



Trabajo final o tesina de la carrera
Especialización en Calidad de Aguas Superficiales

**CONTROL Y ADECUACIÓN DE PARÁMETROS DE
VUELCO DE EFLUENTES LÍQUIDOS
INDUSTRIALES A RED CLOACAL LOCAL**

Alicia Cristina González

Director de la tesina: Magister Marcelo Javier Ambrosio

Jurado: Dr. Federico Horne
 Dr. Claudio Lexow
 Dr. Gabriel Kaless

Comodoro Rivadavia, Octubre de 2017



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

INDICE

| | |
|--|----|
| Índice | 1 |
| Resumen | 2 |
| Introducción | 3 |
| Marco legal | 3 |
| Marco teórico | 3 |
| Sedimentación de sólidos | 3 |
| Neutralización | 4 |
| Metodología | 6 |
| Parámetros controlados | 6 |
| Descripción del sistema de tratamiento, componentes. | 6 |
| Descripción del proceso de tratamiento | 8 |
| Separación de sólidos | 8 |
| Medición de pH | 8 |
| Corrección | 9 |
| Vertido | 10 |
| Resultados y Discusión | 11 |
| Conclusiones | 16 |
| Bibliografía consultada | 17 |
| Anexos -Imágenes | 18 |
| Anexos -Ordenanza Municipal 3779-3/02 | 22 |
| Anexos-Protocolos de análisis | 26 |



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

RESUMEN

Los ensayos en probetas de materiales cementicios constituyen parte de las operaciones básicas durante la etapa de perforación en la actividad petrolera. Estos ensayos de laboratorio conllevan la generación de residuos líquidos, producto de la limpieza de las herramientas usadas.

La implementación de un sistema de tratamiento de efluentes, compuesto de sedimentador primario para sólidos gruesos, tanque de equalización para precipitación de sólidos en suspensión (sin aditivos) y tanque de estabilización y neutralización con la adición de ácido, generó un líquido residual apto para el vuelco a colector cloacal.

Se realizó el control de sólidos y ajustes de pH durante un año, para proceder a la descarga de 4200 litros del efluente al sistema cloacal, cumpliendo con los requisitos de la Ordenanza Municipal 3779-3/02.

SUMMARY

Tests on test pieces of cement materials are part of the basic operations during the drilling phase in the oil activity. These laboratory tests involve the generation of liquid waste, as a result of the cleaning of the tools used.

The implementation of an effluent treatment system, composed of primary sedimentation for coarse solids, equalization tank for precipitation of solids in suspension (without additives) and stabilization tank and neutralization with the addition of acid, generated a residual liquid suitable for tipping to sewer manifold.

We carried out the control of solids and pH adjustments for one year, to proceed with the discharge of 4200 litres of the effluent to the sewage system, complying with the requirements of the Municipal Ordinance 3779-3/02.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

INTRODUCCIÓN

Marco legal

La Ordenanza Municipal N° 3779/91 de la ciudad de Comodoro Rivadavia sanciona el Código Ecológico Municipal, en el cual se establecen los principios de protección ambiental. El Art.74 de la misma indica que existiendo límites de emisión de contaminantes se deberá instalar y operar correctamente un sistema de tratamiento de efluentes. Previo a la salida del lote, los establecimientos industriales deberán poseer cámara saca muestra.

La Ordenanza Municipal 3979-3/02 reglamenta las condiciones de vuelco de efluentes industriales, asimismo y por modificación del Art. 77 tabula los límites de emisión de contaminantes a receptores, denominados colector cloacal, conducto pluvial o cuerpo de agua superficial y mar abierto (Anexos).

Los parámetros son datos indicadores de contaminación, legalmente se establecen límites para preservar la vida en el cuerpo receptor. Dichos parámetros pueden ser químicos, físicos y biológicos.

La diferencia entre los sólidos totales y los disueltos totales, puede emplearse como estimación de los sólidos suspendidos totales (*Severiche Sierra C, 2013*).

Marco teórico

El tratamiento de aguas residuales abarca un escenario muy amplio porque incluye una gran variedad de afluentes y unos requisitos de efluentes y de métodos de disposición muy diferentes. El determinante más importante en la selección del sistema de tratamiento lo constituyen la naturaleza del agua residual cruda y los requerimientos de uso o disposición del efluente (*Romero Rojas J, 2013*).

Sedimentación de sólidos

La sedimentación es un proceso físico y natural por el cual las partículas más pesadas que el agua, que se encuentran en su seno en suspensión, son removidas por la acción de la gravedad (*Pérez Farrás L, 2005*).



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

En el cuadro a continuación se presentan, a título ilustrativo, valores de la "velocidad de sedimentación" correspondiente a partículas de peso específico $2,65 \text{ kg/dm}^3$ y a una temperatura del agua de 10° C , teniendo en cuenta distintos diámetros y los tiempos necesarios para sedimentar 0,3 m (*Pérez Farrás L, 2005*).

| D (mm) | Clasificación | Velocidad de Sedimentación (mm/s) | Tiempo para sedimentar 0,3 m. |
|--------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 10,0 | Grava | 1000,00 | 0,3 seg. |
| 1,0 | Grava | 100,00 | 3,0 seg. |
| 0,1 | Arena Gruesa | 8,00 | 38 seg. |
| 0,01 | Arena Fina | 0,154 | 33 min. |
| 0,001 | Bacterias | 0,00154 | 35 horas |
| 0,001 | Coloides | 0,0000154 | 230 días |
| 0,0001 | Coloides | 0,000000154 | 63 años |

Neutralización

Los vertidos excesivamente ácidos o alcalinos no deben descargarse, sin tratamiento, en el medio receptor. Hay muchos métodos recomendados para neutralizar la gran acidez o alcalinidad de los vertidos industriales: 1) mezclar los vertidos de forma que se obtenga un pH neutro; 2) pasar los residuos ácidos a través de lechos de cal; 3) mezclar los vertidos ácidos con lechada de cal o de dolomitas; 4) añadir la proporción adecuada de soluciones concentradas de sosa cáustica (NaOH) o carbonato sódico (Ca_3Na_2) a los vertidos ácidos; 5) hacer pasar gas de combustión por vertidos alcalinos; 6) añadir CO_2 comprimido a los vertidos alcalinos; 7) producir CO_2 en vertidos alcalinos; 8) añadir ácido sulfúrico a los vertidos alcalinos. Se debe seleccionar el material y método usados teniendo en cuenta el costo total (*Nemerow N, 1998*).

La empresa Schlumberger Argentina S.A. se encuentra ubicada en el ejido municipal de Comodoro Rivadavia. Ésta posee en sus instalaciones un laboratorio en el cual se practican ensayos de probeta con cemento, relacionados con servicio que se ofrece a las operadoras en yacimiento petrolero de la Cuenca del Golfo San Jorge.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

Resultados de análisis de efluentes vertidos en el laboratorio arrojaron valores de pH y sólidos en suspensión y sedimentables superiores a los límites de emisión de contaminantes establecidos en la Ordenanza Municipal 3979-3/02.

En pos de cumplir con las normas establecidas, se resuelve implementar un sistema de tratamiento que consiste en modificar el sedimentador, instalar un tanque equalizador y a continuación un tanque para realizar control y neutralización.

El sistema de tratamiento comenzó a funcionar noviembre de 2014 y ser monitoreado desde Abril de 2015 hasta marzo de 2016. Los controles fueron efectuados por laboratorios habilitados en la provincia del Chubut.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

METODOLOGIA

Parámetros controlados

Parámetro químico

pH: Se define como el logaritmo negativo de la concentración del ion hidrógeno (en mol/l) (*Severiche Sierra, C 2013*).

