



ESPAÑA

26 ABR. 1978

**CONCEDIDA**

**PATENTE DE INVENCIÓN**

(19) ES	(11) NÚMERO <b>456588</b>	(10) AT
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION <b>7 MAR. 1977</b>	

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NÚMERO P 26 09.913.8-41	10-3-1976	ALEMANIA.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL C02C	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN

Procedimiento para la preparación, desinfección, neutralización y/o desintoxicación de aguas residuales altamente solicitadas.

(71) SOLICITANTE (S)

HILGERS G.m.b.H. UMWELT-TECHNIK & CO. K.G. (sociedad alemana).

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

5421 FACHBACH/BAD EMS (ALEMANIA FEDERAL) Gartenweg 2-6.

(72) INVENTOR (ES)

Karl Heinz HILDEBRAND. (Ambos de nacionalidad alemana).  
Friedbert WISSMANN.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. CARLOS ROEB UNGEHEUER.

450588

- 1 -

1 El invento se refiere a un procedimiento para la -  
preparación, desinfección, neutralización y/o desintoxicación  
de aguas residuales altamente cargadas, respectivamente de -  
aguas crudas, fuertemente cargadas con agua residuales de lo  
5 más distintos tipos, de la clase definida en el enunciado de  
la reivindicación 1. Es conocido esterilizar aguas residuales  
por prolongado calentamiento o por adición de productos quími  
cos adecuados, como cloro. En la desinfección convencional con  
10 cloro tiene que suministrarse al agua residual, cantidades re  
lativamente grandes del medio desinfectante y además tienen -  
que aceptarse largos tiempos de acción. Ambas cosas son anti  
económicas y confrecuencia difíciles de realizar; además de -  
15 ello, la fuerte cloración inevitable, que se manifiesta en -  
ello, de las aguas residuales, tiene que considerarse como fe  
nómenos acompañante molesto e indeseado.

Como solución ya se ha propuesto anteriormente un -  
20 dispositivo, en el que por el suministro de cloro y agua se de  
sinfecta agua residual en un depósito. En este dispositivo el  
depósito posee una disposición mezcladrea y, por medio de una  
criba y un depósito intermedio, se llena, como también se va  
cía, con agua residual, en lo que en el depósito intermedio se  
25 trituran las materias sólidas triturables por cabezales de cu  
chillas. En este dispositivo conocido, sin embargo, se presen  
tó el inconveniente de que el agua residual no se desinfectaba  
suficientemente dentro de un breve tiempo de permanencia. Por  
30

1 medio de detenidas investigaciones pudo comprobarse que el -  
proceso de decisivo destrucción de bacterias en la cloración  
se efectúa, tanto en el agua de la tubería, como también en -  
5 aguas residuales en los primeros segundos después de la adición  
de cloro, es decir, en la fase de la así llamada "caída prima  
ria del número de germenes", que se produce según el concepto  
general por el HOCl, es decir, por el ácido cloroso. A esta -  
fase le sigue el así llamado "descenso del número de germenes  
10 secundario" que se efectúa de un modo relativamente lento y -  
descansa en la acción de cloraminas, que se producen en la -  
cooperación del cloro con compuestos de amonio

Inmediatamente después de la mezcla con agua o con  
15 agua residual se descompone el cloro activo catalíticamente -  
en muy breve tiempo a grados pobres en energía y se presenta  
el fenómeno conocido bajo el nombre de "consumo de cloro" no  
siendo el consumo de cloro un proceso, que transcurra indepen  
dientemente de la destrucción de las bacterias, sino que el -  
20 consumo de cloro y la destrucción de las bacterias son insepa  
rables, es decir, que el cloro se consume no sólo por la reac  
ción con sustancias orgánicas sino simultáneamente también -  
por la reacción con los micro-organismos, por lo tanto, el clo  
25 ro tiene que ponerse en contacto en el estado de su máxima ac  
tividad, es decir, de su más alto contenido de energía, lo más  
rápidamente que sea posible, con los micro-organismos, que de  
ban destruirse, si es que debe aprovecharse plenamente el efec

30

1 to de la caída primaria del número de gérmenes.

Según un procedimiento conocido para la desinfección de aguas residuales mediante un desinfectante conteniendo cloro, en un depósito, se toman en consideración los condi-  
5 cimientos precedentes, porque el agua residual se bombea en circuito y durante este bombeo circular el agua residual se mezcla con aire y en ello se le agrega de golpe la cantidad requerida para la desinfección del desinfectante; porque las  
10 materias sólidas triturables fácilmente, contenidas en el agua residual, se trituran durante el bombeo circular; porque las materias sólidas contenidas en el agua residual, que no sean fácilmente triturables, que tengan un peso específico ma-  
15 yor que el agua residual, se depositan de tal modo que las mismas, en el bombeo circular, se rodean lavándose con el agua residual. El dispositivo, también conocido, para la ejecución del procedimiento, se caracteriza, entre otras cosas, porque una bomba está comunicada con su salida con el extremo  
20 superior de un depósito y concentrada, con el extremo superior de una cámara menor que, por una parte, está comunicada con el otro extremo del depósito y, por otra parte, con una fuente de agua residual y porque el mencionado depósito está provisto de un dispositivo para la introducción de aire y para  
25 la agitación de la mezcla de agua residual-aire, así como de un dispositivo para la introducción, de golpe, de una determi-  
30 nada cantidad de un compuesto conteniendo cloro.

1 Conocidos científicos han investigado, de modo inde-  
pendiente entre sí, el anteriormente descrito procedimiento, -  
por medio del citado dispositivo, y parece aconsejable para la  
comprensión del presente invento reproducir los resultados de -  
5 estas investigaciones en extracto:

A) Director de medicina, profesor doctor de medicina L. Popp -  
"opinión respecto a la cuestión de desinfección química e tér-  
mica de aguas residuales infecciosas procedentes de hospitales?  
10 del 27 de Noviembre de 1.967".

Puede alcanzarse una desinfección de aguas residuales con clo-  
ro activo si se observan determinadas condiciones. Estas son:

15 Entremezclado del agua residual con cloro activo, con rapidez  
de segundos y observancia de una suficiente dosificación. Tie-  
nen un valor totalmente equivalente, la lejía blanqueadora de  
cloro y agua de cloro, preparada a partir de gas de cloro. Una  
dosis de cloro desde 25 hasta máximo 30 gramos de cloro activo  
por m<sup>3</sup> es suficiente para desinfectar por completo unas aguas -

20 residuales, no clarificadas previamente de modo mecánico, siem-  
pre bajo la condición previa de que el cloro activo se agregue

en su grado de energía máximo, con rapidez de segundos, al -  
agua residual. Para ello, se necesita agitar intensamente y -

25 con elevado número de revoluciones el agua residual después de  
homogeneización. El efecto de desinfección se ha alcanzado -  
prácticamente por completo después de pocos segundos. Series -

30 extensas de investigaciones con aguas residuales de urbaniza-  
ciones altamente cargadas, no clarificadas previamente, han -

1 producido el resultado que las coli-bacterias se destruyen en  
99,999% y más. Las salmonelas y entero-virus, contenidos en el  
agua residual de partida también fueron destruidos. En base -  
de estas investigaciones y de comprobación durante años de instala  
5 laciones de desinfección de aguas residuales, en las que se -  
trabaja con cloro activo bajo las mencionadas condiciones, soy  
tengo el punto de vista de que puede alcanzarse perfectamente  
una desinfección de aguas residuales de hospitales, infeccio-  
10 sas, en adecuadas instalaciones de cloración".

B) Profesor de universidad doctor en medicina. O -  
Futhof en una opinión pericial del 3 de Enero de 1.968.

"La investigación bacteriológica se extendió a re-  
15 ducción de a) número total de gérmenes, b) bacterias coliformes,  
c) enterococos, así como la eventual comprobación de salmonelas  
bacterias de tuberculosis y otro gérmenes patógenos.  
La investigación química comprendió: Valor pH, consumo de -  
20  $KMNO_4$ ,  $BSB_5$ , amoníaco ( $NH_3$ ) cloro activo ( $Cl_2$ ) inmediatamente  
cloro activo después de reposo durante dos horas, en la probeta.  
Para comprobar hasta donde tiene efectos el tamaño de la  
partícula en la desinfección se investigaron bacteriológicamente,  
al lado del agua residual original y del agua residual  
25 clorada, también pruebas que estaban homogeneizadas en un aparato  
Ultraturrax .. Resumen de los resultados bacteriológicos:  
1) La homogeneización en la instalación de desinfección va tan  
lejos que una elaboración en el aparato Ultraturrax ya no ocasiona  
ningún aumento de los números de gérmenes del agua cru-  
30

1 da; 2.) La disminución de gérmenes alcanza en general 99,9% y  
más ... juicio sobre los hallazgos químicos: Agua cruda y agua  
residual clorada son pruebas correspondientes. Por la clora-  
ción se oxida parcialmente el amoniaco, las materias del con-  
5 tenido orgánico del agua residual se modifican de tal modo -  
que su descomposición química y biológica se facilitan Juicio  
total sobre el procedimiento. A consecuencia de la tritura- -  
ción y aleación intensas y de la mezcla íntima de agua residual  
10 y cloro en un tiempo de acción relativamente breve se consigue  
un buen efecto de desinfección".

15 C) Director de medicina profesor doctor médico. L.  
Popp en el artículo "sanidad y desinfección" extracto de im-  
presión del nº 8/68.

20 Si se quiere alcanzar un efecto óptimo de destruc-  
ción por el HOCl ("el cloro activo") tiene que medirse la do-  
sis de cloro de modo que al final del proceso de destrucción  
todavía exista en el sistema HOCl, es decir, "cloro libremen-  
te disponible" (free available Chlorine). Como durante el pro-  
ceso de destrucción al mismo tiempo se forma cloramina, es de-  
cir, "cloro disponible de modo enlazado" (combined available  
chlorine), éste existe al final del proceso de destrucción al  
25 lado del "cloro libremente disponible" siempre y esto ordina-  
riamente en cantidad esencialmente mayor. Si en una cloración  
de aguas residuales se gasta la totalidad del "cloro libremen-  
te disponible" entonces resulta un efecto de destrucción in- -  
30 completo aún cuando todavía exista al final del proceso.

1 "cloro enlazado disponible". Si se deja actuar del "cloro en-  
lazado disponible" todavía durante un cierto tiempo sobre el  
agua residual, entonces puede destruirse una parte de las bac-  
terias todavía supervivientes, pero este proceso de destruc-  
5 ción transcurre de un modo relativamente lento. Sin embargo,  
si el agotamiento por consumo de cloro del agua residual es -  
tan elevado que, al final del proceso, tampoco quede ningún  
"cloro disponible de modo enlazado" ya en el sistema, enton-  
10 ces el efecto de destrucción también será incompleto y no po-  
drá ser mejorado tampoco por un tiempo de reacción conecta-  
do posteriormente, ya que no existe ninguna cloramina más a -  
disposición. Por razones de seguridad, por consecuencia, se -  
15 elegirá la dosificación de cloro de tal modo que, después de  
la cloración del agua residual, exista todavía en cantidad me-  
surable "cloro libremente disponible". Este será el caso con  
bastante seguridad cuando en el agua residual clorada puede -  
comprobarse un "exceso de cloro" en el orden de valores de 5  
20 mg/l... Para hacer posible un entremezclado lo más rápido y -  
completo posible del hipoclorito con el agua residual, el -  
agua residual primeramente tienen que llevarse a una intensa  
turbulencia con un mecanismo agitador. La acción del mecanis-  
25 mo agitador ocasiona al mismo tiempo una homogeneización de -  
las partículas más gruesas del agua residual. En nuestras in-  
vestigaciones a escala semi-técnica, se renunció a ulteriores.  
medidas de homogeneización; a escala de gran técnica, especial-  
30 mente en la cloración de aguas residuales de hospitales, no -

clarificados, puede mejorarse la homogeneización por la ante-  
conexión de adecuadas máquinas trituradoras. La acción del me-  
canismo agitador, especialmente cuando se hace uso de un agita-  
dor de aireación, tiene todavía la ventaja de que el potencial  
Redox del agua residual sube y se aumenta correspondientemente  
la acción de oxidación del HOCl... Con las dosificaciones ele-  
gidas por nosotros del cloro activo-aproximadamente  $20 \text{ g/m}^3$  en  
aguas de urbanizaciones, clarificadas mecánicamente y aproxima-  
damente  $25-30 \text{ g/m}^3$  en aguas de urbanizaciones crudas no-clarifi-  
cadas- pudieron destruirse gérmenes del grupo salmonela con  
elevada seguridad. En lo que respecta a las coli-bacterias se  
alcanzaron efectos de destrucción medidos en el cociente  $\frac{N}{No}$  en  
el orden de valores de hasta  $10^{-10}$  respectivamente  $10^{-11}$ . Sólo  
en uno de 43 ensayos en un tiempo de actividad de cloro activo  
de 1 min., se consiguió un efecto de destrucción de sólo 99%.  
(Tabla B 2). La destrucción de enterovirus por el cloro activo  
se realiza evidentemente según otro principio que la destruc-  
ción de las entero-bacterias, ya que en algunos casos (véase ta-  
bla B 2) sobrevivieron enterovirus, aunque los efectos de des-  
trucción  $\frac{N}{No}$  importaron, en las colibacterias  $10^{-4}$  hasta  $10^{-6}$ .  
Con un suficiente efecto de destrucción en los entero-virus,  
evidentemente ya no puede contarse cuando la dosificación de  
cloro no es suficiente para conseguir un sobrante de cloro  
(véase tabla B 2). Este es siempre el caso cuando el agua resi-  
dual es capaz de putrefacción en grado elevado.

1 El  $H_2S$  contenido en el agua residual en putrefacción,  
acelera la disociación catalítica del cloro activo, evidente-  
mente de un modo tan considerable, que el efecto oxidativo, -  
que es probablemente de importancia decisiva en la destrucción  
5 de entero-virus, permanece insuficiente. Aguas residuales, que  
decoloran el azul y metileno en la aquí llamada prueba de con-  
servación según Spitta y Wledert en 60 minutos y menos, no pue-  
den librarse confiablemente de entero-virus con una dosifica-  
10 ción de cloro de 25 a 30 g/m<sup>3</sup>. No hemos investigado en detalle  
qué dosificaciones de cloro tienen que elegirse en tales aguas  
residuales, ya que no le corresponde ninguna importancia prác-  
tica a esta cuestión. Cuando resulte la necesidad de desinfectar  
15 aguas residuales no clarificadas con cloro activo, cierta-  
mente se efectuará la desinfección siempre donde resulten aguas  
residuales y donde no se encuentren todavía en el estado de pu-  
trefacción. En nuestros ensayos a escala semi-técnica, sin em-  
bargo, quedamos limitados a trabajar con aguas residuales no  
20 clarificadas, que en aquel tiempo tenían tras sí un tiempo de  
flujo en la red de canales de la ciudad de Braunschweig proba-  
blemente de varios días, y por lo tanto, estaban fuertemente en  
estado de putrefacción.

25 Nuestros resultados explican claramente que el efec-  
to desinfectante del cloro activo no es influido reconocible-  
mente, ni por el contenido del agua residual en materias preci-  
pitables, ni por el contenido de sustancia orgánica disuelta,  
30 medida en el consumo de permanganato potásico, ni del conteni-

1 de amonio.

Según se había esperado, resultó que unas aguas resi-  
duales clarificadas mecánicamente pueden desinfectarse más efi-  
cazmente con menores dosis de cloro, que unas aguas residuales  
5 no clarificadas. Además, carece de influencia reconocible so-  
bre el efecto de desinfección el valor pH del agua residual, -  
que estuvo situado en nuestro experimentos ordinariamente en -  
un alcance desde 7,5 hasta 8,5.

10 Consideramos especialmente esencial el resultado de  
que en la técnica experimental empleada por nosotros puede con-  
seguirse un suficiente efecto de desinfección ya en un tiempo  
de actividad de un minuto. De ello, puede deducirse que en la  
15 disposición experimental, elegida por nosotros, entra plenamen-  
te en acción la "caída primaria del número de gérmenes" condi-  
cionada por el cloro activo, es decir, por el HOCl. Por lo tan-  
to, ya sólo por la caída primaria del número de gérmenes se al-  
canza un efecto de destrucción óptimo y, por consiguiente, la  
20 "disminución secundaria del número de gérmenes" por las clorami-  
nas ya no puede mejorar notablemente el efecto de destrucción.  
Esto significa para la práctica, que en la desinfección median-  
te cloro activo, presuponiendo aplicación técnicamente correc-  
25 ta, sobre las así llamadas cubetas de reacción de cloro puede  
renunciarse perfectamente con un tiempo de permanencia de 30 -  
minutos. Decisivamente, para el éxito de una desinfección de -  
aguas residuales, mediante cloro activo, es y sigue siendo, se-  
gún nuestras experiencias, que el proceso de cloración se regule  
30 de tal modo que el HOCl, es decir, el ácido cloroso, entre en  
acción de modo óptimo".

1 D) Oficina de investigación química de la ciudad de Emden, director químico Dr. Günther, en un informe sobre un examen del 3 Diciembre 1.969 sobre la desinfección de aguas residuales de buques.

5 "Después de las investigaciones efectuadas, las aguas del buque, que fluyeron desde el tanque amortiguador a la esfera de reacción, se desinfectaron totalmente por el cloro activo. En ello, se elevó el valor pH. El efecto de esterilización frente a colibacterias -expresado por el cociente

M = número final de gemenes

NO = número de gemenes de partida

10 alcanzó el orden de valores de hasta  $10^{-7}$  (=99,9999% de esterilización). Los resultados de las investigaciones demostraron, que, en un funcionamiento ordenado de la instalación y al observar las dosificaciones dadas de cloro, se garantiza una desinfección de las aguas residuales".

15 E) El profesor RMD Doctor W. Steuer y RM R. Doctor U. Lutz-Dettinger en la revista "El sanatorio" nº 3/1.970.

20 En el caso de un volumen constante de aguas residuales se añadieron diferentes cantidades de lejía blanqueadora de cloro y por ello una dosificación de concentraciones diferentes eficaces. La concentración de cloro, sin embargo, siempre todavía era tan elevada que pudo comprobarse la existencia de cloro libre después de un tiempo de actividad de por lo menos 3 minutos. La sedimentación del agua residual desinfectada demostró la buena acción del arrastrador y granulador. Se

1 encontró solamente un sedimento con un tamaño de partícula de un máximo de aproximadamente 1 mm. y considerables cantidades de materiales en suspensión, que tampoco se sedimentaron después de 24 horas.

5 La tabla 1, muestra que, por la acción de cloro, se llega a una considerable reducción de gérmenes. Un aumento del contenido de cloro por encima de una determinada concentración no produce mejoras ulteriores de los resultados. Los  
10 valores ilustrados son valores de promedio procedentes de varios ensayos. Según ello, se alcanzó por la instalación reducciones de gérmenes de 99,8 y 99,998%. Las diferencias, que se presentaron en distintas instalaciones en la reducción de gérmenes son explicables por el ulterior desarrollo constructivo.  
15 En la más nuevas de las instalaciones ensayadas del hospital K se encontraron los mejores valores. Esto debía relacionarse con todo con la proporción óptima entre el rendimiento de las bombas y el contenido del depósito de reacción. También se  
20 mostraron relaciones entre la calidad del agua residual, por ejemplo, número de gérmenes pequeño o elevado, con la reducción obtenible de gérmenes. Así, la reducción de gérmenes, conseguida en el hospital O. de 99,8% no puede satisfacer en  
25 lo que se refiere al tanto por ciento. Los valores absolutos de 60, respectivamente 10 gérmenes por ml demuestran, sin embargo, una perfecta esterilización de gérmenes (incluso en agua potable no se objetan 60 gérmenes por ml). Igualmente,  
30 favorables son las reducciones de Esch. coli o de gérmenes co-

1 coliformes por la cloración. Aquí se muestran, sin embargo, de-  
pendencias más claras de la cantidad de cloro de lo que es el  
caso en el número normal de gérmenes. Así se encontró en la con-  
centración más baja de lejía blanqueadora de cloro de 0,3 ml/l  
5 los valores más desfavorables de 99,8%.

Este tanto por ciento no puede ser suficiente para una desin-  
fección de aguas residuales. Un aumento de la concentración  
de cloro con la misma instalación O. produjo una esteriliza-  
10 ción al 100% de todos los gérmenes coli y coliformes. En las  
otras instalaciones pudo conseguirse una reducción de gérme-  
nes entre 99,85 y 99,999%. También aquí la más nueva instala-  
ción K. con relaciones técnicas más favorables, produjo los me-  
jores resultados que, según nuestra opinión, son suficientes -  
15 para una desinfección de aguas residuales.

Son esencialmente más diferenciados los resultados  
en la comparación de diferentes tiempos de reacción como pue-  
den deducirse en la tabla 2.

