



REPÚBLICA ARGENTINA
PODER EJECUTIVO NACIONAL
MINISTERIO de ECONOMÍA y PRODUCCIÓN
SECRETARÍA de INDUSTRIA, COMERCIO y de la PEQUEÑA y MEDIANA EMPRESA
INSTITUTO NACIONAL de la PROPIEDAD INDUSTRIAL



TÍTULO DE PATENTE DE INVENCION

AR047497B1

ADMINISTRACION NACIONAL DE PATENTES, CONFORME LO
ELTO EN EL EXPEDIENTE RESPECTIVO Y EN VIRTUD DE LO
UESTO POR LA LEY 24.481 (T.O.1996), Y SU DECRETO
AMENTARIO (DECRETO 260/96, ANEXO II), EXTIENDE EN
RE DE LA NACION ARGENTINA EL PRESENTE TITULO A R.
PRODUCCIONES S.A. COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA
ICA (CNEA)

QUE ACREDITA LA CONCESION DE PATENTE DE INVENCION
SOBRE: MATERIAL ADSORBENTE PARA LA RETENCIÓN DE ARSÉNICO Y
/O VANADIO, Y PROCEDIMIENTOS PARA UTILIZARLO.
CUYA DOCUMENTACION ANEXA ES COPIA FIEL DE LA DEPOSITADA
EN EL INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
CONFORME A LO ESTABLECIDO EN EL ART. 35 DE LA LEY 24.481
(DECRETO 260/96 - ANEXO I), EL TERMINO POR EL QUE SE
ACUERDA LA PATENTE ES POR VEINTE AÑOS IMPRORROGABLES
CONTADOS A PARTIR DE LA PRESENTACION DE LA SOLICITUD, POR
LO CUAL EXPIRARA EL DIA:
29 DE NOVIEMBRE DE 2024

BUENOS AIRES, 8 DE SEPTIEMBRE DE 2010


Dr. EDUARDO ARIAS
COMISARIO
ADMINISTRACION NACIONAL DE PATENTES



INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
ARGENTINA



Patentes de Invención
Modelos de Utilidad



Marcas



Modelos y Diseños
Industriales



Transferencia de
Tecnología



Información
Tecnológica

Memoria Descriptiva de la Patente de Invención

denominada

**“MATERIAL ADSORBENTE PARA LA RETENCIÓN
DE ARSÉNICO Y/O VANADIO,
Y PROCEDIMIENTOS PARA UTILIZARLO”**

Solicitada por

A. Comisión Nacional de Energía Atómica

B. R. Boyd Producciones S. A.,
residentes en Av. del Libertador 8250,
Capital Federal, República Argentina.

Inventores: Leyva, Ana Gabriela

Polla, Griselda Inés

Smichowski, Patricia

Marrero, Julieta

Petragalli, Alicia

Por el plazo de 20 años

La presente invención se refiere a un material adsorbente para la retención de arsénico y/o vanadio del agua contaminada, y a los procedimientos que utilizan dicho material para retener los elementos tóxicos.

El material adsorbente de la invención consiste en una mezcla de sustratos que está formada por caolinita, óxidos de hierro y sílice en proporciones adecuadas para la eficiente remoción de arsénico y otros elementos potencialmente tóxicos de aguas destinadas al consumo.

La contaminación de aguas con metales tóxicos, tanto de fuentes antropogénicas como de origen natural, es considerada como uno de los problemas medioambientales más serios en muchos países del mundo.

En varios países de América Latina como Argentina, Chile, México y El Salvador, por lo menos cuatro millones de personas beben en forma permanente agua con niveles de arsénico que ponen en riesgo su salud. Las concentraciones de arsénico en el agua, sobre todo en aguas subterránea, llegan en algunos casos hasta 1 mg/L. El Código Alimentario Argentino desde el año 1994 (Ley 18284, artículo 982) establece 50 µg de arsénico por litro (50 µg L⁻¹) como la concentración máxima permitida en aguas de bebida.

En el agua, el arsénico se encuentra en sus estados de oxidación trivalente (III) - arsenito- y pentavalente (V) –arseniato-, siendo éste último el más abundante en aguas aireadas. En ambos casos son especies aniónicas.

