

Comportamiento de filtro Kanchan para remoción de arsénico con concentraciones de 20 – 100 $\mu\text{g}/\text{l}$

Presentado por:

- Ariel Aragón González
- Rolando Castillo
- Grela Muñoz Patterson



Financiado por UNICEF

02 de Julio del 2009

CONTENIDO



1. Presencia de Arsénico en Nicaragua
2. Filtro de Arsénico Kanchan
3. Implementación del Filtro
4. Conclusiones



OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

- Evaluar el comportamiento del Filtro KANCHAN con agua de pozo con rango de concentraciones de Arsénico entre:
 - a) 20 – 40 $\mu\text{g/l}$
 - b) 60 – 80 $\mu\text{g/l}$
 - c) 80 – 100 $\mu\text{g/l}$

Duración del Estudio:

6 meses (Octubre 2008 – Abril 2009)

AFECTACIONES EN LA SALUD

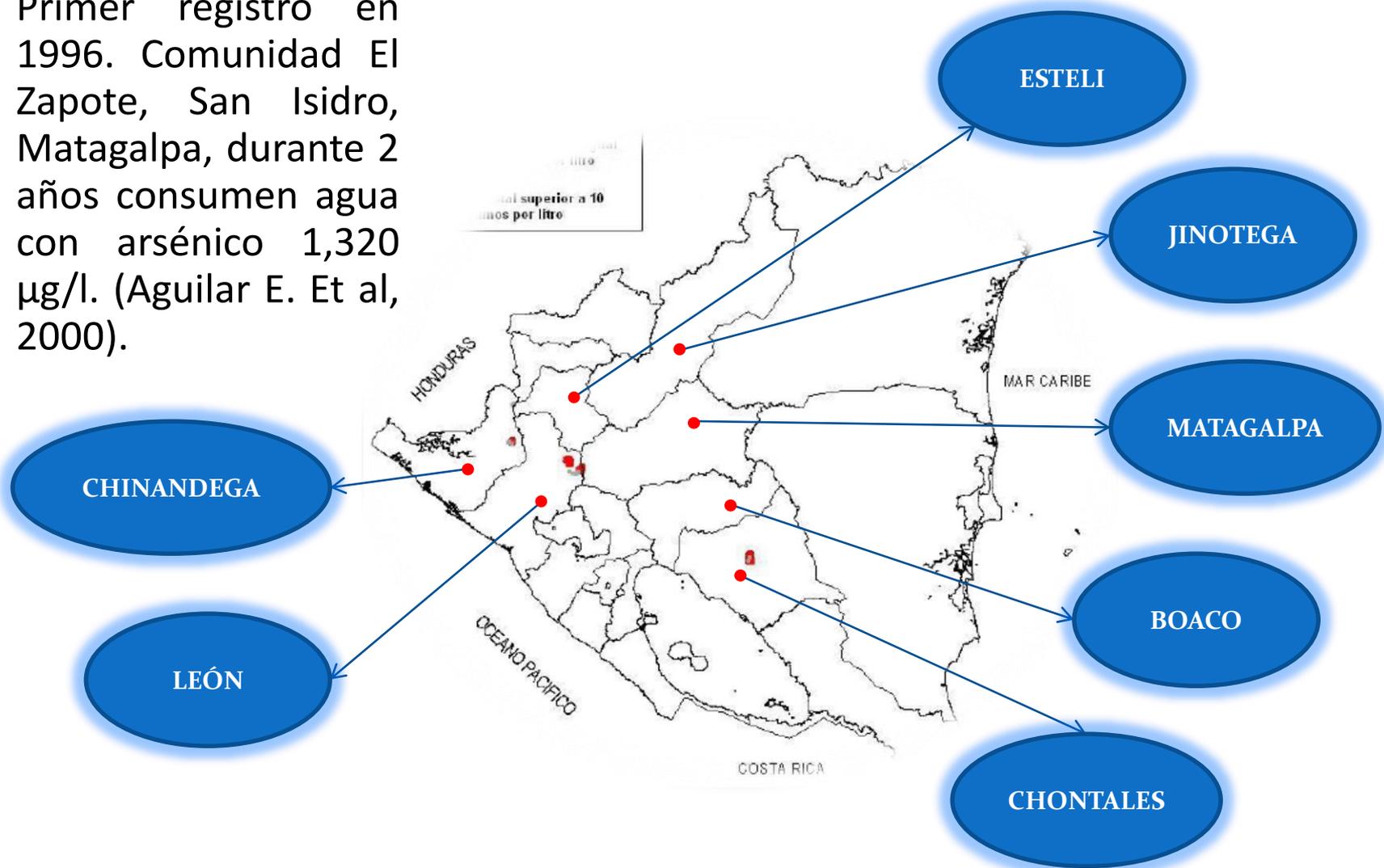
La ingesta crónica del arsénico $>10 \mu\text{g/l}$ (norma OMS) causa que:

- Oscurezca la piel y se formen callos en la palma de manos y pies.
- Síntomas gastrointestinales.
- Diabetes.
- Anemia.
- Efectos cardiovasculares, pulmonares y neurológicos.
- Enfermedad hepática.



ANTECEDENTES: Comunidades afectadas en Nicaragua.

Primer registro en 1996. Comunidad El Zapote, San Isidro, Matagalpa, durante 2 años consumen agua con arsénico 1,320 $\mu\text{g}/\text{l}$. (Aguilar E. Et al, 2000).



ÁREA DE INVESTIGACIÓN



Comunidad: Mina La India

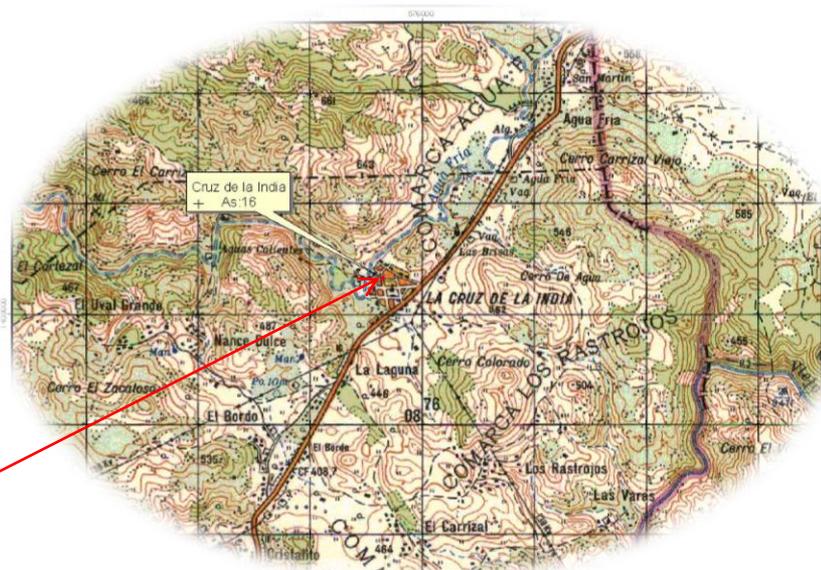
Departamento: León

Tipo de Pozo: PEM BM

Uso: Pozo privado

Concentración promedio de As: 96 µg/l

Investigador: Ariel Aragón G.



Mapa Local

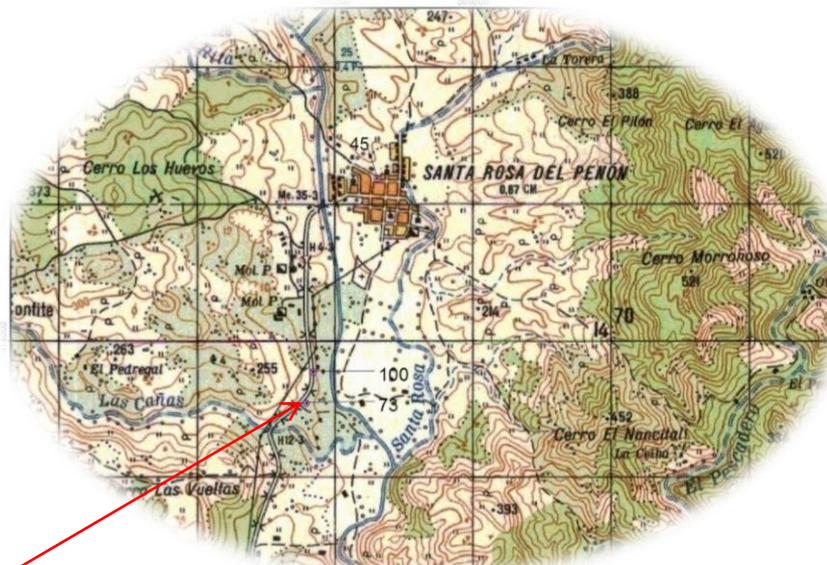
Coordenadas (UTM)