20 Tanto en puras determinaciones de números y gérme-  
nes, como también en la disminución de gérmenes de Esch.coli  
y de gérmenes coliformes, puede reconocerse una dependencia -  
respecto al tiempo de actividad. Sin embargo, en ello tienen  
25 que tomarse en consideración en el examen, factores de insegu-  
ridad metódicos, que están situados ante todo en la diferente  
calidad de las aguas residuales (número de gérmenes, pH - tem-  
peratura, materias orgánicas, etc.) Estas diferencias de cali-

1 dad del agua residual cruda tienen que conducir forzosamente,  
en tiempos de permanencia extremadamente breves, a resultados  
bacteriológicamente diferenciados. La tabla demuestra tam- -  
bien, que la curva de la reducción germinal en tantos por cien-  
5 to, después de un tiempo de 1 minuto de acción, se aplana cla-  
ramente y después sólo pueden conseguirse todavía pequeñas me-  
joras. Esto debería explicarse por la intensa mezcla del agua  
residual con la lejía blanqueadora de cloro, añadida intermi-  
10 tentemente con simultáneo fuerte suministro de aire (popp). -  
Pueden comprobarse resultados semejantes en la reducción ger-  
minal de Esch. coli y de gérmenes coliformes. Mientras que -  
también aquí la reducción en tanto por ciento, después de un  
15 tiempo de actividad de 1 minuto, no puede satisfacer, esto se  
modifica después de un tiempo de actividad de 3 minutos. No pu-  
do comprobarse una dependencia respecto a la concentración en  
las disposiciones propias de los ensayos.

**Discusión:**

20 Las investigaciones de 3 instalaciones diferentes pa-  
ra la desinfección química de aguas residuales de hospitales -  
demostraron que éste es el camino, que debe continuarse segui-  
damente. Por variaciones técnicas en las instalaciones también  
25 puede mejorarse claramente los resultados bacteriológicos. -  
Las instalaciones más nuevas suministran unas aguas residua-  
les, que permiten alcanzar una reducción de gérmenes como pro-  
medio de 99,998%. En distintas investigaciones pudieron compro-  
30 barse reducciones de gérmenes de 99,9997%. En los ensayos res-

1 pectó a Esch.coli y de gérmenes coliformes pudieron conseguir  
se varias veces regímenes de esterilización del 100%.

5 Sin embargo, por ello se alcanza una calidad bacteriológica de aguas residuales que, según nuestra opinión, hace posible, sin preocupación, una introducción en la canalización de una red de aguas residuales. Cuando tampoco por la acción de desinfección siempre puede obtenerse una acción al 100% (ciertamente difícil de alcanzar) sin embargo, nos parece que se cumplen las exigencias higiénicas necesarias impuestas a unas aguas residuales.

15 Sin embargo, las investigaciones también demuestran que es necesario un control bacteriológico continuo del agua residual en ciertos intervalos cronológicos para poder reconocer variaciones técnicas producidas intermedias o modificaciones de la composición de las aguas residuales a tiempo. También en todas las instalaciones debería estar garantizado un tiempo de actividad de por lo menos 5 minutos después de la adición del cloro, para tener así otra seguridad por una duración de permanencia más prolongada por encima de la medida absolutamente necesaria. El tratamiento químico del agua residual tiene para los hospitales indudablemente ventajas económicas, que ya no hace necesaria una estrecha limitación del agua residual sometida a la desinfección sólo a los departamentos de infección. Como los costes constantes de la desinfección son reducidos, pudo conducirse la totalidad del agua residual de un hospital o de un sanatorio a través de tal ins

1 talación y por ello pudo cumplirse una exigencia higiénica -  
(bibliografía)".

5 F) Informe del instituto para higiene del agua, de la  
tierra y del aire del departamento de sanidad federal del 13 -  
Febrero 1.973 del Directory Profesor Doctor en medicina Gertrud  
Müller y del Director y Profesor de Ciencias Naturales Doctor  
Walter Niemitz.

"5. Opinión sobre los resultados.

10 En general. se efectúa el juicio bacteriológico de  
una agua residual, no según los gérmenes patógenos comprobados  
en ella, sino por medio de bacterias indicadoras. Se conside-  
ra como representativo para la presencia y conducta de gérme-  
15 nes patógenos de enfermedades intestinales infecciosas en gene-  
ral. E. coli, al que corresponde por ello el papel de un indi-  
cador de materias fecales. La investigación sobre E. coli por  
lo tanto estuvo en el centro y dentro del alcance de este in-  
forme en las investigaciones bacteriológicas efectuadas. Para  
20 la mejor seguridad de los hallazgos, sin embargo, también se  
incluyeron investigaciones directas sobre gérmenes que exis-  
ten frecuentemente en aguas residuales como salmonelas o bac-  
terias de tuberculosis.

25 5.1 Resultados del tratamiento de aguas residuales  
después de homogeneización, clorado y aireación.

Según los resultados, expuestos en las tablas 1-5, -  
se consiguió por este procedimiento reducir el contenido de

30

1 E.coli del agua residual cruda por valores situados entre 93%  
y 100%. Aún cuando estos resultados de las investigaciones for-  
zosamente sólo pueden basarse en pruebas al azar y por ello -  
son posibles fluctuaciones dependientes del respectivo estado  
5 del agua residual cruda, sin embargo, deberían moverse las re-  
ducciones de gómenes según la experiencia más en la dirección  
hacia el 100% que por debajo del 90%. Este efecto podría favo-  
recerse todavía más por una cierta prolongación del tiempo -  
10 de acción del cloro. La disminución de las salmonelas, exis-  
tentes en el agua residual cruda, fluctuó entre 96% y 100%. Bac-  
terias de tuberculosis sólo pudieron comprobarse en el aguaa-  
residual cruda de un hospital. Aquí un ml. del agua residual  
15 cruda fué fuertemente positiva para bacterias de tuberculosis.  
mientras que, después del tratamiento, con excepción de un -  
ml. también todavía fueron negativas para bacterias de tuber-  
culosis 10 y 100 ml. del agua residual.

20 De los resultados se deduce que, por trituración, -  
homogeneización y cloración de aguas residuales de hospitales,  
por ejemplo, mediante los aparatos fabricados por la empresa  
Hildebrandt se consigue reducir el contenido de bacterias, -  
que puede comprenderse con la determinación del número de co-  
25 lonias, el número de E.coli (como indicador fecal) y el núme-  
ro de representantes de la especie Salmonella, así como de -  
bacterias de tubercolosis, tanto, que se alcanza un estado -  
bacteriano en el agua residual tratada que, en general, es me-  
30 jor que aquel de la red de canales de evacuación de aguas re-

1 siduales.

5.2 Resultados en un tratamiento, así llamado ulter--  
rior, del agua residual en la instalación de Ems.

5 Esta instalación trabaja respecto a la reducción -  
del contenido de bacterias, que puede abarcarse con el número  
de colonias, del número de E.coli, del contenido de salmone--  
las y de bacterias de tuberculosis, con un resultado del 100%.  
Se trata, por lo tanto, en el transcurso de esta instalación,  
10 de una agua residual desinfectada, cuyo lodo igualmente pudo  
desinfectarse con un resultado de 100%. El tratamiento de agua  
residuales de hospitales en tal instalación por lo tanto, des-  
de el pnto de vista bacteriológico permite una introducción -  
15 directa en unas aguas sin riesgo de infección y sin una carga  
bacteriana adicional.

6.- Juicio de resumen.

Las instalaciones utilizadas por la empresa Hilde--  
brandt para la desinfección de aguas residuales de hospitales  
20 que trabajan según el principio de la homogeneización, clora--  
ción y aireación, aún cuando no consigan un rendimiento de de-  
sinfección de 100%, sin embargo, están en posición de reducir  
el contenido de las bacterias del agua residual cruda del hos-  
25 pital tanto, que está situada en general con suficiente segu-  
ridad por debajo del nivel de la red de canales receptora.

La instalación de la empresa Hildebrandt (así llama-  
da instalación Ems) que trabaja según el principio de la clo-  
30 ración y deflocación con adición de cal, así como subsiguien-

1 te filtración en grava está en situación de reducir en 100% -  
el contenido de bacterias del agua residual de hospitales, de  
modo que está presente una agua residual desinfectada, que no  
sólo puede introducirse naturalmente en el alcantarillado de  
5 la red de canales, sino también directamente en unas aguas na-  
turales.

G) Director de medicina Profesor Doctor L. Popp en un  
informe del 15 Enero 1.973.

10 "Las instalaciones de desinfección de aguas residua-  
les "sistema Hildebrandt" están instaladas para liberar el -  
agua residual no clarificada, cruda, con todas las materias -  
precipitables, respecto a gérmenes patógenos productores de -  
15 enfermedades. La desinfección comprende, por lo tanto, no só-  
lo el agua residual, sino al mismo tiempo también, las partes  
de lodo del agua residual. Por consiguiente, por ello no se -  
requiere ninguna desinfección del lodo. Un tratamiento del lo-  
do por calentamiento normalmente ni siquiera es posible, ya -  
20 que no se efectúa una separación del lodo. El principio de la  
desinfección de aguas residuales con el sistema Hildebrandt -  
incluso trata de evitar la separación del lodo, para liberar  
los institutos y las clínicas de la necesidad de tenerse que  
25 ocupar con el tratamiento y eliminación del lodo. El agua re-  
sidual cruda, desinfectada en una instalación de desinfección  
de aguas residuales del sistema Hildebrandt, puede introducir-  
se en la canalización y en instalaciones clarificadoras bio-  
30 lógicas, según la experiencia, sin perturbación.

1 El departamento de investigaciones medicinales del  
estado y el instituto de investigación veterinaria estatal de  
Braunschweig se están equipando ahora con una instalación de  
desinfección de aguas residuales del sistema Hildebrand. Un -  
5 tratamiento separado del lodo no se ha previsto aquí. El agua  
residual desinfectada se introduce en la canalización de la ciu-  
dad.

10 Investigaciones experimentales propias sobre la de-  
sinfección de agua residual cruda mediante cloro con simultá-  
nea homogeneización han conducido al resultado de que la tota-  
lidad del agua residual se libera de salmonelas y enterovirus.

15 (Véase anexo). Un tratamiento adicional del lodo, -  
por lo tanto, se considera como superfluo".

20 Lo anteriormente expuesto demuestra que las aguas -  
residuales altamente cargadas, inclusive sus porciones de lodo,  
sólo pueden desinfectarse mediante cloro en el volumen neces-  
ario, cuando se cumplen las condiciones de procedimiento descri-  
tas (homogeneización, introducción de mezcla de aire, adición  
de golpe de la cantidad necesaria para la desinfección del de-  
sinfectante). En ello se encuentra dentro del alcance de esta -  
prescripción de procedimiento reconocida, cuando a la mezcla -  
25 de agua residual-lodo, durante la fase de homogeneización, lo  
que se efectúa en general mediante la utilización de bombas, -  
granuladores, arrastradores o semejantes, forzosamente o de mo-  
do controlado se mezcla aire, y entonces, de la mezcla homoge-

30

1 neizada de agua residual-lodo, se extraen periódicamente meno-  
res cantidades parciales, en que se inyecta con rápida desvia-  
ción, la cantidad necesaria para la desinfección, también de -  
menosres cantidades de desinfectante y se prevé un tiempo de -  
5 acción posterior de hasta 1 a 3 minutos. Respecto a los inconvenie-  
nientes del goteo adicional continuado del desinfectante, ha -  
comprobado el director de medicina Profesor Doctor L. Popp en la -  
publicación mencionada bajo C) ya anteriormente:

10 También Heicken (9) hace resaltar el efecto superior  
del ácido cloroso frente a las salmonelas e indica que deberá  
ponerse como equivalente en su actividad frente a bacterias de  
tuberculosis a las cloraminas. Heicken, en un trabajo anterior  
15 (10) ha desarrollado la teoría de que en la desinfección de -  
agua residual, el cloro agregado, en el caso normal, no entra  
en actividad como cloro libre, sino como cloramina y de ello -  
puede deducirse la exigencia conocida respecto al necesario ex-  
ceso de cloro y de la duración de permanencia del agua residual  
20 clorada en la cisterna de reacción. Tales exigencias, según -  
nuestra opinión, son plenamente justificadas cuando el cloro -  
se agrega continuamente por goteo al agua residual desinfecta-  
da, tal como es usual en la mayoría de las instalaciones. En -  
25 tales condiciones no es posible observar la acción del cloro ac-  
tivo, es decir, aprovechar el HOCl, ni tampoco observar dosifi-  
caciones de cloro que son necesarias para conseguir la "ca-ida  
primaria del número de gérmenes" en aguas residuales. Si se de

1 sea desinfectar aguas residuales no puede renunciarse a medi--  
das técnicas que, por una parte, ocasionen un entremezclado -  
con rapidez de segundos del cloro en el estado de su máximo -  
contenido de energía con el agua residual y, por otra parte,  
5 para garantizar una determinada dosificación de cloro y que -  
además; en la desinfección de aguas residuales no clarificadas,  
aseguren una homogeneización del máximo grado posible. El pro-  
blema de la desinfección de aguas residuales mediante cloro ac-  
10 tivo es, por lo tanto, un problema "tecnológico" que sólo pue-  
de resolverse cuando se toman en consideración todos los cono-  
cimientos sobre el modo de actuar del cloro. En todo caso so-  
mos de la opinión de que un medio tan activo y barato de desin-  
15 fección como el cloro (30 gramos de cloro activo, fabricado a  
partir de hipoclorito sódico, cuestan aproximadamente 0,13 DM)  
no debería omitirse y también emplearse en la práctica de la -  
desinfección de aguas residuales. Vemos una ventaja decisiva -  
en la desinfección de aguas residuales por cloración activa --  
20 que puede ejecutarse en instalaciones totalmente automáticas,  
que requieren una medida mínima de conservación y liberan a los  
respectivos hospitales totalmente de la carga de medidas de la  
técnica de clarificación, como extracción de lodos de clarifi-  
25 cación y tratamiento de tales lodos".

Según ello, tampoco pueden satisfacer aquellas insta-  
laciones, que disponen de una instalación de dosificación de -  
medio desinfectante y de una instalación de dosificación, co-  
30 nectado a ello, con tobera dosificadora, por la que se añade,

1 a gotas, a la mezcla de agua residual lodo, el medio desinfectante periódicamente, de modo intermitente o continuo. Aparte de que el efecto de esterilización, alcanzable en tales instalaciones frente a las colibacterias frecuentemente alcanza sólo  
5 lo un orden de valores de 95%, consiste otro inconveniente, - en que la tobera dosificadora se atasca en un tiempo relativamente breve por depósitos de sal de cloro y se necesitan operarios de tales instalaciones para limpiar la tobera, a intervalos relativamente breves, para impedir que quede totalmente  
10 inutilizada la instalación. El gasto de conservación condicionado por ello obliga a los explotadores de tal instalación a la busca de medios y caminos, que les permitan disminuir el -  
15 gasto de conservación sin empeorar el efecto de esterilización y forzosamente llega prácticamente al intento de omitir la tobera de dosificación, que condiciona el gasto de conservación por lo que -posiblemente sin saberlo, establece las -  
20 condiciones de procedimiento ventajosas, anteriormente descritas.

El técnico interesado, sin embargo, por medio de la bibliografía generalmente accesible, especialmente por medio de publicaciones técnicas periódicas, comprueba que, prácticamente,  
25 sólo existen dos procedimientos de desinfección comparables en su actividad, es decir, por una parte, la desinfección química bajo las condiciones de procedimiento, inicialmente mencionadas y, por otra parte, la desinfección térmica

1 en la que el agua residual, inclusive sus porciones de lodo,  
de modo continuo o por cargas, durante tiempos previamente da  
dos, se expone a temperaturas desde 95°C hasta 118°C. En una  
5 instalación conocida de este tipo, el agua residual infeccio-  
sa se aporta a un depósito colector, desde el que, a través -  
de una instalación señaladora, se pone en funcionamiento la -  
instalación, de tal modo que el agua residual, que penetra en  
el depósito colector, por un triturador se agita revuelve y -  
10 homogeneiza, una bomba de presión continuamente transporta -  
una parte del agua residual homogeneizada a través de una ins-  
talación de desinfección térmica, que presenta un primer depó-  
sito, que se hace funcionar con vapor de alta presión a por -  
15 lo menos 2,5 atm. de sobrepresión y se calienta en la misma -  
la cantidad parcial de agua residual homogeneizada, a 110°C,  
porque la cantidad parcial de aguas residuales calentada se--  
guidamente se aporta a un segundo depósito y a éste, sólo des-  
20 pués del transcurso de un tiempo de permanencia pre-determina-  
do, se le deja abandonar y se aporta a un refrigerador de -  
agua fría, en que se enfría la cantidad parcial a la deseada  
temperatura de introducción en la canalización.

25 Otra instalación conocida mejora la instalación an-  
tes descrita, porque hace posible una recuperación de calor.  
Esto se efectúa, porque la cantidad parcial homogeneizada en  
un primer depósito se precalienta a 100°C y en un segundo de-  
pósito, por adición de vapor de calefacción, se eleva a una -  
30 temperatura de 110°C. Después del tiempo de permanencia en el

1 tercer depósito, el agua residual caliente, en reflujo, se -  
conduce a través del primer depósito, al que abandona con una  
temperatura, que está situada aproximadamente 100C por encima  
de aquella, con la que había penetrado la cantidad parcial in-  
5 cialmente en el primer depósito.

En otra instalación discontinua, primeramente se -  
llena un depósito colector y después se pone en funcionamiento  
la instalación térmica de desinfección de tal modo que un tri-  
10 turador, de modo discontinuo, llena un segundo depósito hasta  
una altura predeterminada, porque entonces se desconecta el -  
triturador y, en el segundo depósito se introduce vapor de ca-  
lefacción hasta que el agua residual haya alcanzado la neces-  
15 ria temperatura de desinfección, porque seguidamente se cie-  
rra el suministro de vapor de calefacción y el agua residual  
calentada se deja durante un tiempo predeterminado en el se-  
gundo depósito y porque entonces el agua residual desinfecta-  
da se bombea en el canal con adición simultánea de agua de re-  
20 frigeración para disminuir, la temperatura del agua residual,  
que penetra en el canal a los valores prescritos.

Con estas instalaciones de desinfección térmica co-  
nocidas, en general, se consiguen efectos de esterilización,  
25 que son comparables con aquellos que se alcanzan según los -  
procedimientos de desinfección química, narrados inicialmente  
pero para alcanzar este objetivo se requiere un gasto que, en  
comparación con las instalaciones, que trabajan según los pro-

1 cedimientos químicos de desinfección, tiene que considerarse  
como injustificado. A ello se añade que por lo menos en el re  
de  
5 cipiente/permanencia de tales instalaciones se producen depó-  
sitos de lodo e incrustaciones que, con creciente duración de  
uso, adoptan un espesor, que ya no puede calentarse a la nece-  
saria temperatura de infección la mezcla calentada, pero toda  
vía infecciosa, de agua residual-lodo. Este estado tiene por  
consecuencia que las capas de precipitación se infectan siem-  
10 pre de nuevo y finalmente forman lugares de cultivo inclui-  
bles para bacterias, esporas, hongos y huevos de lombrices; -  
los peligros producidos por ello en la eliminación de incrus-  
taciones a mano no tienen que explicarse aquí más detallada-  
15 mente, puesto que a la publicación anteriormente citada E) -  
puede deducirse la siguiente indicación:

"La desinfección de aguas residuales de los departa-  
mentos de infección en hospitales se efectuó hasta ahora pre-  
dominantemente por medio de procedimientos térmicos, si no ha  
20 bía disponible una instalación clarificadora propia con subsig-  
uiente cloración.

Para la desinfección térmica estaban disponibles:

- 25 a) El simple calentamiento del agua residual en calderas con  
correspondiente tiempo de permanencia,  
b) El procedimiento Alino con previa trituración mecánica,  
c) El procedimiento de contra-corriente,

30 Sin embargo, esta desinfección térmica adolece de  
algunos inconvenientes que, entre otras cosas, hace necesario

1 limitar los volúmenes de agua residual que llegan a desinfectarse al mínimo, absolutamente necesario desde el punto de vista de la higiene de plagas.

5 Al lado de los considerables costes de inversión también existían:

- LA NECESIDAD DE ESPACIO PARA LA INSTALACION TECNICA,
- O EL GASTO CONSTANTE DE ENERGIA PARA LA DESINFECCION,
- O EL GASTO DE SERVICIO DE PERSONAL.

10 A ello se añadieron trabajos de conservación, que se hacían necesarios por las incrustaciones (Schulz x). Por lo tanto, tuvieron un interés general los ensayos sobre la desinfección química de aguas residuales por cloro activo (Popp xx) después de correspondiente tratamiento previo".

15 Finalmente, por medio de la memoria expositiva de patente alemana 1.114.444 se conoce una instalación para la desinfección automática de aguas residuales, especialmente procedentes de hospitales infecciosos mediante utilización de un depósito colector y mediante aplicación de presión y de temperaturas superiores a 100°C, que se caracteriza porque antes del depósito colector se dispone un dispositivo molturador, que elabora las materias sólidas en el agua residual hasta el tamaño de sémola y que para la absorción de la mezcla de agua residual y materias sólidas desde el depósito colector sirve por lo menos un grupo de bomba, detrás del cual por lo menos, de -

1 manera conocida, se conecta un intercambiador de calor subte-  
rráneo impulsado en contracorriente así como un calentador de  
punta, calentado con vapor, en lo que para la evacuación de  
la mezcla de materias infectadas desde el intercambiador de ca-  
5 lor subterráneo se dispone un tubo vertical que, por su longi-  
tud, determina la presión en el intercambiador de calor subte-  
rráneo y en la parte recorrida del calentador de punta; por-  
que el grupo de bombas está establecido de tal modo que la ve-  
10 locidad de la mezcla de materias sólidas de agua residual en  
el intercambiador térmico subterráneo y en el calentador de  
punta está situado en el orden de valores de 800 mm. por minu-  
to.

