- a. Protozoos flagelados.
- b. Rotíferos.
- c. Protozoos ciliados fijos.
- d. Protozoos ciliados móviles.

8. El fenómeno de “bulking o abultamiento” de un lodo biológico está asociado con un Índice Volumétrico de Lodos (IVL) alto (> 200 ml/g).

- a. Verdadero.
- b. Falso.

9. En un reactor UASB (anaeróbico, de flujo ascendente con manto de lodos), la biomasa está adherida a un medio soporte.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

10. La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) de un agua residual suele ser mayor que su correspondiente Demanda Química de Oxígeno (DQO).

- a. Verdadero.
- b. Falso.

11. El Nitrógeno Total Kjeldahl expresa las siguientes formas de nitrógeno de un agua residual:

- a. Nitritos (NO_2) + Nitratos (NO_3) + Nitrógeno Orgánico.
- b. Nitrógeno amoniacal (N-NH_3) + Nitrógeno Gas (N_2).
- c. Nitrógeno amoniacal (N-NH_3) + Nitrógeno Orgánico.
- d. Nitritos (NO_2) + Nitratos (NO_3).

12. El valor típico de pérdida de carga en metros en una reja de barras de limpieza manual oscila entre:

- a. 0,05 - 0,1.
- b. 0,15 - 0,3.
- c. 0,5 - 1.
- d. 1,2 - 1,5.

13. La dosis típica de cloro (en ppm) para desinfección de un efluente del proceso de lodos activados es de:

- a. 0,5 – 2.
- b. 2 – 8.
- c. 10 – 15.
- d. 15 – 20.

14. La desinfección con ozono (O_3) no se ve afectada por la presencia de amoníaco ni por el pH del agua residual.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

15. Para la concentración de lodos biológicos se suele utilizar un/a:

- a. Digestor aeróbico.
- b. Playa de secado.
- c. Espesador por gravedad.
- d. Digestor anaeróbico.

16. Para medir un caudal en un canal abierto se puede utilizar un:

- a. Venturi.
- b. Rotámetro.
- c. Vertedero.
- d. Tubo Pitot.

17. La edad de lodos de un “barro activado” se puede regular con la recirculación de biomasa desde el sedimentador secundario hacia la cámara de aireación.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

18. El proceso de nitrificación requiere que se mantenga en el efluente para no producirse la inhibición del mismo una cierta cantidad de alcalinidad expresada como carbonato de calcio (en mg/l) del orden de:

- a. 5 – 15.
- b. 20 – 40.
- c. 50 – 100.
- d. > 500.

19. Las bacterias Nitrosomonas y Nitrobacter en un tratamiento de agua residual son las encargadas de llevar a cabo la:

- a. Desnitrificación.
- b. Metanogénesis.
- c. Nitrificación.
- d. Remoción de fósforo biológico.

20. Si en un determinado licor de mezcla aumenta la relación A/M, esto indica que:

- a. Existe una sobreabundancia de organismos para la carga orgánica disponible.
- b. Aumentó la concentración de OD.
- c. No existen suficientes organismos disponibles para la carga orgánica que está entrando.
- d. Disminuyó la concentración de OD.

21.Cuál es el Tiempo de Residencia de Sólidos (TRS) mínimo para favorecer el proceso de nitrificación de un efluente:

- a. 24 horas.
- b. 5 días.
- c. 10 días.
- d. > a 20 días.

22. ¿Qué reacción no interviene en el proceso de digestión anaeróbica?

- a. Metanogénesis.

- b. Acidogénesis.
- c. Hidrólisis.
- d. Hidrogenación.

23. Para determinar la cantidad de cloro residual de un efluente tratado se debe preservar la muestra de la siguiente manera:

- a. Envase de plástico o vidrio y refrigeración a 4 °C.
- b. No es necesario acondicionar la muestra porque el ensayo se realiza "in situ".
- c. Acidificación a pH < 2 y refrigeración entre 2 y 5 °C.
- d. Acidificación a pH < 2 y refrigeración entre 2 y 5 °C y almacenamiento en oscuridad.

24. Para determinar la Demanda Química de Oxígeno de un efluente se debe preservar la muestra de la siguiente manera:

- a. No es necesario acondicionar la muestra porque el ensayo se realiza "in situ".
- b. Envase de plástico o vidrio, acidificación a pH < 2, refrigeración entre 2 y 5 °C y almacenamiento en la oscuridad.
- c. Envase de plástico y congelar a – 20 °C.
- d. Envase de vidrio y refrigeración a 4 °C.

25. Para determinar el Nitrógeno Total Kjeldhal de un efluente se debe preservar la muestra de la siguiente manera:

- a. Envase de plástico o vidrio borosilicado, acidificación a pH < 2, refrigeración entre 2 y 5 °C y almacenamiento en oscuridad.
- b. Envase de plástico o vidrio y acidificación a pH < 2.
- c. Envase de plástico y congelar a – 20 °C.
- d. Envase de vidrio y llevar a pH > 11 con NaOH.

