



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE
CONSTRUCCIONES

**Uso de microorganismos para la reducción de carga
orgánica (DQO) en los lixiviados del relleno sanitario en la
ciudad de Cuenca**

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE.

**INGENIERO CIVIL CON ÉNFASIS EN GERENCIA DE
CONSTRUCCIONES**

Autores.

MARCOS EDUARDO MERCHÁN CORONEL
JORGE FERNANDO ZUMBA VILLAVICENCIO

Director.

CESAR VINICIO ARÉVALO VÉLEZ

CUENCA, ECUADOR

2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada	i
Índice de contenidos	ii
Índice de tablas	iv
Índice de gráficos	v
Resumen.....	viii
Abstrac.....	ix
Introducción	x
Antecedentes	x
Objetivos.....	xii
Objetivo general.....	xii
Objetivos específicos.....	xii
Metodología	xii
CAPÍTULO I	1
1. Descripción del relleno sanitario de la ciudad de cuenca	1
1.1 Complejo de desarrollo humano y ambiental pichacay	2
CAPÍTULO II	9
2. Recopilación y agrupación de datos del relleno sanitario y volúmenes de almacenamiento de lixiviados.....	9
2.1 Análisis datos del año 2015 y 2016.....	9
2.1.1 Análisis entre valores de DQO crudo (sin microorganismos) y el tratado con microorganismos.....	16
2.2 Caudales generados en el 2016 de acuerdo a su carga orgánica.....	18
2.3 Volúmenes y medidas de piscinas para almacenamiento de lixiviados.....	19
CAPÍTULO III.....	24
3. Generación de medidas técnicas y modelos, para la aplicación de microorganismos en los lixiviados.....	24
3.1 Especificaciones para el uso de microorganismos.....	24
3.2 Aplicación de microorganismos	27
3.3 Control de piscinas de lixiviados.....	29
3.3.1 Toma de muestras para ensayos en laboratorio	29
3.3.2 Resultados de laboratorio	30
3.4 Evaluación y análisis de resultados	33
3.4.1 Interpretación de puntos clave en lixiviados con cargas DQO y DBO5 altas.....	33
3.4.2 Interpretación conjunta de las piscinas con carga orgánica alta clasificadas como a. .	41
3.4.3 Interpretación de puntos clave DQO y DBO5 en lixiviados con carga orgánica media y su cinética de depuración.....	44

3.4.3.1 Interpretación conjunta de las piscinas con carga orgánica media clasificadas como m.....	52
3.4.4 Interpretación de puntos clave en lixiviados con carga DQO y DBO5 baja y cinética de depuración.....	54
3.4.4.1 Interpretación de puntos clave de forma conjunta de las piscinas con carga orgánica baja clasificadas como b.....	62
3.4.5 Análisis del medio donde se encuentran los microorganismos del relleno sanitario de pichacay.....	64
3.5 Modelo de comportamiento de microorganismos.....	66
3.6 Selección de cantidades adecuadas para el uso óptimo de microorganismos.....	67
3.6.1 Selección de cantidad de microorganismos adecuada para lixiviado de rango alto.....	67
3.6.2 Selección de cantidad de microorganismos adecuada para lixiviado de rango medio.....	68
3.6.3 Selección de cantidad de microorganismos adecuada para lixiviado de rango bajo.....	70
3.7 Medidas técnicas para el uso de microorganismos.....	71
CAPÍTULO IV.....	73
4 Comprobación, verificación del modelo de comportamiento mediante pruebas de laboratorio y determinación de costos por el uso de microorganismos.....	73
4.1 Modelo para la comprobación del tiempo de retención, necesidad de una cama bacteriológica y el uso de microorganismos.....	73
4.2 Análisis de puntos clave de resultados.....	74
4.2.1 Análisis de puntos clave en lixiviado con cargas DQO menores a 6000 mg/l.....	77
4.3 Análisis de resultados.....	79
Conclusiones y Recomendaciones.....	83
Bibliografía.....	85
Anexos.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Datos del relleno sanitario de pichacay del año 2015	10
Tabla 2.2. Datos del relleno sanitario de pichacay del año 2016.....	11
Tabla 3.4. Aplicación de microorganismos utilizada en nuestra investigación.	28
Tabla 3.5. Tabla de resultados de laboratorio	31
Tabla 3.6. Tabla de resultados de laboratorio	32
Tabla 3.7. Resultados piscina con carga orgánica alta y el 100% del producto recomendado por el proveedor.	33
Tabla 3.8. Resultados piscina con carga orgánica alta y el 80% de producto recomendado por el proveedor.....	35
Tabla 3.9. Resultados piscina con carga orgánica alta y con el 50% del producto recomendado por el proveedor.	37
Tabla 3.10. Resultados piscina con carga orgánica alta y sin la utilización del producto.	39
Tabla 3.11. Resultados piscina con carga orgánica media y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.....	44
Tabla 3.12. Resultados piscina con carga orgánica media y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.....	46
Tabla 3.13. Resultados piscina con carga orgánica media y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.....	48
Tabla 3.14. Resultados piscina con carga orgánica media y sin la utilización de producto...	50
Tabla 3.15. Resultados piscina con carga orgánica baja y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.....	55
Tabla 3.16. Resultados piscina con carga orgánica baja y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.	57
Tabla 3.17. Resultados piscina con carga orgánica baja y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.	58
Tabla 3.18. Resultados piscina con carga orgánica baja y sin la utilización de producto.....	60
Tabla 3.19. Análisis de pH.....	65
Tabla 3.20. Cinética de depuración DBO5	68
Tabla 3.21. Cinética de depuración DBO5	69
Tabla 3.22. Cinética de depuración DBO5	71
Tabla 4.2. Resultados piscina A100.....	74
Tabla 4.3. Resultados piscina M100.	76
Tabla 4.4. Resultados piscina B100.....	78

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Variación de la dco en los lixiviados.....	xi
Gráfico 2. Variación de la dco en los lixiviados.....	xi
Gráfica 2.1. Caudales de cada mes del año 2015.....	12
Gráfica 2.2. Precipitaciones de cada mes del año 2015.....	12
Gráfica 2.3. Caudales de cada mes del año 2016.....	13
Gráfica 2.4. Precipitaciones de cada mes del año 2016.....	13
Gráfica 2.5. Porcentajes de reducción de carga orgánica del año 2015.....	14
Gráfica 2.6. Cantidad de producto colocado por metro cúbico de lixiviado del año 2015... 14	
Gráfica 2.7. Porcentajes de reducción de carga orgánica del año 2016.....	15
Gráfica 2.8. Cantidad de producto colocado por metro cúbico de lixiviado del año 2016....	15
Gráfica 2.9. Valores de DQO crudo (sin microorganismos) y tratado de cada mes del año 2015.....	16
Gráfica 2.10. Valores de DQO crudo (sin microorganismos) y tratado de cada mes del año 2016.....	16
Gráfica 2.11. Medidas para el cálculo de volúmenes.....	20
Gráfica 2.12. Volumen piscina 1.....	20
Gráfica 2.13. Volumen piscina 2.....	21
Gráfica 2.14. Volumen piscina 3.....	21
Gráfica 3.1. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica alta y el 100% del producto recomendado por el proveedor.....	34
Gráfica 3.2. Variación DQO/DBO5 de la piscina con carga orgánica alta y el 100% del producto recomendado por el proveedor.....	35
Gráfica 3.3. Variación DQO y DBO5 en la piscina con carga orgánica alta y el 80% de producto recomendado por el proveedor.....	36
Gráfica 3.4. Variación DQO/DBO5 en la piscina con carga orgánica alta y el 80% de producto recomendado por el proveedor.....	37
Gráfica 3.5. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica alta y con el 50% del producto recomendado por el proveedor.....	38
Gráfica 3.6. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica alta y con el 50% del producto recomendado por el proveedor.....	39
Gráfica 3.7. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica alta y sin la utilización del producto.....	40
Gráfica 3.8. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica alta y sin la utilización del producto.....	41
Gráfica 3.9. Variación DQO en lixiviados de rango alto.....	41

Gráfica 3.10. Tendencia de variación dco en lixiviados de rango alto.	42
Gráfica 3.11. Variación DBO5 en lixiviados de rango alto	42
Gráfica 3.12. Tendencia de variación DBO5 en lixiviados de rango alto.....	43
Gráfica 3.13. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica media y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.	45
Gráfica 3.14. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica media y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.....	46
Gráfica 3.15. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica media y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.	47
Gráfica 3.16. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica media y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.....	48
Gráfica 3.17. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica media y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.	49
Gráfica 3.18. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica media y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.....	50
Gráfica 3.19. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica media y sin la utilización de producto.....	51
Gráfica 3.20. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica media y sin la utilización de producto.....	52
Gráfica 3.21. Variación DQO en lixiviado rango medio	52
Gráfica 3.22. Tendencia de variación DQO en lixiviados de rango medio.	53
Gráfica 3.24. Tendencia de variación DBO5 en lixiviados de rango medio.....	54
Gráfica 3.25. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica baja y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.	55
Gráfica 3.26. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica baja y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.....	56
Gráfica 3.27. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica baja y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.....	57
Gráfica 3.28. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica baja y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.....	58
Gráfica 3.29. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica baja y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.....	59
Gráfica 3.30. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica baja y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.....	60
Gráfica 3.31. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica baja y sin la utilización de producto.....	60
Gráfica 3.32. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica baja y sin la utilización de producto.....	61
Gráfica 3.33. Variación DQO en lixiviado rango bajo	62
Gráfica 3.34. Tendencia de variación dco en lixiviados de rango bajo.	62
Gráfica 3.35. Variación DBO5 en lixiviado rango bajo.....	63
Gráfica 3.36. Tendencia de variación DBO5 en lixiviados de rango bajo.....	63

Gráfica 3.37. Cinética de depuración DBO5 en lixiviado de rango alto.....	67
Gráfica 3.38. Cinética de depuración DBO5 en lixiviado de rango medio.....	69
Gráfica 3.39. Cinética de depuración DBO5 en lixiviado de rango bajo.....	70
Gráfica 4.1. Variación DQO y DBO5 con sus líneas de tendencia.....	75
Gráfica 4.2. Variación DBO5/DQO.....	75
Gráfica 4.3. Variación DQO y DBO5 con sus líneas de tendencia.....	77
Gráfica 4.4. Variación DBO5/DQO.....	77
Gráfica 4.5. Variación DQO y DBO5 con sus líneas de tendencia.....	78
Gráfica 4.6. Variación DBO5/DQO.....	79
Gráfica 4.7. Producción de lixiviados.....	80

Uso de microorganismos para la reducción de carga orgánica (DQO) en los lixiviados del relleno sanitario en la ciudad de Cuenca

Resumen

Actualmente en el relleno sanitario de la ciudad de Cuenca el control de olores producidos por los lixiviados es controlado con el uso de productos en base de microorganismos, mismos que tienen un costo representativo para el presupuesto anual de la Empresa Pública Municipal de Aseo de la ciudad de Cuenca EMAC-EP; en la presente investigación se realizaron pruebas del comportamiento de los microorganismos en diferentes tipos de lixiviados y con distintas cargas orgánicas de DQO y DBO5, con el fin de obtener patrones de comportamiento de estos. Se evidenció que la efectividad de los microorganismos es mayor cuanto mayor es la carga orgánica; así se proponen medidas técnicas como tiempos de retención, volúmenes y cantidad de producto a colocar, para optimizar el uso de los mismos.

Palabras Clave: lixiviado, medidas técnicas, microorganismos, patrones de comportamiento, tiempos de retención.



Cesar Vinicio Arévalo Vélez

Director de Tesis



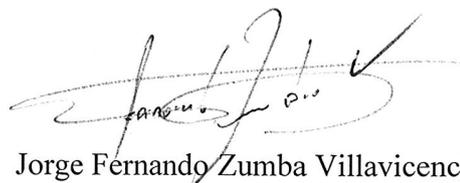
José Fernando Vázquez Calero

Director de Escuela



Marcos Eduardo Merchán Coronel

Autor



Jorge Fernando Zumba Villavicencio

Autor

ABSTRACT

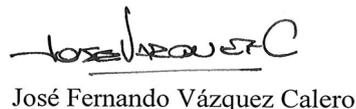
Currently, the control of odors produced by leachate in the landfill of Cuenca is controlled with the use of microorganisms-based products, which have an important cost for the annual budget of EMAC-EP Municipal Public Sanitation Company of Cuenca. This study conducted tests of microorganisms' behavior in different types of leachates and with different organic loads of COD and BOD5 in order to obtain their behavioral patterns. It was evidenced that the effectiveness of the microorganisms was greater when the organic load was larger. Consequently, technical measures such as retention times, volumes and quantity of product to be placed, were proposed in order to optimize their use.

Keywords: leachate, technical measures, microorganisms, behavior patterns, retention times.



César Vinicio Arévalo Vélez

Thesis Director



José Fernando Vázquez Calero

School Director



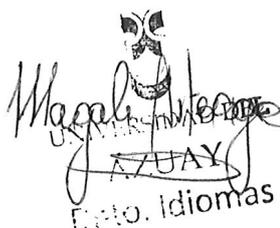
Marcos Eduardo Merchán Coronel

Author

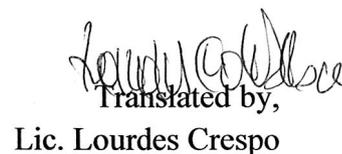


Jorge Fernando Zumba Villavicencio

Author



Magali Alvarado
Foto. Idiomas



Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

Uso de microorganismos para la reducción de carga orgánica (DQO) en los lixiviados del relleno sanitario en la ciudad de Cuenca

Introducción

El relleno sanitario de la ciudad de Cuenca está ubicado en la parroquia de Santa Ana, en el sector de Pichacay, este lugar es el destino final que tiene toda la basura que genera la ciudad, debido a esto el relleno está en funcionamiento todos los días del año para garantizar un excelente manejo de los desechos.

A través de la presente investigación se buscó sistematizar, diagnosticar y proponer medidas técnicas para optimizar el uso de los microorganismos con miras a reducir ciertos impactos como son los malos olores provocados por los lixiviados, que causa molestias a los moradores y a los trabajadores por la alta concentración de carga orgánica DQO y DBO5.

Este trabajo de titulación está compuesto de varios aspectos de estudio como: visitas al relleno sanitario para el reconocimiento del mismo, toma de muestras y recopilación de datos.

Con las variables de caudal, volumen y carga orgánica, se estableció relaciones para generar un modelo sobre la cantidad adecuada de microorganismos; con la modelación realizada procedemos hacer las pruebas necesarias para garantizar un adecuado comportamiento de los microorganismos en las condiciones del relleno sanitario.

Antecedentes

Durante los últimos años el relleno sanitario viene controlando los olores producidos por los lixiviados con la ayuda de microorganismos, que tienen como función atacar a las elevadas cargas DQO y DBO5, para como resultado de esto reducir notablemente sus malos olores.

Vale recalcar que este tratamiento es el que ha dado mayores resultados en el relleno sanitario, luego de tratar con diferentes productos y distintas técnicas para el control de olores, el que más resultados positivos ha dado es el de microorganismos ALFA-

POPS de la empresa EUROVIX, en las siguientes gráficas podemos observar el comportamiento de la carga DQO y DBO5 en las piscinas de lixiviados de Pichacay desde el año 2013 hasta enero del año 2017.

