

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un sistema de tratamiento de líquidos residuales que comprende:
una unidad de distribución que tiene un interior y un exterior y que incluye una pared lateral que define uno o más conductos; y
por lo menos una aleta de tratamiento externa a la unidad de distribución y en comunicación de flujo con
su interior a través de los uno o más conductos, la por lo menos una aleta de tratamiento comprendiendo:
un medio poroso; y
una capa de tela exterior que rodea por lo menos parcialmente el medio poroso.
2. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 1, en donde la unidad de distribución es sustancialmente cilíndrica y tiene un ancho/diámetro promedio en el intervalo de alrededor de 2–48 pulgadas.
3. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–2, en donde la unidad de distribución tiene una longitud en el intervalo de alrededor de 12–120 pulgadas.
4. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 3, en donde la longitud de la unidad de distribución se configura para orientarse sustancialmente de manera vertical con respecto al suelo.
5. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–4, en donde la unidad de distribución es una caja de distribución.
6. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–5, en donde la unidad de distribución comprende además:
una cabeza formada encima de los uno o más conductos; y
un sumidero formado debajo de los uno o más conductos.

7. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–6 que comprende además:

- un primer orificio posicionado encima de los uno o más conductos y que se extiende a través de la pared lateral de la unidad de distribución;
- un deflector de entrada dispuesto dentro de la unidad de distribución y alineado con el primer orificio;
- un segundo orificio posicionado encima de los uno o más conductos y que se extiende a través de la pared lateral de la unidad de distribución; y
- un deflector de salida dispuesto dentro de la unidad de distribución y alineado con el segundo orificio.

8. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 7 que comprende además por lo menos uno de:

- una fuente de líquidos residuales acoplada con el deflector de entrada a través del primer orificio; y/o
- un ducto de ventilación acoplado con el deflector de salida a través del segundo orificio.

9. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–8, en donde la unidad de distribución es un ducto corrugado de por lo menos una de una forma cilíndrica y/o prismática.

10. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–9, en donde la unidad de distribución comprende además una o más espumaderas dispuestas en su interior sobre su pared lateral.

11. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–10, en donde la pared lateral de la unidad de distribución incluye una o más crestas dispuestas a lo largo de su exterior sobre su pared lateral.

12. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–11, en donde la pared lateral define una pluralidad de conductos, cada conducto teniendo una dimensión en el intervalo de alrededor de 0,01–1,5 pulgadas a través

de la pared lateral.

13. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 12, en donde la pluralidad de conductos se alinea verticalmente a lo largo de la pared lateral.

14. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–13, en donde el medio poroso comprende fibras gruesas distribuidas aleatoriamente.

15. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–13, en donde el medio poroso comprende por lo menos uno de arena gruesa, piedra, y/o grava.

16. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–13, en donde el medio poroso comprende por lo menos uno de perlas poliméricas y/o perlas de vidrio.

17. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–13, en donde el medio poroso comprende bloques de carbón.

18. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–13, en donde el medio poroso comprende un agregado natural.

19. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–13, en donde el medio poroso comprende un agregado sintético.

20. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–13, en donde el medio poroso comprende por lo menos uno de polipropileno, polietileno, y/o poliestireno.

21. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–20, en donde la capa de tela exterior comprende por lo menos una de tela de polipropileno, polietileno, y/o poliéster.

22. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–20, en donde la capa de tela exterior comprende una tela geotextil.

23. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–22, en donde:

la por lo menos una aleta de tratamiento comprende además una capa de barrera semipermeable o impermeable dispuesta dentro del medio poroso; y

hay un espacio entre la capa exterior y la capa de barrera, el espacio rellenándose por lo menos parcialmente con el medio poroso.

24. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 23, en donde la capa de barrera es una capa parcial que rodea menos del volumen total del medio poroso.

25. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 23–24, en donde la capa de barrera comprende por lo menos una de tela de polipropileno, polietileno, y/o poliéster.

26. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 23–24, en donde la capa de barrera comprende una tela geotextil.

27. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–22, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento comprende además una pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables dispuestas dentro del medio poroso, en donde:

hay un espacio entre capas de barrera adyacentes, el espacio rellenándose por lo menos parcialmente con el medio poroso; y

cada capa de barrera sucesiva, que va de lo más interno a lo más externo, es de por lo menos uno de un área superficial mayor y/o un tamaño mayor que una delante de ella.

28. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–22, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento comprende además una pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables dispuestas dentro del

medio poroso, en donde:

hay un espacio entre capas de barrera adyacentes, el espacio rellenándose por lo menos parcialmente con el medio poroso; y
cada capa de barrera sucesiva, que va de lo más interno a lo más externo, es de por lo menos uno de un área superficial y/o un tamaño menor que una delante de ella.

29. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 27–28, en donde por lo menos una de la pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables es una capa parcial que rodea menos del volumen total del medio poroso.

30. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 27–29, en donde la pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables comprende:

una primera capa de barrera impermeable que forma un depósito que tiene un primer volumen; y
una segunda capa de barrera impermeable posicionada por fuera de la primera capa de barrera impermeable y que forma un segundo volumen mayor que el primer volumen.

31. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–30, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento comprende además por lo menos un tubo dispuesto dentro del medio poroso y acoplado con por lo menos uno de los uno o más conductos definidos por la pared lateral de la unidad de distribución.

32. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 31, en donde por lo menos una porción del por lo menos un tubo es perforada.

33. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 31–32, en donde por lo menos una porción del por lo menos un tubo es corrugada.

34. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las

reivindicaciones 31–33, en donde el por lo menos un tubo se configura para permitir el flujo de aire dentro de la por lo menos una aleta de tratamiento.

35. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 31–34 que comprende además por lo menos uno de:

una fuente de líquidos residuales acoplada con el por lo menos un tubo; y/o
un ducto de ventilación acoplado con el por lo menos un tubo.

36. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–35 que comprende además una bomba de aireación configurada para agitar líquidos residuales contenidos dentro de la unidad de distribución, en donde la bomba de aireación está:

dispuesta dentro del interior de la unidad de distribución; o
es externa a la unidad de distribución y se acopla con el interior de la unidad de distribución por medio de una manguera o ducto.

37. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–36 que comprende además una bomba de descarga configurada para descargar líquidos residuales del interior de la unidad de distribución, en donde la bomba de descarga se dispone dentro del interior de la unidad de distribución.

38. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–37, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene una geometría de sección transversal curvilínea.

39. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–37, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene una geometría de sección transversal poligonal.

40. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–39, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene un ancho/diámetro promedio en el intervalo de alrededor de 3–18 pulgadas.

41. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las

reivindicaciones 1–40, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene una altura promedio en el intervalo de alrededor de 6–24 pulgadas.

42. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–41, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene una longitud en el intervalo de alrededor de 24–84 pulgadas.

43. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–42, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene un perfil uniforme en toda su longitud.

44. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–42, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene un perfil no uniforme en toda su longitud.

45. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–42, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene un perfil uniforme de sección transversal.

46. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–42, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene un perfil no uniforme de sección transversal.

47. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–46 que comprende además un material de tratamiento que rodea por lo menos una de la unidad de distribución y/o la por lo menos una aleta de tratamiento, el material de tratamiento comprendiendo por lo menos uno de arena de tratamiento, piedra triturada, grava, tierra, agregado natural, agregado sintético, perlas de vidrio, perlas de polímero, perlas de polímero expandido, material orgánico, celulosa, y/o una combinación de cualesquiera uno o más de los anteriores.

48. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 47 que comprende además un revestimiento que rodea por lo menos una porción de la arena de tratamiento, en donde el revestimiento comprende un material impermeable o semipermeable.

49. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 48, en donde una primera porción del revestimiento difiere en permeabilidad, comparada con una segunda porción del revestimiento.

50. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 48–49 que comprende además un material de drenaje dispuesto entre el revestimiento y por lo menos una de la unidad de distribución y/o la por lo menos una aleta de tratamiento.

51. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–50, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene un volumen de alrededor de un galón o más.

52. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–51, en donde el sistema comprende una sola unidad de distribución y exhibe un área superficial de aleta de tratamiento total de más de alrededor de 10 ft².

53. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–52, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento comprende por lo menos una de una capa bacteriana y/o una capa de filtración.

54. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–53, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es flexible y puede envolverse alrededor de un tubo de 6 pulgadas de diámetro sin romperse.

55. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–54, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es maleable de tal manera que su espesor puede modificarse en $\pm 10\%$ sin causarle daño.

56. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–55 que comprende por lo menos cuatro aletas de tratamiento.

57. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las

reivindicaciones 1–56 que comprende dos o más aletas de tratamiento que se extienden radialmente en un plano horizontal de la unidad de distribución.

58. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–57, en donde la unidad de distribución y la por lo menos una aleta de tratamiento en comunicación de flujo con ella pueden tratar una cantidad de líquidos residuales asociados con un dormitorio.

59. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–57, en donde la unidad de distribución y la por lo menos una aleta de tratamiento en comunicación de flujo con ella pueden tratar una cantidad de líquidos residuales asociados con dos o más dormitorios.

60. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–57, en donde el sistema cubre menos de 250 ft² de terreno y se configura para tratar una cantidad de líquidos residuales asociados con una casa de cuatro dormitorios.

61. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–60, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento tiene un área superficial exterior mayor que un área superficial exterior de la unidad de distribución.

62. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 1–61, en donde el sistema se configura además para posibilitar por lo menos una de recirculación y/o desnitrificación de los líquidos residuales.

63. Un método de tratar líquidos residuales, método que comprende:
pasar líquidos residuales a través de una pared lateral de una unidad de distribución en una aleta de tratamiento en comunicación de flujo con la unidad de distribución, la aleta de tratamiento comprendiendo un medio poroso;
tratar los líquidos residuales mediante digestión bacteriana pasando los líquidos residuales a través del medio poroso de la aleta de tratamiento; y
pasar el líquido tratado resultante de la aleta de tratamiento.

64. El método de la reivindicación 63, en donde la digestión bacteriana ocurre en

por lo menos uno de en y/o sobre la aleta de tratamiento.

65. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–64, en donde pasar el líquido tratado resultante de la aleta de tratamiento comprende:

pasar el líquido tratado resultante en un medio que rodea la aleta de tratamiento.

66. El método de la reivindicación 65, en donde el medio que rodea la aleta de tratamiento comprende por lo menos uno de arena de tratamiento, piedra triturada, grava, tierra, agregado natural, agregado sintético, perlas de vidrio, perlas de polímero, perlas de polímero expandido, material orgánico, celulosa, y/o una combinación de cualesquiera uno o más de los anteriores.

67. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–66 que comprende además:

sedimentar los líquidos residuales en la unidad de distribución.

68. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–67 que comprende además:

hacer fluir los líquidos residuales de la unidad de distribución a una segunda unidad de distribución mediante una bomba de descarga.

69. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–68 que comprende además:

hacer fluir los líquidos residuales de la unidad de distribución a una segunda unidad de distribución mediante fuerza gravitacional únicamente.

70. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–69 que comprende además:

reducir la demanda bioquímica de oxígeno (BOD) de los líquidos residuales en alrededor de 90% o más.

71. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–70, en donde los líquidos residuales pasados a través de la pared lateral de la unidad de distribución a la aleta de tratamiento pasan únicamente a una porción inferior de esa aleta de tratamiento.

72. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–71 que comprende además:

retener líquido en una porción inferior de la aleta de tratamiento.

73. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–72 que comprende además:

hacer fluir fluido de sumidero de los líquidos residuales desde la unidad de distribución a una segunda unidad de distribución.

74. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–73 que comprende además:

dejar sedimentar los sólidos de los líquidos residuales en la unidad de distribución.

75. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–74, en donde la aleta de tratamiento comprende una capa permeable que cubre por lo menos una porción del medio poroso, y en donde pasar el líquido tratado resultante de la aleta de tratamiento comprende:

pasar el líquido tratado resultante a través de la capa permeable.

76. El método de la reivindicación 75, en donde la capa permeable comprende por lo menos una de tela de polipropileno, polietileno, y/o poliéster.

77. El método de la reivindicación 75, en donde la capa permeable comprende una tela geotextil.

78. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–77, en donde la aleta de tratamiento comprende por lo menos una capa de barrera semipermeable o impermeable dispuesta dentro del medio poroso, y en donde pasar el líquido tratado resultante de la aleta de tratamiento comprende:

recolectar líquido en un volumen formado por la por lo menos una capa de barrera.

79. El método de la reivindicación 78, en donde la por lo menos una capa de barrera semipermeable o impermeable es una capa parcial que rodea menos del volumen total del medio poroso.