Norte: 1409296

Este: 575322

Altura del terreno: 390 msnm

ÁREA DE INVESTIGACIÓN



Mapa Local

Comunidad: Linda Vista, Santa Rosa del Peñón

Departamento: León

Tipo de Pozo: PP BM

Uso: Pozo publico

Usuario: 10 familias

Concentración promedio de As: 73 $\mu\text{g/l}$

Investigador: Rolando Castillo

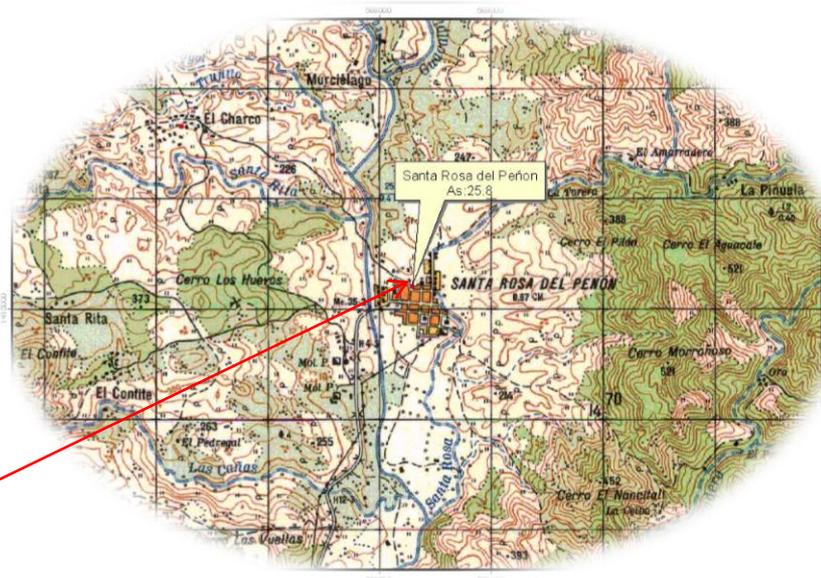
Coordenadas (UTM)

Norte: 124726

Este: 862252

Altura del terreno: 187 msnm

ÁREA DE INVESTIGACIÓN



Mapa Local

Poblado: Santa Rosa del Peñón

Departamento: León

Tipo de Pozo: PEM BM

Uso: Pozo privado

Concentración promedio de As: 41 $\mu\text{g}/\text{l}$

Investigador: Grela Muñoz Patterson

Coordenadas (UTM)

Norte: 1411518

Este: 568307

Altura del terreno: 192 msnm

IMPLEMENTACION DE LA INVESTIGACION: A NIVEL DE LABORATORIO



**Identificación
Fuente de Agua**



**Construcción
Filtro Kanchan**



**Recolección de Agua y
Análisis de campo**



Corrida de Filtros

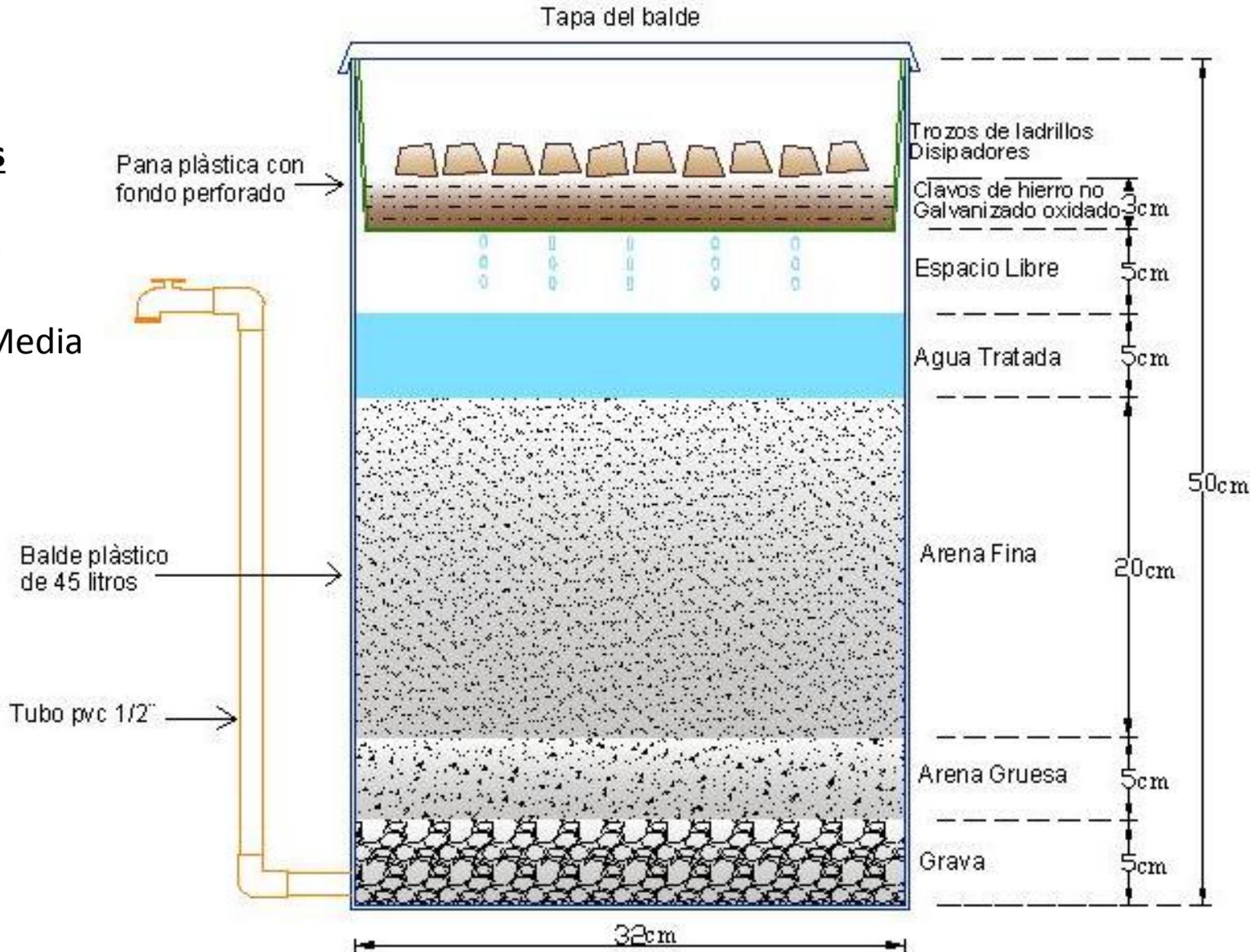


Análisis de agua filtrada

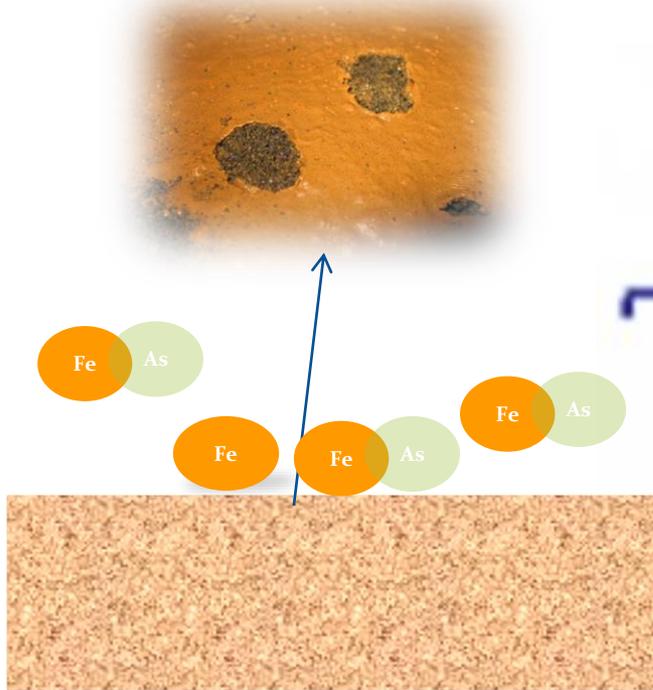
COMPONENTES DEL FILTRO DE ARSENICO KANCHAN