El problema del arsénico en el agua de bebida se trata en Argentina desde hace varios años cuando epidemiólogos de Córdoba y otras provincias evidenciaron y asociaron una enfermedad de la piel con la presencia de altos contenidos de arsénico en el agua de bebida, conocido como HACRE (hidroarsenicismo crónico regional endémico). Los esfuerzos y estudios ejecutados para minimizarlo o eliminarlo, han logrado un gran avance a nivel del tratamiento de agua a escala urbana en

Argentina, Chile y Perú pero en el ámbito rural la solución en estos países sigue pendiente.

Existen métodos tradicionales para la remoción de estos metales tóxicos tales como la precipitación, intercambio iónico, adsorción sobre carbón activado y tratamientos electroquímicos, más o menos efectivos y costosos en función la toxicidad del elemento químico, de su concentración y del estado de oxidación.

Los tratamientos de precipitación de hidroxidos de hierro o aluminio generalmente requieren procedimientos químicos de control, tal como el control del pH, se hacen en plantas de tratamiento y resultan eficientes solamente si los precipitados que retienen el arsénico pueden filtrarse o decantarse por floculación.

El intercambio iónico es efectivo, pero es necesario destacar que al intercambiar aniones no sólo quedan retenidos en la columna de intercambio arseniato y arsenito sino también otros aniones presentes en el agua cuya incorporación es necesaria para la salud.

Los tratamientos electroquímicos deben llevar no sólo al cambio de estado de oxidación sino al cambio de fase, llevar a fase sólida algún compuesto que contenga el arsénico, para luego eliminarlo por filtración. El cambio de estado de oxidación de arsénico (III) a arsénico (V) disminuye la toxicidad del agua, ya que el arsénico (V) es entre 25 y 60 veces menos tóxico que el arsénico (III), pero no elimina el arsénico.

Existen métodos patentados basados en tratamientos de precipitación de hidroxidos. La patente norteamericana US N° 4.363.749 propone un método para remover las impurezas en suspensión y decolorar el agua. El método divulgado en la misma se basa en la coagulación/adsorción y posterior filtración usando sales de aluminio o de hierro (como coagulante) a un pH adecuado, una arcilla u óxido como adsorbente y arena como material filtrante.

La patente de Estados Unidos US N° 6.451.535 divulga un proceso de remoción de arsénico de aguas subterráneas que incluye el uso de una arcilla, un coagulante y un oxidante para formar una mezcla coloidal para retener el arsénico y la posterior separación del coloide.

En este contexto, es esencial identificar y caracterizar nuevos sustratos que permitan la retención de arsénico y especialmente la retención de las especies más tóxicas. El carbón activado ha sido el adsorbente más ampliamente difundido para tratamientos de aguas pero hay que tener en cuenta que es el de mayor costo cuando se trata de procesos en pequeña escala.

La búsqueda de adsorbentes alternativos para reemplazar al carbón se ha incrementado en los últimos años y la atención se ha puesto fundamentalmente en materiales no contaminantes, de bajo costo y que posean una buena capacidad para remover los metales potencialmente tóxicos de aguas contaminadas. Se consideran de bajo costo a aquellos que no requieran procesos previos para mejorar su capacidad de retención, que sean abundantes en la naturaleza, o que sean un subproducto o un material de desecho de otra industria.

Debido a su amplia disponibilidad, los materiales naturales tales como zeolitas, quitosan, arcillas, lignina, algas, hongos, o ciertos productos provenientes de las industrias, como óxidos, metales, cenizas, celulosa, aserrín, etc. son considerados como adsorbentes de bajo costo.

No se han implementado en nuestro país métodos de uso doméstico para retener arsénico. Las cantidades de arsénico consumidos por la población no son bien conocidas por los usuarios y, en algunos casos, tampoco por las autoridades competentes. No se conoce ni dispone de métodos accesibles para retener arsénico y otros elementos potencialmente tóxicos, como vanadio, para uso domiciliario.

Si bien es conocido el uso de la caolinita para la retención de otros elementos tóxicos como Pb, Cd, Zn y Ni, que se encuentran como cationes en solución, no es conocida la mezcla con óxidos de hierro para

esos fines y en particular para la retención de elementos que se encuentran en solución como aniones.

La novedad de la invención consta en un material adsorbente que está formado por una mezcla de sustratos: caolinita, óxidos de hierro y sílice, que en contacto con agua contaminada permite la retención de elementos tóxicos, entre ellos el arsénico y el vanadio, con una mayor magnitud y velocidad de retención.