26. Para determinar la Demanda Bioquímica de Oxígeno de un efluente se debe preservar la muestra de la siguiente manera:

- a. Envase de plástico o vidrio, acidificación a pH < 2, refrigeración entre 2 y 5 °C y almacenamiento en oscuridad.
- b. Envase de plástico o vidrio y acidificación a pH < 2.
- c. Envase de plástico o vidrio y refrigeración entre 2 y 5 °C y almacenamiento en oscuridad.
- d. El ensayo no requiere de acondicionamiento pues se realiza "in situ".

27. En una laguna de estabilización, ¿cuál es el proceso más importante relacionado con la incorporación de O₂ al medio líquido?

- a. Reaireación a través de la superficie.
- b. Fotosíntesis.
- c. Aireación mecánica.
- d. Estratificación.

28. Compare las siguientes situaciones del proceso de lodos activados entre sí, e indique cuál de ellas es la correcta:

a.

Lodos activados	Caudal de purga	Volumen reactor	Potencia absorbida	Concentración de NH ₃ -N de salida
-----------------	-----------------	-----------------	--------------------	---

Convencional	+	-	-	+
Aireación extendida	-	+	+	-

b.

Lodos activados	Caudal de purga	Volumen reactor	Potencia absorbida	Concentración de NH₃-N de salida
Convencional	-	+	+	-
Aireación extendida	+	-	-	+

29. Los compuestos denominados genéricamente “cloraminas” presentes en un efluente desinfectado son formados debido a la reacción de uno de los siguientes compuestos con el cloro:

- a. Bromatos.
- b. Nitrógeno amoniacal.
- c. Fosfatos.
- d. Compuestos formados principalmente por C e H.

30. En la identificación de un lodo activado “normal” (formador de coágulos), cuál de las siguientes características no corresponde a este tipo de lodo:

- a. Color marrón.
- b. Sobrenadante ligeramente turbio de color marrón claro.
- c. Olor mohoso.
- d. Baja tasa de sedimentación.

31. ¿Cuál es el contenido de sólidos volátiles en % en un lodo activado no digerido?

- a. 20 – 40.
- b. 40 – 60.
- c. 60 – 80.
- d. 80 – 95.

32. En un digester de lodos aeróbico con una mezcla ideal, se debe tener una concentración de OD en el líquido del orden de: (en mg/l)

- a. 0,5 – 1.
- b. 1 – 2.
- c. 2 – 3.
- d. > 3.

33. ¿Cuál es la potencia resultante de una bomba centrífuga, bombeando a 100 m³/h contra 9,75 m de altura total de bombeo?

- a. 1,38 HP.
- b. 3,55 HP.
- c. 5,00 HP.
- d. 10,22 HP.

34. Las aguas residuales domésticas crudas típicamente contienen una cantidad total de fósforo del orden de:

- a. 1 – 5 mg/l.

- b. 6 – 20 mg/l.
- c. 20 – 40 mg/l.
- d. 50 – 100 mg/l.

35. Las aguas subterráneas contaminadas con petróleo deben satisfacer varias condiciones para ser aceptadas en una planta de tratamiento de aguas residuales, pero como mínimo deben tener:

- a. Punto de ignición menor de 140 °C.
- b. Contenido de aceites y grasas menor de 15 mg/l.
- c. Concentración de productos de petróleo menor de 50 mg/l.
- d. Presencia de fase libre no acuosa.

36. ¿Cuando se diluyen ácidos con agua, cuál es la técnica apropiada?

- a. No tiene importancia siempre y cuando el ácido y el agua estén bien mezclados.
- b. Verter el ácido y el agua en un recipiente al mismo tiempo.
- c. Verter el agua en un recipiente que contiene el ácido.
- d. Verter el ácido en un recipiente que contiene el agua.

37. ¿Un “ml” qué fracción es de un litro?

- a. 1/10.
- b. 1/100.
- c. 1/1000.
- d. 1/100000.

38. Si las soluciones químicas no son preparadas, guardadas y manejadas correctamente, pueden causar:

- a. Explosiones.
- b. Quemaduras.
- c. Pérdidas de la vista.
- d. Todas las opciones arriba mencionadas.

39. Cuando se abre una boca de agua para apagar incendios, se debe:

- a. Abrir solamente lo suficiente para que fluya el agua.
- b. Abrir completamente.
- c. Abrir hasta la mitad.
- d. Abrir y regular para lograr el flujo necesario.

40. Las trampas de condensado en las líneas de gas deben ser drenadas mensualmente.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

41. ¿Qué se debe hacer primero cuando se desarrolla un problema con una reja/filtro que se limpia mecánicamente?

- a. Consultar el manual de operación y mantenimiento.

- b. Intentar arreglar la reja/filtro con las herramientas adecuadas.
- c. Estirar los brazos e intentar alcanzar el obstáculo con la mano.
- d. Apagar la fuerza motriz hacia la reja/filtro, luego indicar que está dañada y by-pasearla.

42. ¿Cuál es el máximo ruido promedio al que un operador puede estar expuesto en un periodo de 8 horas?

- a. 45 dB.
- b. 65 dB.
- c. 85 dB.
- d. 110 dB.

43. La acción principal de un filtro de arena, como tratamiento terciario es:

- a. Desinfectar.
- b. Eliminar sólidos no retenidos en etapas anteriores.
- c. Regular el pH.
- d. Ninguna de las acciones anteriores.

44. Una zona de deshidratación por gravedad es un componente de un/una:

- a. Centrífuga para deshidratación de lodos.
- b. Digestor anaeróbico.
- c. Recinto de aireación.
- d. Filtro de banda.