80. El método de cualquiera de las reivindicaciones 78–79, en donde la por lo menos una capa de barrera semipermeable o impermeable comprende por lo menos una de tela de polipropileno, polietileno, y/o poliéster.

81. El método de cualquiera de las reivindicaciones 78–79, en donde la por lo menos una capa de barrera semipermeable o impermeable comprende una tela geotextil.

82. El método de cualquiera de las reivindicaciones 78–81, en donde:
la por lo menos una capa de barrera semipermeable o impermeable es una pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables;
hay un espacio entre capas de barrera adyacentes, el espacio rellenándose por lo menos parcialmente con el medio poroso; y
cada capa de barrera sucesiva, que va de lo más interno a lo más externo, es de por lo menos uno de un área superficial y/o un tamaño mayor que una delante de ella.

83. El método de cualquiera de las reivindicaciones 78–81, en donde:
la por lo menos una capa de barrera semipermeable o impermeable es una pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables;
hay un espacio entre capas de barrera adyacentes, el espacio rellenándose por lo menos parcialmente con el medio poroso; y
cada capa de barrera sucesiva, que va de lo más interno a lo más externo, es de por lo menos uno de un área superficial y/o un tamaño menor que una delante de ella.

84. El método de cualquiera de las reivindicaciones 78–83, en donde por lo menos una de la pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables es una capa parcial que rodea menos del volumen total del medio poroso.

85. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–84 que comprende además por lo menos uno de:
extraer aire de un ambiente circundante a la unidad de distribución mediante un ducto de ventilación acoplado con la unidad de distribución; y/o

desfogar gas de la unidad de distribución en un ambiente circundante mediante un ducto de ventilación acoplado con la unidad de distribución.

86. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–85 que comprende además:

tratar los líquidos residuales mediante por lo menos una de recirculación y/o desnitrificación.

87. El método de cualquiera de las reivindicaciones 63–86, en donde los líquidos residuales comprenden por lo menos uno de aguas negras, un efluente séptico, un efluente industrial, agua subterránea contaminada, aguas residuales domésticas, y/o escorrentía de tormentas.

88. Un sistema de tratamiento de líquidos residuales que comprende:
una primera celda de tratamiento que comprende:

una primera unidad de distribución que incluye una pared lateral, la primera unidad de distribución comprendiendo:

un primer sumidero en una porción inferior de la primera unidad de distribución;

una primera cabeza en una porción superior de la primera unidad de distribución; y

una primera sección intermedia posicionada entre el primer sumidero y la primera cabeza, la pared lateral de la primera sección intermedia definiendo un primer conducto; y

por lo menos una aleta de tratamiento en comunicación de flujo con un interior de la primera sección intermedia mediante el primer conducto, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento comprende un medio poroso.

89. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 88 que comprende además:

una segunda celda de tratamiento corriente abajo de la primera celda de tratamiento, la segunda celda de tratamiento comprendiendo:

una segunda unidad de distribución que incluye una pared lateral, la segunda

unidad de distribución comprendiendo:
un segundo sumidero en una porción inferior de la segunda unidad de distribución;
una segunda cabeza en una porción superior de la segunda unidad de distribución; y
una segunda sección intermedia posicionada entre el segundo sumidero y la segunda cabeza, la pared lateral de la segunda sección intermedia definiendo un segundo conducto; y
por lo menos una aleta de tratamiento en comunicación de flujo con un interior de la segunda sección intermedia mediante el segundo conducto, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento comprende un medio poroso.

90. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 89, en donde la primera unidad de distribución está en comunicación de flujo directa con la segunda unidad de distribución.

91. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 89–90, en donde el primer sumidero está en comunicación de flujo directa con el segundo sumidero.

92. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 89–91, en donde la primera sección intermedia está en comunicación de flujo directa con la segunda sección intermedia.

93. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 89–92 que comprende además un ducto de ventilación en comunicación de flujo con la primera cabeza y la segunda cabeza.

94. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 89–93, en donde la primera celda de tratamiento es elevada en relación con la segunda celda de tratamiento.

95. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las

reivindicaciones 89–94, en donde la primera celda de tratamiento se configura para posicionarse en una primera profundidad con respecto al suelo y la segunda celda de tratamiento se configura para posicionarse en una segunda profundidad diferente con respecto al suelo.

96. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 89–95, en donde por lo menos una de la primera celda de tratamiento y/o la segunda celda de tratamiento está en comunicación de flujo con una caja de distribución.

97. El sistema de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 89–96, en donde las celdas de tratamiento primera y segunda se entrelazan por lo menos parcialmente entre sí.

98. Un aparato de tratamiento de líquidos residuales que comprende:
un medio poroso; y
una primera capa de tela que rodea por lo menos parcialmente el medio poroso;
en donde una primera porción del aparato se configura para estar en comunicación de flujo con una fuente de líquidos residuales.

99. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 98, en donde una segunda porción del aparato se configura para estar en comunicación de flujo con la fuente de líquidos residuales.

100. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–99, en donde el medio poroso comprende fibras gruesas distribuidas aleatoriamente.

101. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–99, en donde el medio poroso comprende por lo menos uno de arena gruesa, piedra, y/o grava.

102. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–99, en donde el medio poroso comprende por lo menos uno de perlas poliméricas y/o perlas de vidrio.

103. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–99, en donde el medio poroso comprende bloques de carbón.

104. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–99, en donde el medio poroso comprende un agregado natural.

105. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–99, en donde el medio poroso comprende un agregado sintético.

106. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–99, en donde el medio poroso comprende por lo menos uno de polipropileno, polietileno, y/o poliestireno.

107. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–106, en donde la capa de tela exterior comprende por lo menos una de tela de polipropileno, polietileno, y/o poliéster.

108. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–106, en donde la capa de tela exterior comprende una tela geotextil.

109. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–108 que comprende además una capa de barrera semipermeable o impermeable dispuesta dentro del medio poroso, en donde hay un espacio entre la capa exterior y la capa de barrera, el espacio rellenándose por lo menos parcialmente con el medio poroso.

110. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 109, en donde la capa de barrera es una capa parcial que rodea menos del volumen total del medio poroso.

111. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 109–110, en donde la capa de barrera comprende por lo menos una de tela de polipropileno, polietileno, y/o poliéster.

112. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 109–110, en donde la capa de barrera comprende una tela geotextil.

113. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–108 que comprende además una pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables dispuestas dentro del medio poroso, en donde cada capa de barrera sucesiva, que va de lo más interno a lo más externo, es de por lo menos uno de un área superficial y/o un tamaño mayor que una delante de ella.

114. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–108 que comprende además una pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables dispuestas dentro del medio poroso, en donde cada capa de barrera sucesiva, que va de lo más interno a lo más externo, es de por lo menos uno de un área superficial y/o un tamaño menor que una delante de ella.

115. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 113–114, en donde por lo menos una de la pluralidad de capas de barrera semipermeables o impermeables es una capa parcial que rodea menos del volumen total del medio poroso.

116. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–115 que comprende además por lo menos un tubo dispuesto dentro del medio poroso.

117. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de la reivindicación 116, en donde por lo menos una porción del por lo menos un tubo es perforada.

118. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 116–117, en donde por lo menos una porción del por lo menos un tubo es corrugada.

119. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 116–118, en donde el por lo menos un tubo se configura para permitir el

flujo de aire dentro del aparato.

120. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 116–119, en donde el por lo menos un tubo se configura para acoplarse con por lo menos una de una fuente de líquidos residuales y/o un ducto de ventilación.

121. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–120, en donde el aparato tiene una geometría de sección transversal curvilínea.

122. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–120, en donde el aparato tiene una geometría de sección transversal poligonal.

123. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–122, en donde el aparato tiene un ancho/diámetro promedio en el intervalo de alrededor de 3–18 pulgadas.

124. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–123, en donde el aparato tiene una altura promedio en el intervalo de alrededor de 6–24 pulgadas.

125. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–124, en donde el aparato tiene una longitud en el intervalo de alrededor de 24–84 pulgadas.

126. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–125, en donde el aparato tiene un perfil uniforme en toda su longitud.

127. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–125, en donde el aparato tiene un perfil no uniforme en toda su longitud.

128. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–127, en donde el aparato tiene un perfil uniforme de sección transversal.

129. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–127, en donde el aparato tiene un perfil no uniforme de sección transversal.

130. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–129, en donde el aparato tiene un volumen de alrededor de un galón o más.

131. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–130, en donde el aparato comprende además por lo menos una de una capa bacteriana y/o una capa de filtración.

132. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–131, en donde el aparato es flexible y puede envolverse alrededor de un tubo de 6 pulgadas de diámetro sin romperse.

133. El aparato de tratamiento de líquidos residuales de cualquiera de las reivindicaciones 98–132, en donde la fuente de líquidos residuales comprende una caja de distribución.

134. Una aleta de tratamiento para tratar aguas residuales, la aleta de tratamiento comprendiendo:

una porción interior que tiene un primer volumen relleno por lo menos parcialmente con un medio poroso;

una capa de tela que rodea por lo menos una porción del medio poroso; y

un conducto que proporciona comunicación de flujo entre el medio poroso y un exterior de la aleta de tratamiento, el conducto configurado para establecer una conexión de flujo de fluido con una fuente de aguas residuales.

135. La aleta de tratamiento de la reivindicación 134, en donde el medio poroso tiene un volumen que es por lo menos 90% del primer volumen.

136. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–135, en

donde el medio poroso tiene un volumen de poro de más de 20%.

137. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–135, en donde el medio poroso tiene un volumen de poro de más de 50%.

138. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–135, en donde el medio poroso tiene un volumen de poro de menos de 50%.

139. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–135, en donde el medio poroso tiene un volumen de poro de menos de 20%.

140. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–139, en donde el medio poroso proporciona un área superficial que es más de cinco veces un área superficial de la aleta de tratamiento.

141. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–139, en donde el medio poroso proporciona un área superficial que es más de veinte veces un área superficial de la aleta de tratamiento.

142. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–141, en donde la aleta de tratamiento tiene por lo menos una de una forma de sección transversal circular, oblonga, oval, elipsoidal, y poligonal.

143. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–142, en donde la aleta de tratamiento tiene una forma de sección transversal que varía en por lo menos uno de tamaño y/o geometría desde un primer extremo a un segundo extremo de la misma.

144. La aleta de tratamiento de la reivindicación 143, en donde el primer extremo incluye el conducto.

145. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–144, en donde la capa de tela es semipermeable y se configura para reducir un flujo de agua a través de la aleta de tratamiento, comparado con un flujo de agua que ocurriría en la ausencia de la

capa de tela semipermeable.

146. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–145 que comprende además una segunda capa de tela posicionada en el medio poroso y configurada para retener agua y reducir un flujo de agua descendente a través del medio poroso y, opcionalmente, sin reducir el flujo longitudinal de agua a través del medio poroso.

147. La aleta de tratamiento de la reivindicación 146 que comprende además una tercera capa de tela posicionada en el medio poroso y anidada con la segunda capa de tela, en donde hay un espacio entre las capas de tela segunda y tercera, así como entre las capas de tela primera y segunda.

148. La aleta de tratamiento de la reivindicación 147, en donde el medio poroso rellena el espacio entre las capas de tela segunda y tercera.

149. La aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–148, en donde la aleta de tratamiento tiene una flexibilidad que permite que por lo menos una porción de la misma se envuelva alrededor de un radio de 6 pulgadas, 12 pulgadas, 18 pulgadas, o 24 pulgadas sin perforar la capa de tela y sin impedir el flujo de fluido a través del medio poroso.

150. La aleta de tratamiento de la reivindicación 149, en donde toda la aleta de tratamiento tiene la flexibilidad.

151. Un sistema de tratamiento de aguas residuales que comprende por lo menos una aleta de tratamiento de cualquiera de las reivindicaciones 134–150, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento está en comunicación de flujo con una fuente de aguas residuales.

152. El sistema de tratamiento de aguas residuales de la reivindicación 151, en donde la fuente de aguas residuales comprende por lo menos uno de un tanque séptico, una caja de distribución, y un drenaje de escorrentía de tormentas.

153. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las

reivindicaciones 151–152, en donde el sistema se configura para tratar aguas residuales domésticas.

154. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–153, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es una pluralidad de aletas de tratamiento que se extienden radialmente de una unidad de distribución en comunicación de flujo con la pluralidad de aletas de tratamiento.

155. El sistema de tratamiento de aguas residuales de la reivindicación 154, en donde la pluralidad de aletas de tratamiento se fija por una manga compartida, configurada para asegurar la pluralidad en comunicación de flujo con la unidad de distribución.

156. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–155, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es dos aletas de tratamiento, las dos aletas de tratamiento compartiendo un conducto común en comunicación de flujo con una unidad de distribución.

157. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–156, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es una pluralidad de aletas de tratamiento instalada en un patrón asimétrico.

158. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–156, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es una pluralidad de aletas de tratamiento instaladas en un patrón simétrico.

159. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–158, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es una pluralidad de aletas de tratamiento configurada de tal manera que un plano horizontal pasa a través de cada aleta de tratamiento de la pluralidad.

160. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–158, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es una pluralidad de aletas de tratamiento configurada de tal manera que un plano horizontal pasa a través de por lo menos una, pero no la totalidad, de las aletas de tratamiento de la pluralidad.

161. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–158, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es una pluralidad de aletas de tratamiento, y en donde por lo menos dos de las aletas de tratamiento se posicionan en profundidades diferentes.

162. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–161, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es una pluralidad de aletas de tratamiento, y en donde por lo menos dos de las aletas de tratamiento se configuran con diferentes formas.

163. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–162, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento comprende por lo menos dos conductos y está en comunicación de flujo con una unidad de distribución en más de una localización.

164. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–163, en donde la por lo menos una aleta de tratamiento es una pluralidad de aletas de tratamiento, y en donde por lo menos dos de las aletas de tratamiento se posicionan sustancialmente paralelas una a la otra.

165. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–164 que comprende por lo menos una primera celda de tratamiento y una segunda celda de tratamiento, en donde cada una de las celdas de tratamiento primera y segunda comprende por lo menos una de la por lo menos una aleta de tratamiento en comunicación de flujo con por lo menos una unidad de distribución.

166. El sistema de tratamiento de aguas residuales de la reivindicación 165, en donde:

- la primera celda de tratamiento tiene una primera área superficial ocupada;
- la segunda celda de tratamiento tiene una segunda área superficial ocupada; y
- las áreas superficiales ocupadas primera y segunda se superponen por lo menos parcialmente una con la otra.

167. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 165–166, en donde las celdas de tratamiento primera y segunda están en comunicación de flujo paralela con una fuente de aguas residuales.

168. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 165–166, en donde las celdas de tratamiento primera y segunda están en comunicación de flujo en serie con una fuente de aguas residuales.

169. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 165–168 que comprende además por lo menos una tercera celda de tratamiento y una cuarta celda de tratamiento, en donde:

por lo menos dos celdas de tratamiento están en comunicación de flujo en serie entre sí; y

por lo menos dos celdas de tratamiento están en comunicación de flujo paralela con una fuente de aguas residuales.

170. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 168–169, en donde por lo menos dos celdas de tratamiento están en comunicación de flujo en serie entre sí, y en donde por lo menos una celda de tratamiento está cuesta abajo de la otra.

171. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–170, en donde por lo menos una de la por lo menos una aleta de tratamiento está en contacto con un material poroso que comprende por lo menos uno de arena de tratamiento, piedra triturada, grava, tierra, un agregado natural, un agregado sintético, perlas de vidrio, perlas de polímero, perlas de polímero expandido, un material orgánico, celulosa, y una combinación de cualesquiera uno o más de los anteriores.

172. El sistema de tratamiento de aguas residuales de la reivindicación 171, en donde cualquier porción de la por lo menos una aleta de tratamiento, que no contacta una unidad de distribución, está rodeada por el medio poroso.

173. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 165–172, en donde:

una primera celda de tratamiento tiene un área superficial ocupada de $X \text{ ft}^2$;
una segunda celda de tratamiento tiene un área superficial ocupada de $Y \text{ ft}^2$; y
las celdas de tratamiento primera y segunda se instalan en un área que es menos de
 $X \text{ ft}^2 + Y \text{ ft}^2$.

174. El sistema de tratamiento de aguas residuales de cualquiera de las reivindicaciones 151–173, en donde la porción interior de la aleta de tratamiento comprende:

una primera sección que contiene el medio poroso; y
una segunda sección que está desprovista del medio poroso.

175. El sistema de tratamiento de aguas residuales de la reivindicación 174, en donde la primera sección está separada de la segunda sección por un bastidor rígido.

176. El sistema de tratamiento de aguas residuales de la reivindicación 175, en donde el bastidor rígido se configura para permitir el flujo de fluido a través y evitar el paso del medio poroso a través.