



**Universidad Nacional de Salta**  
**Rectorado**

SALTA, 28 SEP 2009

Expte. N° 1.195/07

VISTO estas actuaciones relacionadas con el ACTA ACUERDO y su ANEXO, suscripto entre la FUNDACIÓN MANANTIAL, el PROGRAMA DE DESARROLLO SOCIAL EN ÁREAS FRONTERIZAS DEL NOROESTE y NORESTE ARGENTINOS CON NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS II (PROSOFA II), y la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA, a través del INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PARA LA INDUSTRIA QUÍMICA (INIQUI); y

CONSIDERANDO:

QUE por el mismo las partes se comprometen a asegurar el correcto desarrollo del Proyecto: "AGUA POTABLE y SANEAMIENTO AMBIENTAL EN LA ESCUELA y COMUNIDAD DEL PARAJE SIERVO CANSADO".

QUE ASESORIA JURÍDICA tomó la debida intervención mediante Dictamen N° 322 de fecha 12 de noviembre de 2007, en el que expresa que no tiene objeción legal que formular.

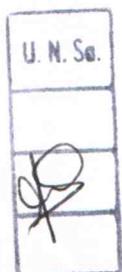
QUE la COMISIÓN DE INTERPRETACIÓN Y REGLAMENTO emite Despacho N° 1195/07 del 21 de noviembre de 2007, mediante el cual aconseja la aprobación del Acta Acuerdo de referencia.

Por ello, atento a lo aconsejado por la SECRETARÍA DE COOPERACIÓN TÉCNICA y a lo dispuesto por la Resolución CS N° 093/08 del CONSEJO SUPERIOR,

EL VICERRECTOR A/C DEL RECTORADO  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA  
RESUELVE:

ARTICULO 1º.- Aprobar el ACTA ACUERDO y su ANEXO, suscripto entre la FUNDACIÓN MANANTIAL, el PROGRAMA DE DESARROLLO SOCIAL EN ÁREAS FRONTERIZAS DEL NOROESTE y NORESTE ARGENTINOS CON NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS II (PROSOFA II), y la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA, a través del INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PARA LA INDUSTRIA QUÍMICA (INIQUI), el que como ANEXO I, forma parte integrante de la presente resolución.

ARTICULO 2º.- Publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad y comuníquese a: Rectorado, Secretarías del Consejo Superior, Administrativa y de Cooperación Técnica, Dirección General de Administración y notifíquese a los interesados. Cumplido, siga a SECRETARIA DE COOPERACIÓN TÉCNICA, para su toma de razón y demás efectos. Oportunamente Archívese.



Ing. ADOLFO RIVERO ZABATA  
Secretario de Cooperación Técnica - UNSa.

Dr. CARLOS ALBERTO CADENA  
VICE RECTOR

RESOLUCION R-N°

0926-09



Universidad Nacional de Salta  
Secretaría de Cooperación Técnica

**ACTA ACUERDO ENTRE  
LA FUNDACIÓN MANTIAL, EL PROSOFA II  
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SALTA a través del INIQUI**

Entre la **FUNDACION MANANTIAL**, en adelante "**LA FUNDACION**", representada en este acto por su Presidente y su Secretaria, señores Ramón Ricardo TEJERINA y María Zulema ORELLANA, respectivamente, la **UNIVERSIDAD DE SALTA**, a través del **INSTITUTO DE INVESTIGACIONES PARA LA INDUSTRIA QUIMICA**, en adelante "**EL INIQUI**", representados por su Rectora y por su Director, Ing. Stella Maris PEREZ de BIANCHI y el Dr. Juan Carlos GOTTIFREDI, respectivamente, y el **PROGRAMA DE DESARROLLO SOCIAL EN AREAS FRONTERIZAS DEL NOROESTE Y NORESTE ARGENTINOS CON NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS II**, en adelante "**EL PROSOFA II**", representado por la Coordinadora General de la Unidad Ejecutora Central Cra. Marina Gabriela MARCHESE, se suscribe la presente ACTA ACUERDO, en consideración a:

Que por Resolución N° 263-04 del Ministerio de Gobierno y Justicia se aprueba el Estatuto social y se otorga la personería jurídica a la entidad denominada **Fundación Manantial**

Que **LA FUNDACIÓN** tiene entre otros objetivos institucionales cooperar con instituciones públicas y privadas, promoviendo planes, programas, proyectos, estudios e investigaciones y toda otra iniciativa que contribuya al desarrollo económico, cultural social y de infraestructura de la Provincia de Salta

Que la **UNIVERSIDAD** y el **PROSOFA** firmaron un Convenio Marco de Cooperación, aprobado por Resolución Rectoral N° 1047-05.

Que "**LA FUNDACIÓN**" solicitó al "**PROSOFA II**" el financiamiento del proyecto denominado "Agua Potable y Saneamiento ambiental en la Escuela y Comunidad del Paraje Siervo Cansado", con la finalidad de asegurar el correcto desarrollo del mismo, solicita la participación del **INIQUI**.

El presente **ACTA ACUERDO** que se regirá por las siguientes cláusulas:

**PRIMERA: OBJETO:**

Las partes se comprometen a asegurar el correcto desarrollo del proyecto "**Agua Potable y Saneamiento Ambiental en la Escuela y Comunidad del Paraje Siervo Cansado**", el que se adjunta como ANEXO. Para lo cual cada parte se compromete a dar cumplimiento a las obligaciones que se detallan en la cláusula segunda.



Universidad Nacional de Salta  
Secretaría de Cooperación Técnica

ANEXO I  
Resolución Rectoral N° 0926 - 09  
Expte. N° 1.195/07

**SEGUNDA: OBLIGACIONES DE LAS PARTES**

**EL INIQUI** se compromete a realizar la supervisión técnica de instalación y el seguimiento técnico de funcionamiento de un sistema de remoción de arsénico a instalarse en la Escuela de Siervo Cansado, Municipalidad de Rivadavia Banda Sur, Departamento Rivadavia, Provincia de Salta, en el marco del mencionado proyecto y del Reglamento de Prestación de Servicios Técnicos de la Universidad Nacional de Salta. Para lo cual el equipo liderado por el Ing. Edgardo Ling Sham y la Dra. Elsa Mónica Farfán Torres, desarrollará las siguientes actividades:

1. Supervisión del montaje de sistema de remoción de arsénico diseñado en el marco del Proyecto PICTO 18611 que como Anexo se adjunta al presente.
2. Supervisión y control de los rellenos de los sistemas de filtración.
3. Puesta a punto del sistema de filtración.
4. Toma de muestras y análisis químico de las mismas para el seguimiento del funcionamiento del sistema de remoción.
5. Análisis de la desactivación del sistema de remoción.
6. Elaboración de recomendaciones para la operación y mantenimiento del sistema y capacitación a responsables y beneficiarios.

**EL PROSOFA II** se compromete a aportar los fondos necesarios para cubrir los viáticos de los técnicos que el **INIQUI** designe para ejecutar las actividades a su cargo y el costo de los análisis de las muestras que se tomen.

**LA FUNDACION** en su carácter de responsable de la ejecución del proyecto precedentemente citado, se compromete a arbitrar las medidas necesarias para que todas las partes intervinientes en la ejecución de las obras objeto del mismo puedan desarrollar sus tareas armónica y coordinadamente, prestandose mutua colaboración y apoyo, facilitando el cumplimiento de las actividades que cada uno tenga a su cargo.

**TERCERA:** La presente Acta Acuerdo no persigue fines de lucro. Sólo se reconocerán costos de desplazamiento y de análisis de las muestras, no prevé el pago de honorarios.

**CUARTA:** A los efectos del presente acuerdo, las partes constituyen los siguientes domicilios: "**LA FUNDACION**" en Batalla de Salta 374 de la Ciudad de Salta; "**EL INIQUI**" en Avda. Bolivia 5150 de la Ciudad de Salta, y "**EL PROSOFA II**" en Alvear 397, P. B. "B" de la Ciudad de Salta.