Especificaciones

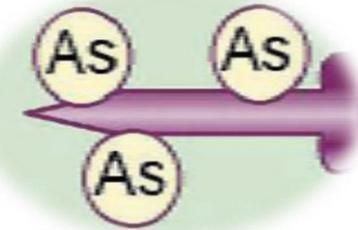
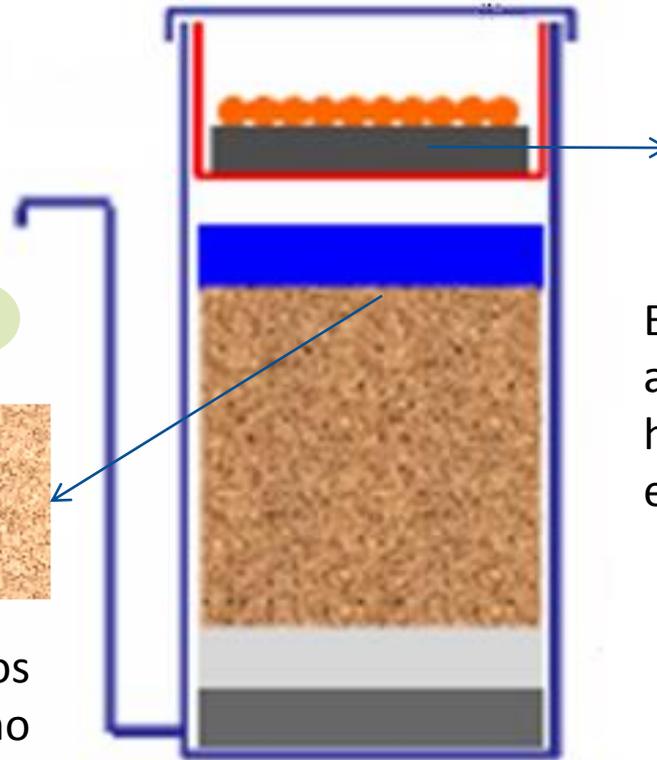
- 5 Kg de Hierro
- 20 L de Arena
- 4 L de Arena Media
- 6 L de Grava



FILTRO KANCHAN: Principio Químico y Físico



Las partículas de hidróxidos de hierro y arsénico que no son retenidas por los clavos precipitan y son retenidas en el medio filtrante



El fenómeno de adsorción atrapa el arsénico en los hidróxidos de hierro presente en los clavos oxidados



RESULTADOS

Por cada filtro se realizaron:

Primer ciclo: Agua filtrada 10 L, 41 ensayos, total agua filtrada 410 L

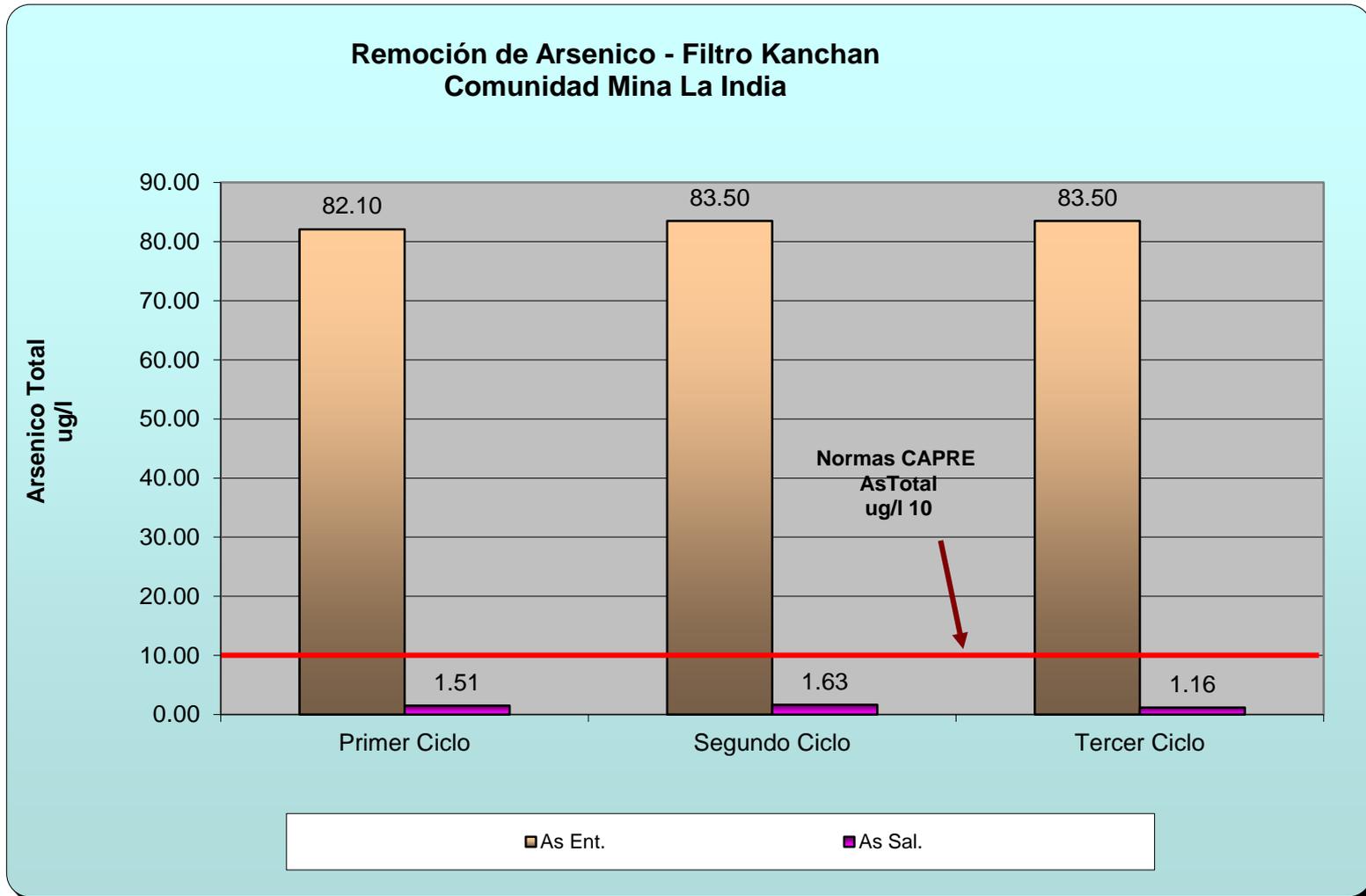
Segundo ciclo: Agua filtrada 20 L, 17 ensayos, total agua filtrada 340 L