15 Tampoco pueden evitarse con esta instalación conoci-  
da los peligrosos e inconvenientes trabajos de conservación,  
que se hacen necesarios por las incrustaciones, ya que también  
aquí, para que tenga efecto la temperatura de desinfección, -  
se requiere un grado de permanencia como se expone en el in-  
20 forme establecido el 27 de Octubre de 1.958 por los señores -  
profesores, Doctor W.Kikuth y profesor Doctor Pothmann con -  
adición del 11 de Febrero de 1.963, ya que aquí, entre otras  
cosas, se expone:

25 La instalación examinada está equipada con un grado  
de permanencia, cuya volumen utilizable corresponde a un tiem-  
po de permanencia de aproximadamente 8 minutos. Por la mayor  
sección transversal del grado de permanencia se reduce la ve-  
30 locidad del líquido tanto, que el grado de permanencia traba-

1 ja como filtro de sedimento. Es decir, que las materias precipitables primeramente no se transportan hacia arriba con el líquido a través del grado de permanencia, sino que permanecen en suspensión. Las materias flotantes se recogen por las materias precipitables, de modo que se forma una pantalla de filtro. Este entonces se transporta a través del grado de permanencia sólo cuando la resistencia del mismo ha llegado a ser tan grande que levanta el mismo al agua, que se difunde.

5  
10 Por esta medida constructiva las materias a desinfectar en el agua residual se exponen en un volumen del grado de permanencia de 7 minutos - 21 minutos.  
en un volumen de grado de permanencia de  
15 8 minutos - 24 minutos, etc.  
a la temperatura de desinfección".

20 De la necesidad de la disposición de un grado de permanencia puede deducirse forzosamente también del texto de la memoria expositiva de la patente alemana 1.114.444; ya que de otro modo el propietario de esta solicitud de patente expuesta, bien conocedor de cuestiones de la desinfección térmica no hubiera podido exponer en la columna 2, línea 45 hasta columna 3, línea 24, respecto al estado de la técnica conocido entonces, entre otras cosas:

25  
30 "Finalmente, es conocido, aspirar las materias sólidas desde aguas residuales para el espesamiento, por una bomba a través de un triturador y conducir las priméramente a través de un intercambiador de calor subterráneo, después a través de

1 un cambiador térmico de calor de punta, pasando por un siste-  
ma de tuberías prolongado y finalmente, para la cesión del ca-  
lor sensible, de nuevo a través del intercambiador de calor -  
subterráneo. Las masas espesadas se comprimen también en tor-  
5 tas, que se utilizan como fertilizantes o como combustibles.

Estas medidas no sirven para la desinfección, sino -  
para la condensación del lodo. Aparte del hecho de que el tra-  
tamiento se utiliza a una temperatura de aproximadamente 1800  
10 C, y requiere un elevado gasto en costes de energía, por ello  
tampoco se obtiene ninguna esterilización de las bacterias, a  
no ser que la parte líquida, anteriormente separada de las -  
aguas residuales, se hubiera sometido a un intenso tratamien-  
to con oxígeno que, en general, consiste en la ya mencionada  
15 adición de compuestos de cloro emisores de oxígeno. Además de  
ello, en el tratamiento separado de masas consistentes, la -  
transmisión de calor hasta el núcleo de los distintos compo-  
nentes sólidos, durante el recorrido por un sistema de tube-  
20 rías, es difícil, porque en el caso de velocidades de paso de  
masiado pequeñas las masas forman precipitaciones que, en bre-  
ve tiempo, atascan el sistema de tuberías. Por otra parte, si  
al utilizar elevadas velocidades de paso para el lodo, la ac-  
25 ción del calor no penetra hasta el núcleo de los componentes  
sólidos, entonces permanecen en estos los hogares de infec- -  
ción, que protantemente de nuevo infectan la totalidad de la  
masa".

1 A ello se añade que en la mencionada memoria expositiva de patente se expone además:

5 "Entre las bombas E y el cambiador J de agua subterránea se ha montado una válvula I de aire comprimido, con la que toda la instalación por aire comprimido puede dejarse vacía a presión y puede secarse y con la que también pueden so-  
plarse, de modo pasante, líquidos lavadores o disolventes, por ejemplo, ácidos o semejantes.

10 También el calentador de punta K puede componerse de elementos individuales, que pueden ponerse en cortocircuito, de modo que sea posible una limpieza de los elementos individuales sin detener el funcionamiento.

15 En el dibujo se indican serpentines de tubos sólo esquemáticamente. En realidad el intercambiador térmico y el calentador de punta, se componen de grupos de tubos, que están sujetos separadamente y pueden limpiarse por separado".

20 Haciendo caso omiso de que por estas constituciones ventajosas de la instalación, según la memoria expositiva de patente alemana 1.114.444, se confirman la producción, así como la necesidad de la eliminación de incrustaciones, indirectamente, con la propuesta, a título de ejemplo, de la utilización de ácidos o semejantes como líquidos lavadores o disol-  
25 ventos se aceptan aquellos efectos inconvenientes que, según la columna 1 de la mencionada memoria expositiva de patente alemana, se adscriben a las instalaciones químicas de desin-  
30 fección:

1 "En las estaciones de aislamiento, por ejemplo, por  
cada cama y día debe contarse 500 litros de agua residual. Es  
fácil de comprender que los costes de la duración de tales -  
aguas residuales sobrepasan rápidamente la medida tolerable.  
5 Aparte de ello, las aguas residuales tratadas con cloro son -  
muy agresivas y destruyen, por ejemplo, las juntas de las tuberías  
de conducción. En los ríos destruyen en amplios trayec-  
tos por lo menos todos los seres vivos superiores. El trata-  
10 miento con cloro impide también la limpieza biológica en los  
inundadores previos. Conocidos investigadores han demostrado  
que con cloro no pueden esterilizarse virus, por ejemplo, los  
virus de parálisis infantil o los virus de ictericia".

15 Como es conocido, los ácidos no sólo atacan las jun-  
tas de las tuberías de conducción, sino la totalidad de la ins-  
talación, cuando éstas no se protegen por medidas especiales,  
costosas. Además de ello, la mezcla de ácido-lodo resultante  
en la limpieza de la instalación, no puede introducirse sim-  
20 plemente en la canalización, sino que se necesita una neutra-  
lización exclusivamente química de esta mezcla. A esto se aña-  
de que el lodo de agua residual, extraído por el ácido, como  
se ha explicado anteriormente, es altamente infeccioso y por  
25 ello debe desinfectarse renovadamente; esto significa que es-  
te lodo de precipitación infeccioso, neutralizado, debe apar-  
tarse renovadamente a la instalación de desinfección, lo que -  
conduce a una sollicitación adicional de la instalación y a un  
30 aumento del gasto de inversión, conservación y mantenimiento.

1 Sin embargo, el técnico interesado comprueba, inde-  
pendientemente de a cual de estos modos de proceder anterior-  
mente prescritos finalmente debe darse preferencia, comprueba  
5 con satisfacción que el científico, así como los explotadores  
y fabricantes de instalaciones, que trabajan según el procedi-  
miento anteriormente mencionado, evidentemente coinciden to-  
talmente, en que una seguridad absoluta por los procedimientos  
hasta ahora conocidos y sus instalaciones respecto a la esterili-  
10 zación de peligrosas bacterias, virus, esporas, hongos y  
huevos de gusanos no parece estar dada. Según esto, el presen-  
te invento se impone el objeto de crear un procedimiento del  
tipo definido inicialmente, por el que, si bien se aprovechan  
15 las ventajas de los procedimientos conocidos anteriormente  
descritos, sin embargo, se evitan sus efectos inconvenientes.  
En ello, un objetivo del invento era constituir el procedi-  
miento de tal modo que, por una parte, puedan tratarse por sí  
solamente las aguas residuales comunales, hospitalarias e industria-  
20 les, que, por otra parte, sin embargo, esté dada la posibili-  
dad de tratar las aguas residuales diferentes a partir de un  
determinado grado de tratamiento reuniéndolas y siguiendo su  
tratamiento. Además de ello, debería mostrarse una posibili-  
25 dad para purificar aguas residuales de uno de los tipos me-  
diante aguas residuales ya tratadas en cierto alcance, de otro  
tipo desinfectándolas, neutralizándolas y/o desintoxicándolas.  
También es un esencial objeto del invento, indicar medios y -

1 vías para conducir los componentes de aguas residuales del -  
modo más amplio posible a una nueva o ulterior utilización, -  
descargando por ello el medio ambiente, así como consiguien-  
do el cumplimiento de prescripciones y disposiciones legales,  
5 tales como ya existen hoy día y que deben esperarse necesari-  
amente en el futuro, tomando en consideración necesidades  
económicas. Además de ello, el invento deberá tomar en consi-  
deración los esfuerzos multi-laterales para la eliminación -  
10 de residuos, efectuando una contribución al nuevo saneamien-  
to del medio ambiente y cooperando a ayudar a proteger ante la  
destrucción con una ecología intacta las pocas zonas todavía  
existentes. Finalmente, el invento deberá mostrar posibilida-  
des para actuar contra el descenso permanente del nivel de -  
15 aguas subterráneas necesarias para asegurar el abastecimien-  
to de aguas potables, reducir el despilfarro de costosa agua  
potable y asegurar el riesgo del terro de zonas pobres en -  
agua; finalmente, el invento deberá tomar en consideración la  
20 exigencia actual del incremento de la calidad de la vida -  
por un mejor medio ambiente. El invento resuelve este proble-  
ma en un procedimiento del tipo mencionado inicialmente por-  
que el agua residual, del tipo que llega, se somete a un tra-  
25 tamiento gradual de tal modo que

a) El agua residual se homogeneiza por trituración en forma  
de partículas de las materias sólidas contenidas en la misma  
y la mezcla de homogeneización, por adición de un medio neu-  
30 tralizador, se ajusta a un valor pH aproximadamente neutro,

1 en el caso necesario con constante agitación, revolución o se  
mejante.

5 b) La mezcla de homogeneización neutralizada se airea, respec  
tivamente se enriquece con oxígeno, forzando una turbulen  
cia y una subsiguiente desinfección en el sentido de la -  
caída primaria del número de gérmenes por adición de cho--  
que o de golpe, respectivamente intermitente de un desin--  
fectante, con preferencia, de un desinfectante conteniendo -  
10 cloro, así como rápida mezcla con el desinfectante,  
y porque la mezcla de homogeneización desinfectada, después  
del transcurso de un tiempo de acción posterior y, en ca--  
so necesario, de una subsiguiente decloración, se aporta al -  
15 canal de aguas residuales, respectivamente a un inundador  
previo o, dado el caso, sin observancia del tiempo de -  
acción posterior, se sigue elaborando de tal modo que,

20 c) La mezcla de homogeneización desinfectada se somete a una  
variación del valor pH por dosificación adicional de un -  
neutralizante, por ejemplo, sulfato de aluminio, respecti  
vamente caustico residual, de modo que se produzca una de<sup>4</sup>  
flocación, en caso necesario mediante adición de un medio  
auxiliar flocador y la mezcla de homogeneización desinfec  
25 tada y neutralizada así como flocada se separa en una fase  
sólida y una fase líquida,

30 d) La fase líquida se suministra como agua clara, a la que, -  
en caso necesario, para el enlace de dureza se dosifica -  
adicionalmente fosfato, o a la que se le extrae la dureza,

1 como nueva utilización en calidad de agua de consumo, para -  
una aspersion para la preparación geobiológica y para elevar -  
el nivel del aguas subterránea, para el riego del terreno o -  
para la esterilización absolutamente segura de gérmenes pató-  
5 genos, especialmente esporas, hongos, huevos de lombrices y -  
semejantes, sometiéndose a otra desinfección, preferentemente  
a una desinfección térmica,

e) La fase sólida se aporta como lodo desinfectado a una prepa-  
10 ración de abonos compuestos, a una ulterior utilización como  
fertilizante, a una preparación de lodo seco, o semejante,

En lo que el agua residual, del tipo que llega, se aporta a -  
las distintas etapas de tratamiento de modo continuo, de mo-  
do pasante o a cargas y en caso necesario se añade a la mezcla  
15 de homogeneización desinfectada según b) respectivamente al -  
agua clara resultante según c), aguas residuales o aguas cla-  
ras de otro tipo, desintoxicadas, neutralizadas, desinfecta-  
das y/o elaboradas, de un modo con preferencia regulado en su  
20 volumen.

Según otra característica del invento, el agua residual se so-  
mete a un tratamiento escalonado de tal modo que

a) se extraen del agua residual las materias sólidas gruesas,  
25 como lodo grueso, se recoge el lodo grueso, se revuelve cons-  
tantemente y por trituración en forma de partículas de las ma-  
terias sólidas se homogeneiza,

b) al agua residual liberada del lodo grueso se le adiciona -  
30 una cantidad regulada de un desinfectante, con preferencia hi

1 drato calcico, de tal modo que se produce una carga electro-  
estática positiva, que ocasiona un defloculado de las particu-  
las de materias sólidas finas y finísimas con los gérmenes pa-  
tógenos esterilizaços, en caso necesario con adición de un me-  
5 dio auxiliar defloculador y por torbellino pasante del agua -  
residual,  
de modo que se forma un agua previamente deslastrada, alcali-  
na y un lodo fino alcalino que, separadamente entre sí, se si-  
10 guen elaborando de tal modo que,  
c) al agua alcalina previamente deslastrada, por filtración,  
se le extraen los componentes de materias sólidas residuales  
y se produce agua clara, en caso necesario con rebaja previa  
15 del valor pH a un valor neutro por dosificación adicional de  
un medio neutralizador, por ejemplo, caústico residual, sulfa-  
to de aluminio, respectivamente cloruro de aluminio o semejan-  
te y de floculación residual conseguida por ello,  
20 d) el agua clara se aporta a una nueva utilización como agua  
de consumo, a una aspersion para la preparación geobiológica  
elevación del nivel del agua subterránea, respectivamente para  
el riego del terreno, para la esterilización absolutamente se-  
gura de gérmenes patógenos como esporas, hongos, huevos de lom-  
25 brices y semejantes, se somete a otra desinfección, preferen-  
temente a una desinfección térmica o a un inundador previo,  
e) el lodo fino alcalino se aporta al lodo grueso y con éste  
se revuelve por bombeo y se mezcla de tal modo que el lodo -  
30 grueso, preferentemente homogeneizado, se desinfecte lo más -

1 ampliamente posible y se neutralize el lodo fino alcalino, -  
mientras que el lodo finísimo neutro, obtenido según c), bien  
sea se aporta a una preparación de abonos o a una ulterior -  
utilización como fertilizante, a una producción de lodo seco  
5 o igualmente al lodo grueso homogeneizado y porque,

f) el lodo grueso ampliamente desinfectado, mezclado con lodo  
fino alcalino y eventualmente con el lodo finísimo neutro, -  
como lodo neutro, sin efectos posteriores alcalinos, se aporta  
10 a una incineración del lodo, eventualmente a una fabricación  
de abonos compuestos, producción de lodo seco o semejantes,  
en lo que el agua residual, que llega, se aporta a las distin-  
tas etapas de tratamiento de modo continuo, pasante o por car-  
15 gas, y eventualmente al agua desinfectada según b), previamen-  
te deslastrada, respectivamente al agua clara resultante se-  
gún c) se añaden aguas residuales o aguas claras desintoxica-  
das, neutralizadas, desinfectadas y/o preparadas de otro tipo,  
de modo preferentemente regulado en su volumen.

20 En ello es especialmente ventajoso que el agua residual, libe-  
rada del lodo grueso, por dosificación adicional de hidrato  
cálcico se ajuste a un valor pH de aproximadamente 12, se lle-  
ve a la sedimentación y a la deflocación y porque el agua cla-  
25 ra libre de bacterias resultante, se aporta, bien sea a un -  
inundador previo, o por dosificación adicional de un ácido -  
conteniendo iones de metal, se desciende a un valor pH infe-  
rior a 8, llevándose a una utilización renovada o ulterior.

30

1 Ambos procedimientos, anteriormente descritos, se caracteri-  
zan porque a la mezcla de homogeneización, respectivamente al  
agua residual liberada de lodo grueso, se le extraen aceites  
5 y grasas y porque al utilizar hidrato cálcico, como desinfectante, éste se emplea preferentemente como solución, en especial como solución al 1%.

Otra característica consiste en que el medio auxi-  
liar de deflocación se utiliza previamente como solución al -  
10 1% se expone a un tiempo de hinchazón de 1 hora, seguidamente se diluye a una solución al 0,1% y, con referencia a un m<sup>3</sup> de agua residual, se añade en cantidades de 2 a 3 litros a la mezcla de homogeneización infectada, respectivamente al agua residual o agua turbia desinfectada, liberada de lodo grueso.

15 Como medio neutralizador puede dosificarse adicionalmente cloruro de aluminio o cloruro férrico; igualmente, en lugar de hidrato cálcico, puede dosificarse adicionalmente al agua residual, hidróxido sódico, respectivamente carbonato sódico (sosa) de modo proporcional al volumen.

20 Un desarrollo ulterior del invento se caracteriza porque a la mezcla de homogeneización desinfectada, respectivamente al agua residual previamente deslastrada, se añade un  
25 agua residual de otro tipo, preferentemente un agua residual ya desintoxicada, neutralizada, desinfectada y/o elaborada, de tal modo que, con la adición del agua residual de otro tipo, se alcance preferentemente una modificación del valor pH  
30 de la mezcla de homogeneización, respectivamente del agua re-

1 sidual previamente deslastrada o del agua turbia.

En ello, el agua residual de otro tipo, es preferen-  
temente una procedente de establecimientos para la ceba de -  
cerdos que haya sido tratada previamente de modo que

5 a) se reuna la basura de los cerdos resultante en estableci-  
mientos cebadores en seco, a cargas en un decantador liberán-  
dose de las materias sólidas decantables, tratándose ulterior-  
mente la fase líquida y aportándose la materia sólida decanta-  
10 da a una preparación de abonos compuestos o para fines de fer-  
tilización, mientras que el agua residual, resultante en esta  
blecimientos de ceba en húmedo, en conjunto se aporta al tra-  
tamiento ulterior,

15 b) el agua residual se homogeneiza por agitación y tritura-  
ción en forma de partículas de las materias sólidas, se enri-  
quece con aire y por adición de un desinfectante, con prefe-  
rencia por dosificación adicional de cloro, se desinfecta en -  
el sentido de la caída primaria del número de gérmenes, en lo  
20 que se agrega el cloro de tal modo proporcionalmente al volu-  
men que con la esterilización de los gérmenes patógenos tam-  
bién se destruyen las materias de urea contenidas en el agua  
residual,

25 y porque el agua residual desinfectada, conteniendo urea des-  
truída, en caso necesario después del transcurso de un tiem-  
po predeterminado de reacción, o bien, se aporta a la mezcla  
de homogeneización desinfectada respectivamente al agua resi-  
30 dual desinfectada, previamente deslastrada de tipoconvencional

1 especialmente a aguas residuales comunales, eventualmente des-  
pués de previa cloración y conjuntamente con ésta se sigue  
tratando o

5 c) Después del transcurso del tiempo de reacción predetermina-  
do, especialmente de un tiempo de aproximadamente una hora, se  
revuelve y con dosificación adicional de un medio neutraliza-  
dor, preferentemente sulfato de aluminio o caustico residual,  
se ajusta a un valor de H de aproximadamente 5,8 porque después  
10 del transcurso de otro tiempo de reacción prescrito, especial-  
mente de un tiempo de alrededor de media hora, el agua resi-  
dual por dosificación de silicato potásico o semejante, se  
ajusta a un valor pH más elevado, preferentemente a un pH de  
15 6, y se lleva a la deflocación, en caso necesario con adición  
de un medio deflocador,

y porque el agua turbia desinfectada, liberada de urea, se aporta,  
bien sea a un inundador previo, respectivamente al agua -  
turbia obtenida de aguas residuales de otro tipo, preferente-  
20 mente de aguas residuales comunales, en caso necesario después  
de previa cloración y se sigue tratando comunmente de modo con-  
junto con ésta o

25 d) el agua turbia se libera del lodo de sedimentación o del -  
lodo flotante y se desagua agua clara que, o bien se deja sa-  
lir a la canalización, respectivamente se aporta al agua clara  
obtenida de las aguas residuales de otro tipo y conjuntamente  
con éstas se suministra a una ulterior utilización respectiva-  
30 mente a otro tratamiento, o se aporta directamente a una as-

1 persión para la preparación geobiológica y elevación del nivel del agua subterránea,

5 mientras que el lodo defloculado, conjuntamente con el lodo de sedimentación y el lodo flotante se aporta a una preparación de abonos compuestos, a una ulterior utilización como fertilizante, a una producción de lodo seco o semejante.