45. La formación de una burbuja de gas en el impulsor de una bomba se denomina:

- a. Sedimentación.
- b. Centrifugación.
- c. Cavitación.
- d. Turbulencia.

46. ¿Cuál de las siguientes sustancias es la más tóxica para los organismos de tratamiento biológico e incluso puede inhibir la digestión anaeróbica?

- a. Hierro.
- b. Calcio.
- c. Cobre.
- d. Potasio.

47. El rango típico de la Demanda Bioquímica de Oxígeno en las aguas residuales domésticas es del orden de:

- a. 0 – 50 mg/l.
- b. 50 – 100 mg/l.
- c. 100 – 250 mg/l.
- d. 250 – 500 mg/l.

48. Si la carcasa en una bomba centrífuga está recalentando, se debe revisar la lubricación y chequear si esta es excesiva o insuficiente. Si la lubricación es satisfactoria, la próxima revisión de mantenimiento preventivo sería:

- a. Revisar el alineamiento de la bomba y el motor.
- b. Limpiar la bomba.
- c. Reemplazar los soportes.
- d. Utilizarla solo cuando sea absolutamente necesario.

49. ¿Cuál es el caudal de salida aproximada (en m^3/min) de una bomba, si es que la bomba tarda 3,5 minutos en llenar un tanque de 1,5 m de diámetro hasta una profundidad de 1 metro?

- a. 0,22 m^3/min .
- b. 1,7 m^3/min .
- c. 0,50 m^3/min .
- d. 0,33 m^3/min .

50. Suponga que una boquilla de limpieza en una reja o tamiz que se limpia mecánicamente se ha atorado. Para garantizar su seguridad, antes de acceder a la carcasa de la reja o tamiz para reparar la boquilla, usted debe:

- a. Dejar una nota en tablero de comando de la reja, alertando sobre la reparación que se está realizando.
- b. Solicitar ayuda para realizar la reparación.
- c. Apagar el switch de control local.
- d. Apagar, bloquear y etiquetar el tablero de comando del motor de la reja.

51. Algunos materiales orgánicos solubles refractarios se resisten a la descomposición biológica en el tratamiento secundario. La manera más efectiva de retirar estos materiales orgánicos es mediante el uso de.....

- a. Cloración por encima del punto de quiebre.
- b. Adición de cal.
- c. Filtración con carbón activado.
- d. Re-aeración.

52. Las playas o lechos de secado son utilizadas para deshidratar lodos biológicos por gravedad. La profundidad máxima de los lodos en estos lechos es del orden de:

- a. 20 a 30 cm.
- b. 30 a 38 cm.
- c. 46 a 51 cm.
- d. 5 a 10 cm.

53. Las rejillas se deben limpiar con frecuencia para prevenir:

- a. La reducción de oxígeno disuelto.
- b. La pérdida de carga excesiva.
- c. La sedimentación de sólidos.
- d. La alta fricción.

54. Todo operador que trabaje con equipos eléctricos debe tener:

- a. Sus propias herramientas que no produzcan conducción.
- b. Una copia del diagrama de flujo de las conexiones eléctricas de la planta.
- c. Sus propios candados y llaves para bloquear los equipos.
- d. Una certificación como electricista.

55. ¿Cuál es el consumo per capita de una planta que funciona 24 horas al día y que trata 400 litros/minuto de aguas residuales para una comunidad de 500 habitantes?

- 315 litros/día/habitante.
- 480 litros/día/habitante.
- 710 litros/día/habitante.
- 1.152 litros/día/habitante.

56. ¿Cuál de los siguientes gases sería de mayor preocupación para un operador trabajando en un edificio cerrado de tratamiento preliminar?

- a. Amoníaco.
- b. Cloro.
- c. Sulfuro de hidrógeno.
- d. Oxígeno.

57. Si usted necesita alzar su voz para que lo escuchen a menos de 0,60 metros de distancia, usted debería estar usando protección para sus oídos.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

58. ¿Cuál es el rango apropiado de pH para mantener la formación de bacterias metanogénicas en un digester anaeróbico?

- a. 8-10.
- b. 2-4.
- c. 6-8.
- d. 4-6.

59. La digestión de lodos se utiliza para:

- a. Reducir sólidos volátiles y patógenos.
- b. Abatir el exceso de DBO.
- c. Desinfectar los sólidos presentes en los lodos.
- d. Retirar el exceso de sólidos.

60. El porcentaje normal de oxígeno en aire necesario para sostener vida en cualquier ambiente es:

- a. 10 - 15,5 %.
- b. 19 - 21 %.
- c. 16 - 18,5 %.
- d. 35 - 40,5 %.

61. Un medidor de pH portátil debe ser calibrado:

- a. Antes de cada uso.
- b. Semanalmente.
- c. Mensualmente.
- d. Una sola vez.

62. Algunos sistemas de filtración a presión utilizados para la deshidratación, utilizan un sistema de para deshidratar lodos con altos contenidos de aceite y grasas.

- a. Aire comprimido.
- b. Calentamiento.
- c. Vacío.
- d. Limpieza.

