

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón"

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA



COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA
GERENCIA DE CALIDAD DEL AGUA

OFICIO No. B00.7.05.-313
ASUNTO: Se envía informe solicitado.

México, DF., a 06 de marzo del 2015

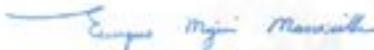
LIC. ALEJANDRO DE LA MADRID TRUEBA
DIRECTOR GENERAL DE ZEOLITAS E
INSUMOS NACIONALES S.A. DE C.V.
TEL. (228) 8.13.59.23
P R E S E N T E

Me refiero a su comunicado de fecha 5 de marzo del presente año, dirigido al Dr. David Korenfeld Federman, Director General de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), mediante el cual comenta sobre las actividades que realiza la empresa que dirige en cuanto al diseño, construcción y equipamiento de plantas de tratamiento de aguas negras y residuales a base de Zeolitas y particularmente sobre una evaluación que realizó esta Gerencia de Calidad del Agua de la Subdirección General Técnica a finales del 2014, por lo que solicita el informe final de los resultados obtenidos.

Al respecto, por instrucciones del Dr. Felipe I. Arreguín Cortés Subdirector General Técnico, anexo al presente le envío el informe final de los trabajos realizado por esta Gerencia

Sin más por el momento, quedo de usted.

A T E N T A M E N T E
EL GERENTE


ING. ENRIQUE MEJÍA MARAVILLA

Anexo: El indicado

Ccep- Dr. David Korenfeld Federman.- Director General de la Conagua.- Presente
Dr. Felipe I. Arreguín Cortés.- Subdirector General Técnico.- Presente.
Lic. Omar Gómez Ruiz.- Secretario Particular del Director General.- Presente.
Q. Margarita Lobato Caleros.- Jefa de Proyecto de la Red Nacional de Laboratorios.- Presente.
Minutario Folio 0207

EMM/VMGL

**“INFORME SOBRE LA EFICIENCIA DE REMOCIÓN
DE CONTAMINANTES EN UNA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES A BASE
DE ZEOLITAS FABRICADA POR ZEOLITAS E
INSUMOS NACIONALES, S.A. DE C.V.”**

SEPTIEMBRE 2014

1.0 INTRODUCCIÓN

El Lic. Alfonso Espino Goyri, Director General de Urbe Civil, S.A. de C.V. y el Lic. Alejandro de la Madrid Trueba, Director General de Zeolitas e Insumos Nacionales S.A de C.V., solicitaron a la Comisión Nacional del Agua la oportunidad de dar a conocer los servicios y ventajas que ofrece el tratamiento de aguas residuales mediante el un proceso a base de zeolitas.

Este tipo de plantas de tratamiento consisten fundamentalmente de cinco pasos: recepción de aguas crudas en una cisterna, control y aplicación de reactivos, sedimentación, filtración y control de sólidos y sus escurrimientos.

2.0 OBJETIVO

Evaluar la eficiencia de remoción de contaminantes cuando se lleva a cabo el tratamiento en una planta que utiliza zeolitas.

3.0 ACTIVIDADES

Se revisó la tecnología y bibliografía existente sobre este tipo de tratamiento.

Se realizaron visitas a varias plantas de tratamiento en operación a base de zeolitas.

Se seleccionó aleatoriamente una planta de tratamiento a base de zeolitas en donde se solicitó se llevará a cabo un muestreo de 24 horas del influente y efluente por un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación, A. C. (ema) y aprobado por la Comisión Nacional del Agua, para poder determinar la eficiencia de remoción de contaminantes.