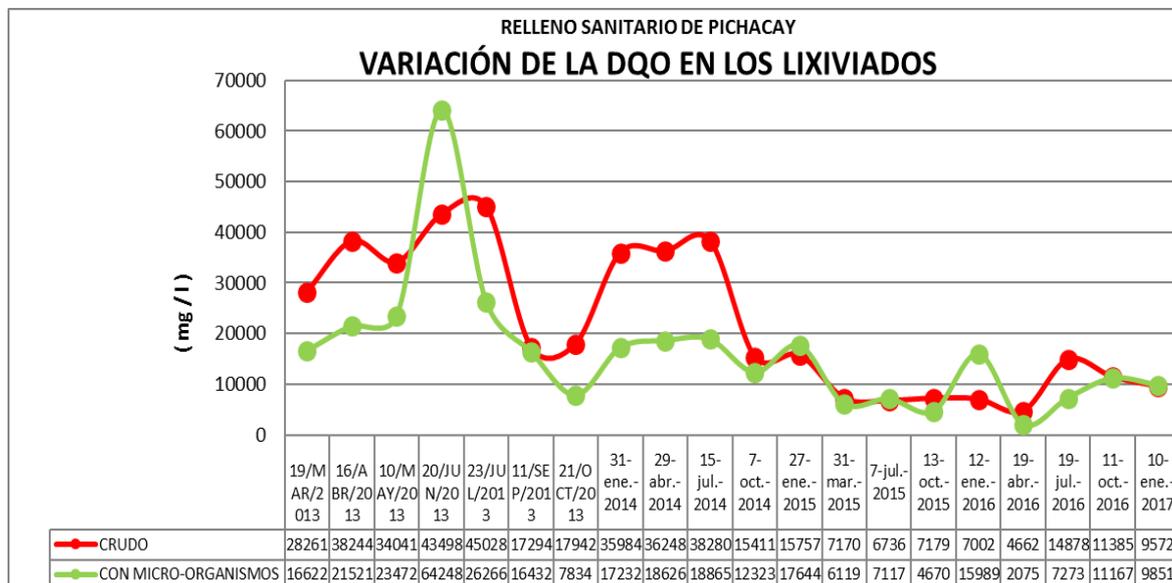


Gráfico 1. Variación de la DQO en los lixiviados

Fuente. Departamento técnico de EMAC-EP.

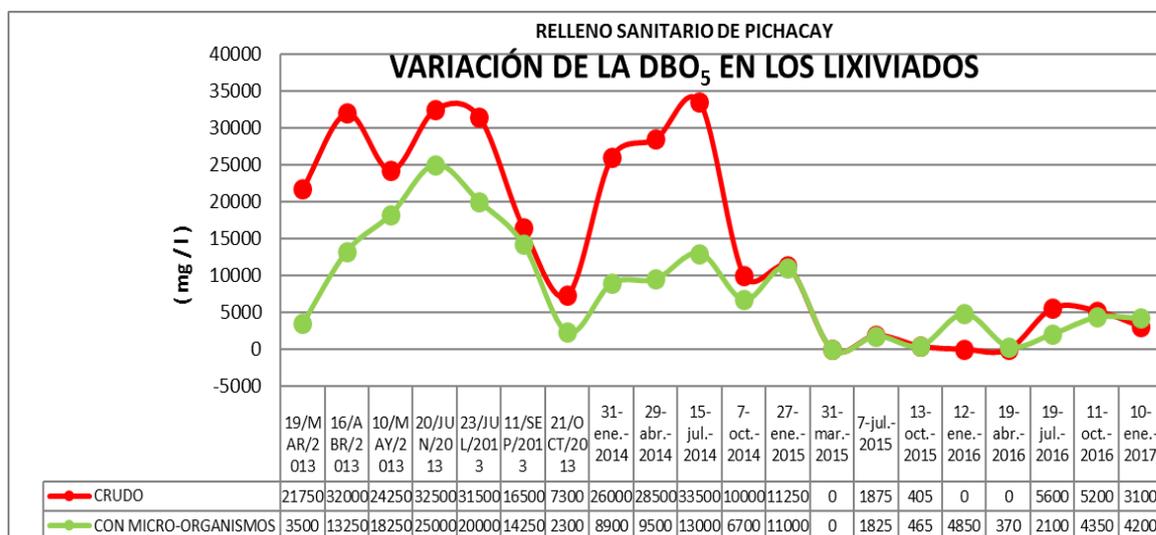


Gráfico 2. Variación de la DQO en los lixiviados

Fuente. Departamento técnico de EMAC-EP.

OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer medidas técnicas que posibiliten la optimización de los microorganismos en los lixiviados del relleno sanitario de Pichacay, para reducir la carga orgánica (DQO) y los niveles de olores.

Objetivos específicos

- Investigar acerca de los microorganismos y su acción en los lixiviados.
- Obtener y organizar datos históricos como: precipitaciones, caudales y niveles de carga orgánica con y sin la aplicación de microorganismos.
- Establecer la reducción de carga orgánica con una cantidad de microorganismos en diversas condiciones.
- Evaluar un modelo de comportamiento de los microorganismos en diferentes condiciones.

METODOLOGÍA

Visitas de campo permanentes para conocer y diagnosticar que microorganismos y bajo qué condiciones se los aplica, para con esto dar una revisión, compilación y sistematización de toda la información existente. caudales, precipitaciones, cantidad de microorganismos aplicados y reducción de carga orgánica obtenida, para con un diagnóstico general llegar a generar medidas técnicas y de ser posible un modelo de comportamiento de los microorganismos en las condiciones que brinda el relleno sanitario de Pichacay.

CAPÍTULO I

1. Descripción del relleno sanitario de la ciudad de Cuenca

El hombre desde el origen de los tiempos ha producido residuos producto de sus actividades, claro que éstos han ido cambiando en el transcurso de las épocas y variando además por la cultura de cada pueblo; los residuos sólidos “son los restos de las actividades humanas considerados como inútiles y sin valor económico para quien lo genera, o sea para el dueño inicial del residuo, entonces la actitud instintiva o primaria es tratar de deshacerse de este material y alejarlo lo más posible de su vista.” (Brion, 2004)

Estos residuos pueden reaprovecharse, caso contrario requieren sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final. Pueden ser residuos inorgánicos como vidrio, metales u orgánicos biodegradables, como frutas y verduras, restos de poda, entre otros. (Sbarato, 2006)

Una de las prácticas de disposición final más antiguas que se han practicado en el mundo son los botaderos a cielo abierto o llamados también basureros, en estos sitios se abandonan los residuos sin tratamiento ni control alguno; en estos sitios se contamina el suelo, el agua, el aire y ambiente por la formación de gases, líquidos lixiviados, quemas y humos, polvo y olores nauseabundos; mantener este método de disposición final es una práctica irresponsable para las generaciones presentes y futuras además de estar en contra del desarrollo sustentable. (Jaramillo, 2002)

En el año 2010 en el Ecuador existían 160 municipios que tenían botaderos a cielo abierto y los 61 municipios restantes presentaban un manejo de desechos con escaso manejo técnico y control necesario, por lo que en ese año el Ministerio de Ambiente crea el PROGRAMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS (PNGIDS), la meta inicial del programa fue lograr que en el 2014 el 70% de la población ecuatoriana disponga sus desechos en un relleno sanitario técnicamente manejado, luego se siguió una nueva etapa que pretendía que en este año, 2017, se logre desaparecer los botaderos a cielo abierto del país. (Ministerio del Ambiente)

Es necesario un método adecuado de disposición final para los desechos, caso contrario se convertirían en un problema de salud pública ya que pueden ser cuna de vectores sanitarios, causantes de enfermedades en la población además de contaminar el ambiente; la disposición final de acuerdo a La Asociación Americana de Ingeniería Civil es la “técnica para la disposición final de los residuos sólidos en el terreno, sin causar perjuicio para el ambiente y sin ocasionar molestias o peligros para la salud, el bienestar y seguridad pública”. (Brion, 2004)

Uno de los métodos más utilizados es el relleno sanitario el cual busca evitar los impactos ambientales producidos por enterramientos comunes utilizando diferentes sistemas como membranas laterales y de fondo, cubierta superior y sistemas de recolección de efluentes líquidos y gaseosos. (Sbarato, 2006)

El relleno sanitario no causa peligro para la salud y seguridad pública ni en su operación ni en su clausura, utiliza principios de ingeniería para almacenar la basura en la menor área posible y la cubre con capas de tierra diaria. Además prevé los problemas que pueden ocasionar los líquidos y gases producidos por la descomposición de la materia orgánica; “en la actualidad, el relleno sanitario moderno se refiere a una instalación diseñada y operada como una obra de saneamiento básico, que cuenta con elementos de control lo suficientemente seguros y cuyo éxito radica en la adecuada selección del sitio, en su diseño y, por supuesto, en su óptima operación y control”. (Jaramillo, 2002)

1.1 COMPLEJO DE DESARROLLO HUMANO Y AMBIENTAL PICHACAY

El relleno sanitario es uno de los componentes del Complejo de Desarrollo Humano y Ambiental Pichacay. Ubicado a 21 kilómetros de la ciudad de Cuenca en la parroquia Santa Ana. Inició sus operaciones en el año 2001 y obtuvo la licencia ambiental que fue otorgada por el Ministerio del Ambiente en el año 2002; la cota de arranque del relleno son 2619 metros sobre el nivel del mar y abarca una área de 123 hectáreas y su vida útil se estima que serán 30 años, Receptando un peso promedio de desechos sólidos compactados diarios de 480 toneladas, sus desechos compactados tienen un peso específico de 0.9 toneladas/m³. (EMAC E-P, 2014)

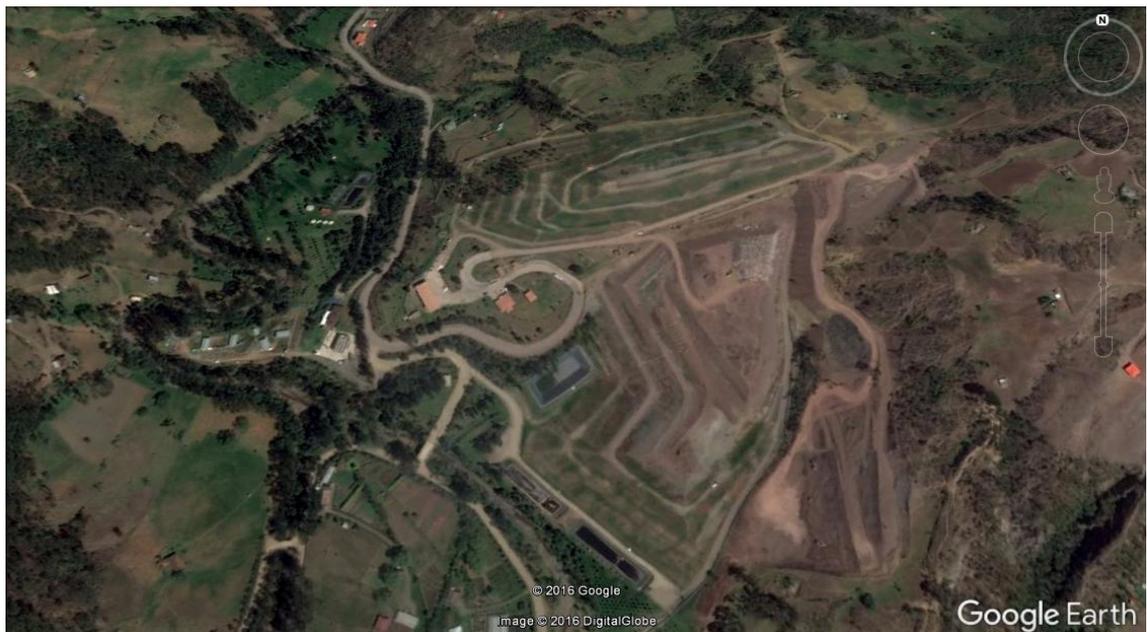


Imagen 1.1. Foto aérea del relleno sanitario de la ciudad de Cuenca
Fuente. Google Earth

El complejo cuenta con dos puntos para el confinamiento de la basura, el norte I que acabó su vida útil, donde se dio a gran cantidad de basura disposición final, este se encuentra en la parte norte del complejo; el otro punto es llamado el norte II y es donde actualmente se deposita la basura se encuentra en la parte sur del complejo y se espera que termine con su vida útil para luego abrir otro frente de trabajo.

El relleno sanitario cuenta con una impermeabilización del suelo formada por 20 cm de arcilla compactada con un mínimo de 90% de prueba de proctor estándar y geo membrana de polietileno de alta densidad de 150 mm. (EMAC E-P, 2014).

Su sistema de drenaje tiene forma de pescado con tuberías secundarias que convergen a una principal, tiene tubería de PVC de 160 mm de diámetro y sobre ella una capa de roca como filtro y envuelta en geo textil; ahora se ha optado en cambiar el material y el diámetro de tuberías, se utilizará polietileno de alta densidad con diámetros entre 200 y 300 mm.

La basura se coloca en celdas compactadas cada 60 cm hasta alcanzar una altura de 5 m, luego se cubre con una capa de tierra; los residuos se colocan siempre desde la

desembocadura de los drenajes hacia atrás, con esto se logra crear un filtro con la misma basura que ayude a la depuración de los lixiviados.

El norte I y el norte II cuentan con dos piscinas de almacenamiento, que se encuentran en la parte más baja, ya que los lixiviados son conducidos sólo por gravedad, existe una piscina adicional para casos de emergencia como un invierno fuerte donde aumentan los caudales de lixiviados considerablemente.

Los lixiviados que se generan en el relleno sanitario son los líquidos que han tenido contacto con desechos del relleno sanitario, y se producen por la disolución de compuestos de residuos sólidos en contacto con el agua o por la descomposición propia de los residuos. (Álvarez Contreras, 2009).

Cuando llueve, una cierta cantidad de agua se pierde en la escorrentía superficial y evapotranspiración, el agua restante se filtra a través de los residuos del relleno sanitario y se contamina con compuestos orgánicos e inorgánicos. La generación del lixiviado ocurre cuando son excedidas las características absorbentes de los residuos (capacidad de campo), produciéndose la percolación. (Pineda, 1998).

La generación de líquidos y gases se debe principalmente a la materia orgánica de los desechos sólidos ya que son los que sufren un mayor grado de descomposición. (Jaramillo, 2002)

Los factores que influyen en los lixiviados son. composición de la basura, edad del relleno, balance de agua, diseño y operación del relleno sanitario, solubilidad de los desechos, procesos de conversión microbiológica y química y la interacción del lixiviado con el medio ambiente. (Álvarez Contreras, 2009).

La biodegradabilidad de los lixiviados varía con el tiempo, esta capacidad se mide con la relación entre el DBO5 y el DQO. Inicialmente las relaciones estarán en el rango de 0.5 o más. Si la relación se encuentra entre 0.4 y 0.6 indica que la materia orgánica en los lixiviados es fácilmente biodegradable. En los rellenos sanitarios antiguos están a menudo en el rango de 0.05 a 0.2. (Pineda, 1998)

Los lixiviados pueden llegar a contener amoníaco que en concentraciones bajas, mata a los peces, también se encuentran plaguicidas, metales, sólidos suspendidos y metano disuelto. (Romero Buitrago & Orjuela Manrique, Manejo de lixiviados en America Latina, 2013)

La cantidad de lixiviado que se produce en un relleno sanitario depende básicamente de las precipitaciones en la zona, de la humedad y composición de los residuos y de la capacidad de campo que alcance el relleno sanitario. (Pineda, 1998)

En el relleno sanitario de la ciudad de Cuenca se generan alrededor de 100 metros cúbicos diarios de líquidos lixiviados según de datos de la EMAC E-P. Para el control de los lixiviados tenemos dos parámetros fundamentales, la demanda química de oxígeno (DQO) y la demanda biológica de oxígeno (DBO5)

Demanda química de oxígeno (DQO): esta es una prueba que se usa para medir el material orgánico presente en las aguas residuales, capaz de ser oxidado químicamente con una solución de dicromato en medio ácido. (Metcalf & Eddy, 1996)

Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5): este parámetro nos da como resultado estimado del oxígeno disuelto requerido por los microorganismos en la degradación de los compuestos biodegradables. (Menéndez & Pérez , 2007)

Para el control de olores en el relleno sanitario se ha utilizado varios productos que no han alcanzado resultados satisfactorios y en los últimos años se ha empleado un nuevo producto con el cual se ha obtenido mejores resultados, este producto es de origen italiano de la empresa EUROVIX llamado MICRO ALFA POBS que aprovecha los procesos de biodegradación por la micro flora autóctona en el líquido gracias a los microorganismos seleccionados que contiene.