63. Cuando se utiliza un polímero para acondicionamiento de los lodos previo a su deshidratación, es necesario un tiempo mínimo de mezclado de los lodos y el polímero del orden de:

- a. 1 minuto.
- b. 45 segundos.
- c. 15 segundos.
- d. 10 segundos.

64. Los incendios de Clase D se refieren a incendios que involucran:

- a. Líquidos y gasolinas.
- b. Electricidad o equipos eléctricos.
- c. Metales combustibles tales como sodio y magnesio.
- d. Madera, papel y combustibles comunes.

65. Los incendios de Clase A se refieren a incendios que involucran:

- a. Líquidos y gasolinas.
- b. Electricidad o equipos eléctricos.
- c. Metales combustibles tales como sodio y magnesio.
- d. Combustibles sólidos como maderas, papel y plásticos.

66. Los incendios de Clase B se refieren a incendios que involucran:

- a. Líquidos como pinturas, aceites y gasolinas.
- b. Electricidad o equipos eléctricos.
- c. Metales combustibles tales como sodio y magnesio.
- d. Combustibles sólidos como maderas, papel y plásticos.

67. Cuando una bomba está funcionando, ¿cómo se llama la distancia vertical desde el punto de succión hasta el punto de descarga libre?

- a. Carga hidráulica.
- b. Carga dinámica.

- c. Altura cinética.
- d. Carga estática.

68. Si la carga hidráulica de una bomba centrífuga se mantiene constante y la velocidad se incrementa, el caudal aumentará.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

69. El crecimiento óptimo de las bacterias nitrificantes ocurre dentro de un rango de pH del orden de:

- a. 5,5 a 6,5.
- b. 6,5 a 7,5.
- c. 7,5 a 8,5.
- d. 8,5 a 9,5.

70. En un proceso biológico de lodos activados, las bacterias nitrificantes necesitan para su desarrollo, prioritariamente:

- a. Baja concentración de oxígeno disuelto.
- b. Alcalinidad disponible.
- c. Alta relación A/M (Alimento/Masa de microorganismos).
- d. Baja relación A/M (Alimento/Masa de microorganismos).

71. Un motor produce una corriente de 20 A con una resistencia de 60 ohm. ¿Cuál es la potencia del motor?

- a. 1.200 W.
- b. 12.000 W.
- c. 24.000 W.
- d. 72.000 W.

72. Las muestras de aguas residuales deben ser guardadas a una temperatura de 4°C, desde el momento en que se obtiene hasta el momento en que se analiza para minimizar el potencial de evaporación y/o biodegradación de la muestra.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

73. ¿Cuál de los siguientes equipos se utiliza para medir el flujo en un canal abierto?

- a. Medidor venturi.
- b. Medidor hélice.
- c. Medidor magnético.
- d. Canaleta Parshall.

74. En una planta de tratamiento de aguas residuales, los intercambiadores de calor se utilizan típicamente para:

- a. Calentar el contenido de los clarificadores pequeños durante el clima frío.
- b. Calentar el afluente frío.
- c. Disolver polímeros en polvo a una solución.
- d. Calentar lodos para la digestión anaeróbica.

75. Un/una requiere un permiso/licencia de entrada a espacios confinados antes de entrar.

- a. Pozo sumidero.
- b. Pasarela del puente barredor de un sedimentador secundario.
- c. Sala de control con un panel eléctrico con fallas.
- d. Sala donde hubo un derrame de polímero.

76. El fenómeno de desestabilización de las partículas de lodos mediante la reducción de las fuerzas repelentes entre las partículas se denomina:

- a. Neutralización.
- b. Floculación.
- c. Coagulación.
- d. Ecuilibración.

77. El principal mecanismo de remoción de nitrógeno en un sistema de tratamiento de tierras húmedas o humedales artificiales es:

- a. Volatilización.
- b. Asimilación mediante plantas o algas.
- c. Precipitación - adsorción en el suelo.
- d. Nitrificación / desnitrificación.

78. ¿Qué tipo de recipiente se debe utilizar para recolectar muestras para el análisis de oxígeno disuelto, aceite y grasa, o fenoles?

- a. Plástico.
- b. Esterilizado.
- c. Vidrio.
- d. Polietileno.

79. ¿Cuál de los siguientes compuestos puede minimizar el daño producido por la inhalación de cloro?

- a. Una solución de bromuro alcalina.
- b. No hay antídoto alguno para el cloro.
- c. Amoníaco anhidro.
- d. Una solución de hipoclorito de sodio diluida.

80. ¿Cuál de los siguientes químicos, usualmente utilizados en el acondicionamiento de los lodos produce una mayor cantidad de sólidos?

- a. Polímero en emulsión.
- b. Polímero sólido.
- c. Cal.

d. Polímero líquido al 100 %.

81. Tres enfermedades transmitidas a través del agua son:

- a. Paperas, sarampión, resfríos.
- b. Tuberculosis, difteria, varicela.
- c. Escarlatina, neumonía, fiebre del heno.
- d. Tifoidea, disentería, cólera.

82. La medida de la capacidad para neutralizar ácidos de las aguas residuales se conoce como:

- a. Turbiedad.
- b. Dureza.
- c. Alcalinidad.
- d. pH.