10 El agua clara obtenida según d) se decolora y se le dosifica adicionalmente de modo eventual fosfato para el enlace de dureza o se les extrae la dureza. En el caso de carga de máxima fuerza, se añade al agua residual ventajosamente cloro, sulfato de aluminio, silicato potásico y medios auxiliares defloculadores en una proporción de peso de preferentemente 50: 400: 40: 1, referido a un m<sup>3</sup> de agua residual.

15 Si el agua residual de otro tipo es agua residual industrial conteniendo cromo, entonces ésta se trata previamente de tal modo que

20 a) el agua residual industrial conteniendo cromo, a la que en caso necesario se añade agua fresca, se somete a una turbulencia limitada en el tiempo, seguidamente se ajusta a un valor pH de 2,5 por adición dosificada, regulada a través de una comparación de debe/es, de ácido sulfúrico y entonces se mezcla con un medio reductor preferentemente bisulfato de sodio hasta que una instalación de control indique un exceso constante de medio reductor,

30 b) el agua residual industrial, reducida respecto al cromo, con aguas de empavonado alcalinas y aguas residuales de lava-

1 do, que se recogen separadamente, se mezclan intensamente y  
a continuación se aportan, bien sea a la mezcla de homogeneización  
obtenida de aguas residuales de otro tipo, especialmente de  
aguas residuales comunales, desinfectadas respectivamente al  
5 agua residual desinfectada, previamente deslastrada para la  
modificación del valor pH y se sigue tratando conjuntamente  
con ésta o bien

c) por medio de una dosificación adicional regulada por una -  
10 comparación de debe/es de ácido, respectivamente de lejía, -  
con preferencia de ácido residual respectivamente lejía resi-  
dual, se ajusta a un valor pH neutro y, o bien se desagua en  
un canal, o se aporta al agua turbia obtenida de aguas resi--  
15 duales de otro tipo, preferentemente de aguas residuales comu-  
nales y se sigue tratando conjuntamente con éstas en lo que -  
el tratamiento del agua residual industrial, conteniendo cro-  
mo, se ejecuta con preferencia en cargas desde un depósito --  
amortiguador o semejante.

20 Cuando el agua residual de otro tipo es un agua re-  
sidual industrial conteniendo cianuro, entonces ésta se trata  
previamente de tal modo que

a) el agua industrial residual, conteniendo cianuro, a la que  
25 en caso necesario se añade agua fresca, dado el caso, se some-  
te a una turbulencia, limitada en el tiempo, y, por adición de  
una lejía, por ejemplo, lejía sódica, especialmente lejía re-  
sidual, se alcaliniza, con preferencia se ajusta a un valor pH  
30 de 10 hasta 11,

- 1 b) el agua residual conteniendo cianuro, alcalinizada, se some  
te a una oxidación mediante cloro activo (hipoclorito, gas de  
cloro o hipoclorito sódico de solución acuosa) hasta que una -  
instalación de control señale un constante exceso de cloro ac-  
5 tivo,
- c) el agua industrial residual desintoxicada de cianuro, con -  
preferencia, se mezcla intensamente con aguas residuales redu-  
cidas respecto al cromo, de lavado de empavonado y/o de lavado  
10 residual, que se recogen separadamente, y seguidamente se sumi-  
nistra a la mezcla de homogeneización desinfectada, obtenida -  
de aguas residuales de otro tipo, especialmente de aguas resi-  
duales comunales, respectivamente al agua residual previamente  
15 deslastrada, desinfectada, dado el caso para la variación de -  
su valor pH y se siguen tratando conjuntamente con ésta o
- d) a través de una dosificación adicional, regulada por una -  
comparación de debe/es, de un ácido o de una lejía, con prefe-  
rencia ácido residual respectivamente lejía residual, se ajust-  
20 ta a un valor pH neutro y, o bien se desagua en un canal, o se  
aporta el agua turbia, obtenida de aguas residuales de otro ti-  
po preferentemente de aguas residuales comunales, eventualmente  
también al agua clara y conjuntamente con ésta se sigue tratan-  
25 do o utilizando ulteriormente,
- en lo que el tratamiento del agua industrial residual, conte-  
niendo cianuro, se efectúa con preferencia en cargas desde un  
depósito amortiguador o semejante, en el caso de cianuros li-  
30 bres, respectivamente complejos de cianuro del cobre, del -

1 zinc ó del cadmio, existentes en el agua residual, mientras -  
que los complejos del cianuro del níquel no tienen que elimi-  
narse por separación de aguas residuales, con preferencia se  
5 exponen a una oxidación de tiempo prolongado en el procedi-  
miento de estancia.

En ello propone el invento observar entre las dis-  
tintas etapas de tratamiento, tiempos de reacción desde 3 a  
60 minutos, preferentemente desde 5 hasta 50 minutos.

10 Cuando el agua residual de otro tipo es una proce-  
dente de una fábrica de papel en base de paja, entonces ésta,  
según el invento, previamente se trata de tal modo que

15 a) el agua residual, resultante de una producción diaria, se  
recoge, por adición dosificada de ácido, con preferencia áci-  
do residual, se traspara al alcance ácido y se ajusta a un va-  
lor pH desde 2 a 5, con preferencia desde 2,5 hasta 4,5,

20 b) simultánea o inmediatamente después de la transmisión del  
agua residual al alcance ácido, se introduce aire en tal in-  
tensidad que se produzca una defloculación, ésta se hace flo-  
tar y en la superficie del agua forma una capa de lodo compara-  
tivamente sólida,

25 c) el agua ácida se extrae, por dosificación adicional de una  
lejía, con preferencia lejía residual, se ajusta a un valor -  
pH superior, en especial a un valor pH desde 7 a 8 y se condu-  
ce al resto de la defloculación y porque el agua clara, así -  
30 obtenida, para reavivarla de nuevo, por bacterias necesarias,  
respectivamente cultivos necesarios, se añade a aguas residua

1 les domésticas y conjuntamente se elabora con éstas ulteriormente, mientras que

5 d) el lodo ácido, comparativamente sólido y el lodo aproximadamente neturo de sedimentación y de flotación se mezcla, bien sea con otros lodos y se somete a una ulterior fase de 0 tratamiento, respectivamente de elaboración, o directamente se introduce dosificadamente en una instalación incineradora o a una producción del lodo seco.

10 El agua residual, resultante en la elaboración de patatas fritas a la inglesa, patatas frías a la francesa, puré o semejante se trata previamente de tal modo que

15 a) se recoge el agua de lavado de patatas, resultante en el lavado de las patatas mezclada con tierra y se somete a un tiempo de deposición de hasta una hora,

20 b) el agua de pelado de patatas resultante en el pelado subsiguiente de la patatas lavadas, mezclada con cáscaras finamente molidas se recoge y se somete a un tiempo de deposición hasta 4 horas,

25 c) el agua de corte de patatas, resultante en lo que sigue al cortar las patatas lavadas y peladas, se recoge y se expone a un tiempo de deposición, hasta 8 horas,

de modo que resulten separadamente tierra, lodo de cáscaras y lodo de almidón y las aguas turbias obtenidas se reúnen y se elaboran conjuntamente de tal modo que

30 d) a las aguas turbias reunidas se les agrega un medio desinfectante con preferencia cloro, de modo proporcional al volu

1 men y por turbulencia de las aguas turbias se mezclan con éstas con aireación simultánea, así como ajuste de las aguas turbias a un valor pH de aproximadamente 8 por dosificación adicional de ácido o de lejía

5 e) las aguas residuales, por dosificación adicional subsiguiente de un caústico residual o de otro medio conteniendo iones metálicos, mediante tio-sulfato sódico, eventualmente con adición de un medio auxiliar defloculador se lleva a la defloculación,

10 de modo que se producen unas aguas claras, libres de bacterias que con preferencia en parte, se aportan a la nueva utilización como agua lavadora de patatas, respectivamente a otra utilización como aguas de aprovechamiento o de consumo o a las aguas residuales de otro tipo, especialmente a las aguas clarificadas obtenidas en especial de aguas residuales comunales y conjuntamente con éstas se sigue tratando o se sigue utilizando,

15 do, mientras que

20 f) el lodo de tierra y el lodo de sedimentación, obtenido según e), se aporta conjuntamente a un depósito o a los lodos obtenidos de aguas residuales de otro tipo y conjuntamente con éstos se sigue elaborando o se sigue utilizando especialmente

25 preparando para formar Humus,

g) porque al lodo de cáscaras se les extrae la humedad residual, a través de un filtro, preferentemente a través de un filtro de banda de vacío y se aporta a una nueva utilización

30 como pienso, mientras que el líquido, que le ha sido extraído

1 se aporta a las aguas turbias, que se según d) deben ajustar-  
se a un valor pH de alrededor de 8,

5 h) porque al lodo de almidón se le extrae la humedad residual  
a través de un filtro, con preferencia a través de un filtro  
de banda de vacío y o bien se aporta a una ulterior utiliza- --  
ción como pienso o a una producción de alimentos, utilizando  
almidón de patatas, mientras que el líquido que le ha sido -  
extraído, se aporta a las aguas turbias que, según d), deben  
10 ajustarse a un valor pH de alrededor de 8.

En esto se efectúa el pelado de las patatas preferentemente -  
utilizando vapor, y el agua de pelado con vapor de las patatas,  
resultante en ello, presenta alrededor de la doble cantidad -  
15 del agua de corte de patatas mezclado con almidón y porque -  
eventualmente el agua residual, después del transcurso del -  
tiempo de deposición, ampliamente liberada de cáscaras, res--  
pectivamente de almidón, conjuntamente se somete a una elabo-  
ración para obtener agua clara, que se aporta totalmente a la  
20 nueva utilización como agua de lavado de patatas, mientras -  
que el agua de lavado de las patatas, mezclada con tierra, se  
somete a una preparación separada.

El lodo de sedimentación, extraído del agua turbia  
25 de pelado y de corte de patatas, eventualmente como lodo seco,  
se aporta a un depósito, mientras que el lodo, rico en tierra,  
extraído del agua de lavado de las patatas, con preferencia -  
se conduce a la composición de abonos.

30

1                   Según el invento, el agua residual de otro tipo tam  
bién puede consistir en aguas residuales industriales, comuna  
les, hospitalarias y/u otras aguas residuales, pudiendo ser  
una mezcla de aguas residuales, que en alta concentración es-  
5                   té contenida en un agua residual cruda, por ejemplo, agua de  
río o agua de arroyos y se trata de tal modo que  
a) a la mezcla de agua cruda - agua residual, primeramente se  
le extraen mecánicamente las impurezas gruesas, éstas se reco-  
10                   gen y eventualmente se homogeneizan por tirutación en forma -  
de partículas , se enriquecen con aire y se someten a un pro-  
ceso de oxidación,  
b) se neutraliza el agua, liberada de las impurezas gruesas,  
15                   se ajusta con preferencia a un valor pH de aproximadamente 8  
por dosificación adicional de una lejía,  
c) la mezcla de agua, liberada de impurezas en el procedi- -  
miento de corriente de torbellino, respectivamente en el esta-  
do de una fuerte turbulencia con enriquecimiento con aire o con  
20                   oxígeno se mezcla con una cantidad de un desinfectante, pro-  
porcional a la mezcla de agua, preferentemente con cloro en  
forma de hipoclorito y en caso necesario se somete a un tiem-  
po de influencia por el desinfectante,  
25                   d) la mezcla de agua desinfectada, ligeramente alcalina, se  
lleva a un alcance ácido, con preferencia ligeramente ácido -  
o neutro y se lleva a la defloculación,  
en lo que el proceso de defloculación, en caso necesario, se  
30                   acelera por adición de un medio auxiliar de floculador con -

1 preferencia en una cantidad de un gramo por un m<sup>3</sup> de agua y an  
tes se efectúa una decoloración y el agua clara, eventualmente  
después de enlace previo a un grado de dureza, respectivamente  
después de extracción de la dureza, se aporta a una instala- -  
5 ción de riego de plantas o preparación de agua potable y se ha  
ce llover para elevar el nivel de agua subterránea y para la -  
preparación geobiológica mientras que

e) los lodos, obtenidos según d) se neutralizan y se aportan -  
10 a una utilización del lodo o a un depósito, y el lodo grueso,  
separado según a), eventualmente homogeneizado, se deposita o  
se compone con abono, eventualmente después de previa mezcla. -  
con los lodos obtenidos según d).

15 Además, propone el invento que los lodos desinfecta-  
dos obtenidos se elaboran preferentemente para formar humus, -  
agregándose a las materias de grano fino obtenidas de la prepa-  
ración de basuras susceptibles de formar abonos, se mezclan -  
con éstas y se colocan sobre basuras o semejantes y se someten  
20 a una putrefacción previa.

En ello en ocasiones es ventajoso que las materias -  
susceptibles de hacer abonos compuestos, obtenidos de una pre-  
paración de basuras, sólo se aporten a una parte del lodo, -  
25 mientras que la parte restante se alimenta a una instalación de  
incineración de basuras.

Si los lodos obtenidos se mezclan con materia combus-  
tibles, entonces pueden aportarse los lodos a una incineración

1 preferentemente a una central eléctrica, a una central térmica  
a distancia o semejante.

5 Como materias combustibles entran en ello en conside  
ración combustibles líquidos y/o pastosos con preferencia acei-  
tes y lodos oleosos. Si se mezclan con los lodos combustibles  
sólidos, especialmente de grano fino, por ejemplo, lodos de car  
bón, hollín, de carbón, respectivamente polvo de desgaste de  
carbón, serrín o semejantes, entonces éstos, en caso necesario  
10 después de su previa desgasificación, pueden aportarse a una  
producción de lodo seco y/o a una fabricación de briquetas. La  
fase líquida resultante en ello, puede aportarse, bien sea a  
la mezcla de homogeneización, respectivamente al agua residual  
15 previamente descargada, o a aguas turbias obtenidas de aguas  
residuales.

A las aguas turbias se les extraen las partículas de  
materias sólidas residuales, que se defloculan a través de fil  
tros, lavables en retroceso, de modo que los filtros, mediante  
20 aguas claras, desinfectadas, obtenidas de las aguas residuales,  
se laven en retroceso y las aguas de lavado, que conducen las  
partículas de materias sólidas, lavadas en retroceso, se apor-  
tan la mezcla de homogeneización de aguas residuales, respecti  
25 vamente al agua residual, previamente descargada o al lodo grue  
so separado y se tratan ulteriormente y de modo conjunto con és  
tos.

30 Según otra característica del invento, las aguas cla

1 ras químicamente desinfectadas en un grado muy amplio y neutra  
lizadas, en caso necesario de cloradas y/o sujetas a un grado  
de dureza, para la esterilización absolutamente segura de gér  
menes patógenos, especialmente hongos, esporas, huevos de lom  
5 brices y semejantes, se someten a una desinfección posterior  
térmica.

En ello, como desinfección térmica, se utiliza con  
preferencia una con recuperación de calor, a la que se aporta  
10 el agua clara eventualmente desde un depósito amortiguador, de  
tal modo que en un primer cambiador térmico se calienta a una  
temperatura de alrededor de 120°C y se aporta a un depósito -  
reactor conectado detrás, al que abandona con una temperatura  
de alrededor de 150°C y se hace pasar en contracorriente a tra  
15 vés del primer cambiador térmico, en el que se enfría por el  
agua clara; que fluye detrás, todavía no calentada, a una tem  
peratura de 30°C, en lo que el agua clara, térmicamente desin  
fectada de modo posterior, o bien se aporta a un canal, res--  
20 pectivamente a un inundador previo, o a la nueva utilización  
como agua de consumo o a una aspersión para la preparación geo  
biológica o a una instalación de preaparación de agua potable.

El intercambio térmico se efectúa en el depósito -  
25 reactor mediante un aceite portador de calor, que se recalien  
ta en dependencia de la temperatura de salida del agua clara -  
calentada desde el reactor en una instalación recalentadora, a  
una temperatura de 200°C hasta 400°C.

30

1           Según otra característica se efectúa la desinfección posterior de las aguas claras, de manera conocida, mediante vapor recalentado, que se inyecta con preferencia en las aguas claras hasta que éstas estén calentadas a la deseada  
5           temperatura de desinfección.

          Según la problemática, por los procedimientos descritos se crean las condiciones previas para transferir la preparación de aguas residuales a una zona, que pone en consi-  
10           deración puntos de vista económicos y para reducir decisivamente al mismo tiempo el despilfarro actual de costosa agua potable, así como para aprovechar útilmente los lodos resultantes con el tratamiento de aguas residuales.

15           Además de ello, se consigue, según el invento, de manera ventajosa, aumentar la reserva de agua cruda necesaria para el abastecimiento comunal de agua potable, lo menos posible o no lastrada, de tal modo que las aguas claras resulten  
20           en el tratamiento de aguas residuales, desinfectadas, neutralizadas y desintoxicadas, en caso necesario decloradas, se introducen en un estanque o lago, con preferencia en un lago o estanque, establecidos artificialmente, que presenten una rica plantación de mimbres, en lo que el estanque o lago  
25           tenga una suela de fondo arcillosa, que este recubierta de un empaquetado de grava que, a su vez, soporte un terreno que su-  
          jete los mimbres.

          En ello se le imprime al fondo de la suela arcillosa  
30

1 preferentemente una inclinación unilateral y a la suela de -  
grava, dado el caso conjuntamente con el terreno, se le imprí-  
me una inclinación deprimida especialmente hacia el centro -  
del estanque o del lago.

5 Las aguas claras se suministran al estanque o lago  
con una temperatura de alrededor de 10 a 35°C preferentemente  
de 15 a 25°C.

10 En ulterior desarrollo del invento, las aguas claras  
se suministran al estanque o al lago por medio de tuberías, a  
las que abandonan a través de aberturas en forma de rendijas,  
que están previstas preferentemente en aquellos sectores de -  
la tubería, que están situadas en la zona de la depresión del  
15 fondo y que no están recubiertas por el terreno.

En ello es posible asegurar este procedimiento en -  
lugar de un estanque o de un lago por la creación de un curso  
artificial de un río.

20 Si en los anteriormente descritos, estanques, lagos,  
arroyos o ríos se introducen peces de agua dulce, especialmen-  
te, barbos, truchas, carpas y/o lucios entonces en el suminis-  
tro de agua clara eventualmente puede alimentarse el agua resi-  
dual procedente de lecherías. Si el agua residual, alimentada  
25 en el agua clara de suministro, procede de una lechería que -  
fabrique mantequilla y nata, entonces esta agua residual se--  
gún el invento se trata previamente de tal modo que

30 a) el agua residual conteniendo fuertemente suero, por dosifi-  
cación de un ácido, por ejemplo, cáustico residual, se ajuste

- 1 a un valor pH de alrededor de 4, eventualmente con adición si  
multánea de un medio desinfectante, por ejemplo, cloro,
- 5 b) el agua residual ligeramente ácida, eventualmente después  
del transcurso de un tiempo de reacción predeterminable, por  
dosificación adicional de hidrato cálcico, hidróxido sódico,  
carbonato sódico o semejantes, se eleva a un valor pH de 5,6  
hasta 5,8 y se deflocula, en lo que el agua residual, ligeram-  
mente ácida, se somete preferentemente a una fuerte turbulen-  
10 cia especialmente a una corriente de torbellino, que asciende  
desde abajo hacia arriba, eventualmente con aireación simultánea-  
mente fuerte y adición de un desinfectante, por ejemplo cloro  
y el lodo flotante se añade al lodo producido por la deflocu-  
15 lación, de modo que se obtienen agua turbia que, o bien  
c) se aporta a las aguas turbias, obtenidas de aguas residua-  
les de otro tipo, especialmente de aguas residuales domésti-  
cas y conjuntamente con éstas se sigue tratando, pero prefe-  
rentemente,
- 20 d) por dosificación adicional de silicato soluble, especial-  
mente de silicato soluble potásico se eleva a un valor pH de  
alrededor de 6,2 y se lleva a la defloculación, de modo que -  
se obtiene agua clara, que se alimenta en el suministro de -  
25 agua clara del estanque para peces o semejante, mientras que  
e) los lodos, obtenidos por defloculación y flotación se mez-  
clan conjuntamente con un aglutinante.

Si el agua residual, alimentada en el suministro de

1 agua clara, procede de una lechería, que fabrique mantequilla, nata y queso, entonces esta agua residual, según el invento, previamente se trata de tal modo que,

5 a) el agua residual conteniendo suero, por dosificación adicional de hidrato cálcico, hidróxido sódico, carbonato sódico o semejante, se ajusta a un valor pH de alrededor de 8, eventualmente con adición simultánea de un desinfectante, con preferencia cloro activo,

10 b) el agua residual, ligeramente alcalina, eventualmente después del transcurso de un tiempo de reacción predeterminable, por dosificación adicional de un ácido conteniendo iones metálicos, por ejemplo, cáustico, con preferencia cáustico residual, se lleva a un valor pH desde 5,6 hasta 5,8 y se lleva a la defloculación,

15 en lo que el agua residual ligeramente alcalina, con preferencia, se somete a una fuerte turbulencia, especialmente a una corriente de torbellino ascendente desde abajo hacia arriba, eventualmente con aireación simultáneamente fuerte y adición del desinfectante, por ejemplo, cloro, y el lodo flotante se añade al lodo producido por la defloculación, de modo que se obtiene agua turbia que, o bien,

20 c) se aporta a las aguas turbias, obtenidas a partir de aguas residuales de otro tipo, especialmente de aguas residuales domésticas, y se sigue tratando conjuntamente con éstas, pero preferentemente,

30 d) por dosificación adicional de silicato soluble, especial--

1 mente silicato soluble potásico se eleva a un valor pH de alrededor de 6,5 y se lleva a la defloculación, de modo que se produce agua clara, que se alimenta en el suministro del agua clara del estanque para peces, mientras que

5 e) los lodos obtenidos por la defloculación y flotación se mezclan con un aglutinante.