Composicion.

- Cepa microbiana (Bacterias y hongos)
Cepa es, en microbiología, población de células de una sola especie descendientes de una única célula, usualmente propagada clonalmente.
- Levaduras seleccionadas
- Componentes enzimáticos

- Extracto vegetal
- Aminoácidos y oligopeptidos
- Factores naturales de crecimiento
- Principio activo fucus laminariae nutrientes naturales
- AGAR (caldo de cultivo)
- Extractos de ascorpillum (Alga Marina del noroeste del océano Atlántico)
- Seaweed lithothamnium calcareum (Algas Marinas calcareas)
- Biocatalizador mineral
- Carbohidratos

Dentro de los microorganismos principales que contiene el producto están las bacterias y los hongos; las bacterias son el sistema de vida más simple, ellas están entre los microorganismos más comunes dentro del agua; las bacterias cumplen con las siguientes características: son primitivas, procariotas, unicelulares, no poseen un núcleo bien definido, se reproducen por fisión binaria y tienen una variedad de formas y muchas maneras de alimentación. Las bacterias están compuestas por aproximadamente 85% de agua y 15% de polvo o materia mineral; este polvo está compuesto básicamente de S, K, Na, Ca y cloruros, con pequeñas cantidades de hierro, silicón y magnesio; las bacterias se clasifican en base a su forma, en tres grupos. esféricas, bastón y curva o espiral.

Por lo general las bacterias requieren alimentos orgánicos para sobrevivir y multiplicarse. La materia vegetal y animal que entra en el agua provee la fuente de alimento. Las bacterias convierten el alimento en energía y usan la energía para sustentarse y multiplicarse. Algunas bacterias pueden usar materia inorgánica como fuente de energía para existir e incluso multiplicarse cuando no hay disponible materia orgánica.

La tasa de crecimiento bacterial depende de muchos factores como. temperatura, pH, y los niveles de oxígeno; el factor más influyente es la temperatura, ya que generalmente por cada incremento de 10°C la tasa de crecimiento se duplica, pero si las temperaturas son extremas pueden ocasionar su muerte, además la mayoría de las bacterias crece mejor con un pH neutro. Las bacterias pueden ser aerobias, anaerobias,

o facultativas, se reproducen por fisión binaria. Si las bacterias tienen las condiciones óptimas se pueden duplicar su número cada (20 o 30) minutos.

Por otro lado, están los hongos que son un grupo diverso de organismos unicelulares o pluricelulares, autótrofos, eucariotas, fotosintéticos, Los hongos son de importancia relativamente menor en aguas residuales excepto para el compostaje de biosólidos, donde son críticos. Los hongos se alimentan de materia orgánica.

Este tratamiento con microorganismos es anaerobio, es decir, ocurre sin la presencia de oxígeno y tienen como subproducto el gas metano; consta de dos pasos, en la primera parte del proceso, los microorganismos facultativos utilizan la materia orgánica como alimento para producir otros organismos, ácidos volátiles, dióxido de carbono, hidrógeno, sulfuro y otros gases y algunos sólidos estables. En la segunda parte del proceso, los microorganismos anaerobios utilizan a los ácidos volátiles como fuente de alimento, este proceso produce otros organismos, sólidos estables y gas metano.

Todos los organismos siguen un ciclo de crecimiento básico y se pueden ajustar a una curva referencial siempre y cuando los organismos tengan las condiciones necesarias como la disponibilidad de oxígeno, pH, temperatura, presencia o ausencia de nutrientes y la presencia o ausencia de materiales tóxicos, además estos aspectos determinan el tipo de organismo; ésta información es muy importante en un proceso de tratamiento biológico. (Spellman, 2003)

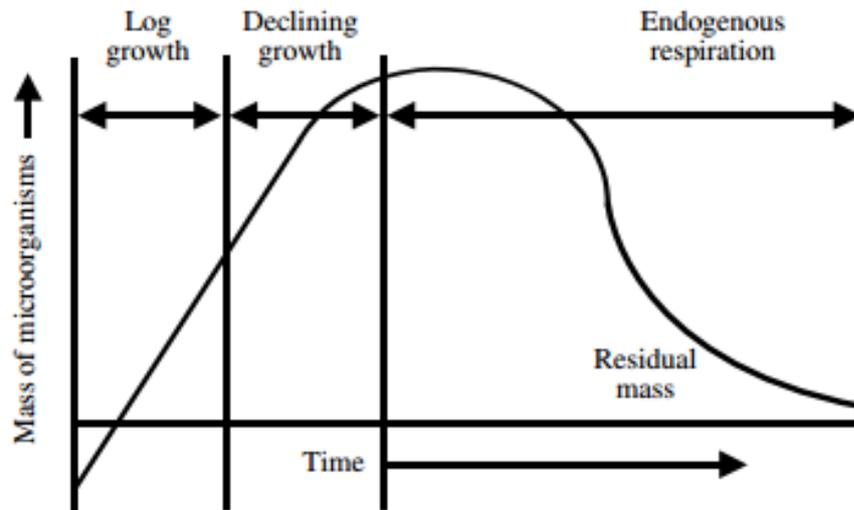


Imagen 1.5. Curva de crecimiento de microorganismos

Fuente. Spellman F.R. Microbiology for Wastewater Operators, Techomic Publ. Lancaster. PA. 2000

CAPÍTULO II

2. Recopilación y agrupación de datos del relleno sanitario y volúmenes de almacenamiento de lixiviados

En este capítulo nos hemos centrado en comprender el comportamiento que han mantenido los lixiviados en el transcurso de los años 2015 y 2016, como son: su carga orgánica, caudales, precipitaciones y también como están funcionando los microorganismos aplicados para el control de carga DQO y malos olores producidos por los lixiviados.

La empresa pública municipal EMAC-EP cumple con un riguroso control del relleno sanitario, este control consiste en el registro de valores de caudales, microorganismos o producto colocado en los lixiviados y milímetros de lluvia. Además, se toman muestras semanales de los lixiviados tanto crudo (sin microorganismos) como tratado, para verificar si la reducción de carga orgánica es la necesaria para un control de olores en el mismo.

De acuerdo a los datos del año 2015 y 2016 hemos organizado los valores semanales en mensuales con el fin de establecer un patrón de reacción de los lixiviados frente a la cantidad de microorganismos o producto colocado.

2.1 Análisis datos del año 2015 y 2016

Tabla 2.1. Datos del relleno sanitario de Pichacay del año 2015

MES	PISCINA 1		PISCINA 2		DATOS GENERALES					
	Promedio caudal (m3/día)	Promedio producto colocado (kg/día)	Promedio caudal (m3/día)	Promedio producto colocado (kg/día)	Precipitaciones (mm/mes)	Promedio total caudal m3/día	Promedio total producto (kg/día)	DQO crudo (sin microorganismos)	DQO biotratado	Reducción DQO
Enero	30,89	0,93	16,83	0,58	62,5	47,72	1,51	26288	40750	-14462
Febrero	38,88	1,17	31,59	0,94	8,4	70,47	2,11	12292	13400	-1108
Marzo	58,08	1,50	48,38	1,24	148	106,46	2,75	13872	6863	7009
Abril	43,20	1,08	30,77	0,77	67,1	73,97	1,85	4558	8442	-3884
Mayo	46,08	1,03	21,60	0,56	38,5	67,68	1,58	7963	3559	4404
Junio	43,20	1,06	24,72	0,61	39,6	67,92	1,67	7024	7593	-569
Julio	43,20	1,08	22,32	0,62	48,1	65,52	1,70	7607	5725	1882
Agosto	53,42	1,34	28,10	0,70	9,5	81,52	2,04	9297	7835	1462
Septiembre	37,92	0,95	22,08	0,55	13	60,00	1,50	6211	9649,5	-3438,5
Octubre	32,98	1,08	26,48	0,85	51,6	59,46	1,93	7179	6550	629
Noviembre	43,92	1,57	26,21	0,95	55,1	70,13	2,53	6005	4670	1335
Diciembre	66,89	2,34	25,78	0,95	28,6	92,67	3,28			

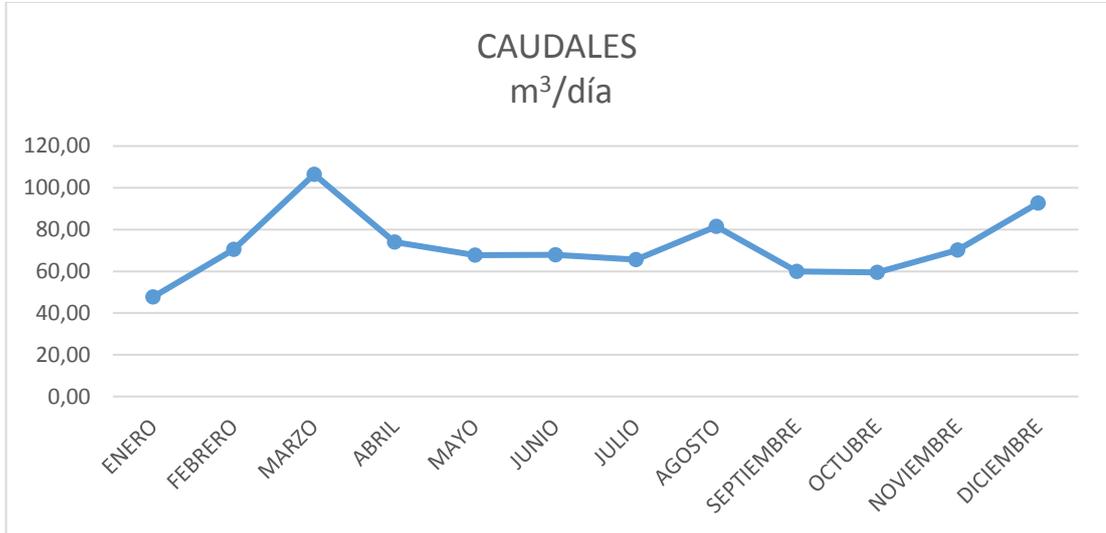
Fuente. Departamento técnico EMAC-EP

Tabla 2.2. Datos del relleno sanitario de Pichacay del año 2016.

MES	PISCINA 1		PISCINA 2		DATOS GENERALES					
	Promedio caudal (m3/día)	Promedio producto colocado (kg/día)	Promedio caudal (m3/día)	Promedio producto colocado (kg/día)	Precipitaciones (mm/mes)	Promedio total caudal m3/día	Promedio total producto (kg/día)	DQO crudo (sin microorganismos)	DQO biotratado	Reducción DQO
Enero	39,48	1,38	25,78	0,91	2,21	65,26	2,29	7002	15989	-8987
Febrero	36,55	1,28	20,44	0,72	1,22	56,99	2,00	5500	6644	-1144
Marzo	62,40	2,18	40,32	1,41	5,50	102,72	3,59	24336	18976	5360
Abril	35,26	1,24	43,20	1,51	5,40	78,46	2,75	4623	4194	429
Mayo	23,66	0,67	39,36	1,10	38,5	63,02	1,77	17163	12533	4630
Junio	72,00	1,80	38,16	0,94	39,6	110,16	2,74	12496	11446	1050
Julio	66,24	0,00	29,04	0,00	48,1	95,28	0,00	14878	7273	7605
Agosto	73,86	0,72	39,02	0,53	9,5	112,88	1,25	24954	16208	8746
Septiembre	51,56	1,57	31,44	1,85	13	83,00	3,42	51875	18590	33285
Octubre	64,57	1,73	23,46	0,64	51,6	88,03	2,37	9040	8247	793
Noviembre	78,10	1,56	39,50	0,79	55,1	117,60	2,35	10821	9188	1633
Diciembre	81,69	1,63	44,25	0,88	28,6	125,93	2,52	11648	9716	1932

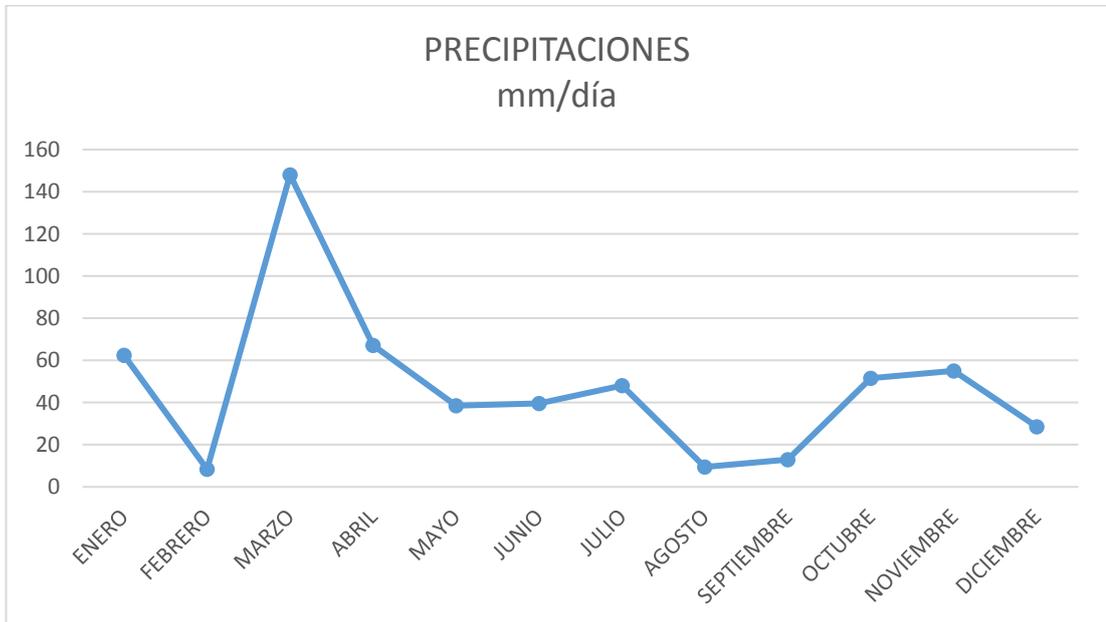
Fuente. Departamento técnico EMAC-EP

A continuación, analizaremos la relación existente entre los caudales y precipitaciones del año 2015 y 2016 con los datos presentados en las tablas 2.1 y 2.2 respectivamente, para esto hemos realizado las siguientes gráficas.



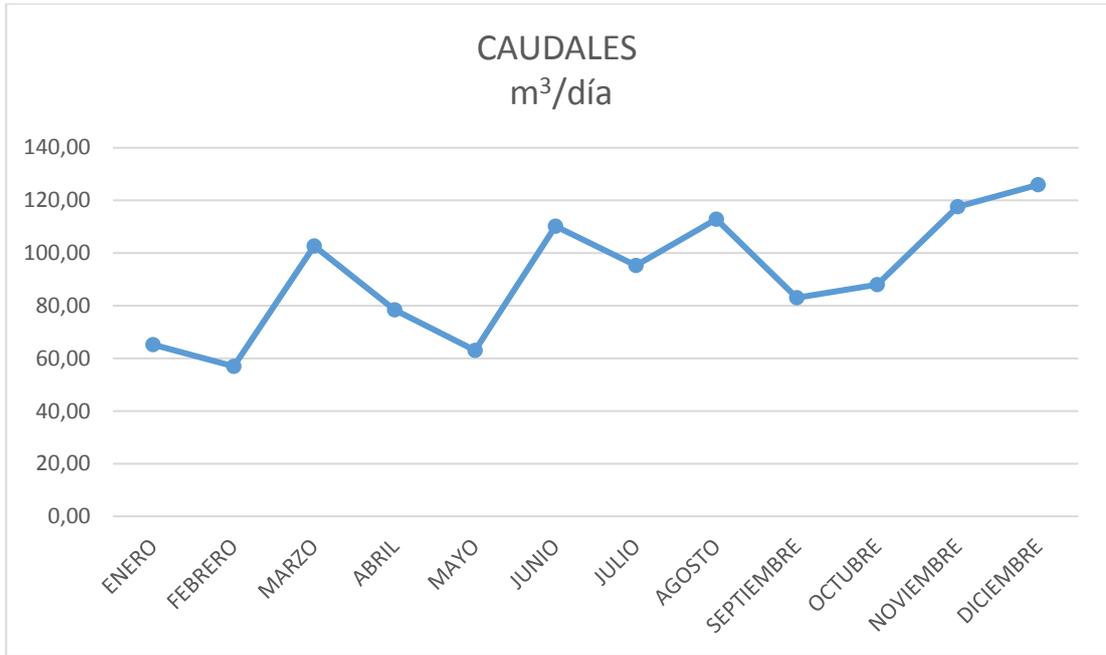
Gráfica 2.1. Caudales de cada mes del año 2015.