83. La temperatura del digestor anaeróbico se debe cambiar tan lentamente como sea posible para:

- a. Permitir que la bacteria se adapte.
- b. Evitar la pérdida excesiva de calor.
- c. Evitar la recarga del intercambiador de calor.
- d. Permitir que las paredes del digestor tengan tiempo para expandirse / contraerse.

84. ¿Cuál es el propósito de calentar y mezclar sólidos en un digestor anaeróbico primario?

- a. Eliminar todo el oxígeno presente.
- b. Mantener el gas metano en suspensión.
- c. Incrementar la velocidad de digestión.
- d. Evitar la sedimentación de arena en el fondo del digestor.

85. ¿Cuál de las siguientes condiciones no es típica de una bomba sumergible?

- a. Puede ser instalada en un pozo / hueco torcido.
- b. Puede ser comandada a distancia.
- c. Brinda operación menos ruidosa.
- d. Requiere lubricación con agua.

86. ¿Cuál es la potencia aproximada necesaria para que una bomba descargue 34,000 gal/min a 80 psi? Asuma que la eficiencia de la bomba es 100 %.

- a. 1.200 HP.
- b. 1.500 HP.
- c. 1.000 HP.
- d. 800 HP.

87. La función primaria de los clarificadores secundarios es la de:

- a. Brindar el tiempo de detención necesario para producir la desinfección.

- b. Eliminar el fósforo y la DBO.
- c. Eliminar los sólidos producidos durante el tratamiento.
- d. Eliminar el remanente de arenilla.

88. ¿Cuál de las siguientes sustancias químicas no se usa para el control de olores?

- a. Ozono.
- b. Sulfato de sodio.
- c. Peróxido de Hidrógeno.
- d. Permanganato de potasio.

89. Un espesador por gravedad correctamente diseñado y operado debería tener una concentración de TSS (sólidos totales en suspensión) en el agua recuperada inferior a los 500 mg/l.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

90. Para una planta de tratamiento de aguas residuales convencional clásica, cuál es el proceso que precede normalmente a los reactores biológicos?

- a. Deshidratación de sólidos.
- b. Clarificadores primarios.
- c. Desinfección.
- d. Clarificadores secundarios.

91. En el tratamiento de aguas residuales, la cal se usa normalmente para:

- a. La estabilización química de sólidos.
- b. La desinfección.
- c. El control de bacterias filamentosas.
- d. El control del pH.

92. La sobrecarga en el torque en un espesador de lodos por gravedad puede ser causado por:

- a. Cloración excesiva del lodo.
- b. La velocidad de retiro de los barros es demasiado lenta.
- c. La velocidad de alimentación del barro es demasiado lenta.
- d. El oxígeno disuelto en el tanque es demasiado bajo.

93. La velocidad de avance a través de las cámaras de desarenado suele ser de:

- a. 1 m/s.
- b. 0,6 m/s.
- c. 0,3 m/s.
- d. 2 m/s.

94. En una cámara de desarenado aireada, el aire difuso,

- a. se usa para controlar los olores.
- b. permite que las partículas de arenilla más pesadas sedimenten mientras que las partículas orgánicas más livianas quedan en suspensión.
- c. reduce la cantidad de aire necesaria para el tratamiento de los barros activados.
- d. empieza la descomposición de los microorganismos.

95. Las aguas residuales industriales con una concentración excesiva de sustancias tóxicas, tales como los residuos de plaguicidas, se pueden tratar con éxito en los filtros biológicos.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

96. Los venturímetros usan presión diferencial para medir el caudal. La entrada de alta presión se encuentra en la garganta del venturímetro.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

97. Los operadores observan que las aguas residuales de los dos tanques de sedimentación primaria, a veces, toman una coloración negra y tiene fuerte olor. Ud. empieza a revisar los registros de operación y comprueba que los flujos entrantes a la planta han sido bastante constantes.

- a. Hay descargas de efluentes industriales intermitentes (tales como tintas y tinturas) que están ennegreciendo el contenido de los tanques de sedimentación.
- b. El sobrenadante del digester de baja calidad (DBO elevada) está volviendo a los tanques de sedimentación primaria.
- c. Las aguas residuales se están tomando sépticas en el sistema de colección.
- d. El líquido contenido en el sedimentador está desnitrificado.

98. El olor a "huevo podrido" en la vecindad de un filtro biológico suele deberse a:

- a. que se taparon los orificios del brazo distribuidor.
- b. condiciones anaeróbicas dentro del filtro.
- c. excesiva recirculación.
- d. la aplicación al filtro de un nivel demasiado elevado de OD en las aguas residuales.

99. Los venturímetros pueden medir el caudal cuando están parcialmente llenos de líquido

- a. Verdadero.
- b. Falso.

100. Una bomba vacía un tanque de 3m x 4m x 2m en 8 minutos. ¿Cuál es la capacidad de bombeo expresada en m³/min?

- a. 3 m³ /min.

- b. $786 \text{ m}^3 / \text{min}$.
- c. $0,34 \text{ m}^3 / \text{min}$.
- d. $30 \text{ m}^3 / \text{min}$.

101. Un sedimentador primario recibe un caudal de $19.500 \text{ m}^3/\text{día}$ con una concentración de sólidos de 310 mg/l . Si el efluente del decantador tiene un contenido de sólidos de 150 mg/l . ¿Cuántos Kg de sólidos primarios se retienen diariamente?