El material adsorbente de la invención permite la remoción de un mínimo de 250 μg de arsénico (V) y 70 μg de arsénico (III) por gramo de sustrato (250 $\mu\text{g g}^{-1}$) para un caudal de 15 mL/min, con las siguientes ventajas respecto al arte previo:

- Con este material puede implementarse una metodología sencilla para el tratamiento de aguas destinadas al consumo, tanto en áreas rurales como urbanas.
- El material es fácilmente filtrable, no requiere de procesos de floculación para su remoción y presenta una gran retención en tiempos de contacto cortos.

El material adsorbente de la invención consta de un sustrato mezcla de caolinita, óxidos de hierro y sílice. Para su aplicación en la purificación de aguas se agrega un material desaglomerante que es totalmente inerte, que puede ser también sílice.

Dicha fórmula puede ser usada con distintas metodologías sencillas para el tratamiento de aguas para el consumo familiar, de pequeñas comunidades, para riego o para bebida de animales. Dos de las metodologías que pueden utilizarse son las indicadas en los procedimientos para retener arsénico y otros elementos tóxicos, de la invención, a saber:

1. Procedimiento en lotes o batch: se realiza mezclando una cantidad adecuada del material adsorbente con agua contaminada en un recipiente

no contaminante e inerte, por ejemplo plástico, agitando y filtrando. En el filtrado queda retenido el arsénico y otros elementos, como el vanadio.

2. Procedimiento en columna: consiste en rellenar una columna con el material adsorbente y hacer pasar el agua a través de la misma, con el caudal adecuado.

El objetivo principal del material adsorbente de la invención es la retención de arsénico y otros elementos potencialmente tóxicos de aguas destinadas al consumo, como ser el vanadio, tanto en áreas rurales como urbanas.

Un segundo objetivo del material adsorbente de la invención, es efectuar dicha retención utilizando materiales disponibles en la naturaleza y con una gran retención en tiempos de contacto relativamente cortos.

Un objetivo adicional de la invención es obtener un procedimiento de purificación de aguas realizado por lotes, reteniendo el arsénico y otros elementos potencialmente tóxicos, que utilice el material adsorbente de la invención y que resulte sencillo.

Otro objetivo adicional de la invención es obtener un procedimiento de purificación de aguas realizado en columna, reteniendo el arsénico y otros elementos potencialmente tóxicos, que utilice el material adsorbente de la invención y que resulte sencillo.

Una aplicación de la presente invención es su utilización en la purificación de aguas para consumo familiar, de pequeñas comunidades, para riego o para bebida de animales.

A fin de una mejor comprensión de la presente invención y mayor entendimiento de las ventajas comentadas, además de las que los entendidos en la especialidad podrán agregar, se realiza a continuación la descripción detallada del material adsorbente de la invención, que consiste en un mezcla de sustratos cuya composición es caolinita $\text{Al}_4[(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}]$ entre 50 y 80 % (en peso), sílice entre 4 y 30 % (en peso) y óxidos de hierro (hematita, magnetita, maguemita, wustita,

akaganeita, goetita, feroxhita, ferrihidrita, lepidocrosita, óxidos de hierro hidratados), entre 10 y 30 % (en peso).

El arsénico, en forma de arseniato [As (V)] o arsenito [As (III)], existente en aguas naturales se adsorbe rápidamente sobre la superficie de este material.

El tamaño de partículas de la mezcla propuesta presenta un valor mínimo de 20 micrones (20 μm), por lo que resulta fácilmente filtrable. El porcentaje de masa que representan las partículas con diámetro equivalente menor que 20 μm es de 0,66% del total de la muestra.

Al material adsorbente de la invención hay que agregarle para su aplicación un material desaglomerante que debe ser totalmente inerte, por ejemplo sílice o materiales sintéticos como vidrios de silicatos de granulometría controlada, pellets cerámicos, etc.

Su función es sólo evitar que las partículas finas del material formen un tapón que retarde o eventualmente impida el paso del agua a medida que fluye cuando se usa el procedimiento en columna o que se aglomere cuando se usa el procedimiento en lotes.

Los granos del material desaglomerante tienen un tamaño entre 0,3 y 1,5 mm.