Tercer ciclo: Agua filtrada 30 L, 17 ensayos, total agua filtrada 340 L

Total de agua filtrada 1,090 L

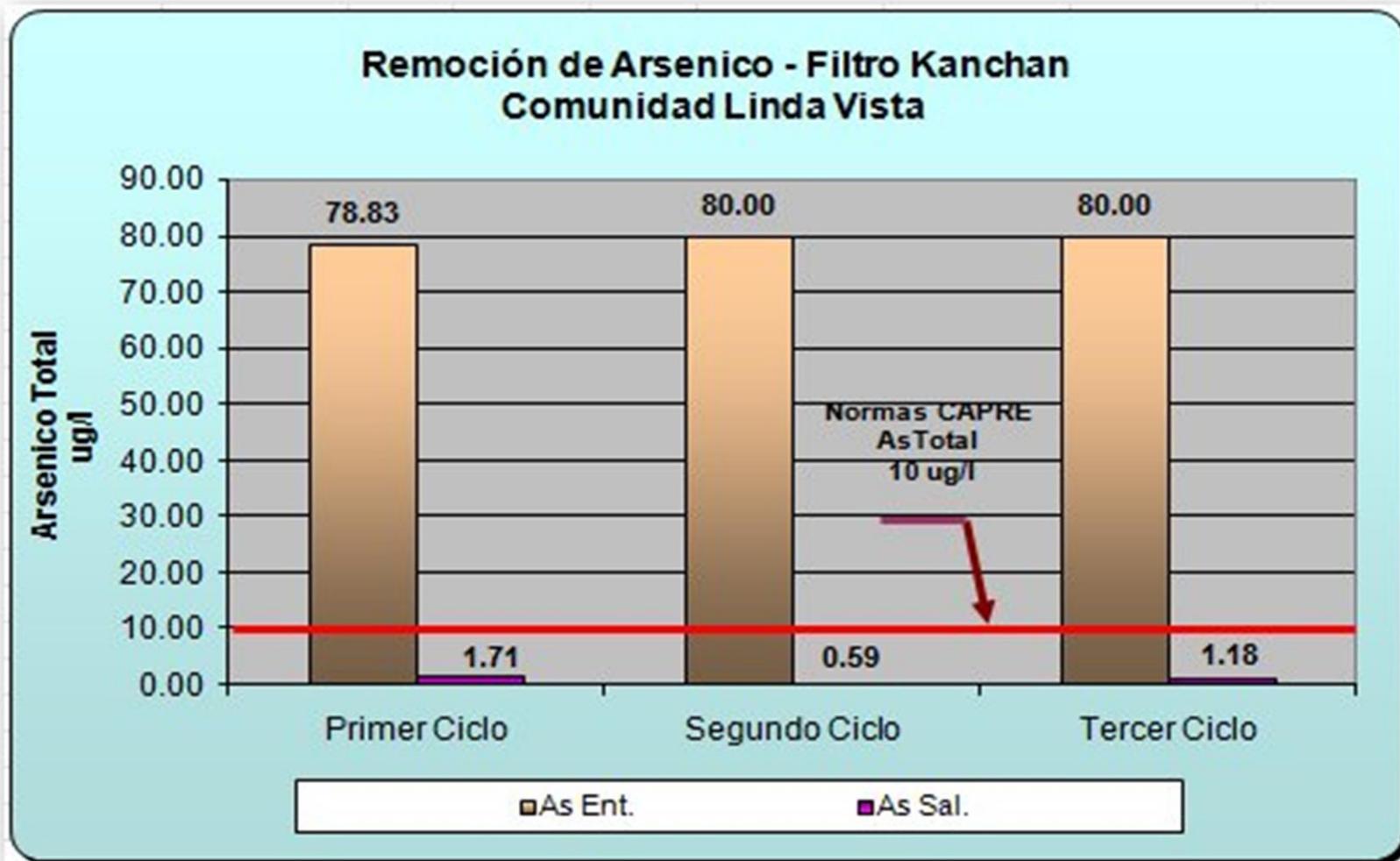
Total Ensayos: 75

RESULTADOS (% de Remoción As, Rango 80-100 $\mu\text{g/l}$)



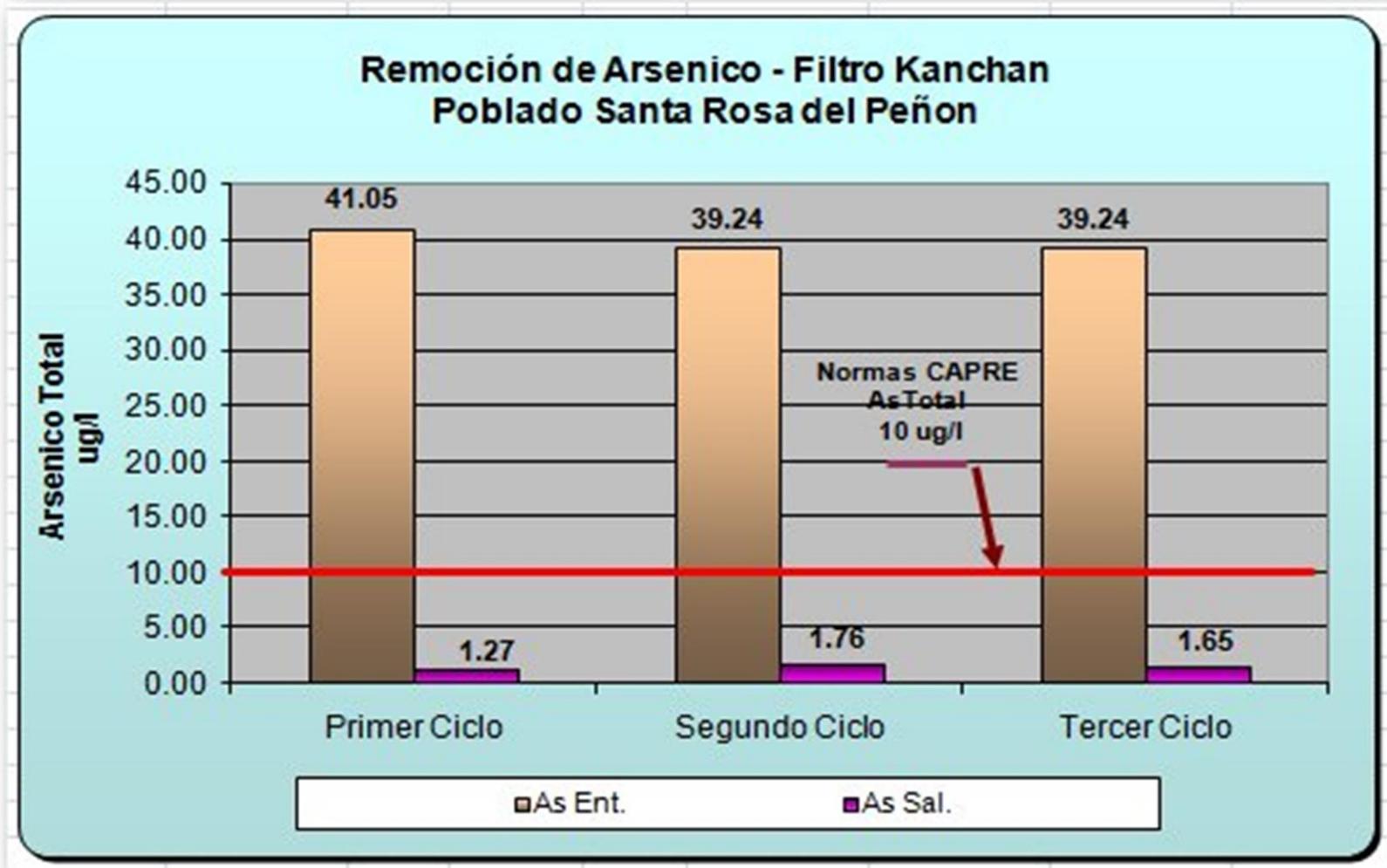
Remoción promedio: 98.67 %

RESULTADOS (% de Remoción As, Rango 60-80 $\mu\text{g/l}$)



Remoción promedio: 98.57 %

RESULTADOS (% de Remoción As, Rango 20-40 $\mu\text{g/l}$)