Fuente. Los autores



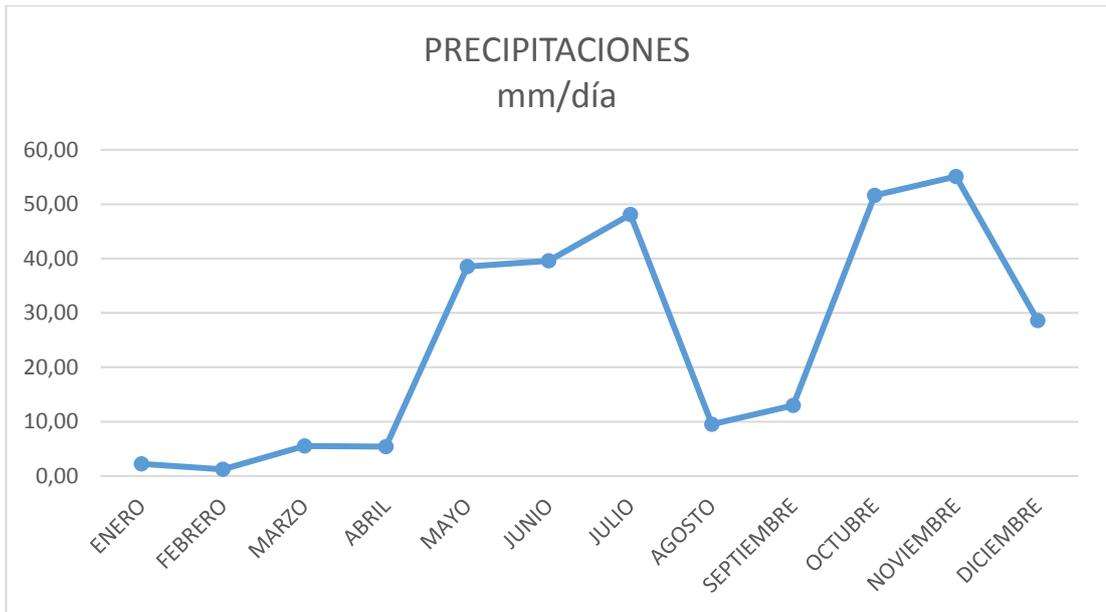
Gráfica 2.2. Precipitaciones de cada mes del año 2015.

Fuente. Los autores



Gráfica 2.3. Caudales de cada mes del año 2016.

Fuente. Los autores

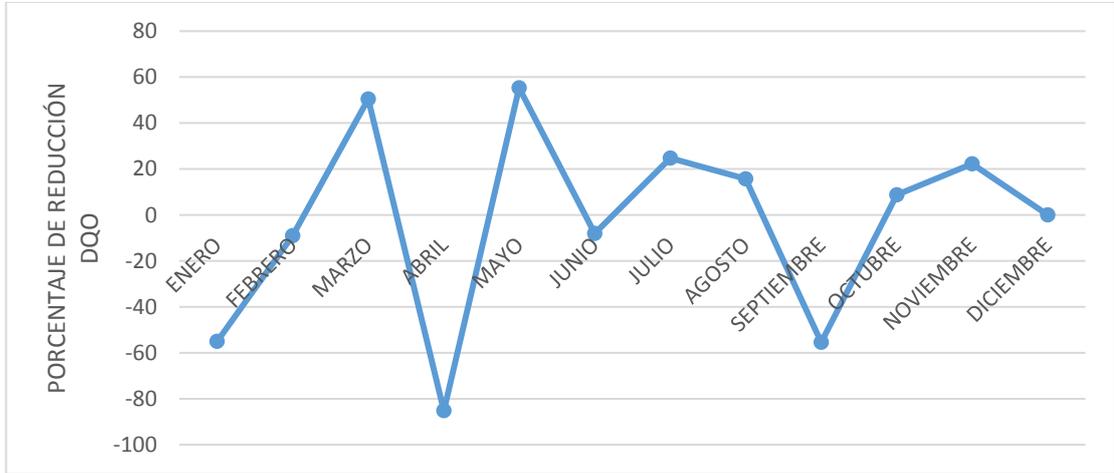


Gráfica 2.4. Precipitaciones de cada mes del año 2016.

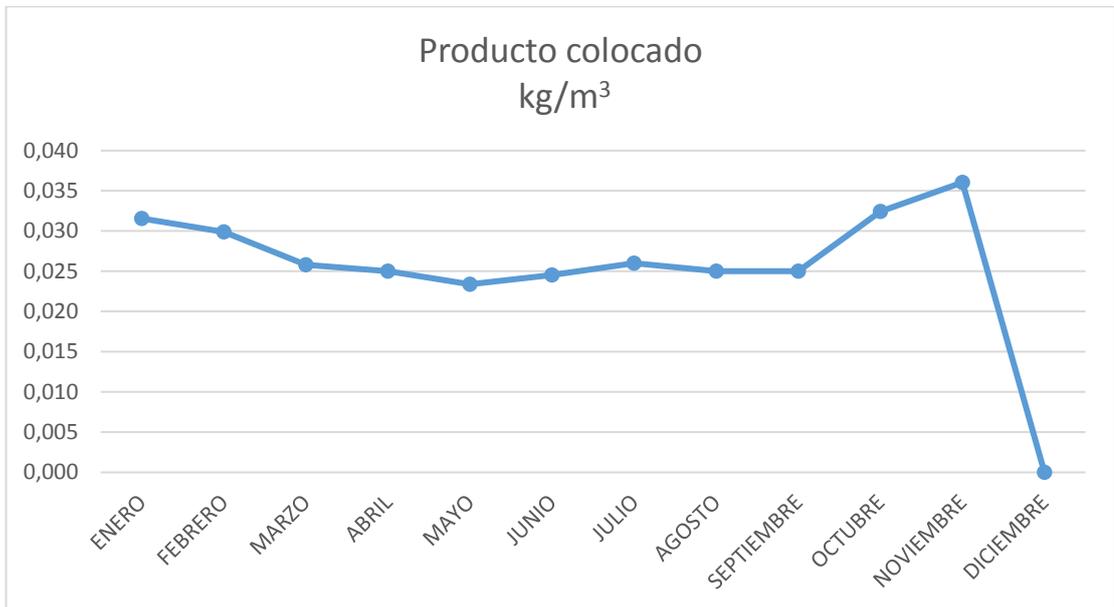
Fuente. Los autores

En estos gráficos de precipitaciones y caudales mensuales podemos observar la relación proporcional y directa que existe entre ellos, donde, a mayor precipitación mayor caudal y por ende el lixiviado que se obtiene es de carga orgánica más baja por la disolución que sufre con las aguas lluvias; mientras que los meses donde las precipitaciones son más bajas los lixiviados tiene cagas orgánicas altas.

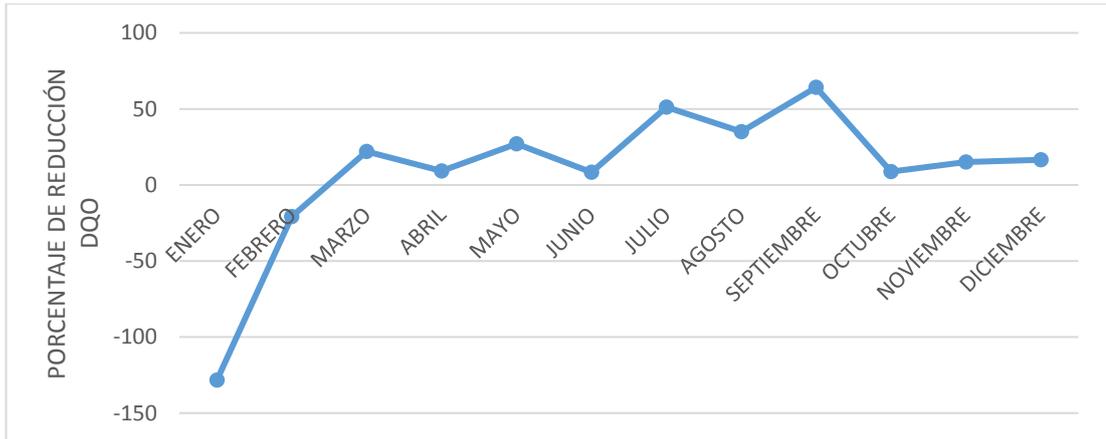
En las siguientes tablas analizamos la relación entre el porcentaje de reducción de carga DQO y producto colocado en cada m³ de lixiviado, con los datos obtenidos del relleno sanitario de Pichacay.



Gráfica 2.5. Porcentajes de reducción de carga orgánica del año 2015.
Fuente. Los autores

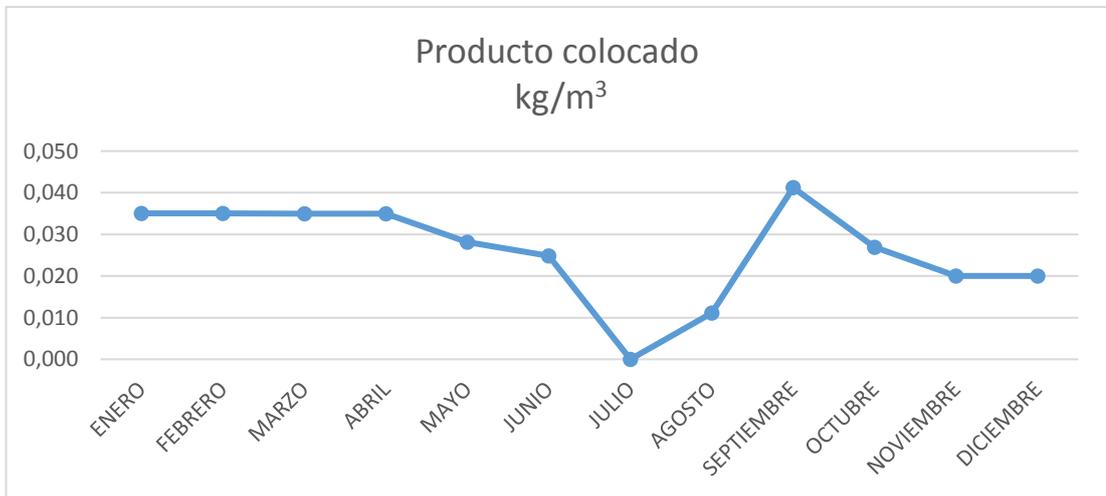


Gráfica 2.6. Cantidad de producto colocado por metro cúbico de lixiviado del año 2015.
Fuente. Los autores



Gráfica 2.7. Porcentajes de reducción de carga orgánica del año 2016.

Fuente. Los autores

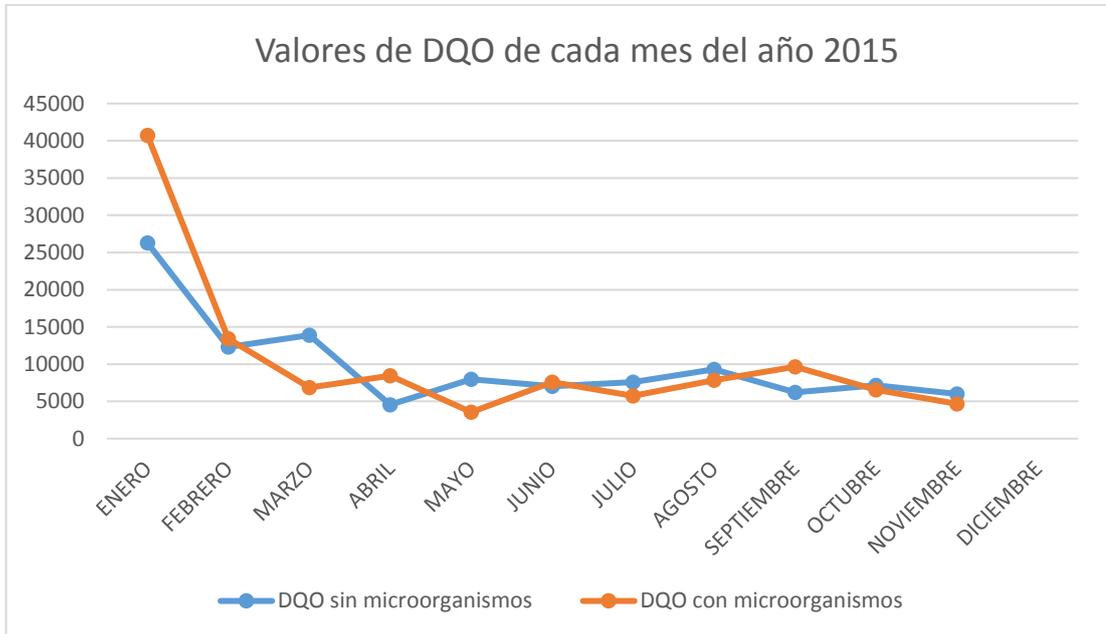


Gráfica 2.8. Cantidad de producto colocado por metro cúbico de lixiviado del año 2016

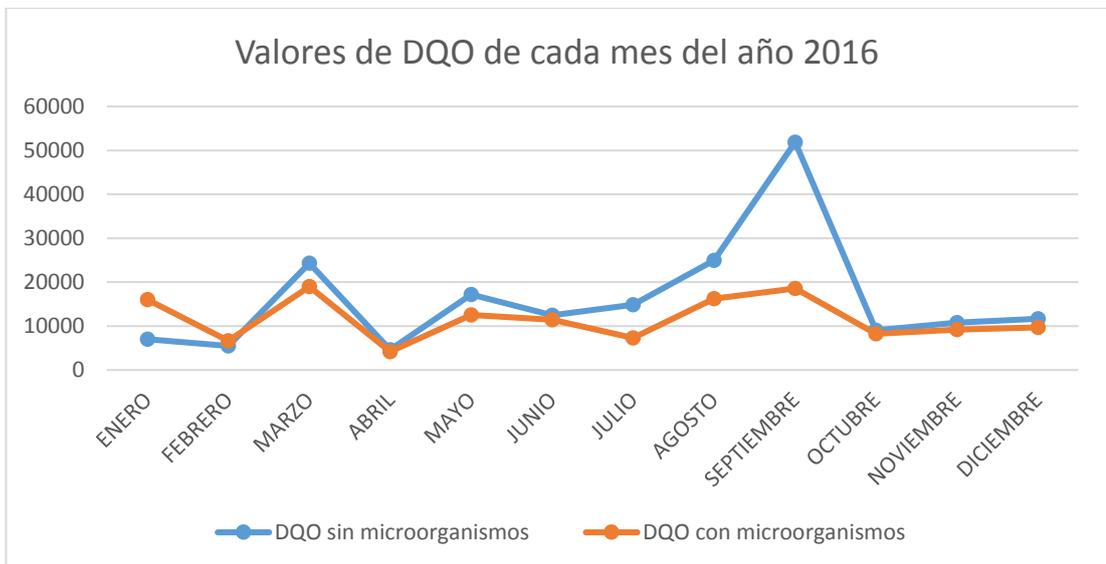
Fuente. Los autores

Analizando simultáneamente estas gráficas obtenidas con los datos de EMAC EP podemos observar que no existe conexión entre la cantidad de producto colocado en un metro cúbico de lixiviado con el porcentaje de reducción que se obtiene en las piscinas de almacenamiento que dispone el relleno sanitario en los años 2015 y 2016, esto puede darse por muchos factores indistintamente de su tratamiento como pueden ser por sus elevadas precipitaciones, lo cual reduce carga orgánica DQO o por la temperatura y altitud a la que se encuentra el relleno sanitario en Pichacay, entre otros factores que pueden favorecer o perjudicar la reducción de carga en los lixiviados.