La purificación de aguas, reteniendo el arsénico y otros elementos potencialmente tóxicos, de la invención, se puede realizar a través de alguno de los siguientes procedimientos:

1. Procedimiento en batch o en lote: se realiza mediante las siguientes etapas:

- a) Mezcla de una cantidad adecuada de la mezcla de sustratos, material adsorbente de la invención, con un material desaglomerante inerte.
- b) Mezclado con el agua contaminada a tratar en un recipiente no contaminante adecuado, que podría ser un recipiente de plástico.

c) Agitación, a fin de homogeneizar la suspensión y facilitar el proceso de retención.

d) Filtrado, a través de filtros adecuados: en esta etapa queda retenido el arsénico y los otros elementos tóxicos.

2. Procedimiento en columna, que consiste en:

a) Rellenar una columna con la mezcla de sustratos, material adsorbente de la invención, con un material desaglomerante inerte, fijándolo para que no escurra, con un tapón filtrante que retenga el relleno y permita el paso del líquido.

b) Interacción con el agua contaminada a tratar, haciendo pasar el agua a través de la columna, con el caudal adecuado.

c) Eventualmente se puede agregar como otra etapa un filtro conteniendo hidroxiapatita granulada $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$, cuyo efecto sería tanto retener en su estructura el posible arsénico remanente como actuar como material filtrante de sólidos de granulometría pequeña que queden en suspensión.

Para mayor aclaración de la presente invención, y la manera que la misma ha de ser llevada a la práctica, se explica a continuación un ejemplo de realización de los procedimientos de la invención:

1. Procedimiento en lotes: Se realizó mediante las siguientes etapas:

a) Se mezcló una cantidad de 200 a 400 g del material adsorbente, compuesto por el material adsorbente de la invención, con un material desaglomerante inerte.

La composición en peso aproximada de la mezcla de sustratos de dicho material adsorbente es: 64 % caolinita, 15 % sílice y 21 % óxidos de hierro (8 % hematita, 5 % magnetita, 1 % wustita, 2 % feroxhita, 3 % ferrihidrita, 2 % lepidocrosita).

El material desaglomerante utilizado fue óxido de silicio de un tamaño de grano entre 0,3 y 1,5 mm, en una proporción variable entre el 30 al 70%, preferiblemente el 50%.

b) En un recipiente de plástico de 3 a 5 dm³ (equivalente a 3-5 L), se mezcló el material adsorbente con el agua contaminada a tratar, con las siguientes características:

- Contenido de arsénico: 800 µg/L
- Contenido de vanadio: 500 µg/L

c) Se agitó manualmente durante 1 a 5 minutos para homogeneizar la suspensión y posibilitar la retención. Se dejó en reposo 15 minutos para que sedimente.

d) Se filtró a través de filtros de tela de poliéster-polietileno malla de 10 micrones, para retener las partículas finas que contienen el arsénico y los otros elementos tóxicos.

- Como resultado se obtuvo un agua transparente, inodora, incolora con un contenido de arsénico de 10 µg L⁻¹ y un contenido de vanadio de menor que 5 µg L⁻¹.

2. Procedimiento en columna: Se realizó mediante las siguientes etapas:

a) Se mezcló el material adsorbente con la cantidad adecuada de material desaglomerante.

b) Se rellenó una columna con 400 a 600 g de la mezcla de material adsorbente de la invención y material desaglomerante. Se empleó una tela de poliéster-polietileno malla de 10 micrones.

La composición en peso aproximada del material adsorbente empleado es: 64 % caolinita, 15 % sílice y 21 % óxidos de hierro (8 % hematita, 5 % magnetita, 1 % wustita, 2 % feroxhita, 3 % ferrihidrita, 2 % lepidocrosita).

El material desaglomerante utilizado fue óxido de silicio de un tamaño de grano entre 0,3 y 1,5 mm, en una proporción que puede variar entre el 30 al 70%, preferiblemente el 50%.

c) Se hicieron pasar entre 10 y 20 litros de agua conteniendo $500 \mu\text{g L}^{-1}$ de arsénico a través de la columna, con un caudal variable entre 15 a 250 mL/min.

Como resultado se obtuvo un agua transparente, inodora, incolora con un contenido de arsénico de $10 \mu\text{g L}^{-1}$ y un contenido de vanadio menor que $5 \mu\text{g L}^{-1}$.