En prueba de conformidad se firman tres ejemplares de un mismo tenor y a un solo efecto en la Ciudad de Salta, a siete días del mes de Diciembre de 2007.

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*  
MARIA TERESA ORELLANA  
SECRETARIA  
FUNDACION "MANANTIAL"

*[Handwritten signature]*  
RAMON R. TEJERINA  
PRESIDENTE  
FUNDACION MANANTIAL

*[Handwritten signature]*  
Johana Forchese  
COORDINADORA

*[Handwritten signature]*  
ING. STELLA MARIS PEREZ DE BIANCHI  
RECTORA

*[Handwritten signature]*  
Dr. JUAN CARLOS GOTTIFREDI  
DIRECTOR

## ANEXO PROYECTO SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS CON As

### Descripción del Sistema

El sistema propuesto esta basado en la tecnología de filtrado con arena, modificada para incluir la capacidad de remoción de arsénico.

Numerosos estudios han demostrado que el hidróxido férrico es un excelente adsorbente para el arsénico. Una complejación superficial ocurre cuando las especies acuosas de arsénico entran en contacto con el hidróxido férrico. Las especies de arsénico comúnmente encontradas en agua (arsenito y arsenato) son efectivamente adsorbidas en el hidróxido férrico.

En el sistema de filtrado el alambre de hierro expuesto al aire y al agua se oxida rápidamente, produciendo partículas de hidróxido de hierro superficiales. Cuando el agua contaminada con arsénico ingresa al filtro las partículas de arsenito y arseniato se adsorben rápidamente en el hidróxido férrico. Las partículas así formadas son retenidas en la capa de arena, que al tener un tamaño de partículas muy fino asegura que la retención es casi total en la parte media de la capa de arena.

En la segunda etapa del sistema de filtrado se produce la remoción de patógenos microbianos. Esto ocurre por un proceso todavía no completamente elucidado, pero que consta fundamentalmente de dos mecanismos: uno fisicoquímico y otro biológico.

El mecanismo fisicoquímico es fundamentalmente debido a atracción superficial e interacciones entre partículas. Un lecho de filtrado de arena bien empacado puede atrapar partículas de alrededor del 5% del diámetro del grano de arena. Por ejemplo arena de 0,1 a 1 mm. de diámetro puede retener partículas de 5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Considerando que los quistes de parásitos tienen diámetros de 1-20  $\mu\text{m}$  y las bacterias de 0,1 a 10  $\mu\text{m}$ , la mayoría de estos patógenos serán retenidos por este mecanismo. Los virus que tiene tamaño menor que 1  $\mu\text{m}$  deben ser removidos por otros medios.

El mecanismo de atracción interparticular es un proceso afectado por una gran variedad de interacciones químicas entre las células microbianas y el medio poroso incluyendo: hidrofobicidad, polaridad y carga superficial. El análisis de todas estas variables esta más allá del alcance de este proyecto.

Además de estos mecanismos interviene un mecanismo biológico. Cuando se instalan los sistemas de filtración con arena, se depositan en la parte superficial de la arena polvo, sustancias orgánicas, etc. que pasan a formar parte de la torta de filtración. Cuando se introduce el agua a tratar se produce una disolución de carbón orgánico, oxígeno y nutrientes presentes en el agua de ingreso, esto produce el desarrollo de una población biológica en la torta de filtración y en la parte superior del lecho de arena. Esta población biológica esta formada por algas, bacterias, protozoos y pequeños invertebrados.

El filtro segunda etapa debe tener siempre unos 5 cm de agua por arriba de la capa de arena, ya que esta es la altura optima recomendada para la remoción de patógenos. Si el nivel de agua es demasiado bajo el biofilm puede ser fácilmente destruido por la fuerza de la corriente de entrada. Si en cambio es demasiado profundo la cantidad de oxígeno que difunde al biofilm será insuficiente y los microorganismos serán sofocados.