10 En este procedimiento ha resultado ser especialmente ventajoso cuando, después de cada ajuste del valor o variación del valor pH, se dispone un tiempo de reacción, que es proporcional preferentemente al 25 hasta el 35% de la cantidad de caudal de paso de agua residual y a la dosificación adicional de medios para la variación del valor pH se ordena posteriormente o coordina una dosificación adicional de un medio auxiliar de defloculación.

15 El desinfectante, en especial cloro activo, puede dosificarse de modo adicional, simultánea o inmediatamente después del primer ajuste del valor pH del agua residual, a esta con aireación simultánea o previa, respectivamente enriquecimiento con oxígeno; sin embargo, es ventajoso cuando al agua residual se le añade el desinfectante en el estado de fuerte turbulencia y aireación

20 Además, el invento propone añadir a los lodos, obtenidos de aguas residuales de lecherías por defloculación y flotación, lodos obtenidos de aguas residuales de otro tipo, especialmente aquellos que son accesibles a la alimentación de animales y que ejercen una acción semejante a la aglutinación

30

1 sobre los lodos previamente mencionados. Para ello son adecua  
dos, por ejemplo, los lodos resultantes en la elaboración de  
patatas para formar patatas fritas a la inglesa, patatas fri-  
tas a la francesa, puñe o semejantes, ricos en cáscaras y/o -  
5 almidón, que se mezclan con lodos de lechería, en lo que la mez  
cla de lodos, o bien se aporta directamente a la alimentación  
en húmedo o a una preparación para piensos secos eventualmen  
te con adición de un medio conservador, tolerable desde el -  
10 punto de vista de la legislación alimenticia.

Igualmente, los lodos de lechería pueden mezclarse  
con recortes de remolachas lixiviados y/o con melaza, resul--  
tantes en la recuperación de remolachas y pueden aportarse,  
15 bien sea directamente a una alimentación en húmedo, a un ensi  
lado o a una preparación de piensos secos, eventualmente con  
adición de un medio conservador, tolerable desde el punto de  
vista de la legislación alimentaria.

20 Al lado de ello pueden adicionarse a los lodos de  
lechería, como aglutinantes, harina de caliza, cemento, yeso,  
serrín o semejantes y así pueden depositarse los lodos agluti  
nados, con preferencia fabricándose abonos compuestos, even--  
tualmente con previa mezcla con lodos, susceptibles de produ-  
25 cir abonos compuestos, obtenidos de aguas residuales de otro  
tipo y/o con materias susceptibles de fabricación de abonos -  
compuestos, resultantes en la preparación de basuras.

30 En ulterior desarrollo del invento, el agua clara,  
alimentada en el suministro de agua clara de un estanque, un

1 lago, un arroyo o río o utilización para la preparación geobiológica  
gica especialmente para la elevación del nivel del agua subterránea,  
dado el caso, declorada y unida a un grado de dureza, respectivamente  
liberada de dureza, de un agua cruda, lastrada  
5 fuertemente con aguas residuales de diferente tipo, puede obtenerse porque

a) la mezcla de agua cruda-agua residual, dado el caso, después de separación mecánica previa de impurezas gruesas, se  
10 centrifuga a cargas con limitación cronológica y se separa por lo menos en un agua ligera y un agua pesada y el agua ligera se extrae continuamente mientras que el agua pesada sólo se extrae después del transcurso del tiempo de centrifugación.

15 b) el agua ligera, conteniendo con preferencia aceites, grasas, disolventes y materias en flotación específicamente ligeras, se somete a una fase de tranquilización y se añade aire a reducida presión de tal modo que los aceites, grasas, disolventes y semejantes floten y formen una película comparativamente densa  
20 sobre la superficie del agua ligera, porque con la terminación de la fase de tranquilización se eleva el nivel de agua ligera se desagua la película y el agua ligera, previamente deslastrada, se aporta a la mezcla de homogeneización, respectivamente  
25 al agua residual, liberada de materias gruesas de otro tipo y conjuntamente con éstas se sigue tratando, con preferencia se aporta al agua pesada, recogida separadamente,

c) el agua pesada se mezcla con el agua ligera previamente des

1 lastrada, y por dosificación adicional de ácido o lejía, con  
preferencia de lejía o ácido residuales, se ajustan a un va-  
lorpH aproximadamente neutro, en especial se transfiere a -  
una zõna ligeramente alcalina,

5 d) a la mezcla de agua formada de agua pesada y agua ligera  
se añade un desinfectante, preferentemente cloro activo propor-  
cionalmente al volumen, a modo de choque, golpe o de modo in-  
10 termitente y en el tiempo más breve posible se mezcla con és-  
te y con simultánea o previa aireación,

en lo que el desinfectante se dosifica adicionalmente a la -  
mezcla de agua, con preferencia en el estado de su fuerte -  
turbulencia y enriquecimiento con aire o con oxígeno, y la -  
15 mezcla de aguas se somete a un tiempo de reacción en el sen-  
tido de la disminución secundaria del número de gómenes, por-  
que

20 e) la mezcla de agua desinfectada, con preferencia ligeramen-  
te alcalina, se transfiere al alcance ácido, con preferencia  
ligeramente ácido y se lleva a la defloculación, en caso ne-  
cesario, con adición de un medio defloculante, en loque para  
la transferencia de la mezcla de agua desde el alcance ligera-  
mente alcalino al ligeramente ácido se utiliza con preferen-  
25 cia un cáustico residual,

f) el lodo defloculado ligeramente ácido, por mezcla con lo-  
dos ligeramente alcalinos, procedentes de otras aguas resi-  
30 duales o por adición de cantidades comparativamente pequeñas

1 de hidrato cálcico, hidróxido sódico, carbonato sódico o seme-  
jante, se neutraliza y se deposita, con preferencia se fabri-  
ca abono compuesto,

5 g) el agua desinfectada, ligeramente ácida dado el caso pre-  
sentando una ligera turbiedad, por adición dosificada de un me-  
dio neutralizador, se eleva a un valor pH aproximadamente neu-  
tro y se lleva a la defloculación residual, de modo que se  
produce agua clara que, con preferencia de modo decolorado, se  
10 aporta al depósito de agua potable.

Además de ello se hace posible, según el invento, -  
que la mezcla de agua cruda-agua residual, por dosificación -  
adicional de un ácido o de una lejía, se ajuste a un valor pH  
neutro, seguidamente se someta a una fase de tranquilización,  
15 limitada en el tiempo, y en ello se introduzca con baja pre-  
sión, aire en la mezcla de agua cruda-agua residual, de tal -  
modo que floten los componentes específicamente más ligeros  
y formen en la superficie de la mezcla de agua, una película,  
20 que se separa después del transcurso de la fase de tranquili-  
zación, por elevación del nivel de agua y la mezcla de agua -  
cruda residual, por ello previamente deslastrada, renunciando  
a un centrifugado, se somete a un ulterior tratamiento escalo-  
25 nado.

Cuando el agua residual de otro tipo es un agua re-  
sidual de tintorería, entonces ésta, según el invento, previa-  
mente se trata de tal modo que

30 a) el agua residual de tintorería se extrae de modo continuo

1 o por cargas desde un depósito colector de amortiguación y -  
regulada a través de una sonda de pH, por dosificación adi-  
5 cional de hidrato cálcico, hidróxido sódico, carbonato sódico  
o semejantes, se ajusta a un valor pH aproximadamente neu-  
tro, con preferencia a un valor pH de 8, eventualmente con -  
constante agitación respectivamente formación de torbellino  
en el agua,

b) el agua residual neutra, con preferencia ligeramente alcali-  
10 lina, eventualmente después del transcurso de un tiempo de  
reacción, se rebaja a un valor pH de alrededor de 6,8 por do-  
sificación adicional de un medio neutralizador preferentemen-  
te sulfato de aluminio,

15 por lo que se produce una defloculación, eventualmente con  
añadición de un medio auxiliar de defloculación y se extrae lo-  
do de sedimentación y una agua turbia mostrando una ligera  
coloración, en especial una ligera coloración amarilla, por-  
que

20 c) el agua turbia se somete a una turbulencia, con preferen-  
cia en una corriente de torbellino ascendente desde abajo ha-  
cia arriba, se airea, respectivamente se enriquece con oxígeno  
no y, por dosificación adicional de un desinfectante, en es-  
25 pecial cloro, se desinfecta, y por la oxidación producida en  
ello se lleva a la defloculación de residuo.

de modo que se extrae agua clara, que se conduce a una nueva  
utilización como agua de consumo, a una aspersion para la -  
30 preparación geobiológica y/o para elevar el nivel del agua -

1 subterránea o a un inundador de mimbres, mientras que  
d) los lodos de sedimentación, resultantes según b) y c) con-  
juntamente se aportan con el lodo flotante extraído según c),  
a un depósito, a una combustión o a una producción de lodo se-  
5 co,

en lo que el agua clara, libre de bacterias, con preferencia se  
declora y o bien se enlaza a un grado de dureza o se la priva  
de dureza.

10 Otra característica del invento se refiere a que el  
agua residual de otro tipo es un agua residual procedente de  
un matadero, de una fábrica de embutidos, respectivamente de una  
fábrica, que elabore productos cárnicos, conteniendo sangre,  
15 contenidos intestinales, sebo, trozos de carne y de hueso, urea,  
así como otras partes componentes de origen animal, que ante-  
riormente se tratan de tal modo que

20 a) las materias sólidas, contenidas en el agua residual, se  
trituran en forma de partículas y las partes de grasa y de se-  
bo, contenidas en el agua residual homogeneizada, se llevan a  
flotación y se extraen,

25 en lo que el agua residual homogeneizada, eventualmente antes  
de la flotación de las partes de grasa y de sebo, se somete a  
una turbulencia y aireación, así como, aprovechando el princi  
pio de la caída primaria del número de gérmenes, se carga,  
proporcionalmente a la cantidad, con un desinfectante y se mez-  
cla con éste en el tiempo más breve posible,

30

1 b) el agua residual homogeneizada, liberada de partes de gra-  
sa y de sebo, se transfiere, por dosificación adicional regula-  
da de un ácido, hacia una zona ácida, ajustándose preferente-  
mente a un valor pH de 3 hasta 4 y se llevan a la coagulación  
5 los componentes de sangre contenidos en el agua residual,

c) el agua residual ácida, seguidamente, por dosificación adi-  
cional de una lejía, con preferencia de una en base de hidrato  
cálcico, hidróxido sódico o carbonato sódico, se eleva a un va-  
10 lor pH de 6,5 hasta 6,8 y se defocula, eventualmente con adi-  
ción de un medio auxiliar de defloculación,

en lo que eventualmente al mismo tiempo con la elevación del -  
valor pH, se airea el agua residual, respectivamente se enri-  
15 quece con oxígeno y en un tiempo lo más breve posible se mez-  
cla con un desinfectante dosificado adicionalmente en propor-  
ción a la cantidad, especialmente con cloro, mezclándose con  
el mismo, de modo que

20 d) el lodo de sedimentación, producido por la defloculación al  
igual que el lodo flotante producido por flotación se extrae,  
y el agua turbia resultante se aporta, bien sea para la prepa-  
ración biológica mediante aspersion, respectivamente se entre-  
ga a un cuerpo de goteo, a un inundador previo o se desagua -  
25 en el canal, preferentemente se eleva a un valor pH por debajo  
de 8 y se lleva a la defloculación residual, eventualmente con  
adición de un medio auxiliar de defloculación,

de modo que se extrae agua clara que, con preferencia se apar-  
30 ta a una nueva utilización, como agua de consumo, mientras que

1 los lodos, resultantes en las distintas etapas del procedi- --  
miento, se aportan a una elaboración para formar fertilizantes  
o abonos compuestos y las partes de grasa y de sebo, obteni--  
das por flotación se aportan a la fabricación de jabón.

5 Las aguas turbias, obtenidas según d), a continua--  
ción de su neutralización y eventualmente decoloración, se su-  
ministran a un estanque para peces o a un inundador de mim- --  
bres, mientras que el agua clara, obtenida según d) de decora-  
10 y eventualmente, para el enlace de dureza, se le dosifica fos-  
fato o se le extrae la dureza, esto último preferentemente por  
medio de un intercambiador de iones.

15 Alternativamente, el invento propone para el trata-  
miento de aguas residuales de mataderos que

a) con introducción regulada de aire, se hace flotar las par-  
tes de grasa y sebo, contenidas en el agua residual, se ex- -  
traen y se suministran a una fabricación de jabón,

20 b) el agua residual, liberada de partes de grasa y sebo se su-  
ministran a un separador grasoso y se recogen separadamente -  
las materias sólidas extraídas del agua residual, y, dado el  
caso, se siguen tratando,

25 c) al agua residual, previamente deslastrada, se le dosifica  
adicionalmente una cantidad regulada de un ácido, con prefe--  
rencia de un cáustico y el agua residual se ajusta a un valor  
pH de 2,5 hasta 4,5 con preferencia de 3 a 4,

30 d) por sucesiva elevación del valor pH a un valor por debajo

1 de 7, pero lo menos a un valor de 6,3, por medio de dosifica-  
ción regulada de una lejía, con preferencia de una lejía de -  
residuo, se defloculan y sedimentan las materias nocivas, con

tenidas en el agua residual,

5 en lo que, dado el caso, al mismo tiempo con la elevación del  
valor pH o seguidamente a la sedimentación, el agua residual  
se airea, respectivamente se enriquece con oxígeno y se pro-  
vee de cloro de modo proporcional, regulado respecto a la can-  
10 tidad, porque

e) seguidamente el agua turbia, libre de gérmenes, por dosifi-  
cación adicional de un aluminato y eventualmente de un medio  
auxiliar de defloculación se somete a una defloculación de re-  
15 siduo y a su sedimentación y el agua clara resultante se con-  
duce a una nueva utilización como agua de consumo eventualmen-  
te después de previa decloración, así como enlace a un grado  
de dureza, respectivamente después de la extracción de la du-  
reza y

20 porque los lodos resultantes en las distintas etapas del pro-  
cedimiento se aportan a una elaboración, para formar fertili-  
zante o abono compuesto, en lo que estos lodos primeramente,  
de modo preferente, se mezclan con aquel lodo, que se obtiene  
25 de las materias sólidas trituradas, en forma de partículas, -  
extraídas por el separador grueso desde el agua residual, del  
tipo que llega.

Como ulterior variante para el tratamiento de tales

1 aguas residuales el invento prevé que el agua residual de otro  
tipo sea una agua residual, procedente de un matadero, de una  
fábrica de embutidos, respectivamente de una fábrica elabora-  
5 dora de productos cárnicos, conteniendo sangre, contenidos in-  
testinales, sebo, grasa, trozos de carne y de hueso, urea, -  
así como otros componentes animales, que previamente se tratan  
de tal modo que el agua residual, liberada por flotación de  
partes de grasa y de sebo, con constante revolución, se tritu-  
10 ra en forma de partículas, por dosificación adicional de sosa  
se ajusta a un valor pH de aproximadamente 8, seguidamente, -  
por dosificación adicional de un ácido, conteniendo iones me-  
tálicos, se rebaja a un valor pH por debajo de 7 y se lleva a  
15 la defloculación, eventualmente con adición de un medio auxi-  
liar defloculador y porque las aguas turbias o claras obteni-  
das, seguidamente se airean y se mezclan con cloro y se condu-  
cen a un inundador previo, especialmente a un inundador de -  
20 mimbres, eventualmente después del transcurso de un tiempo de  
reacción posterior.

Las bases de procedimiento, anteriormente descritas,  
son excelentes también para el tratamiento adecuado de aque--  
llas aguas residuales, que se obtienen de lugares de cría de  
25 animales, especialmente criaderos de perros, clínicas veteri-  
narias, laboratorios para la comprobación de medicamentos en  
animales o semejantes. Tales aguas residuales que, en general  
contienen una elevada concentración de gérmenes patógenos, en  
30

1 especial, huevos de lombrices, se tratan según el invento de -  
tal modo que

5 a) el agua residual se revuelve, se tritura en forma de parti-  
culas, se enriquece con aire, y por dosificación adicional de  
cloro, se desinfecta en el sentido de la caída primaria del -  
número de gérmenes, en lo que el cloro se añade de tal modo, -  
proporcionalmente a la cantidad, que con la esterilización de  
los gérmenes patógenos también se destruyen los productos de -  
10 urea,

b) el agua residual desinfectada, conteniendo productos de -  
urea destruidos, en caso necesario des-ppués del transcurso de  
un tiempo de reacción, o bien se aporta a la mezcla de homoge-  
15 neización desinfectada, respectivamente al agua residual desin-  
fectada, previamente deslastrada, de tipo convencional, espe-  
cialmente a las aguas residuales comunales, dado el caso des-  
pués de previa decloración y se trata ulteriormente de modo -  
conjunto con ésta, con preferencia

20 c) después del transcurso del tiempo de reacción prescrito,  
especialmente de un tiempo de hasta alrededor de una hora, se  
revuelve y con dosificación adicional de un medio neutraliza-  
dor, con preferencia sulfato de aluminio o cáustico residual -  
25 se ajusta a un valor pH de aproximadamente 5,8, porque des-  
pués del transcurso de otro tiempo de reacción previamente  
determinado, en especial de un tiempo de hasta aproximadamen-  
te media hora, el agua residual, por dosificación adicional de

30

1 silicato soluble o semejante, se eleva a un mayor valor pH, -  
preferentemente pH 6 y se lleva a la defloculación, en caso ne-  
cesario con adición de un medio auxiliar defloculador.

5 y porque el agua turbia desinfectada, liberada de productos -  
de urea, o bien se conduce a un inundador previo, respectiva-  
mente a las aguas turbias, obtenidas de aguas residuales de  
otro tipo, preferentemente aguas residuales comunales, en ca-  
so necesario después de previa decloración y se sigue tratando  
10 conjuntamente con éstas o bien

d) el agua turbia se libera de lodo de sedimentación y lodo -  
flotante, y fluye desaguando agua clara que, o bien se deja  
salir al canal, respectivamente se aporta al agua clara, obte-  
15 nida de aguas residuales de otro tipo y conjuntamente con éstas  
se suministra a un ulterior empleo o tratamiento o direc-  
tamente se aporta a una aspersión para la preparación geobio-  
lógica y elevación del nivel del agua subterránea, preferente-  
mente,

20 e) para la esterilización absolutamente segura de gérmenes pa-  
tógenos, en especial hongos, esporas, huevos de lombrices y -  
semejantes se somete a una desinfección posterior térmica, em-  
pleándose como desinfección térmica con preferencia una con -  
25 recuperación de calor, a la que se aporta el agua clara even-  
tualmente desde un depósito amortiguador, de tal modo que en  
un primer cambiador térmico se calienta a una temperatura de  
cerca de 120°C y se suministre a un depósito reactor conecta-  
30 do detrás, al que abandona con una temperatura cerca de 150°C

1 y en contracorriente se hace pasar a través del primer cambia-  
dor térmico, en el que se enfría por el agua clara, que fluye  
detrás, todavía no calentada, a una temperatura de alrededor -  
de 30°C, en lo que el agua clara, térmicamente desinfectada -  
5 posteriormente, se conduce, bien sea a un canal, respectivamen-  
te inundador previo, o a una recuperación como agua de consumo  
o a una aspersión para la preparación geobiológica o a una ins-  
talación preparadora de agua potable,

10 en lo que el intercambio térmico en el depósito reactor se efec-  
túa ventajosamente mediante un aceite portador de calor que, -  
en dependencia de la temperatura de salida del agua clara, calen-  
tada desde el reactor, se recaliente en una instalación reca-  
15 lentadora a una temperatura de 200°C hasta 400°C.

f) porque el agua clara obtenida según d) se decolora y se le  
agrega por dosificación eventualmente fosfato para el enlace -  
de dureza o se le extrae la dureza,

20 g) porque el agua residual con lastre de máxima fuerza, se le  
añade cloro, sulfato de aluminio, silicato soluble pótasio y  
medios auxiliares defloculadores con preferencia en una propor-  
ción de peso de 50:400:40:1, referido a un m<sup>3</sup> de agua residual,  
mientras que el lodo defloculado conjuntamente con el lodo de  
25 sedimentación y de flotación se conduce a una fabricación de  
estiércol, a una ulterior utilización como abono, a una produc-  
ción de lodo seco o semejante, con preferencia se incinera.