- a. 6.045 kg/día .
- b. 1.789 kg/día .
- c. 2.925 kg/día .
- d. 3.120 kg/día .

102. ¿Cuál de los siguientes factores es el que tendría el menor efecto en la sedimentabilidad de los sólidos en un clarificador?

- a. Velocidad del flujo.
- b. Corto-circuitos.
- c. Temperatura.
- d. DBO soluble.

103. Se bombean $246 \text{ m}^3/\text{día}$ de lodos de un clarificador primario a un espesador por gravedad. Si el contenido de sólidos de los lodos es del 4% y la superficie del tanque es de 80 m^2 , ¿Cuál es la carga de sólidos al tanque?. Se supone que el peso de los lodos es de 1.000 kg/m^3 .

- a. $5,12 \text{ kg/día/m}^2$.
- b. 52 kg/día/m^2 .
- c. 112 kg/día/m^2 .
- d. 123 kg/día/m^2 .

104. La mayoría de los operadores son responsables de las reparaciones eléctricas.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

105. Dada la siguiente información operativa, ¿Cuántos kilogramos diarios de barro primario se producen?

Caudal = $14.000 \text{ m}^3 / \text{día}$.

SST entrante = 280 mg/l .

SST efluente primario = 110 mg/l .

Barros primarios = 6% de sólidos suspendidos totales.

- a. $142,8 \text{ kg/día}$.
- b. 2.380 kg/día .
- c. 23.800 kg/día .
- d. 39.667 kg/día .

106. Dada la siguiente información operativa, ¿Cuántos kilogramos diarios de Sólidos primario al 100% se producen?

Caudal = $5.780 \text{ m}^3 / \text{día}$.

SST entrante = 250 mg/l .

SST efluente primario = 90 mg/l .

Barros primarios = 4% de sólidos suspendidos totales.

- a. $924,80 \text{ kg/día}$.
- b. 9.248 kg/día .
- c. 23.120 kg/día .
- d. 2.312 kg/día .

107. El rendimiento hidráulico de un tanque de sedimentación depende de la superficie, el volumen y

- a. Las estructuras de entrada y salida de los líquidos.
- b. Los colectores de fango.
- c. Los brazos barredores.
- d. Cadena y rastra.

108. El motor de una bomba se alimenta en 135 V y consume 35 A . Calcular la potencia de salida del motor (potencia al eje) si la eficiencia del motor es del 95% .

- a. $3,5 \text{ HP}$.
- b. $4,5 \text{ HP}$.
- c. $5,8 \text{ HP}$.
- d. $6,0 \text{ HP}$.

109. ¿Cuánto tiempo se tarda para bombear 60 m^3 con una bomba de $0.85 \text{ m}^3/\text{min}$?

- a. $55,5 \text{ min}$.
- b. $70,6 \text{ min}$.
- c. $77,7 \text{ min}$.
- d. 80 min .

110. ¿Por qué se usan válvulas de retención junto con las bombas centrífugas?

- a. Para igualar la presión a ambos lados del impulsor.
- b. Para evitar que las aguas residuales en la línea de succión tengan un flujo inverso hacia el tanque.
- c. Para evitar que las aguas residuales en la línea de descarga tengan un flujo inverso hacia el tanque una vez detenida la bomba.
- d. Para regular el caudal de las aguas residuales en la cañería.

111. En términos genéricos, el tratamiento primario tiene una eficiencia de eliminación de DBO en el rango siguiente (en porcentaje)

- 10 a 15.
- 20 a 50.
- 40 a 60.
- 50 a 75.

112. El alto contenido de sólidos orgánicos en la arena eliminada de una cámara de desarenado indica que la velocidad en la cámara es demasiado baja y que el periodo de detención es demasiado largo.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

113. La presión de agua del sello de una bomba debería ser:

- a. 2 a 3 psi por debajo de la presión de trabajo de descarga de la bomba.
- b. Al mismo nivel que la presión de trabajo de descarga de la bomba.
- c. 1 a 2 psi por encima de la presión de trabajo de descarga de la bomba.
- d. 5 a 10 psi por encima de la presión de trabajo de descarga de la bomba.

114. Engranaje, alabe y lóbulo son términos que describen. ¿Qué tipo de bomba?

- a. De desplazamiento positivo.
- b. Bombas de pistón.
- c. Bombas de elevación por aire comprimido.
- d. Bombas centrifugas.

115. Considerando el proceso de Lodos Activados en sus distintas modalidades, ¿cuál de los siguientes cuadros posee los parámetros operativos adecuados?

CUADRO A

Proceso	TRC (días)	A/M (1/d)	SSVLM (mg/l)
Aireación Rápida	3-5	0,4-1,5	4.000-10.000
Convencional	5-15	0,2-0,4	1.500-3.000
Aireación Extendida	15-30	0,05-0,2	2.500-4.000

CUADRO B

Proceso	TRC (días)	A/M (1/d)	SSVLM (mg/l)
Aireación Rápida	15-30	0,05-0,2	2.500-4.000
Convencional	3-5	0,4-1,5	4.000-10.000
Aireación Extendida	5-15	0,2-0,4	1.500-3.000

- a. Cuadro A.
- b. Cuadro B.

1. ¿Cuál de las siguientes es una causa del crecimiento de organismos filamentosos?