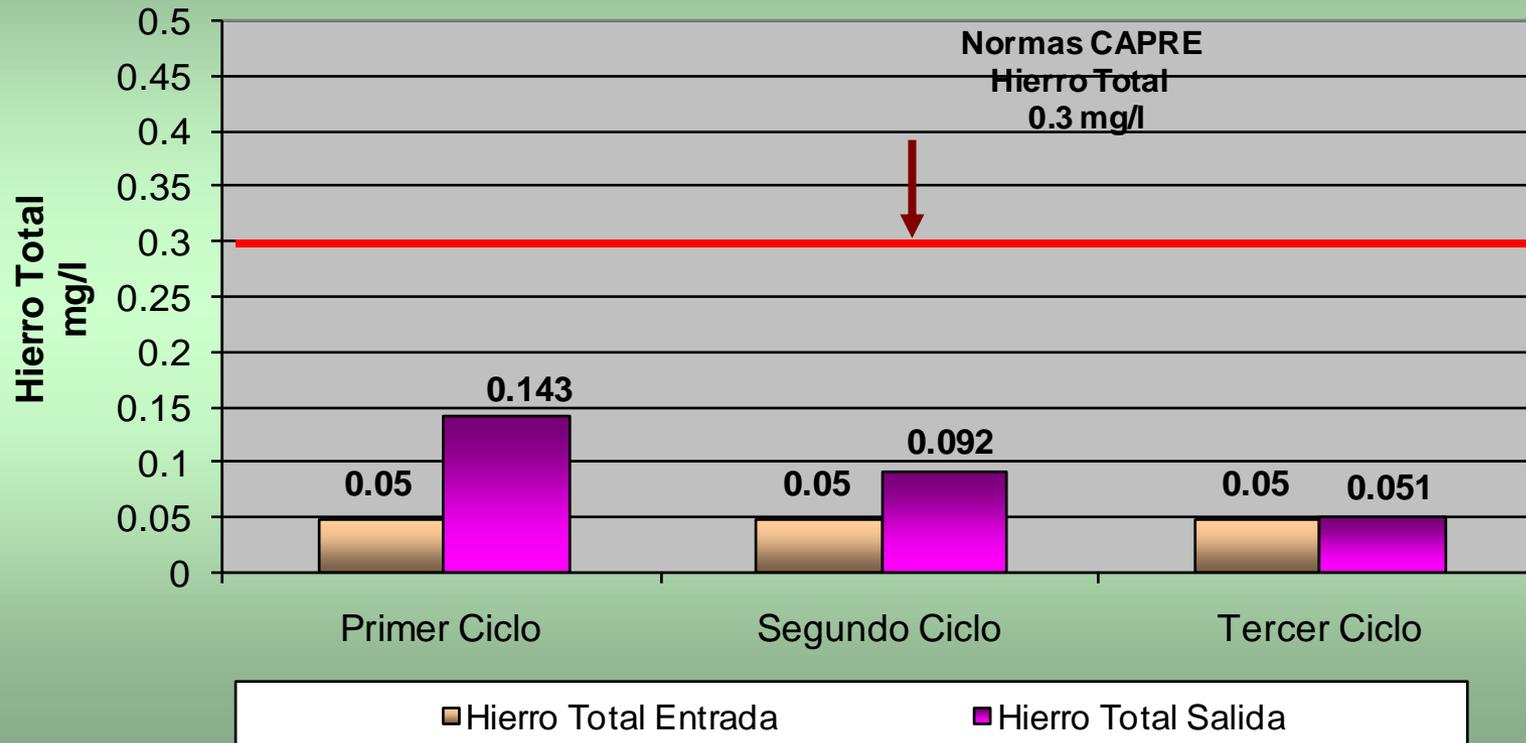


Remoción promedio: 97.84 %

RESULTADOS (Variación de Contenido de Hierro)

Rango As 80-100 $\mu\text{g/l}$

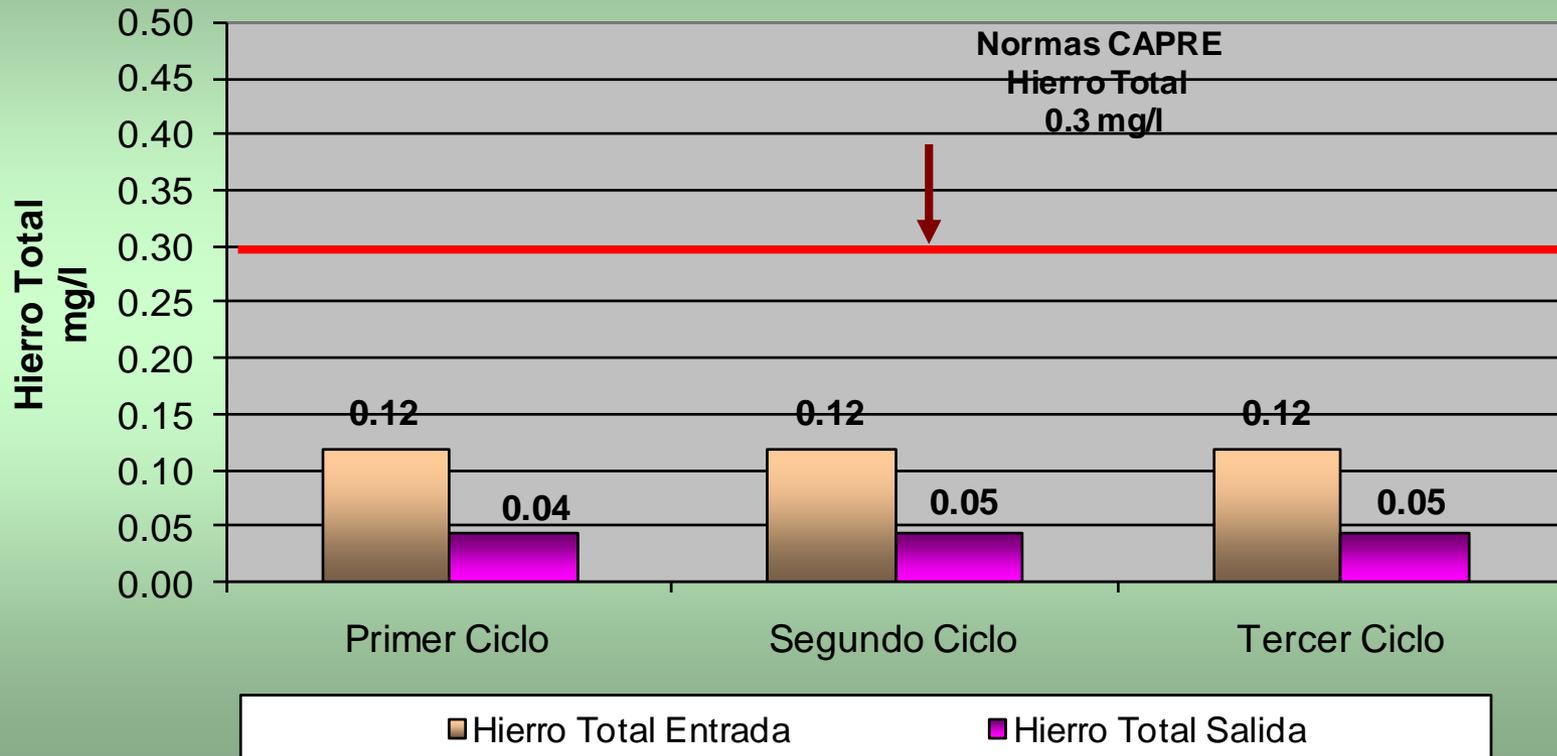
Variación de Hierro Total - Filtro Kanchan
Comunidad Mina La India



RESULTADOS (Variación de Contenido de Hierro)

Rango As 60-80 $\mu\text{g/l}$

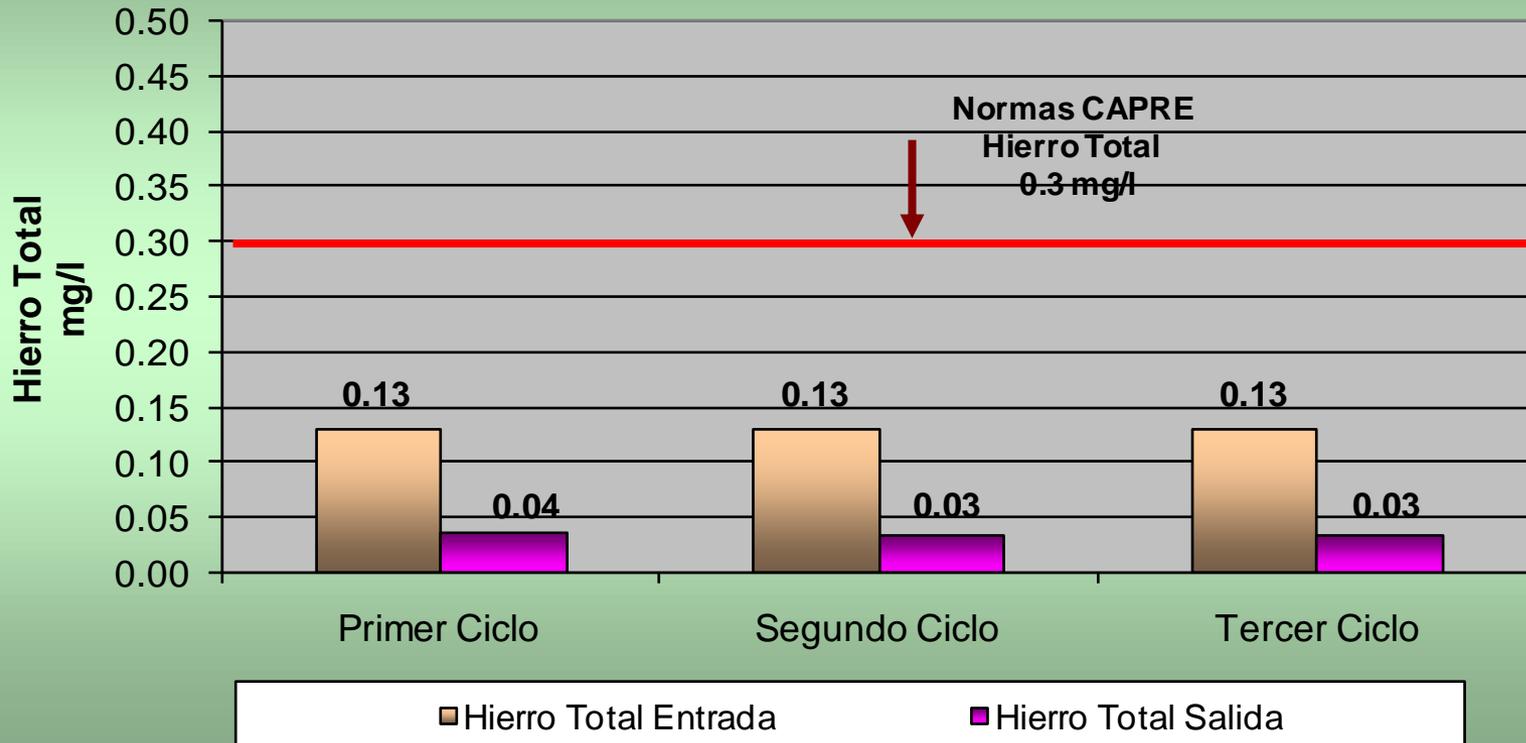
Variación de Hierro Total - Filtro Kanchan
Comunidad Linda Vista