Cuando el agua contaminada se vuelca en el filtro, los organismos predadores residentes en el biofilm consumirán los patógenos ingresantes. Numerosos estudios realizados por laboratorios especializados permitieron concluir que esta es la causa principal de la remoción bacteriana en filtros lentos de arena.

El sistema de filtración debe desinfectarse con lavandina antes de instalar los lechos de filtración. Toda la arena y grava debe ser cuidadosamente lavada antes añadirla al filtro. Esto se hace para eliminar partículas de arcilla y polvo que pueden ocluir el filtro.

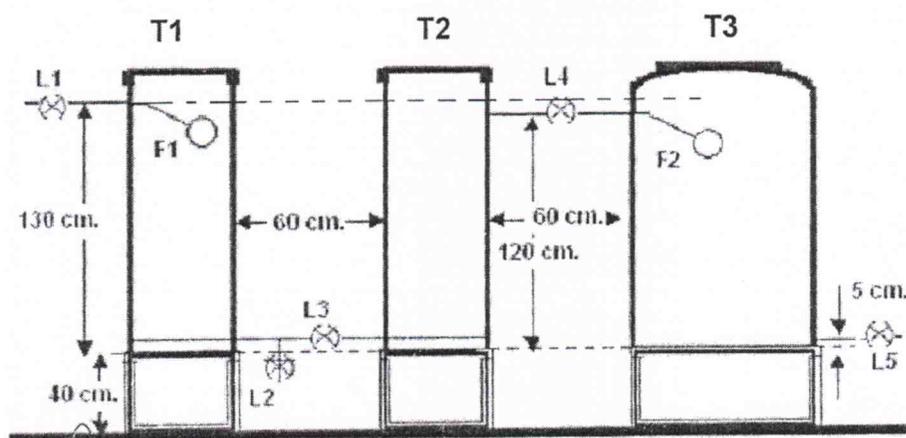
Para armar el filtro conviene que siempre exista un nivel de agua superior al de arena. Conviene ir añadiendo agua sobre cada lecho de filtración hasta completar el empaçado.

Una vez armado el filtro se debe ingresar agua con lavandina y dejar en reposo el sistema durante 24 horas para asegurarse la desinfección de la capa de arena. Luego se procede a enjuagar con agua hasta no percibir más olor a cloro. En ese momento el filtro estará en condiciones de ser usado.

La deposición de pequeños volúmenes de agua con arsénico producida en la etapa de mantenimiento, de lavado y de puesta en régimen no se considera importante.

El sistema una vez que entra en régimen estacionario funciona automáticamente a través del sistema de flotantes.

Luego de la reunión mantenida con autoridades de la fundación Manantial en la cual se acordó para minimizar costos eliminar el tanque elevado del sistema de tratamiento de 1.500 litros, utilizando directamente el tanque en elevación de 10.000 litros para alimentar el sistema, el diseño resultante se detalla a continuación:



T1: tanque de plástico reforzado de 500 litros para uso alimenticio de 70 cm. de diámetro y 140 cm de alto. La tapa debe cubrir el diámetro.

T2: tanque plástico reforzado de 500 litros para uso alimenticio de 70 cm. de diámetro y 140 cm de alto, la tapa debe cubrir el diámetro

T3: tanque plástico reforzado de 1000 litros para uso alimenticio de 100 cm. de diámetro y 140 cm de alto.

Debe tener un orificio para entrada de agua con un caño de  $\frac{3}{4}$  "a una distancia desde la base hasta el medio del orificio de 120 cm.

7

Detalle del Relleno del Tanque T1

El tanque T1 estará relleno desde la base y hasta una altura de 30 cm. Las características del relleno corresponden a las oportunamente detalladas en la presentación realizada al PROSOFA.

8

Detalle del relleno de T2

Relleno compuesto de carbón vegetal y de arena, según detalle previamente presentado.

9

10