2.1.1 Análisis entre valores de DQO crudo (sin microorganismos) y el tratado con microorganismos



Gráfica 2.9. Valores de DQO crudo (sin microorganismos) y tratado de cada mes del año 2015.
Fuente. Los autores



Gráfica 2.10. Valores de DQO crudo (sin microorganismos) y tratado de cada mes del año 2016.
Fuente. Los autores

Esta gráfica nos presenta una contradicción: valores más altos en el lixiviado tratado con microorganismo que el que se encuentra sin ellos, la respuesta es que por diferentes factores tales como. las variaciones climáticas y el tipo de basura que se deposita en el relleno diariamente alteran los valores de carga orgánica DQO en el lixiviado que ingresa a las piscinas de almacenamiento, lo que implica que los líquidos que están en tratamiento cambien sus características; y además, las muestras para su control se toman cada 15 días, por lo cual es muy difícil establecer un patrón de comportamiento con los datos históricos que se tienen en el registro del departamento técnico del relleno sanitario.

2.2 Caudales generados en el 2016 de acuerdo a su carga orgánica.

Tabla 2.4. Caudales generados en el año 2016.

Fecha	DQO mg/l	Piscina 1 (m ³)	Piscina 2 (m ³)	Volumen piscina 1 con DQO menor a 6000 mg/l. (m ³)	Volumen piscina 2 con DQO menor a 6000 mg/l. (m ³)	Volumen piscina 1 con DQO entre 6000 y 11000 mg/l. (m ³)	Volumen piscina 2 con DQO entre 6000 y 11000 mg/l. (m ³)	Volumen piscina 1 con DQO mayor a 11000 mg/l. (m ³)	Volumen piscina 2 con DQO mayor a 11000 mg/l. (m ³)
12/1/16	CRUDO 7.002,00	619,2	302,4	0	0	619,2	302,4	0	0
26/1/16	CRUDO 7.241,00	547,2	482,4	0	0	547,2	482,4	0	0
10/2/16	CRUDO 5.500,00	374,4	250,56	374,4	250,56	0	0	0	0
23/2/16	CRUDO 11.132,00	777,6	279,36	0	0	0	0	777,6	279,36
8/3/16	CRUDO 24.336,00	1209,6	820,8	0	0	0	0	1209,6	820,8
22/3/16	CRUDO 21.962,00	518,4	381,6	0	0	0	0	518,4	381,6
5/4/16	CRUDO 4.623,00	417,6	604,8	417,6	604,8	0	0	0	0
19/4/16	CRUDO 4.662,00	496,8	604,8	496,8	604,8	0	0	0	0
3/5/16	CRUDO 15.447,00	367,2	547,2	0	0	0	0	367,2	547,2
17/5/16	CRUDO 17.163,00	2632,32	1872	0	0	0	0	2632,32	1872
5/7/16	CRUDO 12.496,00	864	403,2	0	0	0	0	864	403,2
19/7/16	CRUDO 14.878,00	1209,6	403,2	0	0	0	0	1209,6	403,2
2/8/16	CRUDO 11.071,00	2030,4	1108,8	0	0	0	0	2030,4	1108,8
30/8/16	CRUDO 24.954,00	216	115,2	0	0	0	0	216	115,2
6/9/16	CRUDO 51.875,00	1287,52	799,2	0	0	0	0	1287,52	799,2
4/10/16	CRUDO 9.040,00	302,4	172,8	0	0	302,4	172,8	0	0
11/10/16	CRUDO 11.385,00	2513,82	781,7	0	0	0	0	2513,82	781,7
12/11/16	CRUDO 10.821,00	851,64	640,8	0	0	851,64	640,8	0	0
22/11/16	CRUDO 11.169,00	884,52	394,2	0	0	0	0	884,52	394,2
6/12/16	CRUDO 11.648,00	1068,66	611,4	0	0	0	0	1068,66	611,4
20/12/16	CRUDO 9.371,00	1144,8	623,43	0	0	1144,8	623,43	0	0
Total parcial				1288,8	1460,16	3465,24	2221,83	15579,64	8517,86

Fuente. Los autores

Con estos datos, en el año 2016, se acumuló en el caso del lixiviado con carga orgánica menor a 6000 mg/l un total de 2748,96 m³, en el lixiviado con carga orgánica entre 6000 y 10000 mg/l se generó un total de 4194,63 m³ y en el lixiviado con carga orgánica mayor a 10000 mg/l se obtuvo 25589,9 m³; esto quiere decir que el 78,65% de lixiviado producido en el relleno sanitario es de un rango de carga orgánica considerada alta.

2.3 Volúmenes y medidas de piscinas para almacenamiento de lixiviados

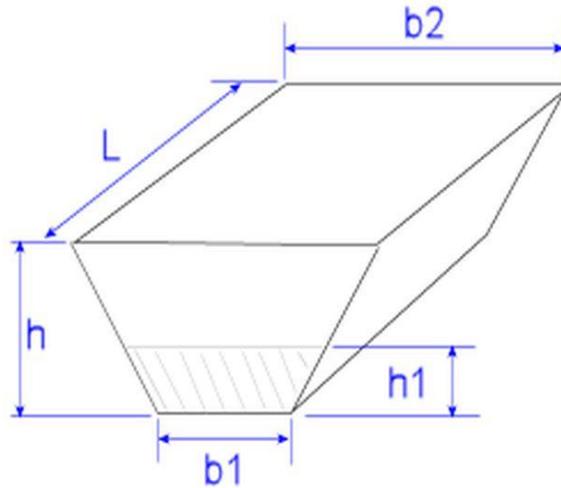
Este capítulo está destinado al estudio geométrico de las piscinas que dispone el relleno sanitario para el almacenamiento de lixiviados, concentrados exclusivamente en el volumen y capacidad de almacenamiento de lixiviados para su posterior tratamiento.

Los volúmenes y ubicación de las piscinas para el almacenamiento de los lixiviados juegan un papel muy importante para el control del DQO y los olores del relleno sanitario, debido a esto en nuestro trabajo de titulación hemos visto importante analizar los siguientes puntos.

Dimensionamiento: vale recalcar que para el uso de los microorganismos no interviene el volumen acumulado de lixiviados en las piscinas, para la aplicación de estos interviene netamente el caudal medido en el instante de la aplicación, ya que con este caudal podemos calcular el volumen que aumentó en ese día.

$$\text{Volumen} = \text{Caudal} \times \text{Tiempo} \quad (1)$$

El relleno sanitario cuenta con 3 piscinas destinadas para el almacenamiento de lixiviados del NORTE II, de las cuales la piscina 1 y 2 están en funcionamiento y la piscina 3 está destinada para ser utilizada como reserva o en caso de alguna emergencia. El volumen de almacenamiento que dispone el relleno sanitario de la ciudad de Cuenca es fundamental para nuestra investigación, ya que de la capacidad de almacenamiento de lixiviados influenciará en el tiempo recomendado de retención del mismo para su debido tratamiento.



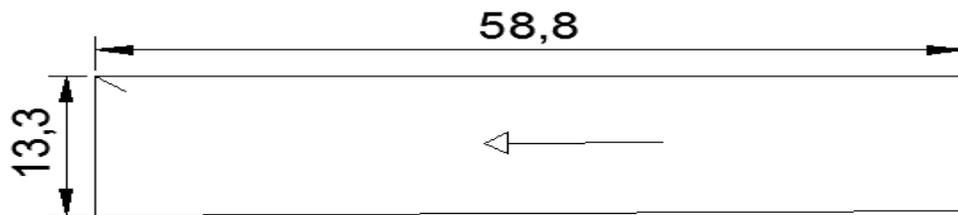
Gráfica 2.11. Medidas para el cálculo de volúmenes
Fuente. Los autores

Tabla 2.5. Volúmenes de piscinas de lixiviados del relleno sanitario de Pichacay.

VOLÚMENES DE PISCINAS DE ALMACENAMIENTO DE LIXIVIADOS						
Nombre	Largo	Base mayor (b2)	Altura (h)	Base menor (b1)	Área (m2)	Volumen (m3)
piscina 1	58,8	13,3	1,9	7,5	19,76	1161,888
piscina 2	69,8	12,5	2,2	8,6	23,21	1620,058
piscina 3	56,0	23,0	3,2	17,4	64,64	3619,84

Fuente. Los autores

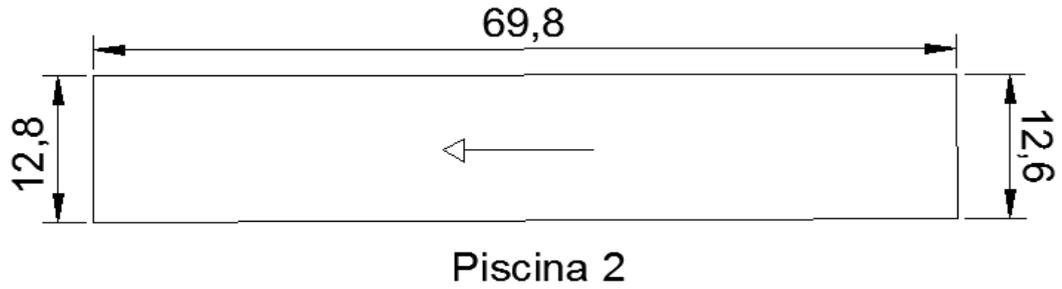
La piscina 1 tiene un volumen aproximado de 1161,88 m³



Piscina 1

Gráfica 2.12. Volumen piscina 1.
Fuente. Los autores

La piscina 2 tiene un volumen aproximado de 1620,05 m³



Gráfica 2.13. Volumen piscina 2.
Fuente. Los autores

La piscina 3 tiene un volumen aproximado de 3619,84 m³



Gráfica 2.14. Volumen piscina 3.
Fuente. Los autores

Ubicación

Viéndonos en la necesidad de hacer énfasis que la ubicación de las mismas depende en su totalidad del sistema de impermeabilización y conducción que utiliza el relleno para llevar los lixiviados hasta las piscinas de almacenamiento para su control final, éstas serán bombeadas a un tanquero luego que termine su tratamiento y cumplan con los parámetros necesarios para ser conducidas a su destino final.

Las piscinas están ubicadas en un lugar estratégico del relleno sanitario, con vías de acceso para los tanqueros que vacían las mismas luego de culminar su tratamiento.



Imagen 2.1. Foto aérea de la ubicación de las piscinas.

Fuente. Google Earth

2.4.1 Volúmenes de salida del relleno sanitario

Gracias a un convenio entre la empresa pública EMAC-EP y ETAPA de la ciudad de Cuenca, el relleno sanitario tiene la facilidad de depositar los lixiviados luego de su debido tratamiento en las piscinas de Ucubamba.

A continuación, se presenta una tabla con volúmenes de salida del relleno sanitario, esto quiere decir el volumen de lixiviados que el relleno sanitario a transportado desde Pichacay en el año 2016.

Tabla 2.6. Volumen de salida del relleno sanitario del año 2016

MES	FASE 1	FASE2	TOTAL
	VOLUMEN (m ³)	VOLUMEN (m ³)	VOLUMEN (m ³)
ene-2016	173,88	1.934,81	2.108,69
feb-2016	87,27	1.797,10	1.884,37
mar-2016	505,83	3.257,77	3.763,60
abr-2016	1.476,73	2.337,78	3.814,51
may-2016	1.053,71	2.214,29	3.268,00
jun-2016	195,76	2.556,73	2.752,48
jul-2016	858,62	2.186,84	3.045,46
ago-2016	456,13	2.357,05	2.813,18
sep-2016	137,68	3.321,52	3.459,20
oct-2016	433,33	3.426,33	3.859,66
nov-2016	124,68	2917,65973	3.042,34
dic-2016	268,05	2.331,47	2.599,52
Total año 2016	5.771,67	30.639,35	36.411,02
Promedio mensual fase 1 (m³)	480,97		
Promedio mensual fase 2 (m³)	2553,28		
Promedio total (m³)	3034,25		
Promedio diario (m³)	99,48		

Fuente. Relleno sanitario de Pichacay

Para la elaboración de esta tabla se consideran 7 días a la semana.

CAPÍTULO III

3. Generación de medidas técnicas y modelos, para la aplicación de microorganismos en los lixiviados

Hemos considerado importante analizar el comportamiento de los microorganismos en un determinado tiempo y volumen, esto en condiciones controladas obteniendo así un modelo de comportamiento de los microorganismos en lixiviados con diferentes rangos de carga orgánica DQO, ya que éste es un factor indirecto de medida de materia biodegradable; con esto poder determinar las medidas técnicas y modelos que se ajusten a las condiciones y necesidades del relleno sanitario, permitiendo un uso óptimo y adecuado de microorganismos, el cual ayude al control de olores garantizando un ahorro tanto económico como logístico en el relleno sanitario de la ciudad de Cuenca.

3.1 Especificaciones para el uso de microorganismos

El proveedor del producto nos provee de especificaciones sobre el uso del mismo, para la obtención de resultados óptimos, así tenemos a continuación las siguientes tablas utilizadas para la aplicación de los microorganismos por metro cúbico de lixiviados.

Para poder aplicar los microorganismos diariamente, se debe medir el caudal de entrada de los lixiviados, esto se lo hace con la siguiente tabla y con un recipiente de 5 litros, vale recalcar que el caudal que se obtiene en el relleno sanitario es un dato aproximado, ya que la medida es realizada en un instante determinado de tiempo y se considera que es un caudal constante en el transcurso del día.

La fórmula utilizada para la elaboración de esta tabla es de.

$$\text{Caudal} = \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}} \quad (2)$$

Teniendo como constante un volumen de 5 litros.

Tabla 3.1. Cálculo del caudal diario.

TAMAÑO DE RECIPIENTE USADO PARA MEDIR EL CAUDAL ES DE 5ltrs			
Tiempo en segundos	Caudal (m3/día)	Tiempo en segundos	Caudal (m3/día)
1	432	16	27
2	216	17	25,41
3	144	18	24
4	108	19	22,74
5	86,4	20	21,6
6	72	21	20,57
7	61,71	22	19,64
8	54	23	18,78
9	48	24	18
10	43,2	25	17,28
11	39,27	26	16,62
12	36	27	16
13	33,23	28	15,43
14	30,86	29	14,9
15	28,8	30	14,4

Fuente. Los autores

A continuación, presentaremos una tabla basada en la cantidad de microorganismos que se debe aplicar en un metro cúbico de lixiviados con relación a la cantidad de carga orgánica DQO que posean los mismos, esta es la tabla que se utiliza actualmente en el relleno sanitario.

Tabla 3.2. Gramos de bacterias en función al rango DQO.

Cantidad de bacterias (gramos/m3) en función de rango DQO	Rango de carga DQO en lixiviados
20	5000-15000
25	15001-25000
30	25001-35000
35	35001-45000
40	45001-55000
45	más de 55001

Fuente. Los autores

Tabla 3.3. Cantidad de bacterias en función del caudal y su rango DQO.

	Rango de carga DQO					
	5000-15000	15001-25000	25001-35000	35001-45000	45001-55000	más de 55001
Caudal (m³/día)	Cantidad de bacterias (gramos) a colocar en lixiviados según el caudal y su rango DQO.					
432	8640	10800	12960	15120	17280	19440
216	4320	5400	6480	7560	8640	9720
144	2880	3600	4320	5040	5760	6480
108	2160	2700	3240	3780	4320	4860
86,4	1728	2160	2592	3024	3456	3888
72	1440	1800	2160	2520	2880	3240
61,71	1234	1543	1851	2160	2469	2777
54	1080	1350	1620	1890	2160	2430
48	960	1200	1440	1680	1920	2160
43,2	864	1080	1296	1512	1728	1944
39,27	785	982	1178	1375	1571	1767
36	720	900	1080	1260	1440	1620
33,23	665	831	997	1163	1329	1495
30,86	617	771	926	1080	1234	1389
28,8	576	720	864	1008	1152	1296
27	540	675	810	945	1080	1215
25,41	508	635	762	889	1016	1144
24	480	600	720	840	960	1080
22,74	455	568	682	796	909	1023
21,6	432	540	648	756	864	972
20,57	411	514	617	720	823	926
19,64	393	491	589	687	785	884
18,78	376	470	563	657	751	845
18	360	450	540	630	720	810
17,28	346	432	518	605	691	778
16,62	332	415	498	582	665	748
16	320	400	480	560	640	720
15,43	309	386	463	540	617	694
14,9	298	372	447	521	596	670
14,4	288	360	432	504	576	648

Fuente. Los autores

3.2 Aplicación de microorganismos

Para verificar que las cantidades que recomienda la empresa EUROVIX, fabricante del producto utilizado, son las ideales para una reducción de carga orgánica, hemos visto conveniente probar el producto con diferentes concentraciones, con el fin de establecer un posible ahorro de microorganismos y por ende económico, siempre y cuando no se afecte la efectividad en el control de olores.