4.0 RESULTADOS

Tabla No. 1 Resultados analíticos

| PLANTA DE TRATAMIENTO COMASÓN MUNICIPAL DE AGUA DE SALAPA | | | |
|---|----------------------|-----------------------------|--|
| MUESTRA: | | PTAR ZECOLITAS (INFLUENTE) | |
| FECHA Y HORA DE MUESTREO: | | 19 Y 20/AGOSTO/2014 10:00 H | |
| TIPO DE MUESTRA: | | COMPUESTA | |
| PARAMETRO | RESULTADO | UNIDADES | |
| DBO ₅ | 533.33 | mg/l | |
| DCO | 1113.00 | | |
| Nitrogeno total | 112.048 | mg/l | |
| Fósforo total | 2.518 | mg/l | |
| Sólidos suspendidos totales | 280.0 | mg/l | |
| Sólidos sedimentables | 4 | mg/l | |
| Amoníaco | <0.02 | mg/l | |
| Nitrato | 0.125 | mg/l | |
| Niquel | 0.011 | mg/l | |
| Mercurio | <0.0001 | mg/l | |
| Arsenico | <0.005 | mg/l | |
| Cadmio | <0.005 | mg/l | |
| Cromo | 0.008 | mg/l | |
| Cobre | 0.015 | mg/l | |
| Plomo | 0.015 | mg/l | |
| Zinc | <0.01 | mg/l | |
| Cianuro | <0.02 | mg/l | |
| Mercurio de bismuto | 0 | Horas/l | |
| Grasas y aceites (media ponderada) | 141.175 | mg/l | |
| Coliformes fecales (media geométrica) | 38.8 10 ² | NMP/100ml | |

| MUESTRA: | | PTAR ZECOLITAS (EFLUENTE) | |
|---------------------------------------|-----------|-----------------------------|------------|
| FECHA Y HORA DE MUESTREO: | | 19 Y 20/AGOSTO/2014 10:15 H | |
| TIPO DE MUESTRA: | | COMPUESTA | |
| PARAMETRO | RESULTADO | UNIDADES | % REMOCIÓN |
| DBO ₅ | 48.33 | mg/l | 90.9 |
| DCO | 189 | mg/l | 83.8 |
| Nitrogeno total | 20.88 | mg/l | 81.5 |
| Fósforo total | 0.258 | mg/l | 90.1 |
| Sólidos suspendidos totales | <10.0 | mg/l | 100.0 |
| Sólidos sedimentables | 0.1 | mg/l | 97.3 |
| Amoníaco | <0.02 | mg/l | 0 |
| Nitrato | 0.22 | mg/l | 44.2 |
| Niquel | 0.009 | mg/l | 27.3 |
| Mercurio | <0.0001 | mg/l | 0 |
| Arsenico | <0.005 | mg/l | 0 |
| Cadmio | <0.005 | mg/l | 0 |
| Cromo | 0.005 | mg/l | 25.0 |
| Cobre | 0.019 | mg/l | 45.7 |
| Plomo | 0.017 | mg/l | 0 |
| Zinc | <0.01 | mg/l | 0 |
| Cianuro | <0.02 | mg/l | 0 |
| Mercurio de bismuto | 0 | Horas/l | 0 |
| Grasas y aceites (media ponderada) | <1 | mg/l | 100.0 |
| Coliformes fecales (media geométrica) | <1 | NMP/100ml | 100.0 |