Se introdujo el uso de una segunda columna colocada en serie que permitió retener las partículas finas que podrían desprenderse de la primera columna al no ser detenidas por la malla filtrante del tapón. Se empleó un filtro conteniendo hidroxiapatita granulada de fórmula $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$, potenciando la capacidad de retención de arsénico por la mezcla propuesta.

Los resultados obtenidos demuestran las bondades de la material adsorbente de la invención y de los procedimientos detallados que la utilizan.

Siguen 11 reivindicaciones en página 11.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito y determinado la naturaleza y alcance de la presente invención, y la manera que la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara lo que se reivindica como invención y de propiedad exclusiva:

- 1.** Material adsorbente para la retención de arsénico y/o vanadio, a partir de agua contaminada con dichos elementos, caracterizado porque está formado por una mezcla de sustratos que comprende, al menos, caolinita ($\text{Al}_4[\text{OH}]_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$), óxidos de hierro y sílice.
- 2.** Material adsorbente para la retención de arsénico y/o vanadio, de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque la composición en peso de dicho material adsorbente es: caolinita ($\text{Al}_4[\text{OH}]_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$) entre 50 y 80%, óxidos de hierro entre 10 y 30% y sílice entre 4 y 30%.
- 3.** Material adsorbente para la retención de arsénico y/o vanadio de acuerdo a la reivindicación 2, caracterizado porque dichos óxidos de hierro se seleccionan de: hematina, magnetita, maguemita, wustita, akaganeita, goetita, feroxhita, ferrihidrita, lepidocrosita, óxidos de hierro hidratados.
- 4.** Material adsorbente para la retención de arsénico y/o vanadio de acuerdo a la reivindicación 3, caracterizado porque sobre la base del total de dicho material adsorbente, la composición en peso de dichos óxidos de hierro son: 3 a 10% de hematina, 2 a 8% de magnetita, menos del 2% de wustita, menos del 4% de feroxhita, menos del 5% de ferrihidrita y menos del 4% de lepidocrosita.
- 5.** Material adsorbente para la retención de arsénico y/o vanadio de acuerdo a la reivindicación 2, caracterizado porque es aplicado en la purificación de aguas y porque se agrega además un material inerte des-aglomerante.
- 6.** Material adsorbente para la retención de arsénico y/o vanadio de acuerdo a la reivindicación 5, caracterizado porque dicho material inerte des-aglomerante es sílice.
- 7.** Material adsorbente para la retención de arsénico y/o vanadio de acuerdo a la reivindicación 5, caracterizado porque dicho material inerte des-aglomerante es

un material sintético.

- 8.** Procedimiento para la retención de arsénico y/o vanadio a partir de agua contaminada con dichos elementos, que utiliza el material adsorbente de la reivindicación 1, caracterizado porque se realiza por lotes (en batch), mediante las siguientes etapas: entre 4 y 30%
 - a) mezclar el material adsorbente con un material des-aglomerante inerte,
 - b) poner en contacto con el agua contaminada a tratar, en un recipiente,
 - c) agitar,
 - d) filtrar.
- 9.** Procedimiento para la retención de arsénico y/o vanadio a partir de agua contaminada con dichos elementos, que utiliza el material adsorbente de la reivindicación 1, caracterizado porque se realiza en columna, mediante las siguientes etapas:
 - a) mezclar el material adsorbente con un material des-aglomerante inerte,
 - b) rellenar una columna con dicha mezcla fijando el relleno para que no escurra,
 - c) hacer pasar el agua contaminada a través de la columna de modo de que interaccione con el relleno.
- 10.** Procedimiento para la retención de arsénico y/o vanadio de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque luego de la etapa c), se realiza una etapa de retención de sólidos que queden en suspensión, mediante filtración.
- 11.** Procedimiento para la retención de arsénico y/o vanadio de acuerdo a la reivindicación 10, caracterizado porque en dicha etapa de filtración se utiliza un filtro que contiene hidroxiapatita granuladas $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$.

RESUMEN

La presente invención se refiere a un material adsorbente para la retención de arsénico y otros elementos tóxicos del agua contaminada, como ser el vanadio, que consiste en una mezcla de sustratos que está formada por caolinita, óxidos de hierro y sílice. La composición del material adsorbente es caolinita $\text{Al}_4[(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}]$ entre 50 y 80 % (en peso), sílice entre 4 y 30 % (en peso) y óxidos de hierro (hematita, magnetita, maguemitita, wustita, akaganeita, goetita, feroxhita, ferrihidrita, lepidocrosita, óxidos de hierro hidratados), entre 10 y 30 % (en peso).