30 Como es conocido, se presentan grandes problemas de  
medio ambiente en relación con la obtención de petróleo a par-

1           tir de arenas petrolíferas, porque el agua residual, aquí re-  
sultante, todavía contiene petróleo, emulsiones de petróleo -  
alquitrán y otras materias nocivas en tales cantidades, que -  
la introducción de estas aguas residuales en canales, inunda-  
5           dores previos, así como cursos de arroyos y ríos, es intolerable, Como sin embargo, el agua residual tiene que eliminarse  
ésta actualmente, por medio de perforaciones profundas, se -  
comprime dentro del terreno en la esperanza de que el agua re-  
10           sidual sólo salga de nuevo, respectivamente sólo se mezcle -  
con el abastecimiento del agua potable obtenida de las aguas  
subterráneas, cuando en su camino a través de las distintas -  
clases de terreno y estructuras del mismo se elabore y clari-  
fique biológicamente de un modo total. En ello, los técnicos  
15           tienen la opinión uniforme de a que esta esperanza es muy en-  
gañosa, ya que las grandes cantidades de aguas residuales, re-  
sultantes en la obtención de arenas petrolíferas, ya después  
de un tiempo, comparativamente breve, ocasionan una contamina-  
20           ción de las capas del terreno, en las que había penetrado el  
agua residual con la consecuencia de que las capas del terre-  
no se hacen impermeables y mueren; los peligros producidos de  
esta manera no tienen que explicarse aquí con mayor detalle.

25           También este problema puede resolverse según el in-  
vento mediante los procedimientos anteriormente descritos, de  
modo que

30           a) el agua residual se expone a una corriente de torbellino, -  
en especial a una corriente de torbellino que se extienda tan-  
to radial, como perpendicularmente a la misma, con preferencia

1 en una corriente de torbellino que pase asimismo.

b) en el centro de la corriente de torbellino, dado el caso, en dirección contraria, o en el curso de aportación del agua residual, eventualmente contra la dirección de aportación, en  
5 caso necesario, se introduce un ruptor de emulsión químico y se mezcla con el agua residual,

en lo que se introduce en el agua residual aire de tal modo - que flote el petróleo, forme en la superficie del agua una cá  
10 pa y pueda eliminarse, mientras que

c) los componentes de alquitrán y de arena del agua residual; lo mismo que las partes de emulsión no oleosas eventualmente - defloculadas, en caso necesario, con adición de un medio auxi-  
15 liar defloculador, se sedimentan, se extraen y se aportan a un ulterior tratamiento, en especial a una producción de lodo seco,

d) el agua residual, liberada de petróleo, alquitrán, arena y de otras impurezas, se suministra a un canal o inundador pre-  
20 vio, se somete a aspersion para la preparación geobiológica o se utiliza de nuevo como agua aprovechable, respectivamente - de consumo, eventualmente con adición de agua fresca.

Complementariamente el invento propone, que el agua  
25 residual, antes o simultáneamente con su preparación, se enfríe a una temperatura por debajo de  $+ 30^{\circ}\text{C}$  con preferencia - por debajo de  $+ 25^{\circ}\text{C}$ ; que el agua residual se le extraiga petróleo, alquitrán, arena y otras impurezas en el procedimien-  
30 to de paso y las impurezas, extraídas del agua residual, se extraigan, de modo discontinuo, pero con preferencia de modo

1 continuo; que el aceite hecho flotar se extraiga de modo conti  
no a través de varias salidas, con preferencia dispuestas en di  
5 ferentes planos; porque las salidas de aceite, situadas en di  
ferentes planos, se proveen siguiendo el curso de una espiral  
virtual,

Los principios de procedimiento, anteriormente descri  
tos, también son excelentemente adecuados para aumentar, respec  
tivamente para mejorar la capacidad y eficacia de instalacio  
10 nes existentes para la elaboración de aguas residuales o para  
adaptar las instalaciones existentes a condiciones modificadas,  
tomando en consideración necesidades económicas. Esto se consi  
gue según el invento porque las aguas turbias o claras obteni  
das se aportan, a través de un cuerpo de goteo, a una elabora  
15 ción biológica.

Esto tiene efectos especialmente ventajosos cuando -  
el agua, aportada al cuerpo de goteo, es especialmente un agua  
turbia o clara, obtenida de aguas residuales comunales, desin  
20 fectadas de modo químico y/o térmico, neutralizadas y/o desin  
toxicadas.

La precedente descripción del invento sólo puede in  
dicarse por medio de pocos ejemplos selectos, que mencionan -  
25 los fundamentos del procedimiento, que permiten al técnico en  
la materia, preparar aguas residuales enriquecidas con mate-  
rias nocivas precipitables según puntos de vista económicos, -  
de tal modo que los componentes de agua residual sólidos, liqui  
dos y/o disueltos, respectivamente emulsionados, sean aporta--  
30 bles a una nueva utilización o a una utilización ulterior, cum

1 pliendo las leyes, disposiciones y prescripciones ya vigentes  
hoy en día o que deben esperarse para el futuro, para la pro-  
tección de nuestro medio ambiente.

5

-----0000000-----

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1 L.- Procedimiento para la preparación, desinfección, neu-  
5 tralización y/o desintoxicación de aguas residuales alta-  
mente solicitadas, caracterizado porque el agua residual  
de la clase, que llega, se somete a un tratamiento gra-  
dual de tal modo que

10 a) el agua residual se homogeneiza por trituración en  
forma de partículas de las materias sólidas contenidas  
en la misma y la mezcla de homogeneización, por adición  
de un medio neutralizador, se ajusta a un valor pH apro-  
ximadamente neutro, eventualmente, en caso necesario, con  
constante revolviendo, agitación o semejante,

15 b) la mezcla neutralizada de homogeneización se airea,  
respectivamente se enriquece con oxígeno, imponiéndola  
una turbulencia y una subsiguiente desinfección en el  
sentido del descenso primario del número de gérmenes por  
adición de choque o repentina, respectivamente de golpe,  
de un medio desinfectante, preferentemente de un desin-  
20 fectante conteniendo cloro, así como rápida mezcla pesan-  
te con un medio desinfectante,

25 y porque la mezcla de homogeneización desinfectada, des-  
pués del transcurso de un tiempo de acción posterior y  
en caso necesario de una subsiguiente decoloración, se su-  
ministra al canal de agua residual, respectivamente a un  
inundador previo o eventualmente, sin observar el tiempo  
de acción posterior, se sigue tratando ulteriormente de  
tal modo que

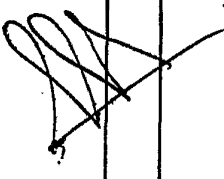
30 c) la mezcla de homogeneización desinfectada se somete

1 a una modificación del valor pH, por dosificación adicional de un medio neutralizador, por ejemplo, sulfato de aluminio, respectivamente base residual, de modo que se produzca una formación de copos, en caso necesario mediante adición de un medio auxiliar para formación de copos, y la mezcla de homogeneización desinfectada y neutralizada, así como en copos se separa en una fase sólida y en una líquida,

5  
10 d) la fase líquida, como agua clara, a la que, en caso necesario, para el enlace de dureza se ha añadido dosificación de fosfato o a la que se extrae dureza, se conduce a una nueva utilización como agua de consumo, a una aspersión para la preparación geobiológica, elevación del nivel de agua subálveas, respectivamente para el riego de terrenos o para la exterminación absolutamente segura de gérmenes patógenos, especialmente, esporas, hongos, huevos de larvas y semejantes, se conduce a una ulterior desinfección, preferentemente a una desinfección térmica,

15  
20 e) la fase sólida, como lodo desinfectado, se conduce a una formación de estiércol, a una ulterior utilización como fertilizante, a una producción de lodo seco o semejante,

25  
30 en lo que el agua residual, del tipo que llega, se suministra de modo continuo a las distintas etapas de tratamiento, de modo pasante o por cargas y, en caso de necesidad, se añade, con preferencia de modo controlado en su cantidad a la mezcla de homogeneización desinfectada según b), respectivamente al agua clara, resultante según



1 c) se suministra de modo controlado en su cantidad, aguas  
de residuo desintoxicadas, neutralizadas, desinfectadas  
y/o elaboradas o aguas claras de otro tipo, caracterizado  
porque el agua residual, de la clase que llega, se somete  
5 a un tratamiento gradual, de tal modo que

5 a) se extraen del agua residual las materias sólidas  
gruesas como lodo grueso, se recoge el lodo grueso, se  
revuelve de modo constante y, por trituración en forma  
de partículas de las materias sólidas, se homogeneiza,  
10 b) al agua residual, liberada de lodo grueso, se añade  
una cantidad controlada de un medio desinfectante, pre-  
ferentemente hidrato cálcico, de tal modo que se produz-  
ca una recarga electrostática positiva, que ocasiona una  
precipitación de copos de las partículas de materias so-  
15 lidas finas y finísimas con los gérmenes patógenos este-  
rilizados, en caso necesario, con adición de un medio  
auxiliar de formación de copos y agitación en torbellino  
del agua residual,

20 de modo que se forme agua previamente deslastrada, alcali-  
lina y un lodo fino alcalino, que separadamente se ela-  
boran ulteriormente de tal modo que

25 c) se extraen del agua previamente deslastrada, alcali-  
na, por filtrado, los restantes componentes de materia  
sólida y se obtiene agua clara, en caso necesario por  
previo descenso del valor pH a un valor neutro por de-  
sulficación adicional de un medio de neutralización, por  
ejemplo, base residual, sulfato, respectivamente cloruro  
de aluminio o semejante y copos residuales conseguidos  
30

1 por ello,

5 d) el agua clara se conduce a una nueva utilización como agua de consumo, a una separación para la preparación geobiológica, elevación del nivel de agua subálvea, respectivamente para el riego de terrenos, para la exterminación absolutamente segura de gérmenes patógenos, como esporas, hongos, huevos de larvas y semejantes, se somete a otra desinfección, preferentemente a una desinfección térmica o a un inundador previo,

10 e) el lodo fino alcalino se suministra al lodo grueso y con éste se revuelve por bombeo y se mezcla de tal modo que el lodo grueso, preferentemente homogeneizado lo más ampliamente posible, se desinfecta y el lodo fino alcalino se neutraliza, mientras que el lodo finísimo neutro, obtenido por c) o bien se conduce a una formación de estiércol, a una ulterior utilización como fertilizante, a una producción de lodo seco o igualmente se aporta al lodo grueso homogeneizado y porque

15 20 f) el lodo grueso, mezclado con el lodo fino alcalino y eventualmente con el lodo finísimo neutro, ampliamente desinfectado como lodo neutro, sin efectos posteriores alcalinos, se aporta a una combustión de lodo, eventualmente a una formación de estiércol, producción de lodo seco o análogos,

25 30 en lo que el agua residual, de la clase que llega, se suministra a los distintos grados de tratamiento de modo continuo, pasante o por cargas, y eventualmente se añaden, con preferencia con control de cantidad, al agua

1 desinfectada, previamente deslastrada, según b), respec-  
tivamente al agua clara resultante según c) de modo re-  
gulado en su cantidad, aguas residuales desintoxicadas,  
neutralizadas, desinfectadas y/o preparadas o aguas cla-  
ras de otro tipo.

5 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracteri-  
zado porque el agua dosificada, liberada de lodo grueso  
por dosificación adicional de hidrato cálcico, se regula  
a un valor pH de aproximadamente 12, se lleva a sedimen-  
10 tación y formación de copos y porque el agua clara li-  
bre de bacterias, resultante, o bien se conduce a un  
inundador previo o por dosificación adicional de un áci-  
do conteniendo iones de metal se rebaja a un valor pH  
por debajo de 8 y se conduce a una nueva o a una ulterior  
15 utilización.

4.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 ó 3,  
caracterizado porque<sup>a</sup> la mezcla de homogeneización, res-  
pectivamente al agua residual, liberada del lodo grueso,  
20 se le extraen aceites y grasas y porque al utilizar hi-  
drato cálcico como desinfectante, éste se aplica prefe-  
rentemente como solución, especialmente al 1%.

5.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 ó 3,  
caracterizado porque el medio auxiliar de formación de  
25 copos primeramente se aplica como solución al 1% se ex-  
pone a un tiempo de hinchazón de una hora y seguidamente  
se diluye a una solución al 0,1% y, referido a 1 m<sup>3</sup> de  
agua residual, se añade, en cantidades de 2 a 3 litros,  
30 a la mezcla de homogeneización desinfectada, respectiva-

1 mente al agua residual o agua turbia desinfectada, liberada de lodo grueso.

5 6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizado porque, como medio de neutralización, se dosifica adicionalmente cloruro de aluminio o de hierro.

7.- Procedimiento según las reivindicaciones 2 a 6, caracterizado porque el medio desinfectante, agregado proporcionalmente al volumen al agua residual, es hidróxido sódico, respectivamente carbonato sódico (sosa).

10 8.- Procedimiento según las reivindicaciones la 7, caracterizado porque se agrega a la mezcla de homogeneización desinfectada, respectivamente al agua residual previamente deslastrada, un agua de residuo de otro tipo, preferentemente un agua residual ya desintoxicada, neutralizada, desinfectada, y/o preparada de tal modo que, con la adición del agua residual de otro tipo, se alcanza una modificación del valor pH de la mezcla de homogeneización, respectivamente del agua residual previamente deslastrada o del agua turbia.

20 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizada porque el agua residual de otro tipo es preferentemente un agua residual de cebaderos de cerdos, que anteriormente se había tratado de tal modo que

25 a) la basura de los cerdos, resultante en los cebaderos de cerdos en seco, se recoge, por cargas, en un decantador se libera de las materias sólidas decantables, la fase líquida se trata ulteriormente y el material sólido decantado se aporta a un estiércol o a fines de abono,

30

1 mientras que el agua residual, resultante en cebaderos  
húmedos, se suministra en su totalidad al ulterior tra-  
tamiento,

5 b) el agua residual, por revolvimiento y trituración en  
forma de partículas de las materias sólidas, se homoge-  
neiza, se enriquece con aire y, por adición de un desin-  
fectante, preferentemente por dosificación adicional de  
cloro en el sentido del descenso primario repentino de  
10 gérmenes, se desinfecta, añadiéndose el cloro de tal mo-  
do proporcionalmente al volumen que, con el exterminio  
de los gérmenes patógenos también se destruyen las ureas  
contenidas en el agua residual,  
y porque el agua residual desinfectada conteniendo ureas  
15 destruidas, en caso necesario, se suministra después del  
transcurso de un tiempo de reacción predeterminado, bien  
sea a la mezcla desinfectada de homogeneización, respec-  
tivamente al agua residual desinfectada, previamente des-  
20 lastrada de tipo convencional, especialmente aguas resi-  
duales comunales, eventualmente después de previa de-  
cloración y, conjuntamente con éste se sigue tratando,  
o bien

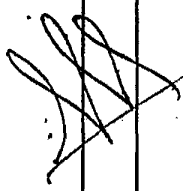
25 c) después de transcurrido el tiempo de reacción prede-  
terminado, especialmente un tiempo hasta aproximadamen-  
te una hora, se revuelve y, con adición dosificada de  
un medio neutralizador, preferentemente sulfato de alu-  
minio o base de residuo, se ajusta a un valor pH de  
aproximadamente 5,8, porque después de transcurrido otro  
30 tiempo de reacción predeterminado, especialmente un tiem

1 po hasta aproximadamente media hora, el agua residual,  
por dosificación adicional de silicato potásico o seme-  
jante, se eleva a un valor pH superior, preferentemente  
a un pH 6 y se lleva a formar copos, en caso necesario  
5 con adición de un medio auxiliar de defloculación,  
y porque el agua turbia desinfectada, liberada de ureas,  
se conduce a un inundador previo, respectivamente al agua  
turbia, obtenida de aguas residuales de otro tipo, pre-  
ferentemente aguas residuales comunales, en caso necesari-  
10 o, después de previa decloración y se sigue tratando  
conjuntamente con ésta o bien

d) el agua turbia se libera de lodo de sedimentación o  
de flotación y sale fluyendo agua clara que, o bien se  
deja escapar al canal, respectivamente se entrega al  
15 agua clara, obtenida de aguas residuales de otra clase  
y conjuntamente con ésta, se conduce a un aprovechamien-  
to ulterior, respectivamente a otro tratamiento o direc-  
tamente se suministra a una aspersión para la prepara-  
ción geobiológica y elevación del nivel del agua subál-  
vea,

mientras que el lodo, extraído en copos, se suministra,  
conjuntamente con el lodo de sedimentación y de flota-  
ción, a una preparación de estiércol, a un tratamiento  
25 ulterior como estiércol, para una ulterior utilización  
como abono, a una producción de lodo seco o semejantes.

10.- Procedimiento según la reivindicación 9, caracteri-  
zado porque el agua clara, obtenida según d) se despro-  
vee de cloro y se le dosifica adicionalmente, dado el  
30



1

caso, para el enlace de dureza, fosfato, o bien se le extrae dureza.

5

11.-Procedimiento según las reivindicaciones 9 y 10, caracterizado porque se añade al agua residual, en el caso de sollicitación de fuerza máxima, cloro, sulfato de aluminio, silicato sódico y medios auxiliares para formar copos, preferentemente en una relación de peso de 50:400:40:1, referido a un m<sup>3</sup> de agua residual.

10

12.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el agua residual de otro tipo es preferentemente un agua residual industrial conteniendo cromo, que anteriormente se había tratado de modo que

15

a) el agua residual industrial, conteniendo cromo, a la que, en caso necesario, se le añade agua potable, se somete a una agitación limitada en el tiempo, seguidamente se ajusta a un valor pH de 2,5 por dosificación adicional, regulada por medio de una comparación de lo que debe ser y de lo que es, de ácido sulfúrico, y después se mezcla con un medio de reducción, preferentemente bisulfato sódico, hasta que una instalación de control indique un constante exceso de medio reductor.

20

25

b) el agua industrial reducido de cromo, se mezcla intensamente con aguas residuales alcalinas de bruffido y de lavado, que se recogen separadamente y después, o bien se suministra a la mezcla de homogeneización obtenida de aguas residuales de otro tipo, especialmente aguas residuales comunales, respectivamente al agua residual desinfectada, previamente deslastrada, para la modifica-

30

1 ción del valor pH y se sigue tratando conjuntamente con ésta, o

5 c) por medio de una dosificación aditiva, regulada por una comparación de lo que debe ser y de lo que es, de ácido, respectivamente de lejía, preferentemente ácido, respectivamente lejía residual, se ajusta a un valor pH neutro y, o bien se deja salir a un canal o se aporta al agua turbia, obtenida de aguas residuales de otro tipo, preferentemente de aguas residuales comunales y se sigue  
10 tratando conjuntamente con ésta, en lo que el tratamiento del agua residual, conteniendo cromo, se efectúa preferentemente en cargas, desde un depósito amortiguador o semejante.

15 13.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el agua residual de otro tipo es preferentemente un agua residual industrial, conteniendo cianuro, que anteriormente se había tratado de tal modo que

20 a) el agua residual conteniendo cianuro, a la que, en caso de necesidad, se añade agua potable, eventualmente se somete a una agitación de turbulencia, limitada en el tiempo, y por adición de una lejía, por ejemplo, lejía sódica, especialmente lejía residual, se alcaliniza, preferentemente se ajusta a un valor pH de 10 a 11,

25 b) el agua residual alcalinizada, conteniendo cianuro se somete a una oxidación mediante cloro activo (gas de cloro o hipocloruro sódico en solución acuosa) hasta que  
30 una instalación de control indique un constante exceso de cloro activo,

1 c) el agua industrial residual, desintoxicada de cianuro,  
con aguas de brufido y/o de lavado residuales, reducidas  
en su contenido de cromo, que se recogen separadamente,  
se mezclan intensamente y se suministran a la mezcla de  
5 homogeneización, respectivamente al agua residual desinfectada  
previamente desladrada, obtenida especialmente de aguas residuales  
comunales, eventualmente para la modificación de su valor pH, y se sigue  
tratando conjuntamente con ésta, o  
10 d) por dosificación aditiva, regulada por una comparación de lo que debe ser  
y de lo que es, de un ácido o una lejía, preferentemente ácido, respectivamente  
lejía, residual, se ajusta a un valor pH neutro y, o bien se deja escapar a un canal,  
15 o se aporta al agua turbia, obtenida de aguas residuales de otro tipo,  
preferentemente de aguas residuales comunales, eventualmente también al  
agua clara y conjuntamente con ésta se sigue tratando o utilizando,  
en lo que el tratamiento del agua residual industrial, conteniendo cianuro,  
20 se efectúa preferentemente en cargas a partir de un depósito amortiguador o  
semejante, en el caso de cianuros libres, respectivamente complejos de cianuro  
del cobre, zinc o cadmio, existentes en el agua residual, mientras que complejos  
de cianuro del níquel, que no puedan separarse por separación de aguas residuales,  
se someten preferentemente a una oxidación de tiempo prolongado en el procedimiento  
25 normalizado.

30 14.- Procedimiento según la reivindicación 13, caracte-

1 rizado porque entre los distintos grados de tratamiento,  
se mantiene tiempos de reacción que importan de 3 a 60  
minutos, preferentemente de 5 a 50 minutos.