- a. Alta concentración de sólidos disueltos totales.
- b. Baja concentración de oxígeno disuelto.
- c. Presencia de sustancias tóxicas.
- d. Alta concentración de DQO refractaria.

116. ¿Cuál es el parámetro más importante para que se produzca la nitrificación en un proceso de lodos activados?
- Temperatura.
 - Sólidos suspendidos en el licor de mezcla (SSLM).
 - Tiempo de residencia de sólidos.
 - Tiempo de residencia hidráulico.
117. Los sólidos disueltos totales incluyen a los sólidos fijos. Estos sólidos fijos serían los sólidos orgánicos que se encuentran en la muestra.
- Verdadero.
 - Falso.
118. ¿Qué es lo que nos indica una alta tasa de utilización de oxígeno (OUR)?
- Alta concentración de sustancias tóxicas en el sistema.
 - Alta actividad biológica.
 - Alta DBO influente.
 - Alta concentración de DQO refractaria.
119. ¿Cuál de estos factores no incide en la transferencia de oxígeno en un reactor de mezcla completa funcionando bajo aireación extendida?
- Ensuciamiento del difusor.
 - Temperatura.
 - Altura de líquido sobre el difusor.
 - Edad del lodo.
120. El tiempo de residencia hidráulico es el tiempo que tarda una gota de agua desde que entra al reactor y es recirculado al mismo:
- Verdadero.
 - Falso.
121. ¿Cuál de los siguientes no es un proceso de pretratamiento?
- Rejas gruesas.
 - Desarenado.
 - Sedimentación primaria.
 - Sistema DAF (Flotación por Aire Disuelto).
122. La producción de barros es considerablemente menor en un proceso que funciona bajo aireación extendida que en aquel que funciona bajo aireación convencional.
- Verdadero.
 - Falso.
123. ¿Cuál es la relación de nutrientes aceptada para que el crecimiento celular se lleve a cabo? (C:N:P)

- a. 100:5:1.
- b. 100:7:2.
- c. 100:1:5.
- d. 200:5:1.

124. En los difusores de burbuja fina de membrana utilizados en los lodos activados, para una profundidad de los difusores determinada, a medida que aumenta el caudal de aire por difusor aumenta el porcentaje de oxígeno transferido.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

II. Potabilización de Agua

125. A fin de determinar las dosis óptimas de coagulante y floculante durante el proceso de potabilización se debe realizar un ensayo

- a. De alcalinidad del agua cruda a potabilizar.
- b. De jarras.
- c. De conductividad.
- d. Microbiológico.

126. El coagulante más utilizado para la potabilización de agua es:

- a. Cal.
- b. Sulfato de Aluminio.
- c. Cloruro férrico.
- d. Permanganato de Potasio.

127. Un producto químico para poder ser usado en la desinfección del agua potable:

- a. Debe ser capaz de destruir los microorganismos causantes de enfermedades.
- b. No debe introducir tóxicos en el agua.
- c. Debe poseer efecto residual.
- d. Todas las anteriores.

128. Entre los desinfectante físicos se encuentran:

- a. Luz infrarroja y filtración.
- b. Rayos ultravioletas y calor.
- c. Ozono e Hipoclorito de sodio.
- d. Halógenos.

129. El proceso convencional para la potabilización de agua superficial es:

- a. Ajuste de pH / eliminación de Hierro y Manganeseo / filtración / desinfección.
- b. Coagulación / floculación / sedimentación / filtración / desinfección.
- c. Ablandamiento / regulación de pH / filtración / desinfección.
- d. Coagulación / floculación / sedimentación / intercambio iónico.

130. El contenido máximo de Arsénico en agua potable de suministro público, permitido según el Código Alimentario Argentino es:

- a. 5 µg/l.
- b. 0.05 mg/l.
- c. 0.5 mg/l.
- d. 500 µg/l.

131. El contenido de cloro residual al final de la línea de distribución debe ser de:

- a. 1 mg/l.
- b. 0,5 mg/l.
- c. 0,8 ppm.
- d. Ninguna de las anteriores.

132. El contenido máximo de Manganeseo en agua potable de suministro público, permitido según el Código Alimentario Argentino es:

- a. 0,50 mg/l.
- b. 0,10 mg/l.
- c. 1 mg/l.
- d. 10 mg/l.

133. El contenido máximo de Nitratos (NO_3^-) en agua potable de suministro público, permitido según el Código Alimentario Argentino es:

- a. 4,50 mg/l.
- b. 0,10 mg/l.
- c. 45 mg/l.
- d. 100 mg/l.

134. El contenido máximo de Cloruros (Cl^-) en agua potable de suministro público, permitido según el Código Alimentario Argentino es:

- a. 1.000 mg/l.
- b. 25 mg/l.
- c. 350 mg/l.
- d. 150 mg/l.

135. La instalación de un desarenador en una planta potabilizadora se prevee para remover partículas de un tamaño de:

- a. 0 a 0,5 mm.
- b. 0,5 a 1 mm.
- c. 1,5 a 3 mm.
- d. Mayor a 5 mm.

136. ¿Cuál de las siguientes definiciones corresponde al proceso de Coagulación?