Parámetro físico

Sólidos sedimentables: cantidad de material que sedimenta de una muestra en un período de tiempo. Pueden ser determinados y expresados en función de un volumen (ml/l) o de una masa (mg/l), mediante volumetría y gravimetría respectivamente (*Severiche Sierra, C 2013*).

Sólidos Suspendedos: determinación de los sólidos suspendidos totales (SST) se basa en el incremento de peso que experimenta un filtro de fibra de vidrio (previamente tarado) tras la filtración al vacío, de una muestra que posteriormente es secada a peso constante a 103-105°C. El aumento de peso del filtro representa los sólidos totales en suspensión (*Severiche Sierra, C 2013*).

Descripción del sistema de tratamiento, componentes.

El sistema de tratamiento consiste en propiciar la decantación de sólidos gruesos en el sedimentador, que se halla debajo de la pileta de lavado (pileta sucia). El líquido se conduce a un tanque en el cual precipitarán las partículas de menor diámetro, denominado ecualizador. Éste recibe el aporte de agua del sistema de refrigeración y descarga a una pileta denominada limpia, ya que ella no se utiliza para lavado ni descarga de productos.

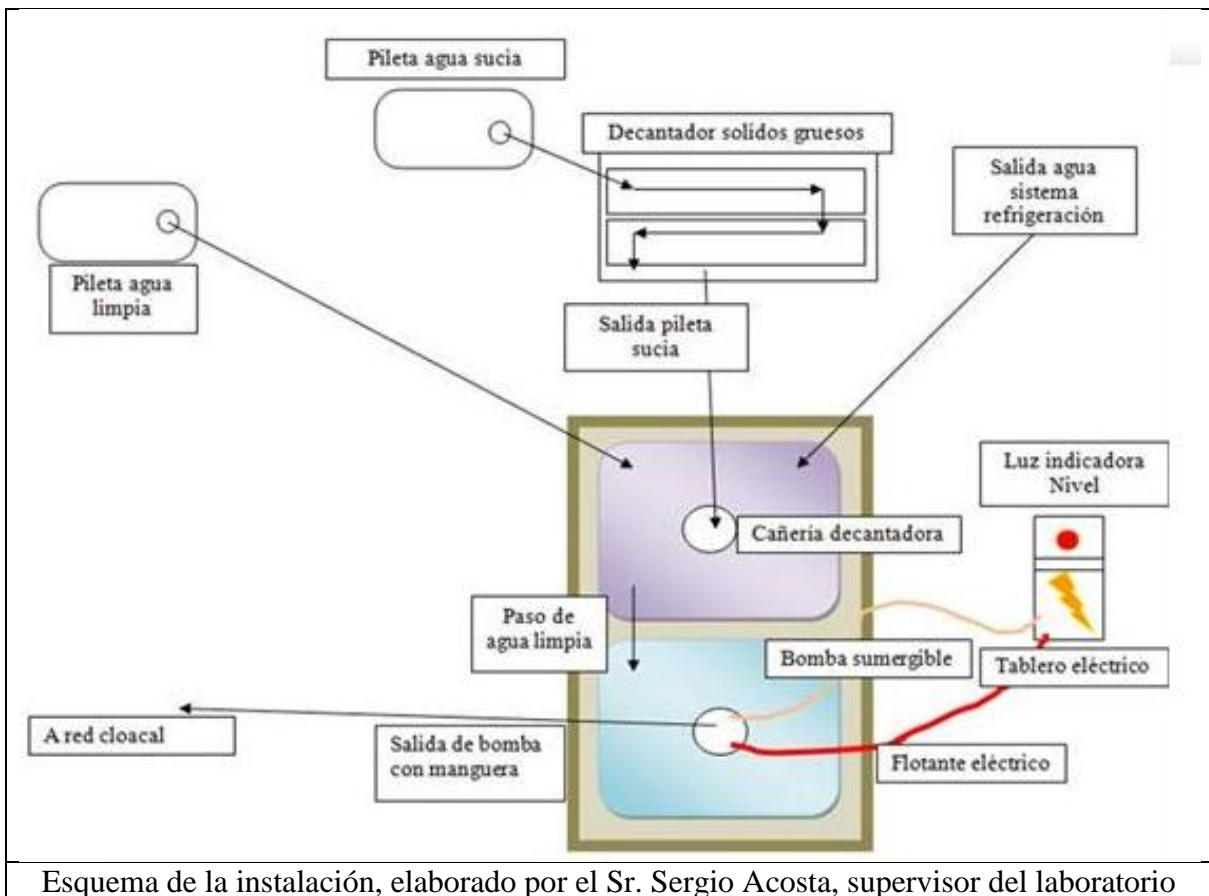
Por rebalse el efluente ingresará a un segundo tanque (estabilizador) el cual cuenta con un sistema de alarma, sónica y visual, al llegar al 70% de su máxima capacidad. Con un volumen de 700 litros se realiza la lectura de parámetros propuestos. Con una bomba electrosumergible dispuesta en este dispositivo se extrae el efluente y se vierte al desagüe cloacal si cumple con la normativa local.

El caudal de agua no es continuo, esta fluctuación se debe a los compromisos adquiridos por la empresa (contratos). El residuo líquido, generado en laboratorio, se almacena aproximadamente 60 días.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

En el siguiente esquema se pueden observar los componentes del sistema y el sentido de flujo del efluente.



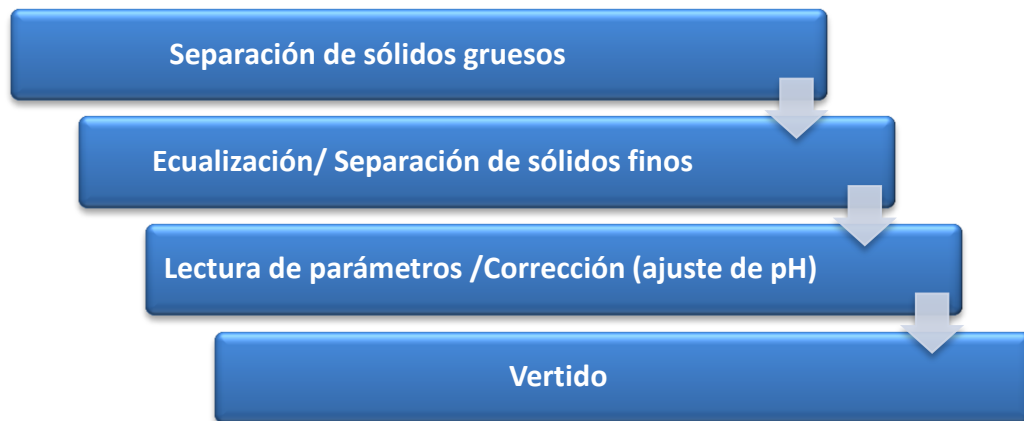
Esquema de la instalación, elaborado por el Sr. Sergio Acosta, supervisor del laboratorio



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

Descripción del proceso de tratamiento

Las etapas del tratamiento previstas son: decantación, estabilización, corrección y vertido. En el siguiente diagrama de flujo se observan las etapas del sistema de tratamiento implementado



Separación de sólidos

Se produce en dos etapas:

1ª etapa: El líquido generado en el laboratorio fluye hacia la unidad de retención de sólidos gruesos por acción de la gravedad. Esta unidad consta de tres compartimentos cuya circulación se produce tipo flujo pistón discontinuo (según la demanda de trabajo).