Con el fin de garantizar que todas las muestras estén bajo las mismas condiciones, se construyó 12 piscinas con capacidad de un metro cúbico cada una de ellas impermeabilizadas con geo membrana y con una cubierta que impide el ingreso de agua lluvia que evita que se modifiquen los volúmenes y se alteren los resultados del comportamiento de los microorganismos, estas piscinas están ubicadas en un lugar estratégico del relleno sanitario donde se puede acceder con facilidad para su debido control y mantenimiento.



Figura 3.1. Construcción de piscinas.

Fuente. Los autores

Ya que los microorganismos son seres vivos y no tienen un comportamiento predecible ni regular, se ha visto necesario analizarlos en diferentes tipos de lixiviados los cuales son.

- Lixiviado con carga orgánica DQO alta (A) que oscila entre los valores iniciales de 13000 a 15000, éste fue obtenido de la parte nueva del relleno sanitario, la parte alta del NORTE II, mismo que lo obtuvimos con una carga

de hasta 15280, teniendo 4 metros cúbicos procedimos a distribuirlo en cuatro piscinas con capacidad de 1 metro cúbico para su tratamiento denominadas A100, A80, A50, A0.

- Lixiviado con carga orgánica DQO media (M) que sus valores iniciales se mantienen en un rango de 10000, este lo obtuvimos en el pozo de revisión donde llega una mezcla de la parte nueva con la parte antigua del NORTE II, obteniendo valores de hasta 10980, disponiendo de cuatro metros cúbicos procedemos a dividirlos en cuatro piscinas con la capacidad de un metro cúbico denominadas M100, M80, M50, M0.
- Lixiviado con carga orgánica DQO baja (B) cuyos valores iniciales están en un rango de 4000, fue obtenido en el pozo de entrada a la piscina de almacenamiento que dispone el relleno sanitario donde llega el lixiviado de toda la parte baja o la más antigua del NORTE II obteniendo valores de hasta 4220, disponiendo de cuatro metros cúbicos para distribuirlos en cuatro piscinas con la capacidad de un metro cúbico denominadas B100, B80, B50, B0.

Tabla 3.4. Aplicación de microorganismos utilizada en nuestra investigación.

Denominación	Volumen (m ³)	Porcentaje de producto colocado en base a los valores recomendados por el fabricante (%)	Cantidad de producto (gr)	Carga orgánica DQO (mg/l)
A100	1	100	25	15280
A80	1	80	20	13660
A50	1	50	12,5	13800
A0	1	0	0	14500
M100	1	100	20	10470
M80	1	80	16	10620
M50	1	50	10	10290
M0	1	0	0	10980
B100	1	100	20	4150
B80	1	80	16	4130
B50	1	50	10	4140
B0	1	0	0	4220

Fuente. Los autores

3.3 Control de piscinas de lixiviados

Para la obtención de datos reales del comportamiento de los microorganismos en los lixiviados con las condiciones controladas, hemos visto necesario realizar un control constante con un tiempo establecido entre cada prueba alrededor de los 10 días por un lapso total de 87 días, donde se obtuvieron los valores de DQO, DBO5, conductividad y pH.

Todo esto fue realizado con el objetivo de determinar el tiempo óptimo de retención de los microorganismos en un volumen constante y en las condiciones mencionadas para la elaboración de un modelo para el uso adecuado de los microorganismos en distintas cargas orgánicas.

3.3.1 Toma de muestras para ensayos en laboratorio

Los ensayos se realizaron en el laboratorio IHTALAB, el mismo que nos abasteció del equipo necesario como son guantes, mascarillas, botellas de vidrio ámbar, coolers y bolsas térmicas para conservar el frío.



Figura 3.2. Equipo para toma de muestras

Fuente. Los autores

Para la toma de muestras consideramos varios aspectos importantes como: la temperatura a la cual se encuentran los lixiviados en ese momento, la ausencia de oxígeno en las botellas de la muestra y la homogenización de los lixiviados al momento de la toma de la muestra.



Figura 4.3. Toma de muestras

Fuente. Los autores

3.3.2 Resultados de laboratorio

El laboratorio ubicado en la ciudad de Azogues, llamado HITALAB, fue el encargado de realizar las pruebas para nuestra investigación, aunque el transporte y toma de muestras estaba a nuestro cargo debiendo cumplir requerimientos técnicos como: la ausencia de oxígeno en la muestra, la temperatura a la cual está expuesta la muestra y el tiempo desde que tomamos la muestra hasta que llega al laboratorio debe ser el menor posible.

Estas muestras tenían una frecuencia de aproximadamente 10 días y el laboratorio nos entregaba los resultados 7 días luego de haber entregado la muestra, luego de 87 días de estudios y de un total de 120 muestras, el laboratorio nos entrega los siguientes resultados, mismos que hemos visto necesario ordenarlos y agruparlos verticalmente según el día en el cual se toma la muestra comenzando con el día 0 y terminando en el día 87, y horizontalmente según su carga representándolas de la siguiente manera: alta con una A y subdivididas en A100, A80, A50, A0; media con la letra M y subdividida en M100, M80, M50, M0; por último, la carga baja con la letra B y subdividida en B100, B80, B50, B0. Siendo los resultados obtenidos en laboratorio los siguientes.

Tabla 3.5. Tabla de resultados de laboratorio

Muestra	A				Muestra	M				Muestra	B			
	Piscina	DQO (mg/l)	DBO5	DBO5/DQO		Piscina	DQO	DBO5	DBO5/DQO		Piscina	DQO	DBO5	DBO5/DQO
Día 0	A100	15280	12200	0,80	Día 0	M100	10470	9850	0,94	Día 0	B100	4150	620	0,15
	A80	13660	10650	0,78		M80	10620	10120	0,95		B80	4130	615	0,15
	A50	13800	11040	0,80		M50	10290	9840	0,96		B50	4140	620	0,15
	A0	14500	11480	0,79		M0	10980	10200	0,93		B0	4220	630	0,15
Día 12	A100	16110	14480	0,90	Día 12	M100	9660	9150	0,95	Día 12	B100	3570	530	0,15
	A80	15530	10480	0,67		M80	9730	9245	0,95		B80	3520	520	0,15
	A50	15200	9480	0,62		M50	9670	9420	0,97		B50	3530	530	0,15
	A0	16810	11980	0,71		M0	9650	9300	0,96		B0	3880	580	0,15
Día 21	A100	18650	16740	0,90	Día 21	M100	9310	8800	0,95	Día 21	B100	2830	460	0,16
	A80	22050	16480	0,75		M80	10220	9840	0,96		B80	2960	500	0,17
	A50	21800	15980	0,73		M50	9430	8240	0,87		B50	3490	530	0,15
	A0	19800	13480	0,68		M0	9420	9200	0,98		B0	3860	580	0,15
Día 33	A100	14960	9490	0,63	Día 33	M100	9300	5580	0,60	Día 33	B100	2470	370	0,15
	A80	16300	10990	0,67		M80	8810	5290	0,60		B80	2820	460	0,16
	A50	16400	11490	0,70		M50	8920	5740	0,64		B50	3240	530	0,16
	A0	14850	9740	0,66		M0	9180	5240	0,57		B0	2470	415	0,17
Día 42	A100	15970	9000	0,56	Día 42	M100	9900	4500	0,45	Día 42	B100	2700	400	0,15
	A80	18330	10500	0,57		M80	3350	900	0,27		B80	2690	350	0,13
	A50	17880	10010	0,56		M50	11680	5300	0,45		B50	3770	560	0,15
	A0	16330	9140	0,56		M0	9300	4220	0,45		B0	2190	290	0,13

Fuente. Anexo 1. Laboratorio IHTALAB

Tabla 3.6. Tabla de resultados de laboratorio

Muestra	A				Muestra	M				Muestra	B			
	Piscina	DQO	DBO5	DBO5/DQO		Piscina	DQO	DBO5	DBO5/DQO		Piscina	DQO	DBO5	DBO5/DQO
Día 50	A100	15220	11250	0,739159	Día 50	M100	8740	4500	0,51	Día 50	B100	3070	850	0,28
	A80	16430	11250	0,68472307		M80	3340	1600	0,48		B80	3690	1000	0,27
	A50	17360	11350	0,65380184		M50	8670	4400	0,51		B50	4560	1250	0,27
	A0	15280	11050	0,72316754		M0	9080	4750	0,52		B0	3500	900	0,26
Día 59	A100	15330	10750	0,7012394	Día 59	M100	8990	4400	0,49	Día 59	B100	2980	700	0,23
	A80	19630	11250	0,57310239		M80	2250	800	0,36		B80	3420	850	0,25
	A50	16950	11350	0,66961652		M50	7540	3980	0,53		B50	3880	980	0,25
	A0	15130	10220	0,67547918		M0	9850	4860	0,49		B0	2700	710	0,26
Día 69	A100	13510	9250	0,68467802	Día 69	M100	8880	3700	0,42	Día 69	B100	2870	450	0,16
	A80	17120	11250	0,65712617		M80	2050	500	0,24		B80	2550	500	0,20
	A50	17500	11650	0,66571429		M50	7030	2500	0,36		B50	2810	620	0,22
	A0	13880	9500	0,68443804		M0	8790	3250	0,37		B0	1920	460	0,24
Día 78	A100	12510	9000	0,71942446	Día 78	M100	8060	4000	0,50	Día 78	B100	2690	450	0,17
	A80	15080	11000	0,72944297		M80	5320	800	0,15		B80	3240	750	0,23
	A50	16200	11500	0,70987654		M50	7430	3800	0,51		B50	3010	420	0,14
	A0	10830	7550	0,69713758		M0	6460	3250	0,50		B0	1980	290	0,15
Día 87	A100	11670	6250	0,53556127	Día 87	M100	6140	2600	0,42	Día 87	B100	3340	500	0,15
	A80	13610	9250	0,67964732		M80	2370	1300	0,55		B80	2690	600	0,22
	A50	14460	8550	0,59128631		M50	2260	1150	0,51		B50	3150	450	0,14
	A0	9680	5500	0,56818182		M0	4650	2250	0,48		B0	1250	280	0,22

Fuente. Anexo 1. Laboratorio IHTALAB

3.4 Evaluación y análisis de resultados

3.4.1 Interpretación de puntos clave en lixiviados con cargas DQO y DBO5 altas

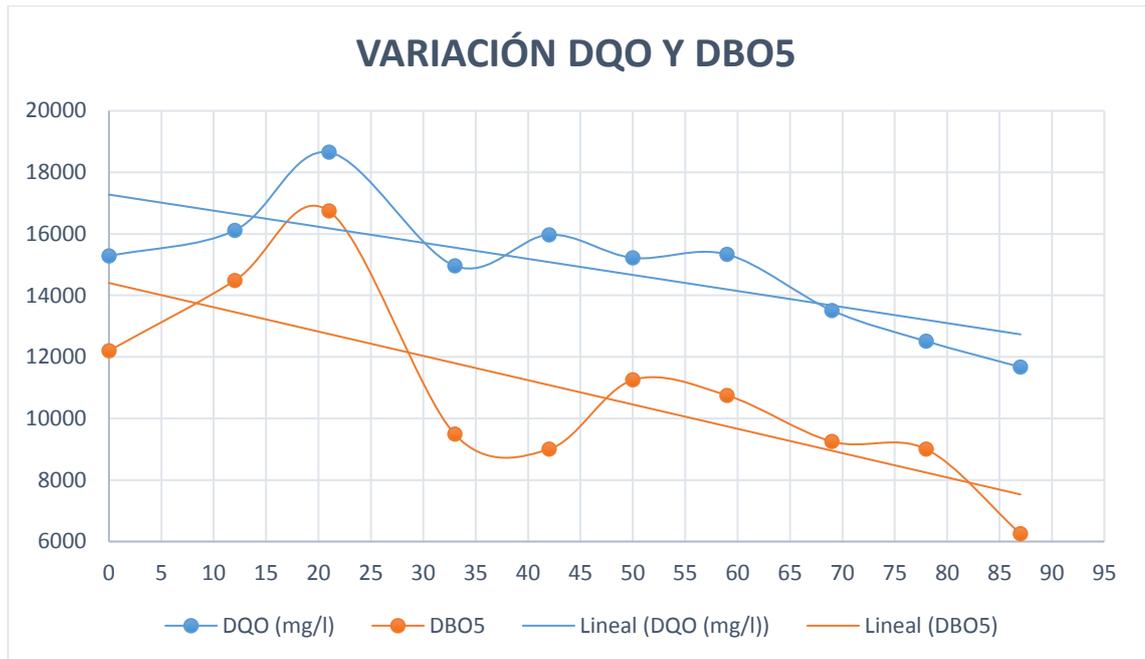
Para un correcto entendimiento del comportamiento de los microorganismos en distintos lixiviados se realizó gráficas de: DQO y DBO5 respecto al tiempo de retención.

En el caso de lixiviado con carga orgánica alta de la piscina A100 o piscina con un 100% de la recomendación del proveedor del producto tenemos los siguientes resultados.

TABLA 3.7. Resultados piscina con carga orgánica alta y el 100% del producto recomendado por el proveedor.

DÍA	A100			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	15280	12200	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
12	16110	14480	0,90	5,43	18,69	5,43	18,69
21	18650	16740	0,90	22,05	37,21	15,77	15,61
33	14960	9490	0,63	-2,09	-22,21	-19,79	-43,31
42	15970	9000	0,56	4,52	-26,23	6,75	-5,16
50	15220	11250	0,74	-0,39	-7,79	-4,70	25,00
59	15330	10750	0,70	0,33	-11,89	0,72	-4,44
69	13510	9250	0,57	-11,58	-24,18	-11,87	-13,95
78	12510	9000	0,67	-18,13	-26,23	-7,40	-2,70
87	11670	6250	0,68	-23,63	-48,77	-6,71	-30,56

Fuente: Los autores

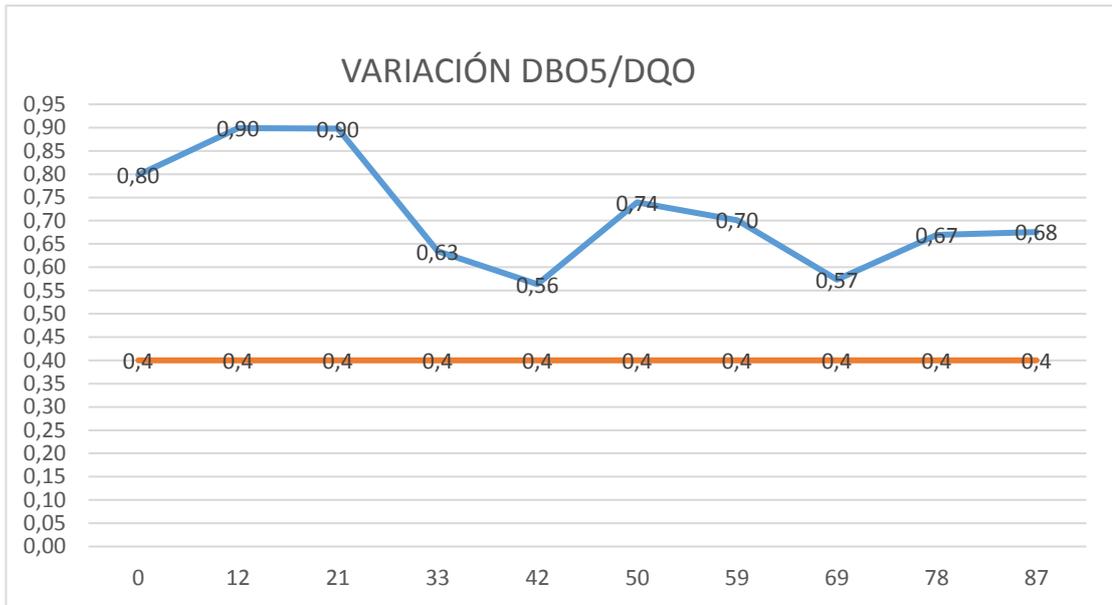


Gráfica 3.1. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica alta y el 100% del producto recomendado por el proveedor.