- a. Proceso que consiste en aplicar productos químicos para lograr la desestabilización de suspensiones coloidales de partículas sólidas y asimismo la adsorción y precipitación de compuestos en solución, a fin de su remoción por sedimentación, flotación, y/o filtración, pasando previamente, o no, por un proceso de floculación.
- b. Proceso que consiste en aglutinar partículas previamente desestabilizadas para formar mayores flóculos a fin de lograr su separación por sedimentación, flotación y/o filtración del agua tratada, especialmente para la remoción de sustancias que producen turbiedad y color en el agua a tratar.
- c. Proceso mediante el cual se logra la remoción de partículas suspendidas, coloidales y microorganismos presentes en el agua que escurre a través de un medio poroso
- d. Proceso que consiste en la desestabilización de suspensiones coloidales de partículas sólidas por medio de procesos físicos de decantación natural. Asimismo produce la adsorción y precipitación de compuestos en

solución, a fin de su remoción por sedimentación, flotación, y/o filtración, pasando previamente, o no, por un proceso de floculación.

137. ¿Cuál de las siguientes definiciones corresponde al proceso de floculación?

- a. Proceso que consiste en aplicar productos químicos para lograr la desestabilización de suspensiones coloidales de partículas sólidas y asimismo la adsorción y precipitación de compuestos en solución, a fin de su remoción por sedimentación, flotación, y/o filtración, pasando previamente, o no, por un proceso de floculación.
- b. Proceso que consiste en aglutinar partículas previamente desestabilizadas para formar mayores flóculos a fin de lograr su separación por sedimentación, flotación y/o filtración del agua tratada, especialmente para la remoción de sustancias que producen turbiedad y color en el agua a tratar.
- c. Proceso mediante el cual se logra la remoción de partículas suspendidas, coloidales y microorganismos presentes en el agua que escurre a través de un medio poroso
- d. Proceso que consiste en la desestabilización de suspensiones coloidales de partículas sólidas por medio de procesos físicos de decantación natural. Asimismo produce la adsorción y precipitación de compuestos en solución, a fin de su remoción por sedimentación, flotación, y/o filtración, pasando previamente, o no, por un proceso de floculación.

138. ¿Cuál de las siguientes definiciones corresponde al proceso de Filtración?

- a. Proceso que consiste en aplicar productos químicos para lograr la desestabilización de suspensiones coloidales de partículas sólidas y asimismo la adsorción y precipitación de compuestos en solución, a fin de su remoción por sedimentación, flotación, y/o filtración, pasando previamente, o no, por un proceso de floculación.
- b. Proceso que consiste en aglutinar partículas previamente desestabilizadas para formar mayores flóculos a fin de lograr su separación por sedimentación, flotación y/o filtración del agua tratada, especialmente para la remoción de sustancias que producen turbiedad y color en el agua a tratar.
- c. Proceso mediante el cual se logra la remoción de partículas suspendidas, coloidales y microorganismos presentes en el agua que escurre a través de un medio poroso.
- d. Proceso que consiste en la desestabilización de suspensiones coloidales de partículas sólidas por medio de procesos físicos de decantación natural. Asimismo produce la adsorción y precipitación de compuestos en solución, a fin de su remoción por sedimentación, flotación, y/o filtración, pasando previamente, o no, por un proceso de floculación.

139. En general, el procesos coagulación-floculación se aplicado a la remoción de partículas discretas mayores a 2 mm.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

III. Problemas

140. Por una cañería de acero cuyo diámetro interno es de 100 mm pasan 23,5 lt/seg de agua potable, con una velocidad media de 3 m/seg. Al llegar a un punto, la cañería pasa a ser de PVC con un diámetro interno de 200 mm. Se desea saber ¿cuál será la velocidad del líquido en este tramo de la línea?

- a. 0,75 m/seg.
- b. 1,50 m/seg.
- c. 3,00 m/seg.
- d. 6,00 m/seg.

141. En la planta de depuración que tratará los efluentes clocales de una ciudad de 6000 habitantes se debe seleccionar la bomba de elevación del efluente crudo. La producción per capita es de 200 l/hab*día. La bomba se seleccionara para la producción pico. Esta tiene un factor pico de 2.5 respecto del caudal medio. Se estima que la altura a vencer teniendo en cuenta la altura de elevación y la pérdida de carga en cañerías, será de 10 metros. Su deber es seleccionar la bomba que irá en el pozo de bombeo.

En función de las 3 curvas que se adjuntan:

Seleccione la bomba mas adecuada.

Marque en el grafico el punto de funcionamiento de la misma.

¿Cuál es la potencia a la que trabaja la bomba?

142. Se debe seleccionar un soplador para administrar aire al sistema de distribución (difusores de burbuja fina) de una cámara de aireación que funciona en aireación convencional.

El sistema se diseñó para funcionar con un soplador + 1 reserva.

El caudal a suministrar es de 11,667 m³/min.

La temperatura ambiente es de 20 °C y la presión atmosférica es de 1 atm.

Asumir que se tiene una pérdida de carga de 108 mbar y la altura del líquido sobre los difusores es de 4 m.

En función de las 3 curvas que se adjuntan:

- a. Seleccione el soplador más adecuado.
- b. Indique temperatura de salida del aire.
- c. Indique velocidad nominal del equipo.
- d. ¿Cuál es la potencia del equipo?