

DETECCION Y REMOCION DE ARSENICO EN ZONAS PERIURBANAS Y RURALES DE BOLIVIA

Bienvenido



*Escalera R.
Ormachea O.
Ormachea M.
García M. E.
Suso J.
Pérez F.
García J.
Hornero J.*

CLICK TO BEGIN



ANTECEDENTES

Interacciones previas 2007-2014

CIPI-CIOE (proyectos con
Fotoreactores - As) (2009)

UPB – UMSA (2011)

IGME-UMSA (AECID)



Presencia de As



- Fondos Concursables AECID (2016)
- Proyecto As-Bolivia
 - Julio 2018 – Diciembre 2019
 - Financiamiento consorcio: **71 968 €**
 - UPB **39 000 €**

OBJETIVOS

Evaluación de la calidad físico química de aguas subterráneas en Bolivia



Innovación tecnológica (foto-reactores) en escala piloto



Implantación en zonas rurales con problemas (Quillacas, Oruro)



Evaluación, costo, sostenibilidad, transferencia tecnológica

CAMPAÑAS DE MUESTREO

Valle de Cochabamba – Campaña 2018

Presencia de As
Distribución espacial



CAMPAÑAS DE MUESTREO

Valle de Cochabamba – Campaña 2019

Presencia de As
Distribución espacial



PROYECTO AECID: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MAYOR CAPACIDAD (2018-2020)

Innovación tecnológica (foto-reactores) en escala piloto



PROYECTO AECID: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MAYOR CAPACIDAD (2018-2020)

Innovación tecnológica (foto-reactores) en escala piloto



PROYECTO AECID: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MAYOR CAPACIDAD (2018-2020)

Innovación tecnológica (foto-reactores) en escala piloto



PROYECTO AECID: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MAYOR CAPACIDAD (2018-2020)

Innovación tecnológica (foto-reactores) en escala piloto

Capacidad: 1 500 l/d

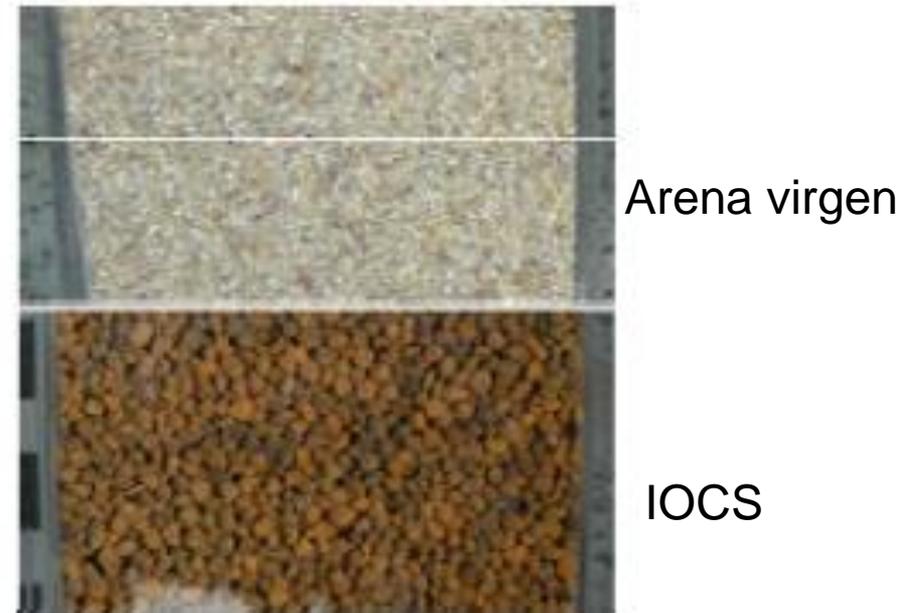


PROYECTO AECID: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MAYOR CAPACIDAD (2018-2020)