2ª etapa: Decantan las partículas finas en la pileta de 1000 litros de capacidad, el tiempo de retención del líquido, estimado hasta 60 días, y una menor o nula velocidad de circulación favorece la precipitación de las mismas. En esta pileta se produce la mezcla, y dilución del efluente, con las líneas provenientes del sistema de refrigeración y el de la pileta de agua limpia.

Medición de pH

El efluente ingresa por rebalse y se retiene en una segunda pileta (capacidad: 1 m³) hasta que el volumen a tratar alcanza el 70% de capacidad. Se realiza la recirculación del líquido, para homogeneización, mediante bomba electrosumergible y a continuación se mide el pH del líquido.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

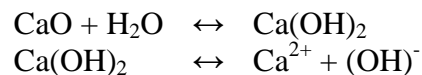
Corrección

La alcalinidad del agua residual observada en el efluente generado en laboratorio se debe a la materia prima, el cemento, el cual y en términos generales tiene la siguiente composición porcentual:

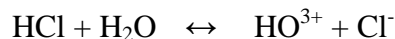
- 64 % óxido de calcio
- 21 % óxido de silicio
- 5,5 % óxido de aluminio
- 4,5 % óxidos de hierro
- 2,4 % óxido de magnesio
- 1,6 % sulfatos
- 1 % otros materiales, entre los cuales principalmente agua.

Para regular el pH a parámetro establecido por ordenanza se propuso realizar neutralización con ácido. Se utilizó ácido clorhídrico en el proceso por estar disponible.

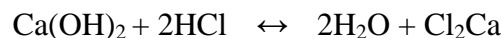
Los óxidos básicos en agua forman hidróxidos, la presencia de agua permite la ionización del hidróxido.



Proporcionando al medio una cantidad controlada de ácido podemos obtener:



Finalmente, las reacciones que se producirían en presencia de ácido, serían:



En función de la lectura del pH del líquido se adecúa a los niveles que exige la legislación para vuelco a cloaca. La corrección se realiza mediante el agregado de ácido clorhídrico. A una alícuota de 100 ml del líquido de la segunda pileta, se le mide el pH y se agrega gota a gota HCl al 28% (una gota= 0,01 ml), hasta lograr que se ajuste a un valor intermedio según parámetro establecido, entre 5,5 a 9. A continuación se realiza el cálculo considerando un volumen en el tanque neutralizador de 700 litros.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

| | | | |
|----------|--------------------|-------|--------------------|
| Ejemplo: | 100 ml efluente | ----- | 0,01ml HCl (28%) |
| | 700000 ml efluente | ----- | X = 7 ml HCl (28%) |

Finalmente se realiza el agregado de ácido recirculando el fluido con bomba a modo de obtener una mezcla homogénea durante 3 minutos, posteriormente se corrobora la neutralización midiendo nuevamente el pH del líquido. En el caso de no haber alcanzado el rango de pH propuesto por la ordenanza se inicia nuevamente el procedimiento.

Vertido

Cuando se determine que pH y los sólidos totales (sedimentables más suspendidos) se ajusta a lo establecido por la legislación local se procede a volcar el líquido a la cloaca, mediante la puesta en marcha de una bomba electrosumergible instalada dentro del tanque.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se observan el número de muestra, fecha de muestreo y laboratorio (habilitados por la Provincia del Chubut) responsables de los análisis.

| Muestra | Fecha de muestreo | Laboratorio |
|---------|-------------------------|----------------------|
| 1 | 1° de abril de 2015 | ASTEQ |
| 2 | 21 de mayo de 2015 | Grupo INDUSER S.R.L. |
| 3 | 30 de junio de 2015 | Grupo INDUSER S.R.L. |
| 4 | 21 de agosto de 2015 | Grupo INDUSER S.R.L. |
| 5 | 27 de octubre de 2015 | Grupo INDUSER S.R.L. |
| 6 | 18 de diciembre de 2015 | ASTEQ |
| 7 | 18 de marzo de 2016 | Grupo INDUSER S.R.L. |

Tabla 1: Muestreos

Como única vez, antes de realizar la primer toma de muestra se midió el pH en el efluente líquido crudo, arrojando valor de 11,8. Este dato supera el límite propuesto por la legislación local. En el análisis de la muestra tomada en el tanque de la última etapa del tratamiento (tanque estabilizador) se observar una disminución del pH, muestra 1 de la tabla 2. La dilución, en primera instancia del efluente con el aporte de agua de la pileta denominada limpia y del sistema de refrigeración, y la permanencia del líquido en el tanque ecualizador antes del paso al sitio de toma de muestra determinan un descenso de la alcalinidad.

En la tabla 2 se exponen los resultados obtenidos y el volumen de tanque estabilizador en cada oportunidad, como así también los parámetros límites establecidos por Ordenanza Municipal según receptor colector cloacal municipal.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

| Parámetros | Unidad | Muestra obtenida en tanque estabilizador | | | | | | | Valor de referencia Ord. 3779-3/02 |
|--|--------|--|-----|-------|------|------|--------|--------|---------------------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| pH | | 8,1 | 7,6 | 9,4 | 8,71 | 9,14 | 9,2 | 8,1 | 5,5-9 |
| Sól. sed. en 10' | ml/l | <0,1 | 1,5 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Sól. sed. en 2 hs | ml/l | <0,1 | 1,8 | <0,10 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 | ≤ 5,0 |
| Sól. suspendidos | mg/l | No sol | 418 | 58 | 28 | 42 | No sol | No sol | ≤ 100,0 |
| Volumen del tanque (toma de muestra) | | 70% | 70% | 20% | 70% | 70% | 70% | 70% | |

Tabla 2: Parámetros físicos y químicos

No sol= no solicitado

En el gráfico 1 se muestran los valores de pH obtenidos, el rango permitido debe estar comprendido entre 5,5 y 9, según lo establecido por ordenanza municipal.