| MUESTRA: | | PTAR ZECOLITAS (INFLUENTE) | |
|----------------------------|----------------------|----------------------------|--|
| FECHA Y HORA DE MUESTREO: | | 19 Y 20/AGOSTO/2014 | |
| TIPO DE MUESTRA: | | SIMPLE | |
| PARAMETRO | RESULTADO | UNIDADES | |
| Coliformes fecales (10:00) | 38.8 10 ² | N/A | |
| Coliformes fecales (14:00) | 24.8 10 ² | N/A | |
| Coliformes fecales (18:00) | 24.8 10 ² | N/A | |
| Coliformes fecales (22:00) | 30.8 10 ² | N/A | |
| Coliformes fecales (02:00) | 24.8 10 ² | N/A | |
| Coliformes fecales (06:00) | 24.8 10 ² | N/A | |
| Grasas y aceites (10:00) | 240.390 | mg/l | |
| Grasas y aceites (14:00) | 296.432 | mg/l | |
| Grasas y aceites (18:00) | 165.523 | mg/l | |
| Grasas y aceites (22:00) | 52.280 | mg/l | |
| Grasas y aceites (02:00) | 52.100 | mg/l | |
| Grasas y aceites (06:00) | 87.500 | mg/l | |
| pH* (10:00) | 6.36 | Unidades de pH | |
| pH* (14:00) | 6.12 | Unidades de pH | |
| pH* (18:00) | 6.55 | Unidades de pH | |
| pH* (22:00) | 6.34 | Unidades de pH | |
| pH* (02:00) | 6.72 | Unidades de pH | |
| pH* (06:00) | 7.24 | Unidades de pH | |
| Temperatura agua (10:00) | 22.2 | °C | |
| Temperatura agua (14:00) | 22.7 | °C | |
| Temperatura agua (18:00) | 22.4 | °C | |
| Temperatura agua (22:00) | 22.3 | °C | |
| Temperatura agua (02:00) | 22.2 | °C | |
| Temperatura agua (06:00) | 22.3 | °C | |
| Materia flotante (10:00) | Presencia | N/A | |
| Materia flotante (14:00) | Presencia | N/A | |
| Materia flotante (18:00) | Presencia | N/A | |
| Materia flotante (22:00) | Presencia | N/A | |
| Materia flotante (02:00) | Presencia | N/A | |
| Materia flotante (06:00) | Presencia | N/A | |

| MUESTRA: | | PTAR ZECOLITAS (EFLUENTE) | |
|----------------------------|-----------|---------------------------|------------|
| FECHA Y HORA DE MUESTREO: | | 19 Y 20/AGOSTO/2014 | |
| TIPO DE MUESTRA: | | SIMPLE | |
| PARAMETRO | RESULTADO | UNIDADES | % REMOCIÓN |
| Coliformes fecales (10:00) | <1 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (14:00) | <1 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (18:00) | <1 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (22:00) | <1 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (02:00) | <1 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (06:00) | <1 | NMP/100ml | 99.9 |
| Grasas y aceites (10:00) | <1 | mg/l | 99.9 |
| Grasas y aceites (14:00) | <1 | mg/l | 99.9 |
| Grasas y aceites (18:00) | <1 | mg/l | 99.9 |
| Grasas y aceites (22:00) | <1 | mg/l | 99.9 |
| Grasas y aceites (02:00) | <1 | mg/l | 99.9 |
| Grasas y aceites (06:00) | <1 | mg/l | 99.9 |
| pH* (10:00) | 7.58 | Unidades de pH | N/A |
| pH* (14:00) | 7.25 | Unidades de pH | N/A |
| pH* (18:00) | 7.26 | Unidades de pH | N/A |
| pH* (22:00) | 8.1 | Unidades de pH | N/A |
| pH* (02:00) | 7.63 | Unidades de pH | N/A |
| pH* (06:00) | 7.62 | Unidades de pH | N/A |
| Temperatura agua (10:00) | 27.8 | °C | N/A |
| Temperatura agua (14:00) | 26.5 | °C | N/A |
| Temperatura agua (18:00) | 25.1 | °C | N/A |
| Temperatura agua (22:00) | 25.8 | °C | N/A |
| Temperatura agua (02:00) | 24.8 | °C | N/A |
| Temperatura agua (06:00) | 25.9 | °C | N/A |
| Materia flotante (10:00) | Ausencia | N/A | 100 |
| Materia flotante (14:00) | Ausencia | N/A | 100 |
| Materia flotante (18:00) | Ausencia | N/A | 100 |
| Materia flotante (22:00) | Ausencia | N/A | 100 |
| Materia flotante (02:00) | Ausencia | N/A | 100 |
| Materia flotante (06:00) | Ausencia | N/A | 100 |