Innovación tecnológica (foto-reactores) en escala piloto

**Proceso de adsorción:
Tecnología IHE-ADART (Adsorptive Dutch Arsenic Removal Technology), (Petrusevski, 2009)**

- Basado en adsorción sobre Arena Recubierta por Óxidos de Hierro, IOCS.
- Capacidad de adsorción competitiva con otros adsorbentes comerciales caros
- EBCT = 30 min
- Velocidad = 5 m/h



RESULTADOS - UPB

Condiciones de operación:

Dosis de Fe(II): 5-8 mg/l

Dosis de Cit: 7-10 mg/l

UVA incidente: < 54 W/m²

Consumo de agua: 2 000 l/d

Calidad del agua:

pH: 7,7 - 8,1

As presente como As(III) principalmente

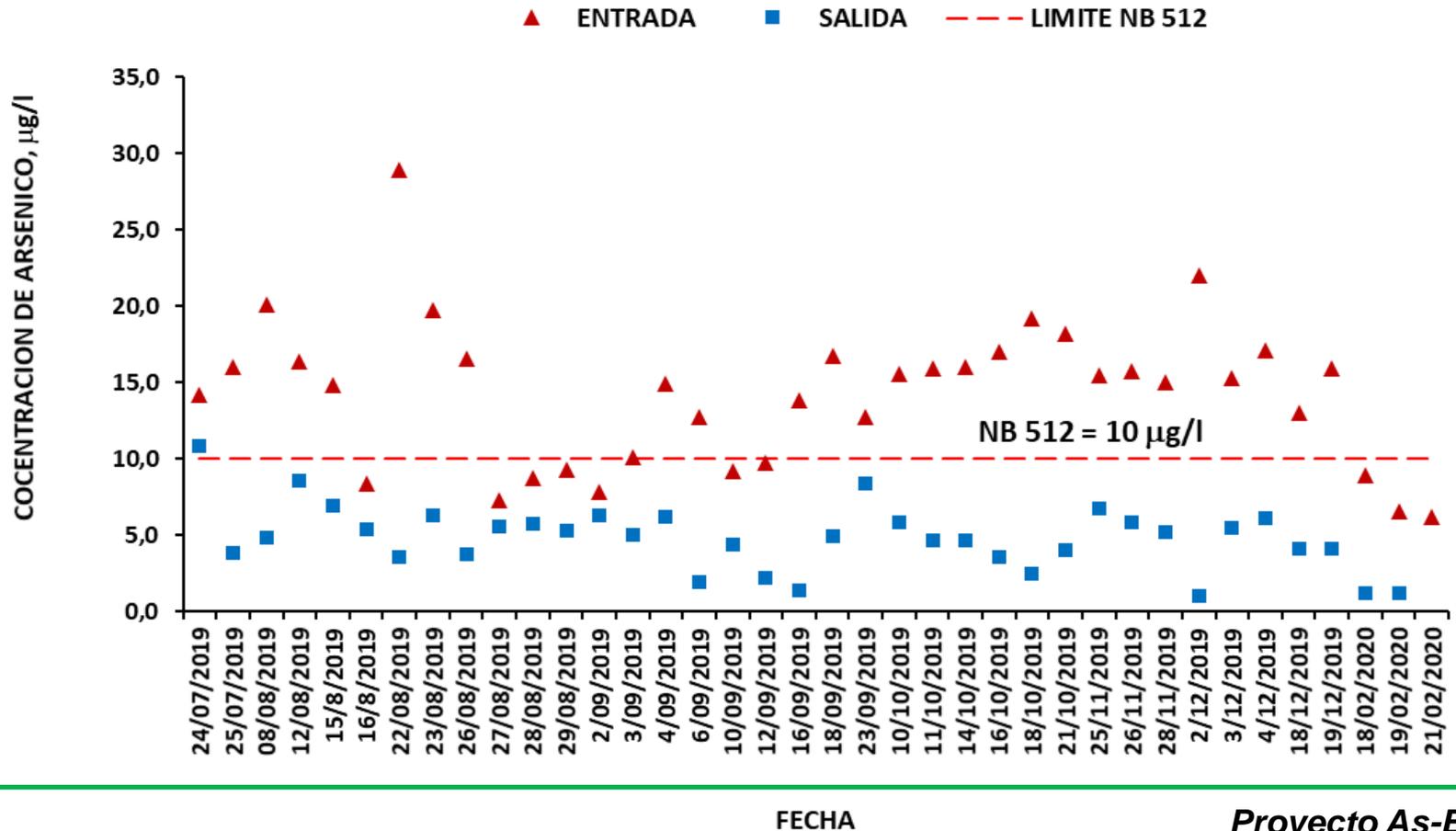
Fe: <0,05 mg/l

Mn: < 0,5 mg/l

Fosfato: < 0,7 mg/l

Bicarbonatos: 202 mg/l

Sulfatos: 14 mg/l



PROYECTO AECID: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MAYOR CAPACIDAD (2018-2020)

Implantación en zonas rurales con problemas (Quillacas, Oruro)



PROYECTO AECID: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MAYOR CAPACIDAD (2018-2020)

Implantación en zonas rurales con problemas (Quillacas, Oruro)



PROYECTO AECID: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MAYOR CAPACIDAD (2018-2020)

Implantación en
zonas rurales con
problemas
(Quillacas, Oruro)



PROYECTO AECID: IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE MAYOR CAPACIDAD (2018-2020)

Implantación en zonas rurales con problemas (Quillacas, Oruro)