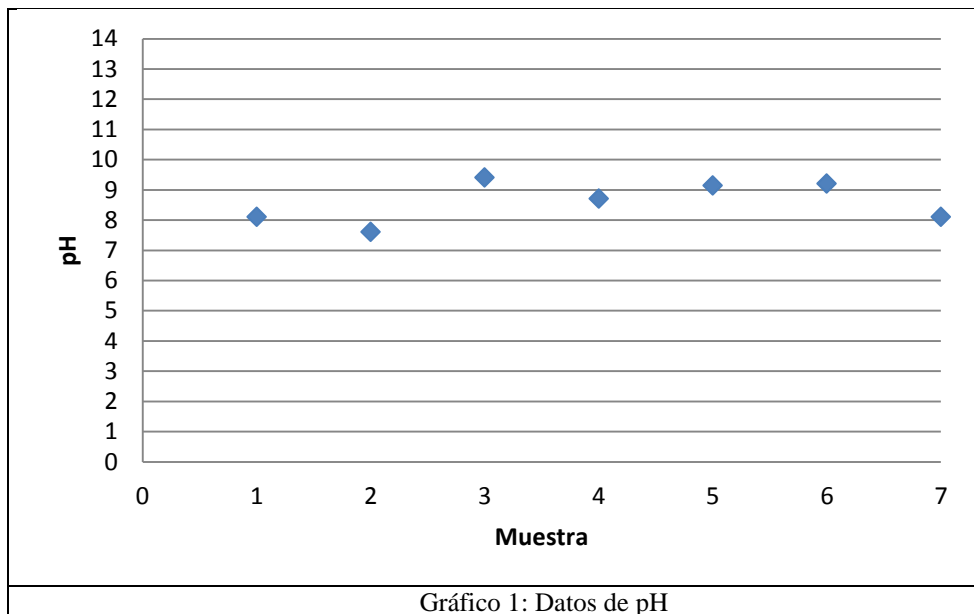


Gráfico 1: Datos de pH



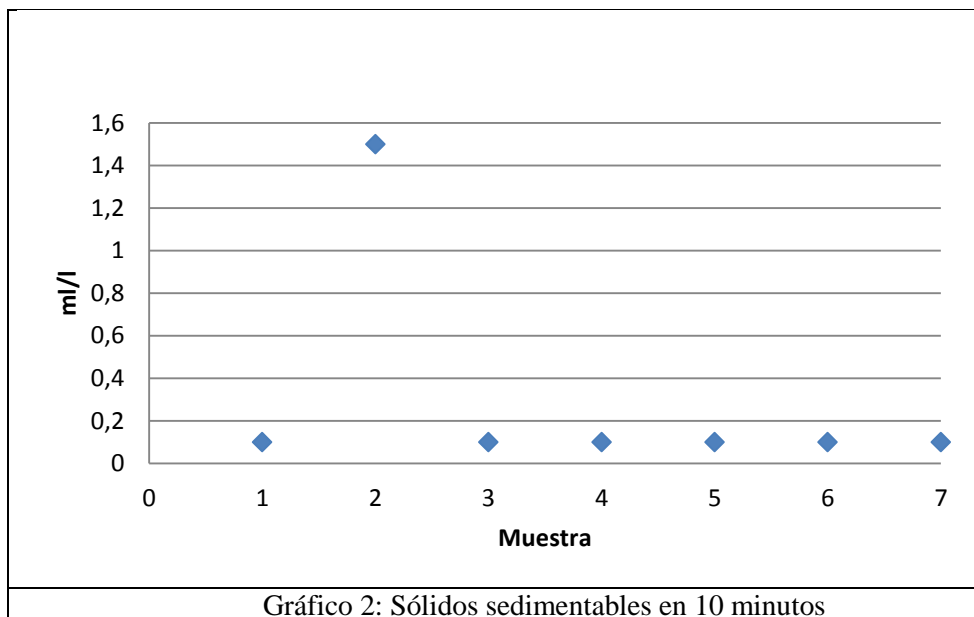
Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

En los casos en que las muestras superaron el límite establecido, se procedió de la manera que se expone en la tabla 3.

| Muestra | Fecha | Causa | Corrección |
|---------|----------|---|--------------------------------------|
| 3 | 30/06/15 | Bajo volumen de efluente en el tanque por remoción del fondo en el muestreo | Esperar al llenado total del tanque. |
| 5 | 27/10/15 | Elevada concentración de producto (cemento) | Neutralizar con HCL |
| 6 | 18/12/15 | Elevada concentración de producto (cemento) | Neutralizar con HCL |

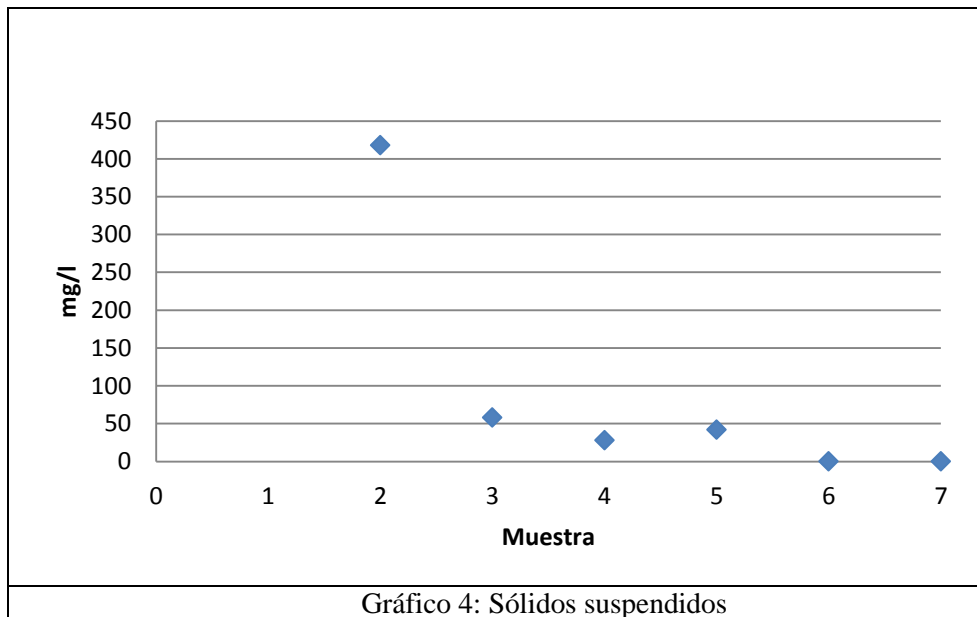
Tabla 3: Correcciones

A continuación se exponen los gráficos 2, 3 y 4, correspondientes a sólidos sedimentables en 10 minutos, sólidos sedimentables en 2 horas y sólidos suspendidos respectivamente.





Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local





Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

El límite que la normativa establece para los sólidos sedimentables en 10 minutos es “ausente”, equivalente a menor que el límite de detección de la técnica analítica indicada y en 2 horas $\leq 5\text{ml/l}$. Para sólidos suspendidos el máximo establecidos es de 100mg/l .

En la muestra 2, como se observa en la tabla 2 y en los gráficos 2, 3 y 4, se produjo una desviación de los máximos establecidos, producto de la agitación mecánica forzada en el tanque estabilizador, lo que provocó una remoción de las partículas que se hallaban sedimentadas.

El tiempo de retención del efluente en condición de estanqueidad determina que los sólidos decanten por gravedad.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

CONCLUSIÓN

Se pudieron controlar y ajustar los parámetros sólidos sedimentables y suspendidos con la instalación del sistema de tratamiento (sedimentador, tanque equalizador y tanque estabilizador) y el pH se pudo ajustar con agregado de ácido clorhídrico.

La calidad de efluente lograda cumplió con los límites de emisión de efluentes al colector cloacal según establece la Ordenanza N° 3779-3/02.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Nemerow, Nelson .1998.Tratamiento de los vertidos industriales y peligrosos, Ed. Díaz de Santos S.A.

Ordenanza N° 3779/91Código Ecológico Municipal. Disponible en:

http://www.comodoro.gov.ar/digesto/digesto_Menu/NORMATIVA/ORD/ORD-3779-91.htm

Ordenanza N° 3779-3/02 Disponible en:

http://www.comodoro.gov.ar/digesto/digesto_Menu/NORMATIVA/ORD/ORD-3779-91.htm

Pérez Farrás, Luis E., .2005.Instituto de ingeniería sanitaria y ambiental- área de hidráulica- cátedra de hidráulica aplicada a la Ingeniería sanitaria-teoría de la sedimentación

Romero Rojas, Jairo Alberto .2013.Tratamiento de aguas residuales. Teoría y principios de diseño. Ed. Escuela Colombiana de ingeniería.3ra. edición

Severiche Sierra, C; Castillo Bertel; M.; Acevedo Barrios R. Manual de Métodos Analíticos para la Determinación de Parámetros Físicoquímicos Básicos en Aguas. Disponible en :

https://www.researchgate.net/publication/270891753_MANUAL_DE_METODOS_ANALITICOS_PARA_LA_DETERMINACION_DE_PARAMETROS_FISICOQUIMICOS_BASICOS_EN_AGUAS En España 2013 edeumednet ISBN ISBN-13 978-84-1577 v 0 pags 101 <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a1326in>