Fuente. Los autores

Al analizar los datos con respecto al tiempo, podemos observar un aumento de carga DQO dentro de los primeros 20 días de tratamiento donde se observa un aumento del 5.43% con respecto a su carga inicial, en los primeros 10 días de tratamiento siendo más notoria esta tendencia a los 20 días de tratamiento con un aumento del 22.05% con respecto a su carga inicial; pero al llegar a los 30 días de tratamiento se puede observar una disminución drástica llegando a disminuir un 19.79% con respecto a los valores de la muestra anterior.

En el caso de la carga orgánica DBO5 en la piscina A1 o piscina con el 100% del producto recomendado por el proveedor, al analizar la respuesta de los microorganismos con respecto al tiempo ocurre algo similar que en caso de DQO al obtener un aumento en su carga máximo a los 21 días de 37.21% con respecto a la muestra inicial y a partir de este dato presenta un descenso considerable de 43.31% con respecto a la muestra anterior.



Gráfica 3.2. Variación DQO/DBO de la piscina con carga orgánica alta y el 100% del producto recomendado por el proveedor.

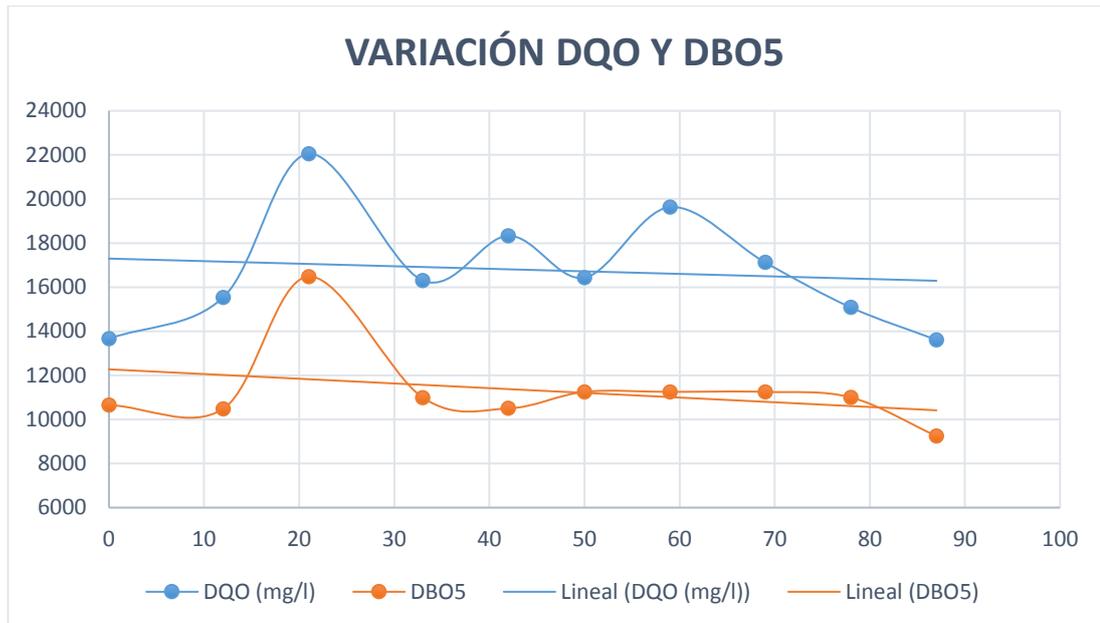
Fuente. Los autores

En la relación DBO5/DQO todas las muestras están por encima de 0,4 lo cual nos indica que los lixiviados aún son de fácil biodegradabilidad.

Tabla 3.8. Resultados piscina con carga orgánica alta y el 80% de producto recomendado por el proveedor.

DÍA	A80			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO	DQO	DBO
0	13660	10650	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00
12	15530	10480	0,67	13,69	-1,60	13,69	-1,60
21	22050	16480	0,75	61,42	54,74	41,98	57,25
33	16300	10990	0,67	19,33	3,19	-26,08	-33,31
42	18330	10500	0,57	34,19	-1,41	12,45	-4,46
50	16430	11250	0,68	20,28	5,63	-10,37	7,14
59	19630	11250	0,57	43,70	5,63	19,48	0,00
69	17120	11250	0,66	25,33	5,63	-12,79	0,00
78	15080	11000	0,73	10,40	3,29	-11,92	-2,22
87	13610	9250	0,68	-0,37	-13,15	-9,75	-15,91

Fuente. Los autores

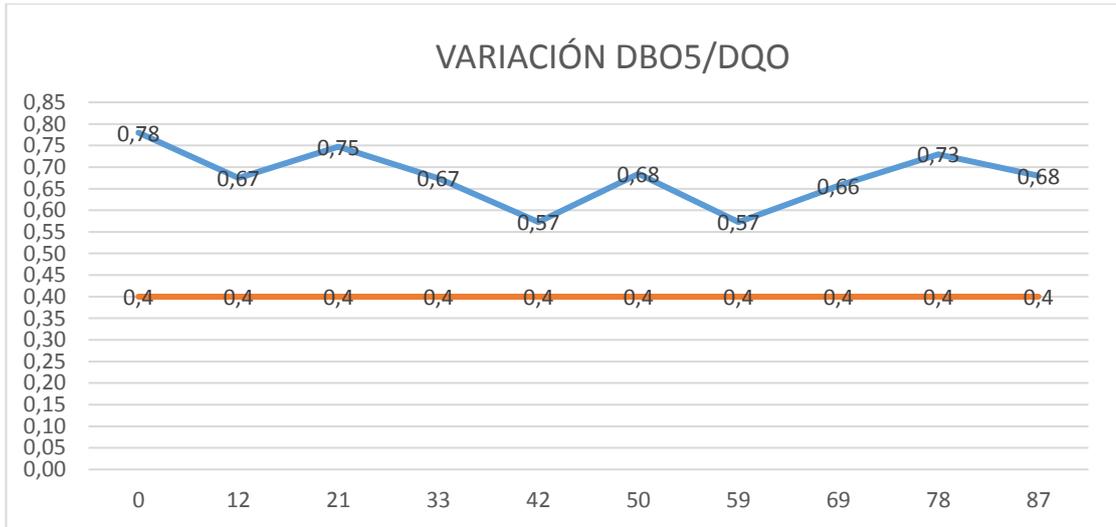


Gráfica 3.3. Variación DQO y DBO5 en la piscina con carga orgánica alta y el 80% de producto recomendado por el proveedor.

Fuente. Los autores

Este es un caso especial debido a la alta carga orgánica que posee y donde las demás piscinas comparten la misma tendencia; es así, que en la piscina A2 o la piscina con el 80% del producto recomendado por el proveedor presenta un aumento de su carga orgánica en los primeros 21 días con un pico de aumento de carga DQO de 61.42% con respecto a la muestra inicial y después de esta muestra se da el mayor porcentaje de reducción que es del 26.07% con respecto a la muestra anterior del día 21.

Para la piscina A2 o piscina con el 80% del producto recomendado por el proveedor tenemos un comportamiento similar siendo el día 21 donde se produce el máximo pico de subida, con un incremento del 54.74% con respecto a la muestra inicial, y en los siguientes 12 días presenta una reducción del 51,55% con respecto a la muestra anterior, siendo ésta la máxima reducción en todo el muestreo.



Gráfica 3.4. Variación DQO/DBO en la piscina con carga orgánica alta y el 80% de producto recomendado por el proveedor.

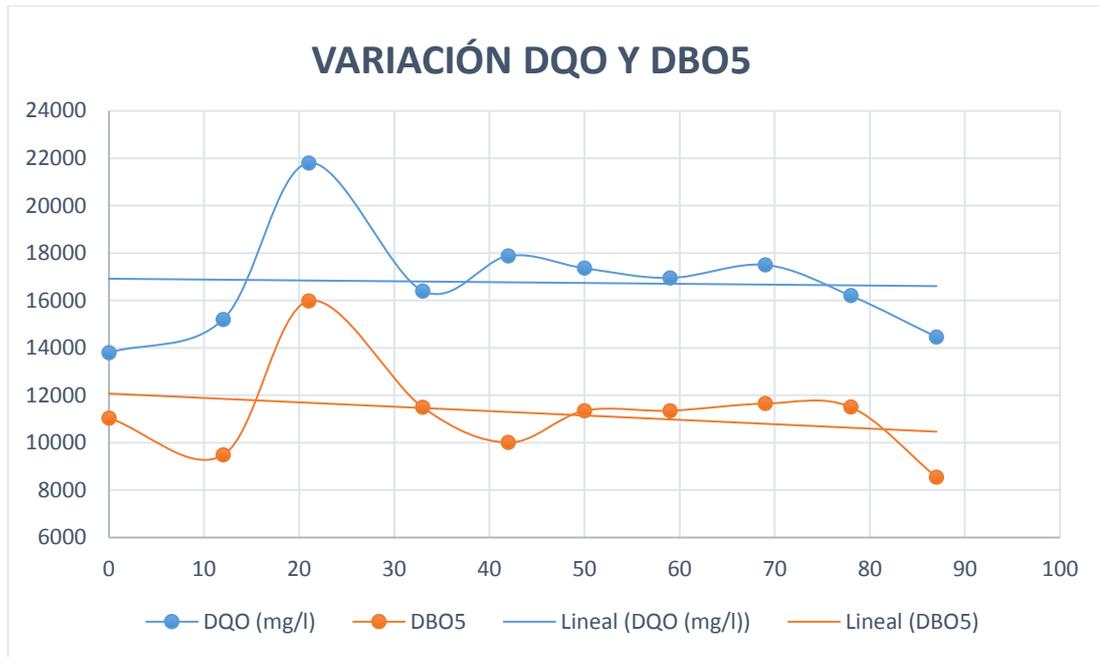
Fuente. Los autores

La relación entre DBO5/DQO es variable, pero se mantiene por encima de 0,4 lo cual nos indica que aún es de fácil biodegradabilidad.

Tabla 3.9. Resultados piscina con carga orgánica alta y con el 50% del producto recomendado por el proveedor.

DÍA	A50			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	13800	11040	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00
12	15200	9480	0,62	10,14	-14,13	10,14	-14,13
21	21800	15980	0,73	57,97	44,75	43,42	68,57
33	16400	11490	0,70	18,84	4,08	-24,77	-28,10
42	17880	10010	0,56	29,57	-9,33	9,02	-12,88
50	17360	11350	0,65	25,80	2,81	-2,91	13,39
59	16950	11350	0,67	22,83	2,81	-2,36	0,00
69	17500	11650	0,67	26,81	5,53	3,24	2,64
78	16200	11500	0,71	17,39	4,17	-7,43	-1,29
87	14460	8550	0,59	4,78	-22,55	-10,74	-25,65

Fuente. Los autores

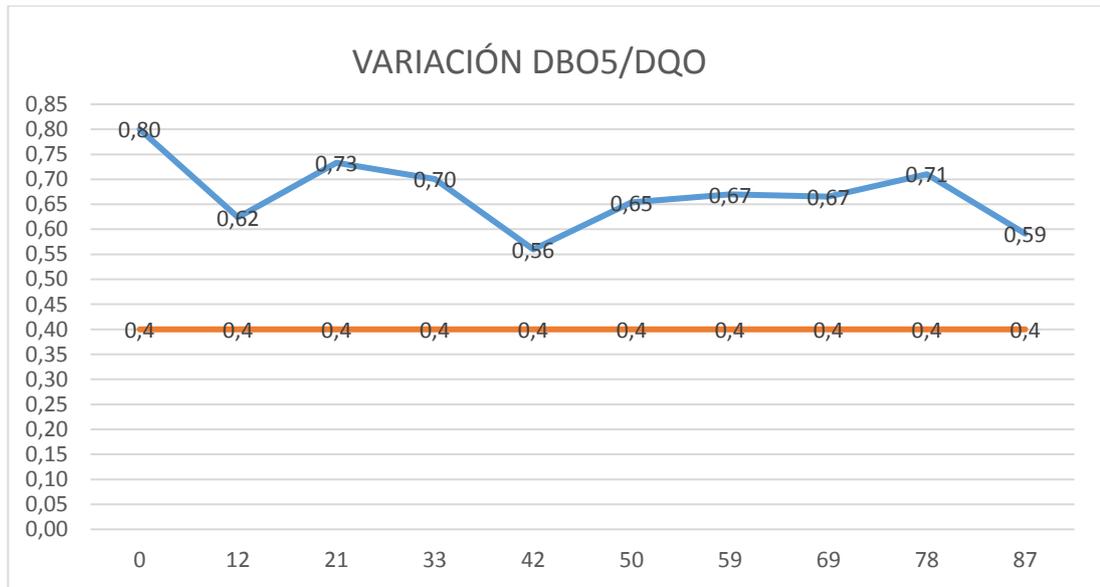


Gráfica 3.5. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica alta y con el 50% del producto recomendado por el proveedor.

Fuente. Los autores

En el caso de la piscina A3 o piscina con el 50% del producto recomendado por el proveedor, presenta un aumento máximo de carga DQO en el día 21 de control con un porcentaje de aumento del 57,97% con respecto a la muestra inicial y en la siguiente muestra presenta una reducción del 24,77% con respecto a la muestra anterior siendo ésta la mayor reducción en todo el tiempo de control.

En la piscina A3 o piscina con el 50% del producto recomendado por el proveedor, presenciamos el mismo comportamiento siendo su máximo aumento en el día 21 de control con un 44,75% con respecto a la muestra inicial, y una reducción en los 12 siguientes días del 28,10% con respecto a la muestra anterior.



Gráfica 3.6. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica alta y con el 50% del producto recomendado por el proveedor.

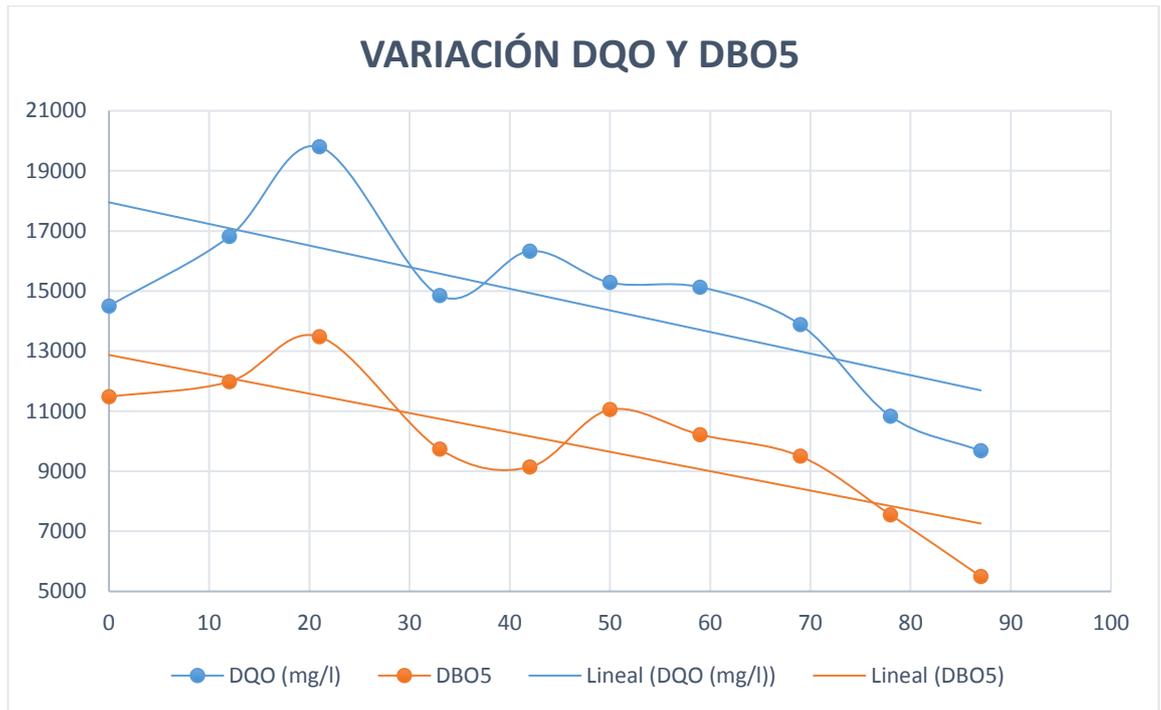
Fuente. Los autores

La relación entre DBO5/DQO en todos los días de muestreo es superior a 0,4, por lo tanto, los lixiviados aún son de fácil biodegradabilidad.