5 15.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracteri-  
zado porque el agua residual de otro tipo, es preferen-  
temente un agua residual industrial, que resulta en una  
fábrica de papel de paja y anteriormente se trata de tal  
modo que

10 a) el agua residual, resultante durante una producción  
diaria, se recoge, por dosificación adicional de ácido,  
preferentemente ácido residual, se traspasa a la zona  
ácida y se ajusta a un valor pH de 2 a 5, preferentemen-  
te de 2,5 a 4,5,

15 b) simultáneamente o inmediatamente después de la trans-  
ferencia del agua residual a la zona ácida se introduce  
aire con una intensidad tal, que se produzca una forma-  
ción de copos, haciendo flotar ésta y formándose en la  
superficie del agua residual una capa de lodo relativa-  
mente sólida,

20 c) el agua ácida se separa, por dosificación adicional  
de una lejía, preferentemente lejía residual, se ajusta  
a un valor pH más alto, especialmente a un valor pH de  
7 a 8 y se lleva a la formación de copos del resto, y  
25 porque el agua clara así obtenida, para ulterior vitali-  
zación por bacterias, respectivamente cultivos necesari-  
os, se añade a aguas residuales de otro tipo, prefe-  
rentemente a agua residual doméstica y conjuntamente con  
30 ésta se sigue tratando, mientras que



1 d) el lodo ácido, comparativamente sólido, y el lodo de  
sedimentación y de flotación aproximadamente neutro, o  
bien se mezcla con otros lodos y se somete a una ulterior  
5 elaboración o tratamiento o directamente se dosifica, in-  
troduciéndose en una instalación de combustión o se apor-  
ta a una producción de lodo seco.

16.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracteri-  
zado porque el agua residual de otro tipo es agua resi-  
dual resultante en la transformación de patatas, por  
10 ejemplo, en patatas fritas a la inglesa, a la española,  
puré o semejantes, que anteriormente se había tratado  
de tal modo que

15 a) se recoge el agua de lavado de las patatas resultante  
al lavar las mismas, conteniendo tierra, y se expone a  
un tiempo de precipitación de hasta una hora,

20 b) el agua de pelado de patatas conteniendo mondas fi-  
namente molidas, resultante del subsiguiente pelado de  
las patatas lavadas, se recoge y se somete a un tiempo  
de precipitación de hasta cuatro horas,

25 c) el agua de corte de patatas, resultante durante el  
subsiguiente corte de división de las patatas lavadas y  
peladas, se recoge y se somete a un tiempo de precipi-  
tación de hasta ocho horas, de modo que resulten sepa-  
radamente, lodo de tierra, cáscaras y almidón, y las  
aguas turbias obtenidas se reúnen y se siguen tratando  
conjuntamente, de tal modo que

30 d) a las aguas turbias reunidas se les añade, proporcio-  
nalmente al volumen, un medio desinfectante, con prefe-

1 rencia de cloro: y por agitación turbulenta del agua tur-  
bia se mezcla con ésta y con aireación simultánea, así  
como ajuste de las aguas residuales turbias, se lleva a  
un valor pH de aproximadamente 8, por dosificación adi-  
cional de ácido o lejía,

5 e) las aguas turbias por subsiguiente dosificación adi-  
cional de una base de residuo o de otro medio contienien-  
do iones metálicos y tiosulfato sódico, eventualmente  
con adición de un medio auxiliar para la formación de  
10 copos, se lleva a formar copos,

de modo que se obtenga un agua clara, libre de bacterias,  
que ventajosamente, por lo menos en una parte, se utili-  
za para la ulterior utilización como agua de lavado pa-  
ra patatas, respectivamente se aporta a otra utilización  
15 de agua de aprovechamiento o de consumo o a las aguas  
claras obtenidas de aguas residuales de otro tipo, espe-  
cialmente de aguas residuales comunales y, conjuntamente  
con éstas, se sigue tratando o utilizando, mientras

20 f) el lodo de tierra y el lodo de sedimentación, obteni-  
do según e) conjuntamente se aportan a una decantación  
o a lodos obtenidos de aguas residuales de otro tipo y  
conjuntamente con éstos se sigue elaborando o utilizando  
preparándose especialmente en forma de humus,

25 g) al lodo de mondas se le extrae la humedad residual por  
un filtro, preferentemente por un filtro de banda de va-  
cío y se aporta a una reutilización como pienso, mien-  
tras que la humedad, que le ha sido extraída se suminis-  
tra a las aguas turbias, que deben ajustarse, según d),  
30

1 a un valor pH de aproximadamente 8,

h) al lodo de almidón se le extrae la humedad residual por un filtro, preferentemente un filtro de banda de vacío y, o bien se conduce a una reutilización como pienso o a una producción de alimentos, que utilice almidón de patata, mientras que la humedad, que le había sido extraída, se aporta a las aguas turbias, que deben ajustarse según d) a un valor pH de aproximadamente 8.

5  
10 17.- Procedimiento según la reivindicación 16, caracterizado porque el pelado de las patatas se efectúa ventajosamente utilizando vapor y el agua de pelado con vapor de las patatas, resultante en ello, presenta aproximadamente la cantidad doble del agua de corte de patatas mezclada con almidón y porque eventualmente las aguas turbias ampliamente liberadas de mondas, respectivamente de almidón, después de transcurrido el tiempo de deposición se someten conjuntamente a una elaboración para obtener agua clara, que se aporta totalmente a la nueva utilización como agua de lavado de patatas, mientras que el agua de lavado de patatas provista de tierra se somete a una elaboración separada.

15  
20  
25 18.- Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado porque el lodo de sedimentación, extraído del agua turbia de pelado y corte de patatas, eventualmente como lodo seco, se aporta a un vertedero, mientras que el lodo, rico en tierra, extraído del agua de lavado de patatas, se aporta preferentemente a una preparación de estiércol.

1

19.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque el agua residual de otro tipo es una mezcla de aguas residuales, compuesta de aguas residuales de industria, comunales, de hospitales y/o de otras clases, que se contiene en concentración considerable en un agua cruda, preferentemente en un agua de arroyo o de río y previamente se trata de tal modo que

5

a) a la mezcla de agua residual-agua cruda, primeramente de modo mecánico se le extraen las impurezas gruesas, éstas se acumulan y eventualmente se homogeneizan por mulluración en forma de partículas, se enriquecen con aire y se somete a un proceso de oxidación,

10

b) el agua, liberada de impurezas gruesas, se neutraliza preferentemente se ajusta a un valor pH de aproximadamente 8 por adición de una lejía.

15

c) la mezcla de agua, liberada de impurezas gruesas, se mezcla en procedimiento de corriente de torbellino, respectivamente en el estado de una fuerte turbulencia, con enriquecimiento con aire u oxígeno, con una cantidad, proporcional a la mezcla de agua, de un medio desinfectante, preferentemente cloro, en forma de hipocloruro y, en caso necesario, se somete a un tiempo de acción bajo el medio desinfectante,

20

25

d) la mezcla de agua desinfectada, ligeramente alcalina se transforma a un alcance ácido, con preferencia ligeramente ácido o neutro y se lleva a formar copos, en lo que el proceso de defloculación, en caso necesario, se acelera por adición de un medio auxiliar defloculador,

30



1 con preferencia en una cantidad de 1 g por 1 m<sup>3</sup> de agua y  
antes se efectúa una decoloración y el agua clara, even-  
tualmente después de previa sujeción a un grado de dure-  
za, respectivamente a extracción de dureza, se suministra  
5 a una instalación de riego de plantas o de preparación  
de agua potable o para la elevación del nivel de aguas  
subálveas y elaboración geobiológica se aspersiona, mien-  
tras  
e) los lodos obtenidos según d) se neutralizan y se apor-  
tan a un aprovechamiento de lodo o vertedero y el lodo  
10 grueso, precipitado según a ), eventualmente homogenei-  
zado, se deposita o convierte en estiércol, eventualmen-  
te después de previa mezcla con lodos obtenidos según d).  
20.- Procedimiento según una de las reivindicaciones pre-  
15 cedentes 1 a 19, caracterizado porque los lodos desinfecta-  
dos, obtenidos, se preparan preferentemente para con-  
vertirlos en humus, añadiéndose los mismos a los materia-  
les componibles en estiércol, obtenidos en fina granula-  
20 ción de una preparación de basuras, se amasan, mezclán-  
dose con éstos, se colocan sobre estercoleros o semejan-  
tes y se someten a una putrefacción.  
21.- Procedimiento según la reivindicación 20, caracte-  
25 rizado porque a los materiales convertibles en estiércol,  
obtenidos de una preparación de basuras, solamente se les  
aporta una parte del lodo, mientras que la parte restan-  
te se alimenta en una instalación de incineración de ba-  
suras.  
30 22.- Procedimiento según una de las reivindicaciones



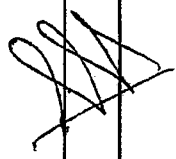
1	precedentes 11 a 19, caracterizado porque los lodos obtenidos se mezclan con materias combustibles y se aportan a una combustión preferentemente a una central de energía, a una instalación de calefacción a distancia o semejante.
5	23.- Procedimiento según la reivindicación 22, caracterizado porque al lodo obtenido se añaden combustibles líquidos y/o pastosos, preferentemente aceites y lodos de aceite.
10	24.- Procedimiento según la reivindicación 22, caracterizado porque los lodos obtenidos se mezclan con combustibles sólidos, especialmente de fina granulación, con preferencia, lodos de carbón, hollín de carbón, respectivamente residuos de carbón, serrín o semejantes, sometándose el lodo de aguas residuales, en caso necesario, a una previa desgasificación y aportándose la mezcla de lodo-combustible a una producción de lodo seco y/o fabricación de briquetas.
15	
20	25.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la fase líquida resultante en la producción de lodo seco, respectivamente en la fabricación de briquetas, o bien se aporta a la mezcla de homogeneización de aguas residuales, respectivamente al agua residual, previamente deslastrada o a las aguas turbias, obtenidas de las aguas residuales.
25	
30	26.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se extraen de las aguas turbias las partículas de materias sólidas resi-

1            duales, que forman copos, con preferencia por medio de  
              filtros lavables en retroceso, porque los filtros se la-  
              van en retroceso mediante aguas claras desinfectadas,  
              obtenidas de aguas residuales y las aguas de lavado, que  
5            conducen las partículas de materias sólidas lavadas en  
              retroceso, se aportan a la mezcla de homogeneización de  
              aguas residuales, respectivamente al agua residual, pre-  
              viamente deslastrada o al lodo grueso precipitado y con-  
              juntamente con éste se siguen elaborando.

10           27.- Procedimiento según unas de las reivindicaciones  
              precedentes, caracterizado porque las aguas claras quí-  
              micamente desinfectadas y neutralizadas del modo más  
              amplio posible en cada caso de necesidad decloradas y/o  
              enlazadas a un grado de dureza, para la esterilización  
15           absolutamente segura de gérmenes patógenos, especialmen-  
              te hongos, esporas, huevos de larvas y semejantes, se  
              someten a una desinfección térmica posterior.

20           28.- Procedimiento según la reivindicación 27, caracte-  
              rizado porque como desinfección térmica se emplea, con  
              preferencia, una con recuperación de calor, a la que se  
              aporta el agua clara, eventualmente desde un depósito  
              de amortiguación, de tal modo, que se caliente en un  
              primer cambiador térmico a una temperatura de aproxima-  
25           damente 120°C (ciento veinte grados) y se suministre a  
              un depósito reactor, conectado detrás, al que abandona  
              con una temperatura de aproximadamente 150°C y se con-  
              duce en contracorriente a través del primer cambiador  
              térmico, en que se enfría por el agua clara, que refluye

30



1

todavía no calentada, a una temperatura de alrededor de 30°C, en lo que el agua clara, térmicamente desinfectada posteriormente, o bien se aporta a un canal, respectivamente inundador previo, o a una nueva utilización como agua de consumo o a una aspersión para la preparación geobiológica o a una instalación de preparación de agua potable.

5

10

29.- Procedimiento según la reivindicación 28, caracterizado porque el intercambio térmico se efectúa en el depósito reactor mediante un aceite portador de calor que, en dependencia de la temperatura de salida del agua clara, calentada desde el reactor, en una instalación de recalentamiento, se calienta a una temperatura de 200°C hasta 400°C.

15

20

30.- Procedimiento según la reivindicación 27, caracterizado porque la desinfección posterior de las aguas claras se efectúa, de manera conocida en sí, mediante vapor recalentado que, con preferencia se inyecta en las aguas claras hasta que éstas se hayan calentado a la deseada temperatura de desinfección.

25

30

31.- Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la reserva de agua cruda, necesaria para el abastecimiento comunal de agua potable, lo menos lastrada posiblemente o no lastrada, se aumenta porque las aguas claras, resultantes en el tratamiento de aguas residuales, desinfectadas, neutralizadas y desintoxicadas, en caso necesario decoloradas, se introducen en un estanque o lago, preferentemente en un estan-



1 que o lago, establecido artificialmente, que presente un  
rico cultivo de juncos, teniendo el estanque o lago una  
suela de fondo arcillosa, que está recubierta por un em-  
paquetado de guijarro, que, a su vez, soporta un terreno,  
5 que sostiene los juncos.

32.- Procedimiento según la reivindicación 31, caracte-  
rizado porque la suela de fondo arcillosa recibe prefe-  
rentemente una inclinación unilateral y se imprime a la  
suela de guijarros, eventualmente de modo conjunto con el  
10 terreno, una inclinación, dirigida especialmente hacia el  
centro del estanque o del lago.

33.- Procedimiento según las reivindicaciones 31 y 32,  
caracterizado porque las aguas claras se conducen al es-  
tanque o al lago con una temperatura de aproximadamente  
15 10 a 35°C, preferentemente de 15 a 25°C.

34.- Procedimiento según la reivindicación 33, caracte-  
rizado porque las aguas claras se suministran al estan-  
que o lago por tuberías y abandonan éstas por aberturas  
20 en forma de hendiduras, que se disponen ventajosamente  
en aquellos sectores de tubería, que no se recubren por  
la tierra, en la zona de la depresión del terreno.

35.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 31  
a 34, caracterizado porque, en lugar de un estanque o  
25 lago, la introducción de las aguas claras se efectúa en  
un arroyo o río, establecido artificialmente.

36.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 31  
a 35, caracterizado porque en el estanque, lago, arroyo,  
30 o río, se echan peces de agua dulce, especialmente ten-



cas, truchas, carpas y/o lucios y en la entrada de la corriente de agua clara se alimentan eventualmente las aguas residuales procedentes de una central lechera.

37.- Procedimiento según la reivindicación 36, caracterizado porque las aguas residuales alimentadas en la entrada de corriente de agua clara proceden de una central lechera que fabrica mantequilla o nata y previamente se tratan de tal modo que

a) el agua residual con fuerte contenido de suero por dosificación aditiva de un ácido, respectivamente de un caústico residual, se lleva a un valor pH de aproximadamente 4, eventualmente con adición simultánea de un desinfectante, por ejemplo, cloro.

b) el agua residual ligeramente ácida, eventualmente después de transcurrir un tiempo de reacción predeterminado, por dosificación aditiva de hidrato de calcio, hidróxido sódico, carbonato sódico o semejantes se eleva a un valor pH de 5,6 a 5,8 y se forman floculados o copos, sometándose el agua residual, ligeramente ácida, preferentemente a una fuerte turbulencia, especialmente a una turbulencia con corriente de torbellino ascendente desde abajo hacia arriba, eventualmente con fuerte aireación simultánea y adición de un desinfectante, por ejemplo, cloro, y el lodo flotante se añade al lodo producido por la formación de copos, de modo que se produce agua turbia que, o bien

c) se aporta a aguas turbias obtenidas de aguas residuales de otro tipo, especialmente de aguas residuales do-

1 místicas, pero con preferencia  
d) por dosificación adicional de silicato, soluble es-  
pecialmente de silicato soluble de potasa, se eleva a un  
valor pH de aproximadamente 6,2 y se lleva a formar co-  
5 pos, de modo que se obtenga agua clara, que se alimenta  
en la entrada de corriente de agua clara del estanque  
de piscicultura o semejante,  
e) los lodos, obtenidos por formación de copos, conjun-  
tamente con el lodo flotante, se proveen de aglutinantes.  
10 38.- Procedimiento según la reivindicación 36, caracte-  
rizado porque las aguas residuales, alimentadas en la  
entrada de corriente de agua clara, proceden de una  
central lechera, que fabrica mantequilla, nata y queso  
y previamente se tratan de tal modo que  
15 a) el agua residual conteniendo suero de leche, por do-  
sificación adicional de hidrato de cal, hidróxido sódico,  
carbonato sódico o semejante, se ajusta a un valor  
pH de aproximadamente 8, eventualmente con adición si-  
multánea de un desinfectante, preferentemente cloro ac-  
20 tivo,  
b) el agua residual, ligeramente alcalina, eventualmen-  
te después de transcurrido un tiempo de reacción prede-  
terminable, por dosificación adicional de un ácido, con-  
25 teniendo iones de metal, por ejemplo, de un caústico,  
preferentemente caústico residual, se rebaja a un valor  
de pH de 5,6 a 5,8 y se lleva a formar copos, en lo que  
el agua residual, ligeramente alcalina, se somete pre-  
ferentemente a una fuerte turbulencia, especialmente a  
30



1 una con corriente de torbellino ascendente desde abajo  
hacia arriba, eventualmente con simultánea fuerte airea-  
ción y adición de un desinfectante, por ejemplo, cloro,  
y el lodo flotante se añade al lodo producido por forma-  
ción de copos, de modo que se obtiene agua turbia que, o  
5 bien  
c) se aporta a las aguas turbias, obtenidas de aguas re-  
siduales de otro tipo, especialmente aguas residuales do-  
mésticos y se sigue tratando conjuntamente con éstas, pero  
10 preferentemente  
d) por dosificación adicional de silicato, especialmente  
de silicato soluble de potasa, se eleva a un valor de pH  
de aproximadamente 6,5 y se lleva a formar copos, de mo-  
do que se obtiene agua clara, que se alimenta en la en-  
15 trada de agua clara del estanque de piscicultura, mien-  
tras  
e) los lodos, obtenidos por formación de copos y flota-  
ción, conjuntamente se mezclan con un aglutinante.  
20 39.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 37  
y 38, caracterizado porque después de cada ajuste de va-  
lor pH, respectivamente de su variación, se dispone un  
tiempo de reacción, que es proporcional preferentemente  
en 25 a 35% al volumen de caudal de peso de agua resi-  
dual.  
25 40.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 37  
a 39, caracterizado porque a la dosificación adicional  
de medios para la variación del valor pH se dispone de  
modo posterior o coordinado, una dosificación aditiva  
30



1 de un medio auxiliar de formación de copos.

5 41.- Procedimiento según las reivindicaciones 37 y 38, caracterizado porque el desinfectante, especialmente cloro activo, simultáneamente con o inmediatamente después del primer ajuste del valor pH del agua residual, se dosifica, añadiéndose a ésta con simultánea o previa aireación, respectivamente enriquecimiento con oxígeno, y después se añade al agua residual en el estado de fuerte agitación de turbulencia y aireación.

10 42.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 37 a 41 caracterizado porque a los lodos, obtenidos por formación de copos y flotación se añaden lodos obtenidos de aguas residuales de otro tipo, especialmente aquellos que son accesibles a una alimentación de animales y ejercen un efecto a modo de aglutinante sobre los lodos obtenidos por formación de copos y flotación y después se mezclan con el lodo de mondas y/o lodo de almidón, resultante en la elaboración de patatas y porque la mezcla de lodo, o bien se aporta directamente a una ceba húmeda o a una preparación en pienso seco, eventualmente con adición de un medio conservador.

25 43.- Procedimiento según la reivindicación 42, caracterizado porque los lodos, obtenidos por formación de copos y flotación, se mezclan con recortes de remolacha y/o melaza lixiviados, resultantes en la obtención de azúcar a partir de remolachas y se aportan, bien sea directamente a una ceba en húmedo, a un almacenaje en silos o a una preparación en pienso seco, eventualmente

30

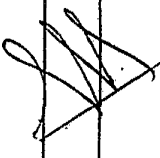
1 con adición de un medio conservador, permitido según la  
legislación sobre alimentación.

5 44.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 37  
a 41, caracterizado porque a los lodos, obtenidos por  
formación de copos y flotación, como aglutinante, se les  
añade harina de piedra caliza, cemento, yeso, serrín de  
madera o semejantes y los lodos enlazados se depositan  
con preferencia se convierten en estiércol, eventual-  
mente con previa mezcla con lodos obtenidos de aguas re-  
10 siduales de otro tipo, susceptibles de convertirse en  
estiércol y/o las materias resultantes en la prepara-  
ción de basuras, susceptibles de convertirse en estiér-  
col.