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

ANEXOS



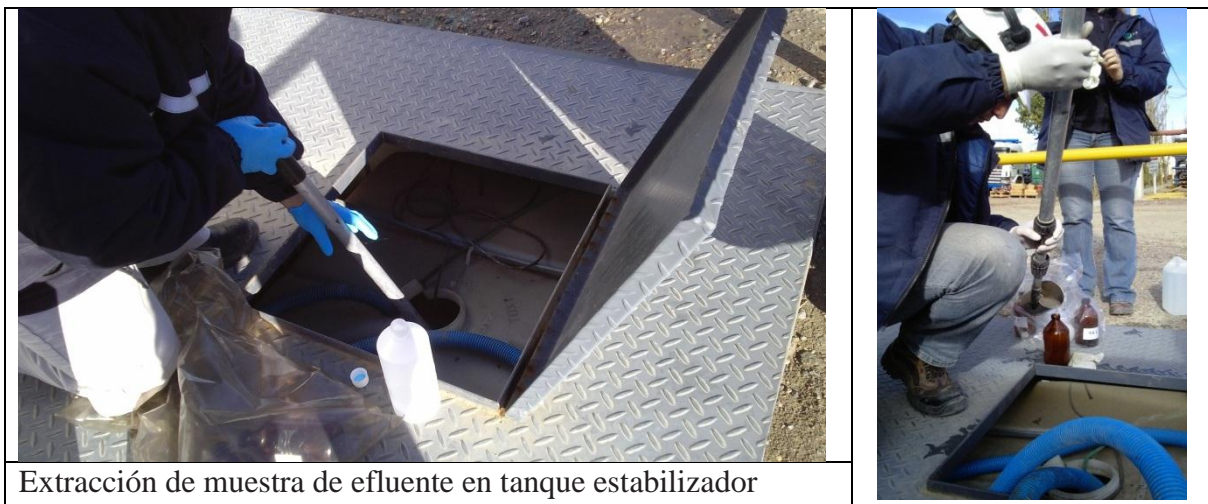
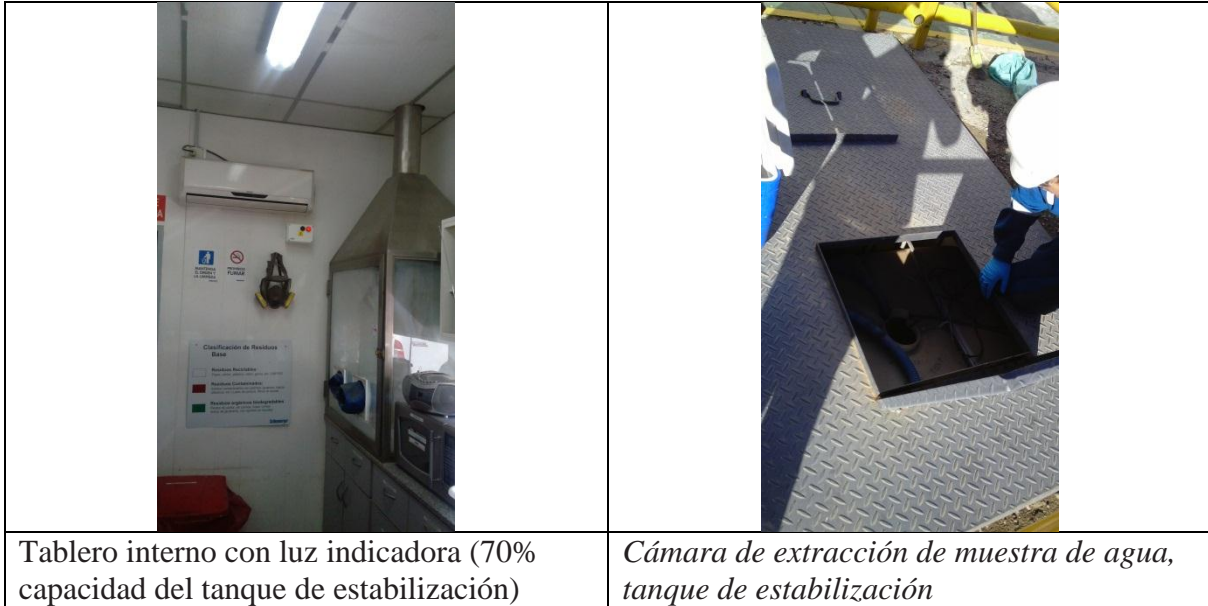
Sistema de tratamiento instalación exterior soterrada



Decantador de gruesos, bajo pileta



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local





Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local



Determinación de pH, neutralización




Muestras para trasladar a laboratorio



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

Imágenes de extracción de muestras de efluentes entre Mayo de 2015 a Marzo de 2016

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
| 21 de Mayo de 2015 Grupo Induser S.R.L. | 30 de mayo de 2015 Grupo Induser S.R.L. | 21 de Agosto de 2015 Grupo Induser S.R.L. |
|  |  |  |
| 27 de Octubre de 2015 Grupo Induser S.R.L. | 18 de Diciembre de 2015 Laboratorio AsteQ | 18 de marzo de 2016 Grupo Induser S.R.L. |



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

ORDENANZA 3779-3/02

Artículo 1°: Modificar el artículo 77° de la [ordenanza 3779/91](#), el que quedará redactado de la siguiente forma:

Artículo 77°: Los efluentes industriales deberán cumplir las siguientes condiciones:

1) Las industrias podrán enviar sus efluentes a plantas comunes de tratamiento exclusivos de líquidos industriales debiendo cumplir, en esos casos, con las exigencias de la calidad del efluente que se haya fijado de común acuerdo entre las partes.

2) Las industrias podrán enviar sus efluentes a plantas de tratamiento conjunto de líquidos industriales debiendo cumplir en esos casos, con las exigencias de la calidad del efluente que se haya fijado de común acuerdo entre las partes.

3) Las industrias podrán verter a cloacas, efluentes industriales, solo previamente acondicionados. Las condiciones que deberán cumplir los efluentes acondicionados para su vertido a cloacas serán:

3.a-No deberá contener gases tóxicos o malolientes o sustancias capaces de producirlos.

3.b-No deberá contener sustancias que puedan contener gases inflamables.

3.c-No deberá contener residuos o cuerpos capaces de producir obstrucciones (lana, pelo, estopa, trapos, polietilenos, etc.)

3.d-El pH deberá estar comprendido entre 5,5 y 9.

3.e-No deberá contener contaminantes específicos en valores superiores a lo que indica la “Tabla de Límites de Emisión de Contaminantes”.

3.f-No deberá contener gérmenes patógenos no aptos para su eliminación por las plantas de tratamiento, que en cada zona, posea el municipio en operación.

3.g-No deberá contener agentes bactericidas en cantidades, o concentraciones tales que afecten el funcionamiento de las plantas de tratamiento, algunos de cuyos límites están establecidos en la “Tabla Límites de Emisión de Contaminantes”.



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

3.h-No deberá aportar una carga térmica que produzca efectos biocidas ni transferencia de calor apreciable.

4) Las industrias podrán verter a receptores pluviales o a cuerpos de agua superficial.