La retención de arsénico y otros elementos tóxicos, se realiza por procedimientos que utilizan dicha mezcla de sustratos, entre ellos:

1. Procedimiento en lotes o batch: se realiza por una Etapa a) mezcla del material adsorbente de la invención con un material desaglomerante inerte, Etapa b) mezcla con agua contaminada, Etapa c) agitación y Etapa d) filtrado. En el filtrado queda retenido el arsénico y otros elementos, como el vanadio.
2. Procedimiento en columna: consiste en Etapa a) Mezcla del material adsorbente con un material desaglomerante inerte; Etapa b) rellenar una columna con el material obtenido, fijándolo para que no escurra; Etapa c) Interacción con el agua contaminada a tratar, haciendo pasar el agua a través de la columna. Eventualmente se puede agregar una etapa de retención de sólidos con un filtro conteniendo hidroxiapatita granulada $\text{Ca}_{10}(\text{OH})_2(\text{PO}_4)_6$.

PRIMER REIVINDICACIÓN

Habiendo descrito y determinado la naturaleza y alcance de la presente invención, y la manera que la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara lo que se reivindica como invención y de propiedad exclusiva:

- 1.** Material adsorbente para la retención de arsénico y/o vanadio, a partir de agua contaminada con dichos elementos, caracterizado porque está formado por una mezcla de sustratos que comprende, al menos, caolinita ($\text{Al}_4[\text{OH}]_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$), óxidos de hierro y sílice.

Siguen 10 reivindicaciones.



un material sintético.

8. Procedimiento para la retención de arsénico y/o vanadio a partir de aguas contaminadas con dichos elementos, que utiliza el material adsorbente de la reivindicación 7, caracterizado porque se realiza por lotes (en batch), mediante las siguientes etapas: entre 4 y 80%

- mezclar el material adsorbente con un material des-espumante inerte;
- poner en contacto con el agua contaminada y tratar, en un recipiente;
- agitar;
- filtrar.

9. Procedimiento para la retención de arsénico y/o vanadio a partir de aguas contaminadas con dichos elementos, que utiliza el material adsorbente de la reivindicación 8, caracterizado porque se realiza por lotes (en batch), mediante las

LA PRESENTE DOCUMENTACION
CONSTA DE 22 FOJAS ES COPIA
FIEL DE LA QUE OBRA EN LA
ADMINISTRACION NACIONAL DE
PATENTES.
BUENOS AIRES, 08/09/2010

interacción con el relleno.

10. Procedimiento para la retención de arsénico y/o vanadio de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque luego de la etapa e), se realiza una etapa de retención de sólidos que quedan en suspensión, mediante filtración.

11. Procedimiento para la retención de arsénico y/o vanadio de acuerdo a la reivindicación 10, caracterizado porque en dicha etapa de filtración se utiliza un filtro que contiene hidroxapatita granulada $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$.

Ing. Jorge Andrés FERNÁNDEZ
EPA DEPARTAMENTO
DE REGISTRO PATENTARIO
COMISIÓN NACIONAL de Energía Atómica

Legado A1 1815



REPÚBLICA ARGENTINA

- (10) PATENTE DE INVENCION
- (11) RESOLUCION NUMERO : AR047497B1
- (24) FECHA DE RESOLUCION : 08/09/2010
- (--) FECHA DE VENCIMIENTO : 29/11/2024
- (21) ACTA NUMERO : P20040104417
- (22) FECHA DE PRESENTACION : 29/11/2004
- (51) INT.CL.7 :B01J 20/16, 20/06, 20/10, C02F 1/58, 1/62
- (30) PRIORIDAD CONVENIO DE PARIS
- (54) TITULO : MATERIAL ADSORBENTE PARA LA RETENCIÓN DE ARSÉNICO Y /O VANADIO, Y PROCEDIMIENTOS PARA UTILIZARLO.
- (71) TITULAR :

R. BOYD PRODUCCIONES S.A.
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (CNEA)

---- CON RESIDENCIA EN :

PASAJE DEL CARMEN 750, PISO 5º, CAPITAL FEDERAL, País AR
AV. DEL LIBERTADOR 8250, CAPITAL FEDERAL 1429, País AR



INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL
ARGENTINA