En la Tabla No. 2, se presenta la Eficiencia de Remoción:

| PARÁMETRO | RESULTADO INFLUENTE | RESULTADO EFLUENTE | UNIDADES | % REMOCIÓN |
|-----------------------------|----------------------|--------------------|-----------|------------|
| DBO ₅ | 533.33 | 48.33 | mg/L | 90.9 |
| DQO | 1313.00 | 189 | mg/L | 85.8 |
| Nitrógeno Total | 112.048 | 20.68 | mg/L | 81.5 |
| Fósforo total | 3.518 | 0.018 | mg/L | 99.5 |
| Sólidos suspendidos totales | 380.0 | <10.0 | mg/L | 99.9 |
| Sólidos sedimentables | 4 | 0.1 | mg/L | 97.5 |
| Nitritos | <0.02 | <0.02 | mg/L | 0 |
| Nitratos | 0.125 | 0.07 | mg/L | 44.0 |
| Níquel | 0.011 | 0.008 | mg/L | 27.3 |
| Mercurio | <0.0005 | <0.0005 | mg/L | 0 |
| Arsenico | <0.005 | <0.005 | mg/L | 0 |
| Cadmio | <0.003 | <0.003 | mg/L | 0 |
| Cromo | 0.008 | 0.006 | mg/L | 25.0 |
| Cobre | 0.035 | 0.019 | mg/L | 45.7 |
| Plomo | 0.015 | 0.017 | mg/L | 0 |
| Zinc | <0.01 | <0.01 | mg/L | 0 |
| Cianuros | <0.02 | <0.02 | mg/L | 0 |
| Huevos de helminto | 0 | 0 | Huevos/L | 0 |
| Coliformes fecales (10:00) | 24 X 10 ⁶ | < 3 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (14:00) | 24 X 10 ⁶ | < 3 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (18:00) | 24 X 10 ⁶ | < 3 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (22:00) | 24 X 10 ⁶ | < 3 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (02:00) | 24 X 10 ⁶ | < 3 | NMP/100ml | 99.9 |
| Coliformes fecales (06:00) | 24 X 10 ⁶ | < 3 | NMP/100ml | 99.9 |
| Grasas y aceites (10:00) | 245.198 | < 3 | mg/L | 99.9 |

| | | | | |
|--------------------------|-----------|----------|------|------|
| Grasas y aceites (14:00) | 294.432 | < 3 | mg/L | 99.9 |
| Grasas y aceites (18:00) | 165.021 | < 3 | mg/L | 99.9 |
| Grasas y aceites (22:00) | 52.783 | < 3 | mg/L | 99.9 |
| Grasas y aceites (02:00) | 52.109 | < 3 | mg/L | 99.9 |
| Grasas y aceites (06:00) | 37.505 | < 3 | mg/L | 99.9 |
| Materia flotante (10:00) | Presencia | Ausencia | N/A | 99.9 |
| Materia flotante (14:00) | Presencia | Ausencia | N/A | 99.9 |
| Materia flotante (18:00) | Presencia | Ausencia | N/A | 99.9 |
| Materia flotante (22:00) | Presencia | Ausencia | N/A | 99.9 |
| Materia flotante (02:00) | Presencia | Ausencia | N/A | 99.9 |
| Materia flotante (06:00) | Presencia | Ausencia | N/A | 99.9 |

5.0 CONCLUSIONES

La tecnología de plantas de tratamiento construidas a base de zeolita se puede utilizar tanto para aguas residuales industriales como municipales.

No se requiere de grandes extensiones de terreno para su construcción.

De los resultados obtenidos de la planta de tratamiento se observa que hay eficiencias altas en la remoción de la mayoría de los contaminantes a pesar de ser tratamiento de aguas domésticas con un alto contenido de Demanda Bioquímica de Oxígeno y Demanda Química de Oxígeno, así como no se encontraron eficiencias sustantivas para metales.

En este informe, por no ser el objetivo buscado, no se presenta el análisis de costo-beneficio, el cual deberá ser llevado a cabo por los clientes que deseen operar plantas de tratamiento a base de zeolitas.

6.0 ARCHIVO FOTOGRÁFICO



Pretratamiento



Aplicación de reactivos



Canales de sedimentación



Canal de distribución



Filtro de zeolitas



Tanque de lodos



Planta de Tratamiento Comisión Municipal de Agua de Oaxaca



Proceso

Informe elaborado por:

Q. Maria Margarita Dafne Lobato Calleros
 Jefa de Proyecto de la Red Nacional de Laboratorios