A los efectos de esta disposición se entiende como “receptores pluviales o cuerpo de agua superficial” a un cuerpo de agua abierto o entubado permanente o no permanente, vinculado al sistema general de avenamiento de la zona, así como a todo conducto público de desagüe pluvial. Esta definición no incluye los cordones y los demás lugares de escurrimiento superficiales de agua sobre pavimento.

| <i>LÍMITES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES</i> ^(a) | | | | |
|---|--------|------------------------|--|------------------------|
| Parámetros | Unidad | Receptores | | |
| | | Colector cloacal | Cond. pluvial o cpo. de agua superficial | Mar abierto |
| pH | | 5,5-9 | 5,5-9 | 5,5-9 |
| Temperatura | °C | ≤ 35 | ≤ 35 | ≤ 35 |
| Sust. solubles en éter etílico | mg/l | ≤ 100,0 | ≤ 50,0 | ≤ 50,0 |
| Sólidos sedimentables en 10' | ml/l | Ausente ^(b) | Ausente ^(b) | Ausente ^(b) |
| Sólidos sedimentables en 2 horas | ml/l | ≤ 5,0 | ≤ 1,0 | ≤ 5,0 |
| Sólidos en suspensión | mg/l | ≤ 100,0 | ≤ 50,0 | ≤ 50,0 |
| D.Q.O. ^(d) | mg/l | ≤ 700,0 | ≤ 250,0 | ≤ 500,0 |
| D.B.O. ₅ ^(d) | mg/l | ≤ 200,0 ^(e) | ≤ 50,0 | ≤ 20,0 |
| Oxígeno consumido | mg/l | ≤ 80,0 | ≤ 20,0 | ≤ 20,0 |
| Cianuro | mg/l | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 |
| Cromo hexavalente | mg/l | ≤ 0,2 | ≤ 0,2 | ≤ 0,2 |
| Cromo total | mg/l | ≤ 1,0 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 |
| Cadmio | mg/l | ≤ 0,1 ^(e) | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 |
| Plomo | mg/l | ≤ 0,5 ^(e) | ≤ 0,1 | ≤ 0,1 |
| Mercurio total | mg/l | ≤ 0,02 | ≤ 0,005 | ≤ 0,005 |
| Arsénico | mg/l | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 | ≤ 0,5 |
| Sust. fenólicas | mg/l | ≤ 2,0 | ≤ 0,5 | ≤ 20 |
| Sust. reactivas al azul de metileno | mg/l | ≤ 5,0 | ≤ 2,0 | ≤ 5,0 |
| Cloro libre | mg/l | | 0,5 | < 0,5 |
| Sulfuros | mg/l | ≤ 2,0 | ≤ 1,0 | NE ^(c) |
| Hidrocarburos totales | mg/l | ≤ 15,0 | ≤ 5,0 | ≤ 15,0 |
| Fósforo total | mg/l | ≤ 10,0 | ≤ 10,0 ^(e) | ≤ 10,0 |



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

Los efluentes que sean evacuados por camiones atmosféricos deberán ajustarse a los límites admisibles, según el destino final de los mismos.

La indicación “ausente” es equivalente a menor que el límite de detección de la técnica analítica indicada.

NE significa por el momento no se establecen límites permisibles.

En efluentes de lagunas de estabilización o aireadas, la determinación se hará sobre muestras filtradas para eliminar la influencia de algas (tamaño de poro de 0,2 micrones de celulosa).

La administración podrá autorizar concentraciones superiores, si el sistema colector lo admite. Esta circunstancia se establecerá mediante una disposición de la autoridad de aplicación, a pedido del interesado.

Artículo 2°: Incorporar el artículo 77° bis) el que quedará redactado de la siguiente forma:

“Artículo 77° bis): Las descargas en vaciaderos de líquidos cloacales domiciliarios transportados por camiones atmosféricos no deberá superar los valores dados por la siguiente tabla:

| <i>LÍMITES PARA DESCARGAS EN VACIADEROS DE LÍQUIDOS CLOACALES DOMICILIARIOS TRANSPORTADOS POR CAMIONES ATMOSFÉRICOS</i> | | |
|---|---------------|-----------------------------|
| <i>Parámetro</i> | <i>Unidad</i> | <i>Descarga a Vaciadero</i> |
| pH | | 5,5-10 |
| Temperatura | °C | ≤ 45 |
| Sulfuros | mg/l | ≤ 10,0 |
| Sust. solubles en éter etílico | mg/l | ≤ 100,0 |
| D.B.O. ₅ (sobre muestra bruta) | mg/l | ≤ 2000 |
| D.Q.O. (sobre muestra bruta) | mg/l | ≤ 4000 |
| Cianuros | mg/l | ≤ 0,1 |
| Hidrocarburos totales | mg/l | ≤ 100,0 |
| Cromo total | mg/l | ≤ 0,2 |
| Sust. reactivas al azul de metileno | mg/l | ≤ 5,0 |
| Cadmio | mg/l | ≤ 0,1 |
| Plomo | mg/l | ≤ 0,5 |



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

| | | |
|----------------------------------|------|---------|
| Mercurio | mg/l | ≤ 0,005 |
| Arsénico | mg/l | ≤ 0,5 |
| Sustancias fenólicas | mg/l | ≤ 0,5 |
| Sólidos sedimentables 10' (comp) | ml/l | ≤ 250 |

Entiéndase por “vaciadero” el lugar de sacrificio para secado de barros proveniente de pozos negros, habilitado por la autoridad de aplicación en suelo de características impermeables, con bordes que confinen el vertido y eviten el ingreso de afluentes pluviales.


Artículo 3°: La presente ORDENANZA deja sin efecto la TABLA DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES incluida en el Art. 75 de la Ordenanza 3779/91.

Artículo 4°: Comuníquese al Poder Ejecutivo Municipal, Dése al Diario de Sesiones, Publíquese en el Boletín Oficial, Regístrese y cumplido ARCHÍVESE.

[Digesto Jurídico, Técnica Legislativa e Informática Jurídica. Municipalidad de Comodoro Rivadavia \(Chubut - Arg.\)](#)



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

|  AsTeQ Asesoramiento y Tecnología Química | Reconquista 202 - Bº Próspero Palazzo 9000 - Comodoro Rivadavia Tel/Fax: 0297-454-9800 http://www.asteq.com.ar e-mail: info@asteq.com.ar | Protocolo Nº J034 | | | | |
|---|--|--|---------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | Nº de Cadena de Custodia 2684 | | | | |
| Nº Registro DGPA: 028 | | | | | | |
| Solicitante de Análisis | | | | | | |
| Nombre o razón social: Schlumberger Argentina SA | | CUIT: 30-52659878-0 | | | | |
| Domicilio: Tirso López 350 | | Tel/Fax: 448-3322 int 124 | | | | |
| Localidad/ CP: Comodoro Rivadavia / 9000 | | Provincia: Chubut | | | | |
| Fecha de Pedido: 01/04/2015 | | Fecha de emisión del informe: 08/04/2015 | | | | |
| Muestra | | | | | | |
| Tipo de muestra: efluente | | | | | | |
| Muestreo a cargo de: Barrera, Gustavo Daniel (personal de Asteq) | | | | | | |
| Punto de muestreo: salida cámara de tratamiento-volcado a cloacal. Tirso López 350. Base Schlumberger Comodoro Rivadavia. | | | | | | |
| Fecha de muestreo: 01/04/2015 | | Fecha de recepción de la muestra: 01/04/2015 | | | | |
| Resultados | | | | | | |
| Determinación | Método | Resultado obtenido | Incerteza (a) | Rango de cuantificación | Valor de Referencia (b) | Unidad |
| pH | SM 4500-H* B | 8,1 | 0,1 | 1 - 13 | 5,5 - 9 | --- |
| Temperatura In Situ | SM 2550 B | 18,4 | 0,1 | -10 - 50 | 35 | ° C |
| Sustancias solubles en éter etílico | EPA 1664 Revisión A | 35 | 1 | 2 - 500 | 100,0 | mg / L |
| Sólidos Sedimentables en 10 min | SM 2540 F | <0,1 | --- | 0,1 - 100 | Ausente | mL / L |
| Sólidos Sedimentables en 2 hs. | SM 2540 F | <0,1 | --- | 0,1 - 100 | 5,0 | mL / L |
| Demanda Química de Oxígeno | SM 5220 D | 549 | 10 | 50 - 9000 | 700 | mg O ₂ / L |
| SRAM | SM 5540 B | 18,5 | 0,5 | 0,1 - 20 | 5,0 | mg SRAM / L |

(a) La incertidumbre se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, que para una distribución normal corresponde a un nivel de confianza del 95%.

