



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“INFLUENCIA DEL TIEMPO DE TRATAMIENTO DE BIORREMEDIACIÓN CON PSEUDOMONAS, SOBRE EL PORCENTAJE DE REMOCIÓN DE HIDROCARBURO, EN UN SUELO CONTAMINADO, CAJAMARCA 2018.”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Ambiental

Autores:

Elizabeth Rocío Terrones Terán

Walter Morales Goicochea

José Néstor Celis Llamoga

Cesar Eduardo Rabanal Saucedo

Luis Orlando Vásquez Ramos

Asesor:

Ing. JUAN CARLOS FLORES CERNA

Cajamarca – Perú

2018

Tabla de Contenido

| | |
|---|----|
| Acta de Autorización para presentación del trabajo de Investigación:..... | 2 |
| Acta de Evaluación del trabajo de Investigación..... | 3 |
| Dedicatoria: | 4 |
| Agradecimiento: | 5 |
| Índice de Tablas..... | 7 |
| Índice de Figuras: | 8 |
| Resumen: | 9 |
| Capítulo I Introducción: | 10 |
| 1.1. Realidad Problemática: | 10 |
| 1.2. Formulación del Problema: | 20 |
| 1.3. Objetivos: | 20 |
| 1.4. Hipótesis: | 20 |
| Capítulo II Metodología: | 21 |
| Capítulo III Resultados: | 24 |
| Capítulo IV Conclusiones: | 26 |
| Referencias: | 27 |
| Anexos: | 29 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla N° 1. Valores del análisis de HTP, del suelo contaminado: | 24 |
| Tabla N° 2. Resultado de los análisis de HTP (hidrocarburos Totales de Petróleo), de las muestras de suelo contaminado..... | 25 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Principio básico de la biorremediación: | 12 |
| Figura 2. Curva de representación gráfica de los porcentajes de remoción de HTP, según el tiempo de remoción: | 25 |

RESUMEN

La contaminación es uno de los problemas más importantes del suelo y se asocia con la entrada de sustancias que, a partir de una cierta concentración deben considerarse como no deseables, generando un efecto nocivo para los organismos del suelo, sus consumidores, o es susceptible de transmitirse a otros sistemas.

Por tal motivo se consideró evaluar la influencia del tiempo en el proceso de biorremediación con pseudomonas, sobre la eficiencia en la remoción de aceite de auto, de un suelo contaminado.

El tiempo es un factor en el proceso de biorremediación y para este caso el tiempo máximo y óptimo fue de 45 días, en el cual se removió mayor cantidad de Hidrocarburos Totales de Petróleo. Se consideró como variable independiente el tiempo de proceso de biorremediación (15, 30 y 45 días) y la variable dependiente el porcentaje de remoción de hidrocarburos.

El proceso de biorremediación se llevó a cabo en distintos tiempos, del cual se pudo hallar el porcentaje de remoción hidrocarburos máximo, el cual es de 78.24 % en un tiempo de 45 días.

PALABRAS CLAVES: Contaminación, biorremediación, pseudomonas, hidrocarburos, biodegradación.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Aduvire, A., & Ford, H. (2010). *Inventario y evaluación del riesgo por ordenador durante la clausura de minas abandonadas*. Industria y Minería. *El Seiver*, 37-42.
- Armas, J. (2014). *La Contaminación del Suelo*. Medellín: El Sevier
- Arroyo, M., Maroto, T., & Rogel, J. (2010). *Apelación de Sistemas de Biorremediación de Suelos y Aguas Contaminadas por Hidrocarburos*. *SCielo*, 15-48.
- Autoridad Nacional del Agua (ANA). (4 de Julio de 2016). *Perú busca revertir la alarmante contaminación de sus aguas*. Obtenido de <https://actualidad.rt.com/actualidad/212174-Perú-revertir-contaminacion-aguas>.
- Bustamante, L. (2007). *Remediación de Suelos y Aguas Subterráneas por Contaminación de Hidrocarburos en los Terminales de Mollendo y Salaverry de la Costa Peruana*. Cajamarca: UNC.
- Canasa, A. (2010). *REMEDIACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS EN OPERACIONES DE PERFORACION Y MANEJO DEL PETROLEO CRUDO EN LA SELVA PERUANA*. Lima: UNI (Universidad Nacional de Ingeniería). Recuperado el 24 de octubre de 2017.
- FAO. (15 de junio de 2017). *Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y de la escorrentía*. Recuperado el 05 de enero de 2018, de <http://www.fao.org/docrep/T0848S/t0848s06.htm>.
- Frers, C. (11 de diciembre de 2008). *La contaminación de los suelos*. Recuperado el 25 de octubre de 2017, de https://www.ecoportal.net/temasespeciales/suelos/la_contaminacion_de_los_suelos/.
- IDEAM, & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Terr. (18 de agosto de 2016). *SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES EN AGUA*. Recuperado el 04 de enero de 2018, <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/S%C3%B3lidos+Suspendidos+Total+en+aguas.pdf/f02b4c7f-5b8b-4b0a-803a-1958aac1179c>.
- OMS. (26 de mayo de 2016). *El agua en el mundo*. Recuperado el 10 de octubre de 2017, de <http://www.exteriores.gob.es/RepresentacionesPermanentes/OficinadelasNacionesUnidas/es/quees2/Paginas/Organismos%20Especializados/OMS.aspx>.
- Pastor, A. (2004). *Guía sobre suelos contaminados*. Zaragoza: Gobierno de ARAGON.
- Patricio, F., Garrido, N., & Gross, N. (12 de noviembre de 2012). *Biorremediación de aguas contaminadas con bacterias quimiosintetizadas*. Recuperado el 10 de octubre de 2017, de http://www.juniordelagua.cl/archivos_recursos/phpBf0Msy.p

- Patricio, F., Garrido, N., & Gross, N. (12 de Noviembre de 2012). *Biorremediación de aguas contaminadas con bacterias quimiosintetizadas*. Recuperado el 10 de Octubre de 2017, de http://www.juniordelagua.cl/archivos_recursos/phpBf0Msy.pdf
- Ramírez, J. (2005). *LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO*. La Paz: 1ra Edición, Editorial MacGraw-Hill.
- Sánchez, J., & Rodríguez, L. (2013). *Biorremediación - Fundamentos y aspectos microbiológicos*. *Universidad de Oviedo* (1), 24-30. Recuperado el 12 de octubre de 2017.
- Silva, S., & Correa, F. (03 de Julio de 2009). *ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO: REVISIÓN DE LA NORMATIVA Y POSIBILIDADES DE REGULACIÓN ECONÓMICA*. *Universidad de Medellín*, 10-16. Recuperado el 04 de noviembre de 2017.
- Volke, L. (2008). *Biorremediación de suelos*. *Iztapalapa: BioTechnology*. Recuperado el 26 de octubre de 2017.