



PROYECTO INTERNO PII-DIQ-04-2016

"Estudio de un sistema de tratamiento con base en un Reactor Biológico Rotativo de Contacto (RBC), para aguas residuales provenientes de una fábrica productora de papel"

En la ciudad de Quito D.M., a los veintisiete días del mes de febrero del año dos mil diecinueve, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto Interno **PII-DIQ-04-2016 "Estudio de un sistema de tratamiento con base en un Reactor Biológico Rotativo de Contacto (RBC), para aguas residuales provenientes de una fábrica productora de papel"**, por una parte la **Ph.D. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación y Proyección Social** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra la **M.Sc. Lucía Margarita Montenegro Aguas** en calidad de **Directora del Proyecto Interno**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) Mediante Memorando Nro. EPN-DIQ-2016-0600-M entregado el 14 de septiembre del 2016, el Jefe del Departamento de Ingeniería Química (DIQ) solicita al Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS), que se asigne código y se registre el proyecto **"Estudio de un sistema de tratamiento con base en un Reactor Biológico Rotativo de Contacto (RBC), para aguas residuales provenientes de una fábrica productora de papel"** propuesto por la M.Sc. Lucía Montenegro.
- b) Mediante Memorando Nro. EPN-DIPS-2016-0651-M del 19 de septiembre del 2016, la Dirección de Investigación y Proyección Social (DIPS) notifica a la Jefe del DIQ que el proyecto de Investigación Interno de la M.Sc. Lucía Montenegro ha sido registrado con el código PII-DIQ-04-2016.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código de Proyecto	<i>PII-DIQ-04-2016</i>
Nombre del Proyecto	<i>Estudio de un sistema de tratamiento con base en un Reactor Biológico Rotativo de Contacto (RBC), para aguas residuales provenientes de una fábrica productora de papel</i>
Director del Proyecto	<i>M.Sc. Lucía Margarita Montenegro Aguas</i>
Departamento	<i>Ingeniería Química (DIQ)</i>
Líneas de Investigación	<i>Tratamiento de residuos líquidos</i>
Objetivo	<i>Estudiar un sistema de tratamiento con base en un Reactor Biológico Rotativo de Contacto (RBC), para aguas residuales provenientes de una fábrica productora de papel</i>
Duración del Proyecto	<ul style="list-style-type: none">• Inicio: 3 de octubre del 2016• Fin: 2 de octubre del 2017• Prórroga: 3 meses, hasta el 2 de enero del 2018• Duración total: 15 meses.
Entrega del Informe Final	<i>15 de enero de 2019</i>



3. INFORME FINAL:

El 15 de enero del 2019, la M.Sc. Lucía Montenegro presenta el Informe Final del proyecto, y el 15 de febrero del 2019 completa las evidencias de los resultados obtenidos en el proyecto. Esta información es revisada por la Dirección de Investigación y Proyección Social, y se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones, recomendaciones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- a) Los parámetros iniciales físico-químicos del agua residual fuera de norma fueron: 980,2 mg/L para la DBO; 1707,0 mg/L para DQO; 6350,0 mg/L para sólidos totales; 4591,0 mg/L para sólidos suspendidos; 221 mL/L para sólidos sedimentables. Estos valores superan el límite máximo permisible para descargas líquidas hacia un cuerpo de agua dulce, cuerpo de agua marina o alcantarillado público, destallado en el Registro Oficial N° 387 del 4 de noviembre del 2015 de la República del Ecuador.
- b) El conteo inicial de los microorganismos presentes en el inóculo procedente de una industria maderera fue de $20,41E+06$ aproximadamente. Este valor fue óptimo para empezar el proceso de estabilización microbiana en el reactor biológico rotativo de contacto.
- c) La estabilización del inóculo de microorganismos con el agua residual para una concentración inicial del 10% V/V, tuvo un tiempo de 14 días dentro del rango establecido en bibliografía. Así pues, se demostró que, la compatibilidad entre el inóculo y el agua residual en el reactor biológico rotativo fue adecuada.
- d) En el reactor biológico rotativo de contacto a escala de laboratorio, el mejor flujo de agua residual a la entrada fue de 10 mL/min con un porcentaje de reducción del 88,66 % para la DQO.
- e) La altura efectiva del lecho de arena a escala de laboratorio fue de 55 cm y presentó una remoción de sólidos suspendidos del 66,75 %.
- f) El sistema de tratamiento con base en un reactor biológico rotativo de contacto, obtuvo una eficiencia de depuración del 91,01 % para la DBO, 93,14 % para la DQO, 96,48 % para los sólidos totales; 99,68 % para los sólidos sedimentables y 99,66 % para sólidos suspendidos, por lo que permitió el cumplimiento con las normas técnicas para el control de descargas líquidas.

RECOMENDACIONES:

- a) Implementar un Sistema de recuperación de pulpa y papel para incorporar nuevamente como materia prima al proceso de producción y así disminuir los lodos generados en las aguas residuales.
- b) A pesar de que se obtuvo un resultado positivo para el filtro lento de arena y grava, sería recomendable trabajar con filtros a presión para optimizar el tiempo de filtración y el espacio dentro del sistema de tratamientos de aguas residuales.



- c) Realizar un estudio constante de nutrientes del agua residual en el RBC, para un óptimo crecimiento de microorganismos y un buen desempeño de tratamiento del RBC.

PRODUCTOS:

1. Artículo aprobado: "Estudio de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Provenientes de una Industria de Papel"; Merizalde O., Montenegro L., Cabrera M.; Revista Politécnica (Latindex); ISSN: 1390-0129; febrero 2018.
2. Charla de difusión de resultados a la comunidad politécnica: "Estudio de un sistema de tratamiento con base en un Reactor Biológico Rotativo de Contacto (RBC), para aguas residuales provenientes de una fábrica productora de papel"; Montenegro. L.; Departamento de Ingeniería Química, EPN; febrero 2019.

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:


El Proyecto Interno PII-DIQ-04-2016 no contó con asignación presupuestaria del Vicerrectorado de Investigación y Proyección Social (VIPS).

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto Interno *PII-DIQ-04-2016 "Estudio de un sistema de tratamiento con base en un Reactor Biológico Rotativo de Contacto (RBC), para aguas residuales provenientes de una fábrica productora de papel"*.

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los veintisiete días del mes de febrero del año dos mil diecinueve.


Ph.D. Alexandra Alvarado
**Vicerrectora de Investigación
y Proyección Social**

sp/cc

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Y PROYECCIÓN SOCIAL


M.Sc. Lucía Montenegro
**Director del Proyecto
PII-DIQ-04-2016**

RECIBIDO