(b) Límites de emisión de contaminantes establecidos por la Ordenanza Nº 3779-3/02 de la MCR para descarga de Colector Cloacal.

Tco. Christian A. Pérez
Supervisor

Dr. Gustavo D. Barrera
Director

Página 1 de 1



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

| PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 201840 | | | | |
|---|---|-------------------------------------|-------------|--|
| Fecha de recepción: 21/05/2015 | | Fecha de emisión: 01/06/2015 | | |
| Cliente: | SCHLUMBERGER ARGENTINA SOCIEDAD ANONIMA | | | |
| Dirección Fiscal: | Saenz Peña R. Pte 1149 P 13 Localidad: Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Buenos Aires) | | | |
| Muestra Manifestada: | EFLUENTE LIQUIDO - BASE SCHLUMBERGER TIRZO LOPEZ 350 FECHA: 21/05/15 | | | |
| Cantidad: | (1 MUESTRA) | | | |
| Tomada Remitida: | GRUPO INDUSER SRL | | | |
| Resultados | | | | |
| Muestra: TANQUE ESTABILIZADOR - NEUTRALIZADOR | | | | |
| Parámetro | Unidad | Valor Obtenido | Método | |
| pH | UpH | 7.6 | SM 4500-H B | |
| Temperatura | °C | 17.7 | SM 2550 B | |
| Sustancias Solubles en Éter Etilico | mg/l | 78 | O.S.N. | |
| Sólidos Sedimentables 10 min | ml/l | 1.5 | SM 2540 F | |
| Sólidos Sedimentables 2 h | ml/l | 1.8 | SM 2540 F | |
| Sólidos Suspensos Totales | mg/l | 418 | SM 2540 D | |
| D.Q.O. | mg/l | 458 | SM 5220 D | |
| Detergentes (S.A.A.M.) | mg/l | 2.1 | SM 5540 C | |

Página 1 de 1

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras serán mantenidas en el laboratorio por el período de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Fc-S 10-01-01 Laboratorio Central: Castelli 1761 - C.P. 1832 - Lomas de Zamora (BS. AS.) Rev.1 Fecha de vigencia: 06/07/05



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-011) 4283-4000
 Laboratorio San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0254) 422-9379/4804
 Laboratorio Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0387) 439-5925
 Laboratorio Neuquén: admneuquen@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0299) 448-3129
 Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8287
 Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367

www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiable y Excelencia

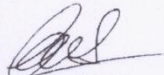
PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 204417

Fecha de recepción: 30/06/2015 **Fecha de emisión:** 07/10/2015

Cliente: SCHLUMBERGER ARGENTINA SOCIEDAD ANONIMA
Dirección Fiscal: Saenz Peña R. Pte 1149 P 13 Localidad: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Muestra Manifestada: EFLUENTE LIQUIDO - FECHA: 30/06/15
 TIRSO LOPEZ N° 350
 PLANTA: BASE SCHLUMBERGER
Cantidad: (1 MUESTRA)
Tomada Remitida: GRUPO INDUSER SRL

| Resultados | | | | |
|---|--------|----------------|-------------|--|
| Muestra: TANQUE ESTABILIZACION | | | | |
| Parámetro | Unidad | Valor Obtenido | Método | |
| pH (*) | UpH | 9.4 | SM 4500-H B | |
| Temperatura (*) | °C | 13.5 | SM 2550 B | |
| Sustancias Solubles en Éter Etilico (*) | mg/l | 29.0 | O.S.N. | |
| Sólidos Sedimentables 10 min (*) | ml/l | < 0.1 | SM 2540 F | |
| Sólidos Sedimentables 2 h (*) | ml/l | < 0.1 | SM 2540 F | |
| Sólidos Suspendedos Totales (*) | mg/l | 58 | SM 2540 D | |
| D.Q.O. | mg/l | 729 | SM 5220 D | |
| Detergentes (S.A.A.M.) (*) | mg/l | 2.9 | SM 5540 C | |

Observaciones: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación O.A.A.
 Fecha de análisis:









 Lic. Cristina M. Salas
 Directora Técnica
 GRUPO INDUSER S.R.L.
 M.P.C.P.Q. 4863

Página 1 de 1

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser. Las muestras serán mantenidas en el laboratorio por el periodo de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: Castell 1761 - C.P. 1832 - Lomas de Zamora (BS. AS.)

Fc-5-10-01-01
Rev.1
Fecha de vigencia: 06/07/05



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

Laboratorio Central: induser@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-11) 4263-4000
 Sede San Juan: administracionsan@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0294) 422-9379/4804
 Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-387) 439-5925
 Sede Neuquén: adminneu@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0296) 448-3129
 Sede Chubut: admin@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0297) 454-8387
 Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - Tel/Fax: (54-0261) 424-1367
 www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiables y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 207941

Fecha de recepción: 21/08/2015 Fecha de emisión: 19/09/2015

Cliente: SCHLUMBERGER ARGENTINA SOCIEDAD ANONIMA
Dirección Fiscal: Saenz Peña R. Pte 1149 P 13 Localidad: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Muestra Manifestada: EFLUENTE LIQUIDO - FECHA: 21/08/2015
 DIRECCION: TIRSO LOPEZ N° 350
 PLANTA: BASE SCHLUMBERGER

Cantidad: (1 MUESTRA)
Tomada Remitida: GRUPO INDUSER SRL

Resultados

Muestra: TANQUE ESTABILIZADOR - NEUTRALIZADOR

| Parámetro | Unidad | Valor Obtenido | Método |
|-------------------------------------|--------|----------------|-------------|
| pH | UpH | 8.7 | SM 4500-H B |
| Temperatura | °C | 11.3 | SM 2550 B |
| Sustancias Solubles en Éter Etilico | mg/l | 40.2 | O.S.N. |
| D.O.O. | mg/l | 390 | SM 5220 D |
| Sólidos Sedimentables 10 min | ml/l | < 0.1 | SM 2540 F |
| Sólidos Sedimentables 2 h | ml/l | < 0.1 | SM 2540 F |
| Detergentes (S.A.A.M.) | mg/l | 4.2 | SM 5540 C |
| Sólidos Suspendedos Totales | mg/l | 28 | SM 2540 D |

Lic. Fernando A. Gómez
 Coordinador Gral. Laboratorio
 GRUPO INDUSER S.R.L.
 M.P. C.P.S. 5642

Página 1 de 1

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser. Las muestras serán mantenidas en el laboratorio por el periodo de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Fc-S 1001-01