15 45.- Procedimiento según las reivindicaciones 8, 19 y 31  
caracterizado porque el agua clara, alimentada en la en-  
trada de agua clara de un estanque, lago, arroyo, o río  
o aspersiónada para la preparación geobiológica, espe-  
cialmente para la elevación del nivel de aguas subálveas,  
eventualmente decolorada y enlazada a un grado de dureza,  
20 respectivamente liberada de dureza, se obtiene de un  
agua cruda, lastrada fuertemente con aguas residuales de  
diferente tipo, de modo que

25 a) la mezcla de agua cruda-agua residual, eventualmente  
previa separación mecánica de impurezas gruesas, por car-  
gas en limitación de tiempo, se centrifuga y se separa  
por lo menos un agua ligera y un agua pesada, y el agua  
ligera se desagua continuamente, mientras que el agua  
30 pesada solamente se desagua después de transcurrido el

1 tiempo de centrifugación,  
b) el agua ligera conteniendo preferentemente aceites,  
grasas, disolventes y materias suspendidas específicamen-  
te ligeras, se somete a una fase tranquilizadora y se le  
5 añade aire con presión pequeña, de tal modo que los acei-  
tes, grasas, disolventes y semejantes floten y formen una  
película comparativamente densa sobre la superficie del  
agua ligera, porque con terminación de la fase tranquili-  
zadora se eleva el nivel de agua ligera, se desprende la  
10 película, y el agua ligera, previamente deslastrada, se  
aporta a la mezcla de homogeneización, respectivamente  
al agua residual, liberada de materias gruesas, de otro  
tipo y, conjuntamente con ésta se sigue tratando, con  
15 preferencia se aporta al agua pesada, recogida separada-  
mente,  
c) El agua pesada se mezcla con el agua ligera, previa-  
mente deslastrada y, por dosificación adicional de ácido  
o lejía, preferentemente ácido, respectivamente lejía,  
20 residual, se ajusta a un valor pH aproximadamente neutro,  
pasándose especialmente a un alcance ligeramente alcalino  
d) a la mezcla de agua, formada de agua pesada y agua li-  
gera, se añade un desinfectante, preferentemente cloro  
activo, proporcionalmente a la cantidad a modo de choque,  
25 empuje o golpe y, en un tiempo lo más breve posible, se  
mezcla con ella con aireación simultánea o previa,  
dosificándose adicionalmente el desinfectante a la mez-  
cla de agua, con preferencia en el estado de fuerte agi-  
tación en torbellino y enriquecimiento con aire u oxígeno



1 no, y la mezcla de agua se somete a un tiempo de reacción  
en el sentido de la disminución secundaria del número de  
gérmenes, de modo que

5 e) la mezcla de agua desinfectada, ventajosamente lige-  
ramente alcalina se transforma a un alcance ácido, con  
preferencia ligeramente ácido y se lleva a formar copos,  
en caso necesario con adición de un medio auxiliar para  
la formación de copos, utilizándose para la conversión  
10 de la mezcla de agua ligeramente alcalina al alcance li-  
geramente ácido, preferentemente un cáustico residual,

f) el lodo defloculado, ligeramente ácido, por mezclado  
con lodos ligeramente alcalinos, obtenidos de otras aguas  
residuales, por adición de cantidades comparativamente  
pequeñas de hidrato cálcico, hidróxido sódico, carbonato  
15 sódico o semejantes, se neutraliza y deposita, con pre-  
ferencia se convierte en estiércol,

g) el agua desinfectada, ligeramente ácida, presentando  
eventualmente una ligera turbiedad, por dosificación adi-  
20 cional de un medio neutralizador se eleva a un valor pH  
aproximadamente neutro y se lleva a la formación restan-  
te de copos, de modo que se obtiene agua clara, que pre-  
ferentemente se decora y se suministra al depósito de  
agua potable.

25 46.- Procedimiento según la reivindicación 45, caracteri-  
zado porque la mezcla de agua-cruda-agua-residual, por  
dosificación adicional de un ácido o una lejía, se ajusta  
a un valor pH neutro, seguidamente se somete a una  
30 fase tranquilizadora, limitada en el tiempo, y en ello

1 se introduce con pequeña presión, aire, en la mezcla de  
agua cruda-agua-residual de tal modo que los componentes,  
específicamente más ligeros, floten y formen en la super-  
ficie de la mezcla de agua una película que, después de  
5 transcurrida la fase de tranquilización, por elevación  
del nivel de agua, se desagua y la mezcla de agua cruda-  
agua-residual, previamente deslastrada por ello, renun-  
ciando a un centrifugado, se somete a un tratamiento ul-  
terior gradual.

10 47.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracteri-  
zado porque el agua residual de otro tipo, es preferen-  
temente agua residual de tintorería, que previamente se  
trata de tal modo que

15 a) el agua residual de tintorería se extrae de modo con-  
tinuo o por cargas desde un depósito colector amortigua-  
dor y, regulado por medio de una sonda de pH, por dosifi-  
cación adicional de hidrato de calcio, hidróxido só-  
dico carbonato sódico o semejante, se ajusta a un valor  
20 pH aproximadamente neutro, con preferencia a un valor pH  
de 8, eventualmente con constante agitación, respectiva-  
mente turbulencia de mezcla del agua residual,

25 b) el agua residual neutra, con preferencia ligeramente  
alcalina, eventualmente después de transcurrido un tiem-  
po de reacción, se rebaja a un valor pH de aproximadamen-  
te 6,8 por dosificación adicional de un medio neutrali-  
zador, preferentemente de sulfato de aluminio,  
por lo que se produce una formación de copos, eventual-  
mente con adición de un medio auxiliar formador de copos

30



1 y se extraen separadamente, lodo de sedimentación y un  
agua turbia presentando una ligera coloración, especial-  
mente una ligeramente amarilla, porque

5 c) el agua turbia se somete a una agitación de torbellino  
preferentemente de corriente de torbellino ascendente des-  
de abajo hacia arriba, se airea, respectivamente se en-  
riquece con oxígeno y, por dosificación adicional de un  
desinfectante, especialmente cloro, se desinfecta y por  
10 la oxidación producida en ello, se lleva a formar copos  
residuales,  
de modo que se extrae agua clara, que se suministra a una  
nueva utilización como agua de consumo, a una aspersión  
para la preparación geobiológica y/o elevación del nivel  
15 de aguas subterráneas o a un inundador de juncos, mientras  
que

d) los lodos de sedimentación, resultante según b) y c)  
conjuntamente con el lodo flotante extraído según c), se  
20 aportan a un vertedero, a una incineración o a una pro-  
ducción de lodo seco, en lo que el agua clara, libre de  
bacterias, preferentemente se declora y, o bien se enlaza  
a un grado de dureza, o se le extrae la dureza.

25 48.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracteri-  
zado porque el agua residual de otro tipo es un agua re-  
sidual procedente de un matadero, fábrica de embutidos,  
respectivamente una fábrica elaboradora de carne, conte-  
niendo sangre, contenido de tripas, sebo, trozos de car-  
ne y de huesos, urea, que anteriormente se había tratado  
30 de tal modo que



1 a) Las materias asólicas, contenidas en el agua residual  
se trituran en forma de partículas y las partes de grasa  
y sebo, contenidas en el agua homogeneizada, se llevan  
a flotación y se extraen,  
5 en lo que el agua residual homogeneizada, eventualmente  
antes de la flotación de las partes de grasa y sebo, se  
somete a una agitación de torbellino y aireación, así co-  
mo, aprovechando el principio de la caída primaria de nú-  
mero de gérmenes, se carga con un desinfectante, de modo  
10 proporcional a la cantidad y se mezcla con éste en el  
tiempo más breve posible,  
b) el agua residual homogeneizada, liberada de partes de  
grasa y sebo, por dosificación adicional regulada de un  
ácido se transfiere a un alcance ácido, preferentemente  
15 se ajusta a un valor pH de 3 a 4, y se llevan a coagular  
los componentes de sangre, contenidos en el agua residual,  
c) el agua residual ácida, seguidamente por dosificación  
adicional de una lejía, preferentemente una en base de  
20 hidrato cálcico, hidróxido sódico o carbonato sódico se  
eleva a un valor pH de 6,5 a 6,8 en forma de copos, even-  
tualmente con adición de un medio auxiliar para la forma-  
ción de copos, en lo que, eventualmente al mismo tiempo  
con la elevación del valor pH, se airea el agua residual,  
25 respectivamente se enriquece con oxígeno y, en un tiempo  
lo más breve posible, se mezcla con un desinfectante, es-  
pecialmente cloro, dosificado adicionalmente en propor-  
ción a la cantidad de modo que,  
30 d) el lodo de sedimentación, producido por la formación

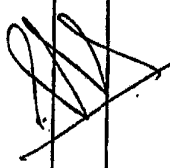


1 de copos, igualmente que el lodo flotante producido por  
flotación, se extrae, y el agua turbia resultante, o bien  
para la preparación biológica se aspersiona, respectiva-  
mente se conduce a un cuerpo goteador, se suministra a un  
5 inundador previo o se desagua al canal, con preferencia  
se eleva a un valor pH inferior a 8 y se lleva a la for-  
mación residual de copos, eventualmente con adición de un  
medio auxiliar de formación de copos,  
de modo que se extrae agua clara, que ventajosamente se  
10 suministra a una nueva utilización como agua de consumo,  
mientras que los lodos, obtenidos en las distintas etapas  
del procedimiento, se aportan a una elaboración en abonos  
o estiércol y las partes de grasa y sebo, obtenidas por  
flotación, se aportan a la fabricación de jabón.

15 49.- Procedimiento según la reivindicación 48, caracteri-  
zado porque las aguas turbias, obtenidas según d) a con-  
tinuación de su neutralización y eventualmente decolora-  
ción, se suministran a un estanque de piscicultura o a un  
desagüe de juncos.

20 50.- Procedimiento según la reivindicación 48, caracteri-  
zado porque el agua clara, obtenida según d) se decolora  
y, eventualmente para el enlace de dureza, se le dosifi-  
ca adicionalmente fosfato o se le extrae dureza, esto ven-  
25 tajosamente mediante un intercambiador de iones.

30 51.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracteri-  
zado porque el agua residual de otro tipo en un agua re-  
sidual procedente de un matadero, una fábrica de embuti-  
dos, respectivamente una fábrica elaboradora de productos



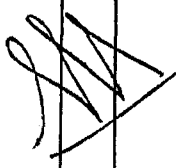
1 cárnicos, conteniendo sangre, contenidos de intestinos,  
sebo, grasa, trozos de carne y de hueso, ureas, así como  
otros componentes de origen animal, que previamente se  
había tratado, de modo que

5 a) con introducción controlada de aire, las partes de gra-  
sa y sebo, contenidas en el agua residual, se hacen flo-  
tar, se extraen y se aportan a una fabricación de jabón,  
b) el agua residual, liberada de partes de grasa y de se-  
bo, se aporta a un separador grueso y las materias sólidas  
10 extraídas al agua residual, se acumulan separadamen-  
te y dado el caso se siguen tratando,  
c) se dosifica adicionalmente al agua, previamente des-  
lastrada, una cantidad controlada de un ácido, preferen-  
temente de un cáustico, y el agua residual se ajusta a  
15 un valor pH de 2,5 a 4,5, preferentemente 3 a 4,  
d) por subsiguiente elevación del valor pH a un valor por  
debajo de 7, pero por lo menos a un valor de 6,3, por  
medio de dosificación adicional controlada de una lejía,  
20 preferentemente de una lejía residual, las materias no-  
civas, contenidas en el agua residual, se extraen por  
formación de copos y se sedimentan,  
en lo que eventualmente, de modo simultáneo con la ele-  
vación del valor pH o a continuación de la sedimentación  
25 el agua residual se airea, respectivamente se enriquece  
con oxígeno y, de modo controlado en su cantidad, se pro-  
vee de cloro, de modo que  
e) seguidamente el agua turbia, libre de gérmenes por  
30 dosificación adicional de aluminio y eventualmente de



1 un medio auxiliar de formación de copos, se somete a una  
formación de resto de floculación o de copos y a su se-  
dimentación y el agua clara resultante se aporta a una  
reutilización como agua de consumo, eventualmente des-  
pués de previa decoloración, así como enlace a un grado  
5 de dureza, respectivamente a una supresión de dureza,  
y porque los lodos, resultantes en los distintos grados  
del procedimiento, se suministran a una elaboración para  
obtener abonos o estiércol, mezclándose estos lodos pre-  
viamente con preferencia con aquel lodo, que se obtiene  
10 de materias sólidas trituradas, en forma de partículas,  
extraídas del separador grueso del agua residual del ti-  
po que llega.

15 52.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 8  
y 48 hasta 50, caracterizado porque el agua residual de  
otro tipo es agua residual, procedente de un matadero,  
una fábrica de embutidos, respectivamente una fábrica  
elaboradora de carne, conteniendo sangre, contenidos de  
20 intestinos, sebo, grasa, trozos de carne y de huesos,  
ureas, así como otros componentes animales, que previa-  
mente se trata de modo que el agua residual, liberada  
por flotación, de partes de grasa y de sebo, con cons-  
tante agitación, se tritura en forma de partículas, por  
25 dosificación adicional de sosa se ajusta a un valor pH  
de aproximadamente 8, seguidamente, por dosificación  
adicional de un ácido, conteniendo iones de metal, se  
lleva a un valor pH inferior a 7, y se lleva a formar  
30 copos, eventualmente con adición de un medio auxiliar



1 de formación de copos y porque las aguas turbias o claras  
obtenidas, seguidamente se airean y mezclan con cloro y  
se aportan a un desagüe previo, especialmente a un desa-  
güe de juncos, eventualmente después del transcurso de un  
5 tiempo de reacción posterior.

53.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 8  
a 11, caracterizado porque el agua residual de otro tipo  
es un agua residual, procedente de un criadero de anima-  
les, especialmente de un criadero de perros, con fuerte  
10 contenido de urea y de huevos de larvas, que antes se  
trata de modo que

a) el agua residual se revuelve, se tritura en forma de  
partículas, se enriquece con aire y, por dosificación adi-  
15 tiva de cloro, se desinfecta en el sentido de la caída  
primada del número de gérmenes, añadiéndose el cloro de  
tal modo, proporcional a la cantidad, que con la esterili-  
zación de los gérmenes patógenos también se destruyen  
las ureas,

20 b) el agua residual, conteniendo ureas destruidas, de-  
sinfectada, en caso necesario, después de transcurrido  
un tiempo de reacción, o bien se aporta a la mezcla de  
homogeneización desinfectada, respectivamente al agua  
residual desinfectada, previamente deslastrada, de tipo  
25 convencional, especialmente aguas comunales, eventualmen-  
te previa decloración, y conjuntamente con éstas se si-  
gue tratando, preferentemente

30 c) después de transcurrir el tiempo de reacción prede-  
terminado, especialmente un tiempo hasta aproximadamente

1 una hora, se revuelve y con dosificación adicional de un  
medio neutralizador, preferentemente sulfato de alumi-  
nio o cáustico residual, se ajusta a un valor pH de apro-  
ximadamente 5,8 porque después de transcurrido otro tiem-  
5 po de reacción predeterminado, especialmente un tiempo  
hasta aproximadamente media hora, el agua residual por  
dosificación adicional de silicato potásico soluble o  
semejante se eleva a un valor pH más alto, preferente-  
mente a un pH de 6 y se lleva a formar copos, en casos  
10 necesario, con adición de un medio auxiliar de formación  
de copos y porque el agua turbia desinfectada, liberada  
de ureas, o bien se aporta a un desagüe previo, respec-  
tivamente a aguas turbias, obtenidas de aguas residuales  
de otro tipo, preferentemente aguas residuales comunales  
15 en caso necesario, previa decoloración y se sigue tratam-  
do conjuntamente con éstas o bien  
d) el agua turbia se libera de lodo de sedimentación y  
de flotación y desagua agua clara que, o bien se deja  
20 escapar al canal, respectivamente se conduce al agua  
clara obtenida de aguas residuales de otro tipo y, con-  
juntamente con éstas se suministra a un ulterior apro-  
vechamiento, respectivamente tratamiento o directamente  
a una aspersión para la preparación geobiológica y ele-  
25 vación del nivel de aguas subálveas, preferentemente  
e) para la esterilización absolutamente segura de gér-  
menes patógenos, especialmente hongos, esporas, huevos  
de larvas y semejantes, se somete a una desinfección  
posterior térmica, utilizándose como desinfección tér-  
30



1 mica preferentemente una con recuperación de calor, a la  
que se aporta agua clara eventualmente desde un depósito  
amortiguador de tal modo que, en un primer cambiador tér-  
mico, se calienta a una temperatura de aproximadamente  
5 120°C y se aporta a un depósito reactor conectado detrás,  
al que abandona con una temperatura de aproximadamente  
150°C y se hace pasar en contracorriente a través del pri-  
mer cambiador térmico, en que la misma, por el agua cla-  
ra, que fluye detrás, todavía no calentada, se enfría a  
10 una temperatura de aproximadamente 30°C, en lo que el  
agua clara térmicamente desinfectada posteriormente, o  
bien se entrega a un canal, respectivamente a un desagüe  
previo, o a una reutilización como agua de consumo, o a  
una aspersión para la preparación geobiológica o a una ins-  
15 talación de preparación de agua potable, efectuándose el  
intercambio térmico en el depósito reactor preferentemen-  
te mediante un aceite portador de calor, que en dependen-  
cia de la temperatura de salida del agua clara calentada  
del reactor, se recalienta en una instalación recalenta-  
20 dora a una temperatura de 200°C hasta 400°C,  
f) porque el agua clara, obtenida según d) se declara  
y eventualmente se le dosifica adicionalmente fosfato  
para el enlace de dureza o se le suprime la dureza,  
25 g) porque al agua residual, en el caso de lastrado má-  
xíma gravedad, se le añade cloro, sulfato de aluminio,  
silicato soluble potásico y medios auxiliares de forma-  
ción de copos, preferentemente en una proporción de peso  
de 50: 500: 40: 1, referido a un m<sup>3</sup> de agua residual,  
30

1 mientras que el lodo extraído por formación de copos, con  
juntamente con lodo de sedimentación y de flotación se  
suministra a una formación de estiércol, a una ulterior  
utilización como abono, a una producción de lodo seco o  
semejante.

5 54.- Procedimiento según la reivindicación 8, caracteri-  
zado porque el agua residual de otro tipo es un agua re-  
sidual resultante en la obtención de petróleo de resinas  
petrolíferas, conteniendo petróleo y alquitrán, así como  
10 arena, que previamente se había tratado de modo que

a) el agua residual se expone a una corriente de torbe-  
llino, especialmente a una corriente de torbellino, que  
se forma, tanto radial, como perpendicularmente a ella,  
con preferencia pasante una dentro de otra,

15 b) en el centro de la corriente de torbellino, eventual-  
mente en dirección contraria, o en la entrada de agua  
residual, eventualmente contrariamente a la dirección  
de entrada, en caso necesario se introduce un ruptor de  
emulsión químico y se mezcla con el agua residual,  
20 introduciéndose en el agua residual, aire, de modo que  
flote el petróleo, formando en la superficie del agua,  
una capa y se extrae, mientras que

25 c) los componentes de alquitrán y arena, del agua resi-  
dual, igualmente que las partes de emulsión separadas  
por formación de copos, no oleosas, en caso necesario,  
con adición de un medio auxiliar de formación de copos,  
se sedimentan, se separan y se conducen a una ulterior  
30 elaboración, especialmente a una producción de lodo se-

1 co ,

d) el agua residual, liberada de petróleo, alquitrán, arena y de otras impurezas, se conduce a un canal o a un desagüe previo, se aspersiona para la preparación geobio

5 lógica o se vuelve a utilizar como agua útil, respectivamente de consumo, eventualmente con adición de agua potable, o fresca.

55.- Procedimiento según la reivindicación 54, caracterizada porque el agua residual, antes o simultáneamente

10 con su preparación, se enfría a una temperatura inferior a  $\pm 30^{\circ}\text{C}$ , ventajosamente por debajo de  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ .

56.-Procedimiento según las reivindicaciones 54 y 55, caracterizado porque se extrae del agua residual, petró-

15 leo, alquitrán, arena y otras impurezas en un procedimiento de paso y las impurezas extraídas al agua residual se extraen de modo discontinuo, con preferencia continuamente.

57.- Procedimiento según las reivindicaciones 54 a 55, caracterizado porque el petróleo flotado se extrae con-

20 tinuamente a través de varias salidas, preferentemente dispuestas en planos diferentes.

58.- Procedimiento según la reivindicación 57, caracterizado porque las salidas de petróleo, situadas en planos diferentes se prevén siguiendo el curso de una es-

25 piral virtual.

59.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque las aguas turbias o claras obtenidas se suministran a través de

30

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

un cuerpo de goteo a una preparación biológica.

60.- Procedimiento según la reivindicación 59, caracterizado porque el agua aportada al cuerpo de goteo, es un agua turbia o clara, obtenida de aguas residuales comunales, desinfectadas química y/o térmicamente, neutralizada y/o desintoxicada.

61.- Procedimiento para la preparación, desinfección, neutralización y/o desintoxicación de aguas residuales altamente solicitadas.

Según se describe y reivindica en la presente patente de invención.

Se detalla e ilustra con los dibujos que se acompañan. Y cuya memoria descriptiva consta de 114 Hojas de texto, foliadas y escritas a máquina por una soladade sus caras.

Madrid,

- 7 MAR. 1977

CARLOS ROEB  
P. P.

Fdo.: Carlos Pérez