RESULTADOS (Variación de Contenido de Hierro)

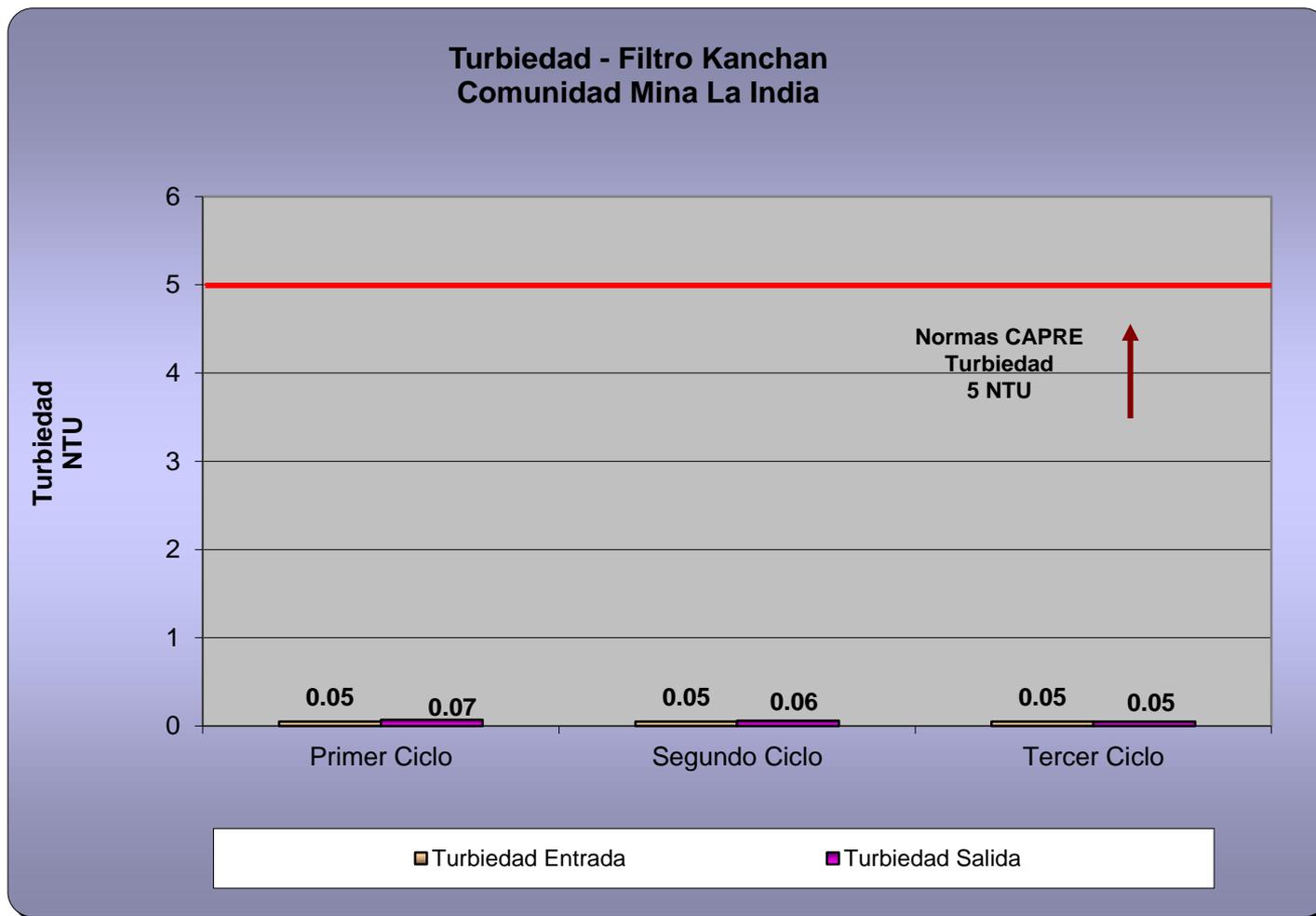
Rango As 20-40 $\mu\text{g/l}$

Variación de Hierro Total - Filtro Kanchan Poblado en Santa Rosa del Peñon



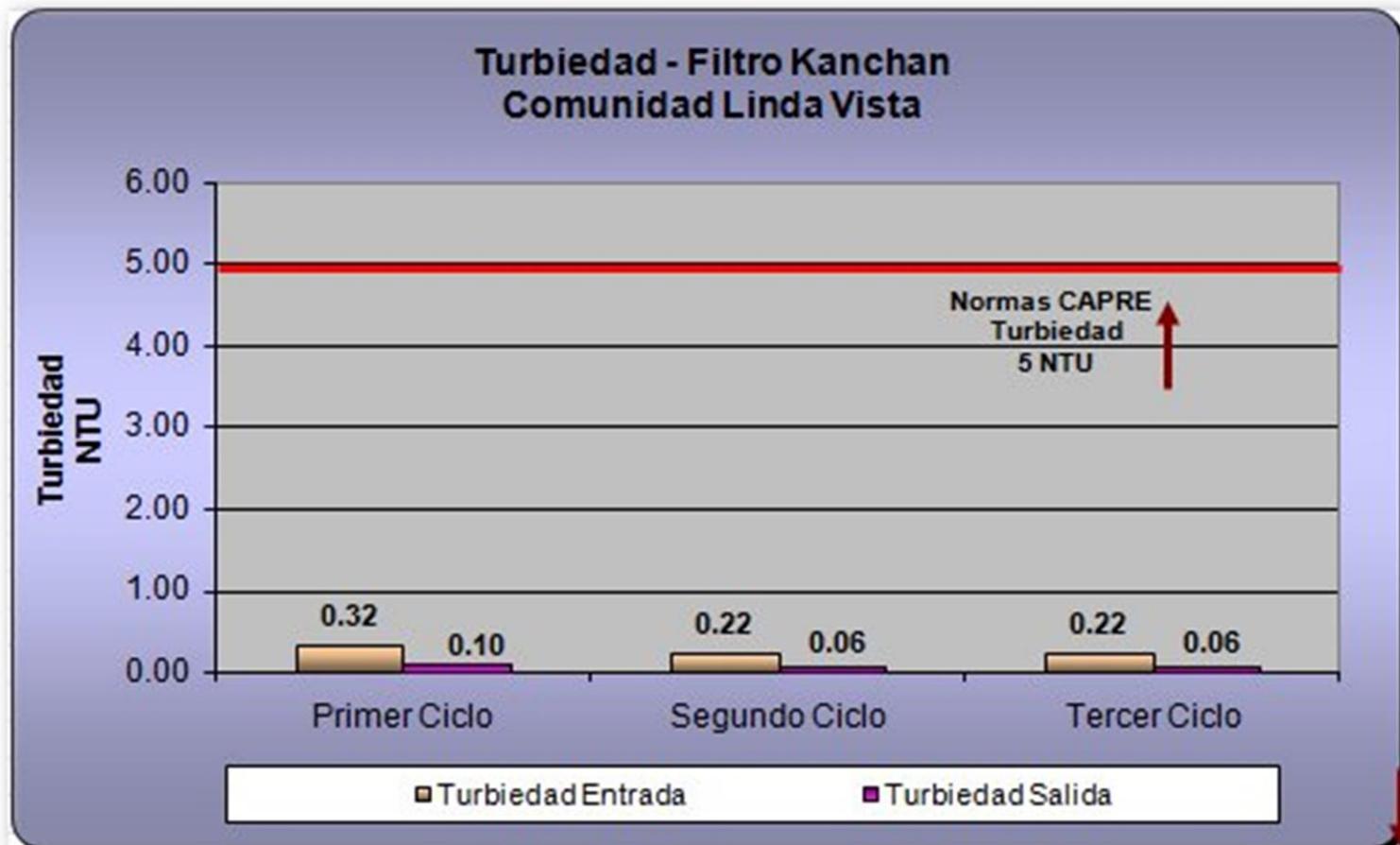
RESULTADOS (Variación de Turbiedad)