Laboratorio Central: Castelli 1761 - C.P. 1832 - Lomas de Zamora (BS. AS.)
Rev.1

Fecha de vigencia: 06/07/05



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

Laboratorio central: induser@induser.com.ar - TeFax: (54-11) 4283-4000
 Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - TeFax: (54-0264) 422-9379/4804
 Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar - TeFax: (54-387) 439-5925
 Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar - TeFax: (54-0299) 448-3129
 Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - TeFax: (54-0297) 454-8287
 Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - TeFax: (54-0261) 424-1367
 www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiable y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 212285

Fecha de recepción: 27/10/2015 **Fecha de emisión:** 18/11/2015

Cliente: SCHLUMBERGER ARGENTINA SOCIEDAD ANONIMA
Dirección Fiscal: Saenz Peña R. Pte 1149 P 13 Localidad: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Muestra Manifestada: EFLUENTE LIQUIDO - FECHA: 27/10/2015
 DIRECCION: TIRSO LOPES 350
 BASE SCHLUMBERGER

Cantidad: (1 MUESTRA)
Tomada Remitida: GRUPO INDUSER SRL

| Resultados | | | | |
|---|--------|----------------|-------------|--|
| Muestra: TANQUE ESTABILIZADOR NEUTRALIZADOR | | | | |
| Parámetro | Unidad | Valor Obtenido | Método | |
| pH | UpH | 9.1 | SM 4500-H B | |
| Sustancias Solubles en Éter Etilico | mg/l | 55.0 | O.S.N. | |
| Sólidos Sedimentables 10 min | ml/l | < 0.1 | SM 2540 F | |
| Sólidos Sedimentables 2 h | ml/l | < 0.1 | SM 2540 F | |
| Sólidos Suspendedos Totales | mg/l | 42.0 | SM 2540 D | |
| D.Q.O. | mg/l | 413 | SM 5220 D | |
| Detergentes (S.A.A.M.) | mg/l | 7.4 | SM 5540 C | |


Página 1 de 1

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser. Las muestras serán mantenidas en el laboratorio por el periodo de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: Castellí 1761 - C.P. 1832 - Lomas de Zamora (BS. AS.)
 Rev.1 Fecha de vigencia: 06/07/05



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

|  AsTeQ Asesoramiento y Tecnología Química | Reconquista 202 - B° P. Palazzo (9000) Comodoro Rivadavia Tel/Fax: 0297-454-8800 http://www.asteq.com.ar E-mail: info@asteq.com.ar | Protocolo Nº: J387 | | | | |
|---|--|---|-----------|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| | | Cadena de custodia Nº: 2896 | | | | |
| Registro DGPA Nº: 028 | | | | | | |
| Cliente | | | | | | |
| Razón social: Schlumberger Argentina SA | | CUIT: 30-52659878-0 | | | | |
| Domicilio: Tirso López 350 | | Teléfono: 448-3322 int 124 | | | | |
| Localidad: (9000) Comodoro Rivadavia | | Provincia: Chubut | | | | |
| Muestra | | | | | | |
| Tipo de muestra: efluente. | | Uso: descarga a colector cloacal (MCR). | | | | |
| Muestreo a cargo de: Fernando Weber (personal de Asteq). | | | | | | |
| Punto de muestreo: tanque estabilizador neutralizador. Tirso López 350. Comodoro Rivadavia. | | | | | | |
| Muestreo: 18/12/2015 | Recepción de la muestra: 18/12/2015 | Emisión del Informe: 19/12/2015 | | | | |
| Resultados | | | | | | |
| Determinación | Método | Resultado | Incerteza | Rango de cuantificación | Valor de referencia | Unidad |
| pH | SM 4500-H+ B | 9,2 | 0,2 | 1,0 - 13,0 | 5,5 - 9 | --- |
| Temperatura | SM 2550 B | 14,7 | 0,1 | -10,0 - 50,0 | 35 | °C |
| Sust. solubles en éter etílico | EPA 1664 Revisión A | 15 | 1 | 2 - 5000 | 100,0 | mg / L |
| Sólidos sedimentables en 10 min | SM 2540 F | < 0,10 | --- | 0,10 - 1000 | Ausente | mL / L |
| Sólidos sedimentables en 2 h | SM 2540 F | < 0,10 | --- | 0,10 - 1000 | 5,0 | mL / L |
| Demanda química de oxígeno | SM 5220 D | 190 | 10 | 50 - 15000 | 700,0 | mg O ₂ / L |

La incerteza se obtuvo multiplicando la incerteza estándar por el factor de cobertura $k = 2$, que para una distribución normal corresponde a un nivel de confianza del 95%.
Valores de referencia tomados de la Ordenanza Nº 3779-3/02 de la MCR para descarga a Colector Cloacal.

Tec. Christian A. Perez
Supervisor

Dr. Gustavo D. Barrera
Director

Página 1 de 1



Control y adecuación de parámetros de vuelco de efluentes líquidos industriales a red cloacal local

Laboratorio central: induser@induser.com.ar - TeFax: (54-11) 4283-4000
Sede San Juan: administracionsanjuan@induser.com.ar - TeFax: (54-0264) 422-9379/4804
Sede Salta: coordinacionsalta@induser.com.ar - TeFax: (54-387) 439-5925
Sede Neuquen: admneuquen@induser.com.ar - TeFax: (54-0299) 448-3129
Sede Chubut: comriv@induser.com.ar - TeFax: (54-0297) 454-8287
Sede Mendoza: mendoza@induser.com.ar - TeFax: (54-0261) 424-1367
www.induser.com.ar

INDUSER
GRUPO INDUSER S.R.L.
Confiabilidad y Excelencia

PROTOCOLO DE ANÁLISIS Q 221312

Fecha de recepción: 18/03/2016 Fecha de emisión: 22/04/2016

Cliente: SCHLUMBERGER ARGENTINA SOCIEDAD ANONIMA
Dirección Fiscal: Saenz Peña R. Pte 1149 P 13 Localidad: Ciudad Autónoma de Buenos Aires
Muestra Manifestada: EFLUENTE LIQUIDO - FECHA MUESTREO 16/10/2015
PLANTA: LABORATORIO WS

Cantidad: (1 MUESTRA)
Tomada Remitida: GRUPO INDUSER SRL

| Resultados | | | | |
|---|--------|----------------|-------------|--|
| Muestra: TANQUE NEUTRALIZADOR ESTABILIZADOR | | | | |
| Parámetro | Unidad | Valor Obtenido | Método | |
| Temperatura | °C | 18.4 | SM 2550 B | |
| pH | UpH | 8.1 | SM 4500-H B | |
| D.Q.O. | mg/l | 265 | SM 5220 D | |
| Sólidos Sedimentables 10 min | ml/l | < 0.1 | SM 2540 F | |
| Sólidos Sedimentables 2 h | ml/l | 0.2 | SM 2540 F | |
| Sustancias Solubles en Éter Etílico | mg/l | 17.0 | SM 5520 B | |
| Detergentes (S.A.A.M.) | mg/l | 4.2 | SM 5540 C | |

Página 1 de 1

Los resultados consignados se refieren exclusivamente a las muestras recibidas o material ensayado. Los mismos no pueden ser reproducidos sin la aprobación escrita del Laboratorio Induser.
Las muestras serán mantenidas en el laboratorio por el periodo de 14 días posteriores a la fecha de emisión del protocolo, pasado este lapso se dispondrá de las mismas según normativas vigentes.

Laboratorio Central: Castelli 1761 - C.P. 1832 - Lomas de Zamora (BS. AS.)
Rev:1 Fecha de vigencia: 06/07/05

Fc-S-10-01-01

OPDS
Buenos Aires Ciudad
Mendoza
Provincia del Chubut
EMA
COFILAB