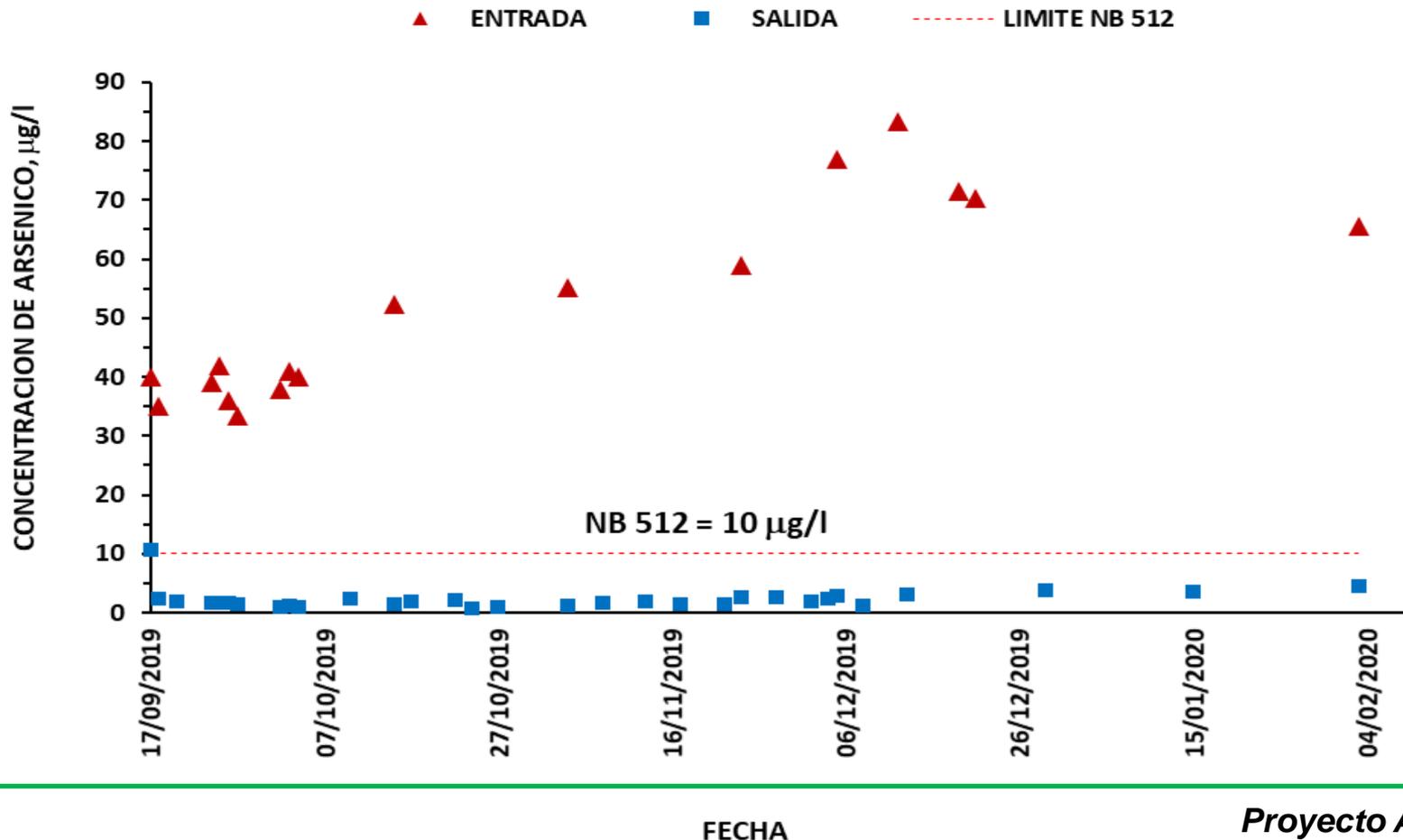
Capacidad: 1 500 l/d



RESULTADOS - QUILLACAS

Condiciones de operación
Dosis de Fe(II): 5-8 mg/l
Dosis de Cit: 7-10 mg/l
UVA incidente: < 60 W/m²
Consumo de agua promedio: 150 l/d

Calidad del agua:
pH: 6,7 - 7,5
Fe: <0,45 mg/l
Mn: < 0,32 mg/l
Bicarbonatos: 202 mg/l
Sulfatos: 47 mg/l
Conductividad específica: 1024 μ S/cm
Boro: < 2,9 mg/l



CONCLUSIONES

El sistema es eficiente

El boro no interfiere

Es apto para aguas de alta conductividad y salinidad

Los consumos de reactivos son razonables

En Quillacas el consumo es bajo 10-15% de capacidad instalada

AGRADECIMIENTOS



Mgr. José Abril
Científico Titular
Profesor Asociado (Hidrología)
Blom-España en el Área de Sistemas Geoespaciales, Dpto. de Geología y Geotecnia
j.hornero@igme.es
[Research Gate](#)
[Google Scholar](#)
[ORCID](#)



Paul Baudron, PhD
Profesor – Polytechnique Montreal
Departamento de ingeniería civil, geológica y de minas, Montreal (QC) Canada
Polytechnique Montréal, Canada
paul.baudron@polymtl.ca
[Research Gate](#)
[Google Scholar](#)
[ORCID](#)

Fernando Escalera



AGRADECIMIENTOS

ASISTENTES DE INVESTIGACIÓN



Mgr. Oscar Fernandez (UPB)
Asistente de Investigación
Centro de Investigaciones Ópticas y Energías (CIOE)
Universidad Privada Boliviana, Cochabamba, Bolivia
o.fernandezmi@gmail.com
[Research Gate](#)
[Google Scholar](#)
[ORCID](#)



Ing. Ana Zelaya (UPB)
Asistente de Investigación
Centro de Investigaciones en Procesos Industriales (CIPI)
Universidad Privada Boliviana, Cochabamba, Bolivia
anitazg78@gmail.com
[Research Gate](#)
[Google Scholar](#)
[ORCID](#)



Mgr. Liz Angela Huallpara (UMSA)
Asistente de Investigación
Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ)
Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia
lizangelahuallpar@gmail.com
[Research Gate](#)
[Google Scholar](#)
[ORCID](#)



Ing. Micaela Flores (UPB)
Asistente de Investigación
Centro de Investigaciones Ópticas y Energías (CIOE)
Universidad Privada Boliviana, Cochabamba, Bolivia
micaela_mfl@hotmail.com
[Research Gate](#)
[Google Scholar](#)
[ORCID](#)

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