Rango As 80-100 $\mu\text{g/l}$



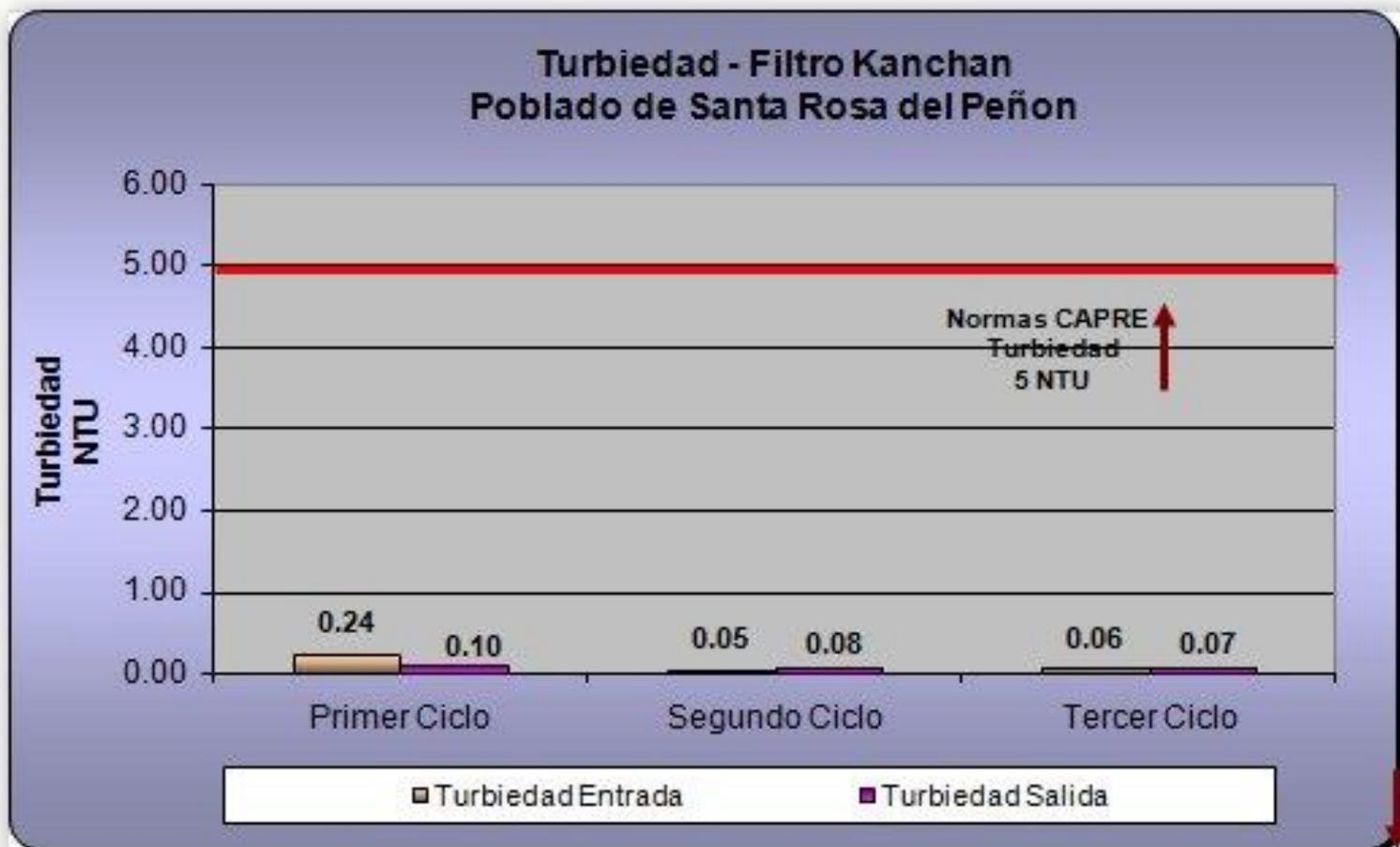
RESULTADOS (Variación de Turbiedad)

Rango As 60-80 $\mu\text{g/l}$



RESULTADOS (Variación de Turbiedad)

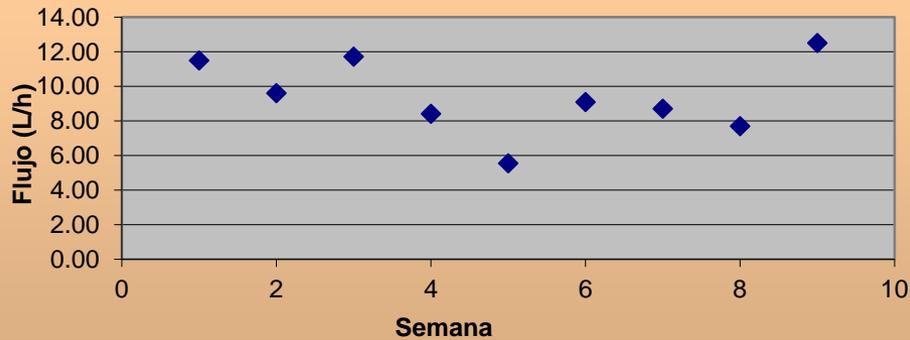
Rango As 20-40 $\mu\text{g/l}$



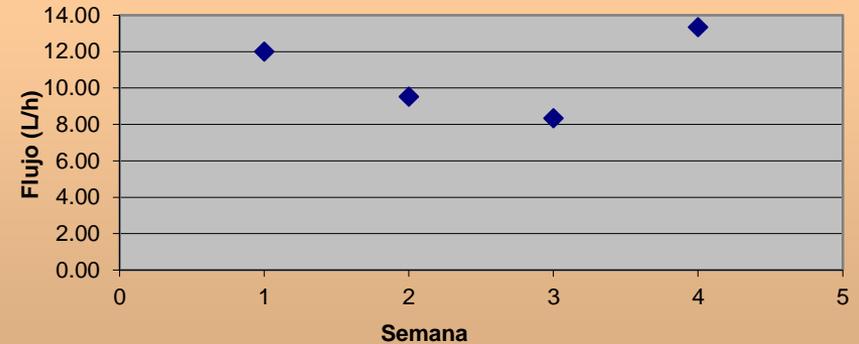
RESULTADOS (Tasa de Filtración)

Rango As 80-100 $\mu\text{g/l}$

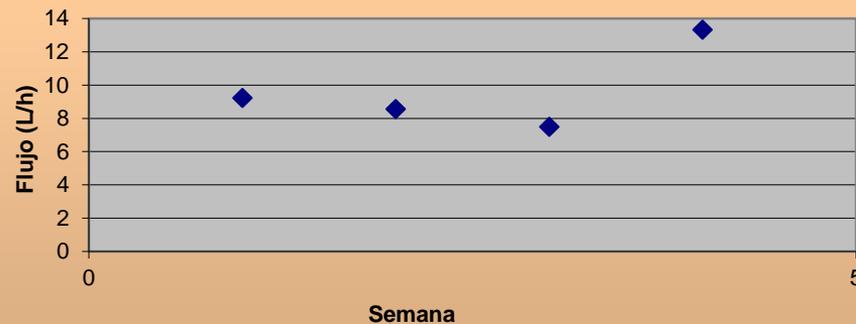
Tasa de Filtración - Primer Ciclo



Tasa de Filtración - Segundo Ciclo



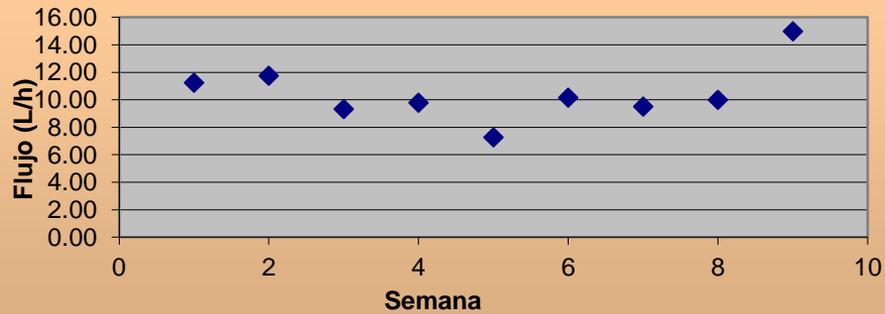
Tasa de Filtración - Tercer Ciclo



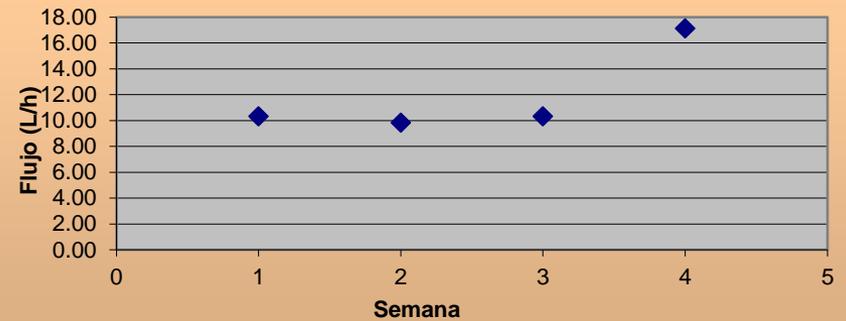
RESULTADOS (Tasa de Filtración)

Rango As 60-80 $\mu\text{g/l}$

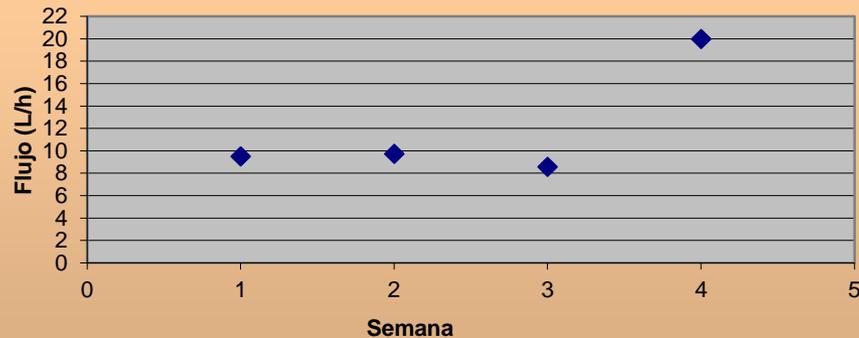
Tasa de Filtración - Primer Ciclo



Tasa de Filtración - Segundo Ciclo



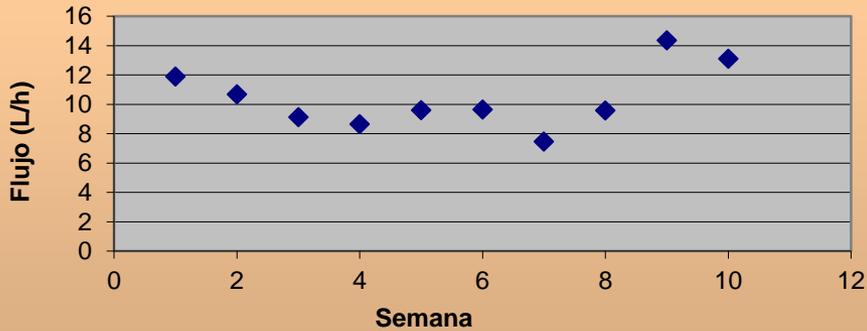
Tasa de Filtración - Segundo Ciclo



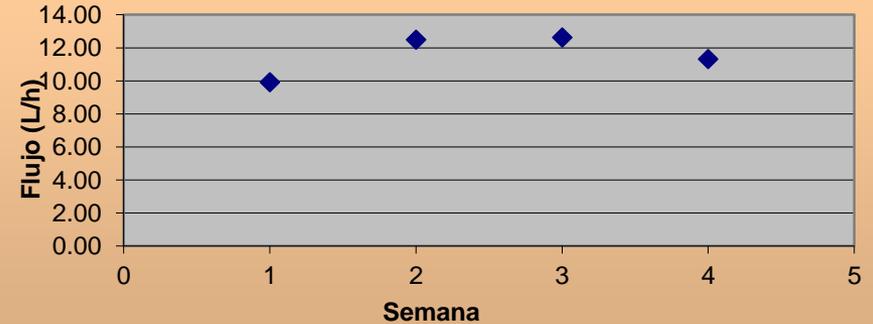
RESULTADOS (Tasa de Filtración)

Rango As 20-40 $\mu\text{g/l}$

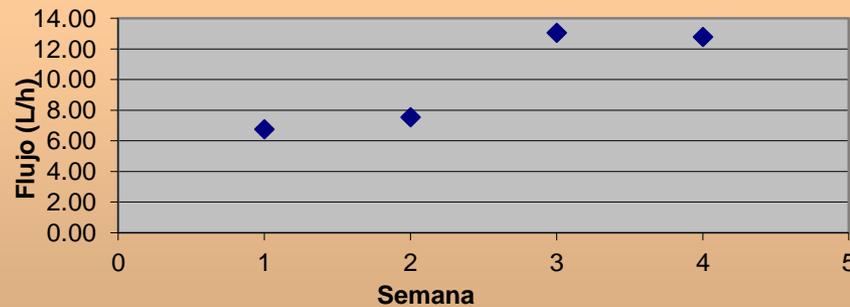
Tasa de Filtración - Primer Ciclo



Tasa de Filtración - Segundo Ciclo



Tasa de Filtración - Tercer Ciclo



OPERACIÓN DEL FILTRO

- Colocar el filtro en superficie nivelada y firme.
- Colocar el recipiente limpio en la salida del tubo.
- Retirar la tapa.
- Verter 10 L de agua en la pana suavemente de manera que el agua se distribuya uniformemente y no remueva la capa oxidada en los clavos.
- Colocar la tapa para que no le introduzca suciedad en la pana.
- Una vez filtrada la cantidad de agua retirar el recipiente, taparlo y colocarlo en un lugar limpio.

Importante:

El material filtrante debe ser lavado antes de colocarlo en el balde.
Los clavos deben estar bien oxidados.
Antes de operar el filtro debe ser clorado durante 24 horas.

MANTENIMIENTO DEL FILTRO

- El mantenimiento es simple, con el tiempo, el uso continuo del filtro ocasiona la obstrucción de los poros entre los granos de arena por partículas finas. Esto resulta en una disminución del flujo a través del filtro, el mantenimiento consiste en lavar la capa superficial de arena.
- Para limpiar el filtro, la superficie de la arena se lava con agua para resuspender el material capturado. Luego, se remueve el agua sucia mediante un sifón pequeño. El proceso puede ser repetido hasta que el flujo sea restablecido.
- Cada 2 meses realizar limpieza de clavos



COSTO DEL FILTRO KANCHAN

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costos	
			Unitario (C\$)	Total (C\$)
Kanchan Arsenic Filter				
Balde Plástico (45 lts)	Unid	1.00	80.00	80.00
Pana plástica (12.5lts)	Unid	1.00	25.00	25.00
Clavos de hierro < 20mm	kg	5.00	41.80	209.00
Arena Fina < 1mm	lts	20.00	1.50	30.00
Arena Media (3 a 6mm)	lts	4.00	1.50	6.00
Grava (6 a 15 mm)	lts	6.00	1.50	9.00
Trozos ladrillos de barro (5 a 10cm)	Unid	3.00	2.00	6.00
Tubo PVC de 1/2" - SDR -13.5	mts	1.00	25.00	25.00
Tapón PVC 1/2"	Unid	1.00	5.00	5.00
Adap. Macho de rosca 1/2" PVC	Unid	1.00	5.00	5.00
Empaques de Hule 1/2"	Unid	2.00	2.00	4.00
Codos de 90° - PVC 1/2" (Extremo liso y roscado)	Unid	1.00	5.00	5.00
Codos de 90° - PVC 1/2" (Extremos lisos)	Unid	2.00	5.00	10.00
Teflón	Unid	1.00	10.00	10.00
Pegamento PVC (1/8 gln)	gln	0.38	15.00	5.63
TOTAL C\$				434.63
TOTAL US\$				21.20

CONCLUSIONES

Los grandes beneficios que se pueden obtener con estos sistemas de tratamiento de remoción de arsénico son:

- Es a nivel familiar
- Es una tecnología de bajo costo y fácil de operar, que se puede construir con materiales locales, y asegura agua de buena calidad, libre de arsénico, para el consumo humano.
- Contribuye a reducir las enfermedades o sea menor riesgo en la salud (intoxicación) por ingesta de consumo de agua con arsénico.
- No utilizan reactivos químicos.
- Esta tecnología se puede implementar en otras comunidades que tengan alto contenido de arsénico en el agua para bebida.



GRACIAS POR SU
ATENCIÓN

SELECCION DE POZOS



CONSTRUCCION DE FILTROS



CONSTRUCCIÓN DE FILTROS



RECOLECCION DE MUESTRAS



MANTENIMIENTO DE FILTROS



MANTENIMIENTO DE FILTROS