Tabla 3.10. Resultados piscina con carga orgánica alta y sin la utilización del producto.

DÍA	A0			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	14500	11480	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00
12	16810	11980	0,71	15,93	4,36	15,93	4,36
21	19800	13480	0,68	36,55	17,42	17,79	12,52
33	14850	9740	0,66	2,41	-15,16	-25,00	-27,74
42	16330	9140	0,56	12,62	-20,38	9,97	-6,16
50	15280	11050	0,72	5,38	-3,75	-6,43	20,90
59	15130	10220	0,68	4,34	-10,98	-0,98	-7,51
69	13880	9500	0,68	-4,28	-17,25	-8,26	-7,05
78	10830	7550	0,70	-25,31	-34,23	-21,97	-20,53
87	9680	5500	0,57	-33,24	-52,09	-10,62	-27,15

Fuente. Los autores

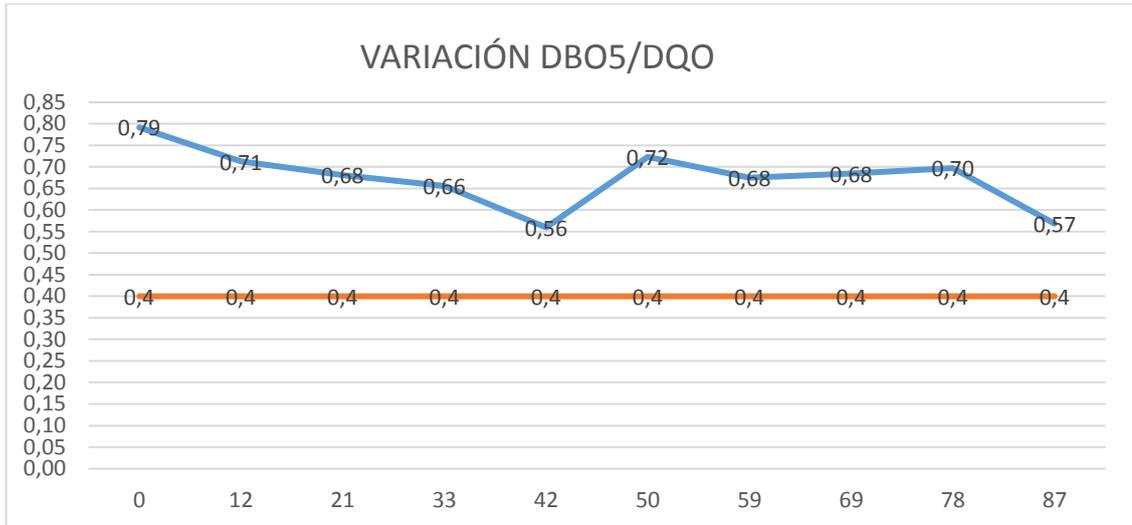


Gráfica 3.7. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica alta y sin la utilización del producto.

Fuente. Los autores

Para el caso de la piscina A4 o piscina sin microorganismos conserva la misma tendencia aumentando su carga en 36.55% con respecto a la muestra inicial en los primeros 21 días de control y luego de esa muestra presenta la máxima reducción en todo el tiempo de control obteniendo una disminución del 25.00% con respecto a la muestra anterior.

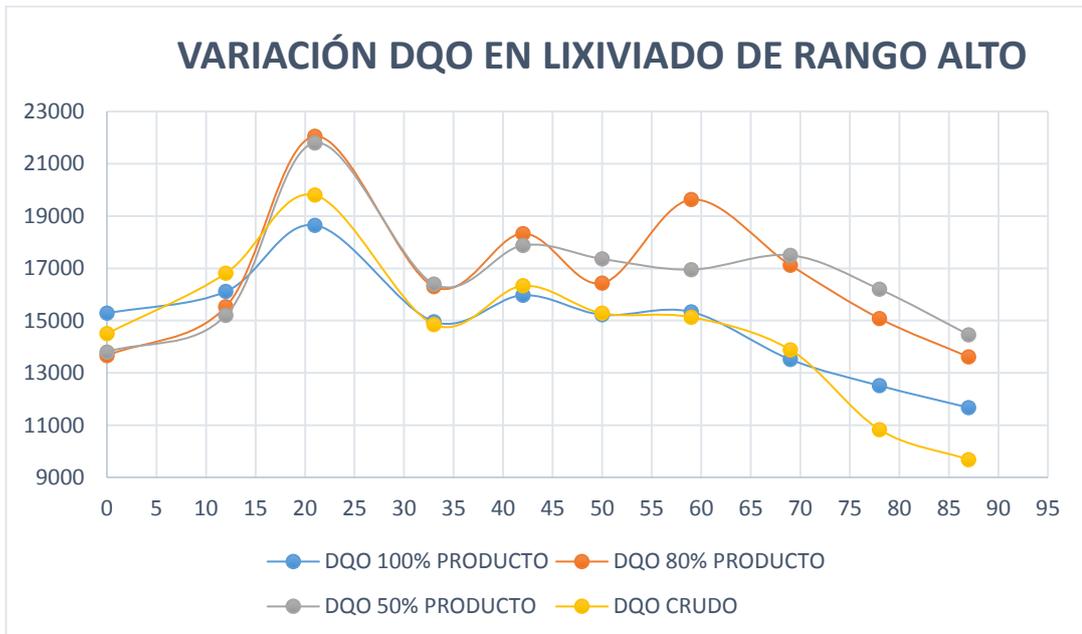
En el caso de DBO5 notamos la misma tendencia anteriormente mencionada presentado su máximo incremento el día 21 de 17.42% con respecto a la muestra inicial, y una reducción en los siguientes 12 días del 27.74% con respecto a la muestra anterior.



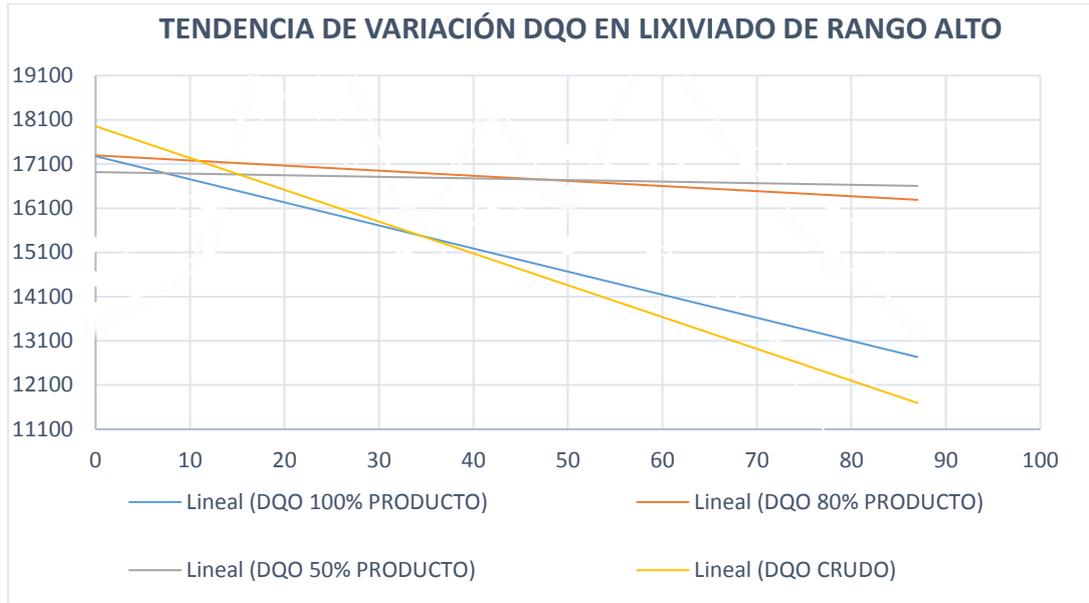
Gráfica 3.8. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica alta y sin la utilización del producto.
Fuente. Los autores

La relación de DBO5 con respecto a DQO está por encima de 0,4 lo cual nos indica que la biodegradabilidad aún es fácil.

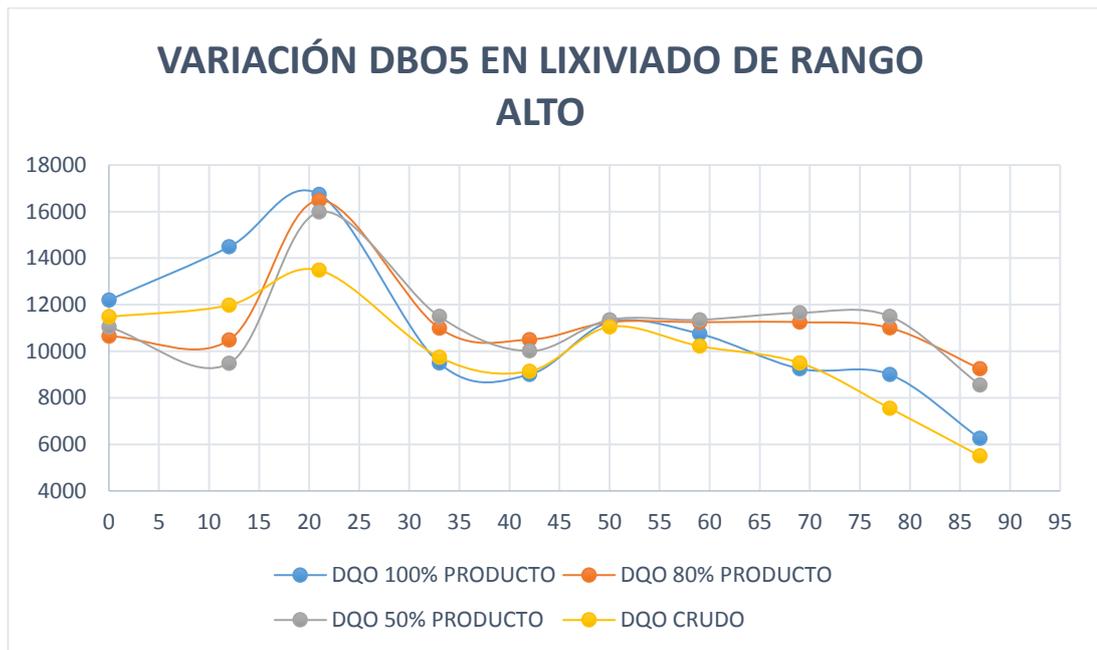
3.4.2 Interpretación conjunta de las piscinas con carga orgánica alta clasificadas como A



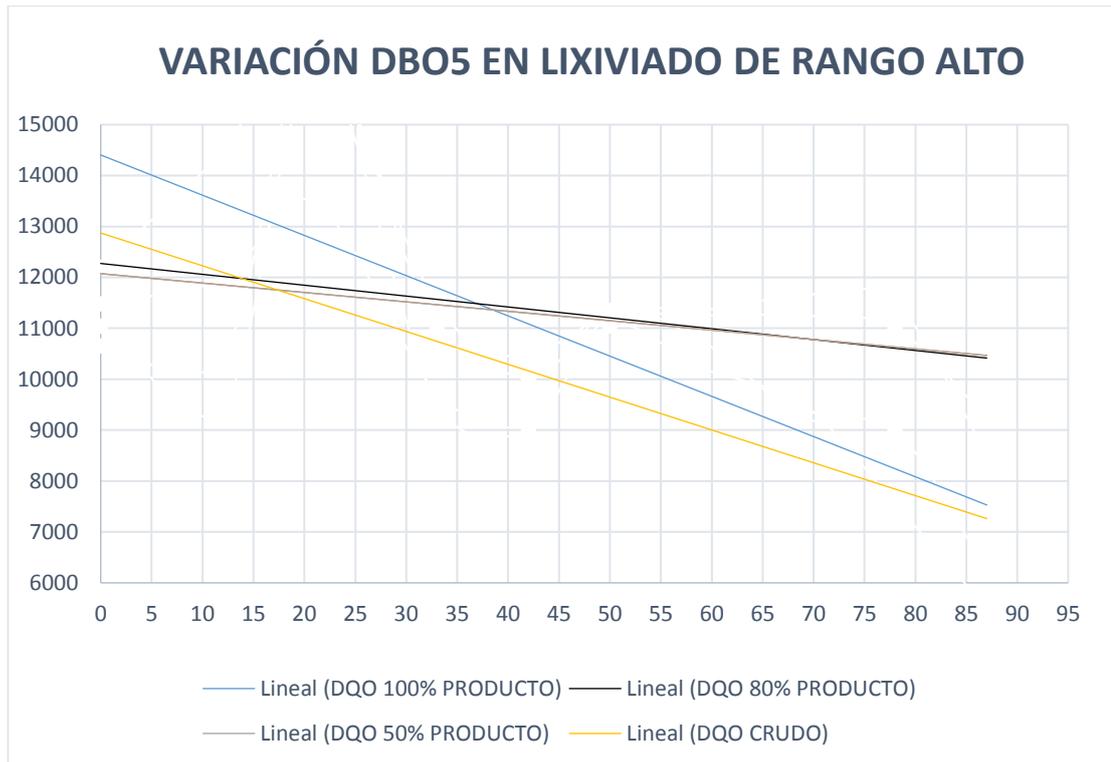
Gráfica 3.9. Variación DQO en lixiviados de rango alto.
Fuente. Los autores



Gráfica 3.10. Tendencia de variación DQO en lixiviados de rango alto.
Fuente. Los autores



Gráfica 3.11. Variación DBO5 en lixiviados de rango alto
Fuente. Los autores



Gráfica 3.12. Tendencia de variación DBO5 en lixiviados de rango alto
Fuente. Los autores

Al incluir todos los valores en una gráfica podemos observar que de cierta manera todas las piscinas cumplen con una tendencia similar; es así que en el caso de la DQO a los 21 días la carga es menor en la piscina que tiene el 100% de producto seguida de la piscina de control y luego las dos piscinas tienen una respuesta prácticamente igual, en el caso contrario de las piscinas que llevan el 50% y 80% de producto que tienen valores más elevados y éstas dos piscinas tienen un comportamiento similar.

En el caso de DBO5 en día 22 las piscinas que tienen el 50%, 80% y 100% de producto tienen un aumento de carga mayor con respecto a la piscina de control, pero desde el día 33 y posteriores se pueden determinar dos tipos de comportamiento, uno entre las piscinas que llevan 50% y 80% de producto, y otro entre la piscina de control y la que lleva el 100% de producto. Este último tipo de comportamiento es que alcanza una mayor de depuración; pero la piscina que lleva el 100% del producto tiene una cinética de depuración mayor, ya que en el día 22 tiene mayor carga que la piscina de control y luego en el día 33 las dos tienen valores similares; y basándonos en este parámetro podemos decir que esta cantidad de producto es la que nos da mejores resultados.

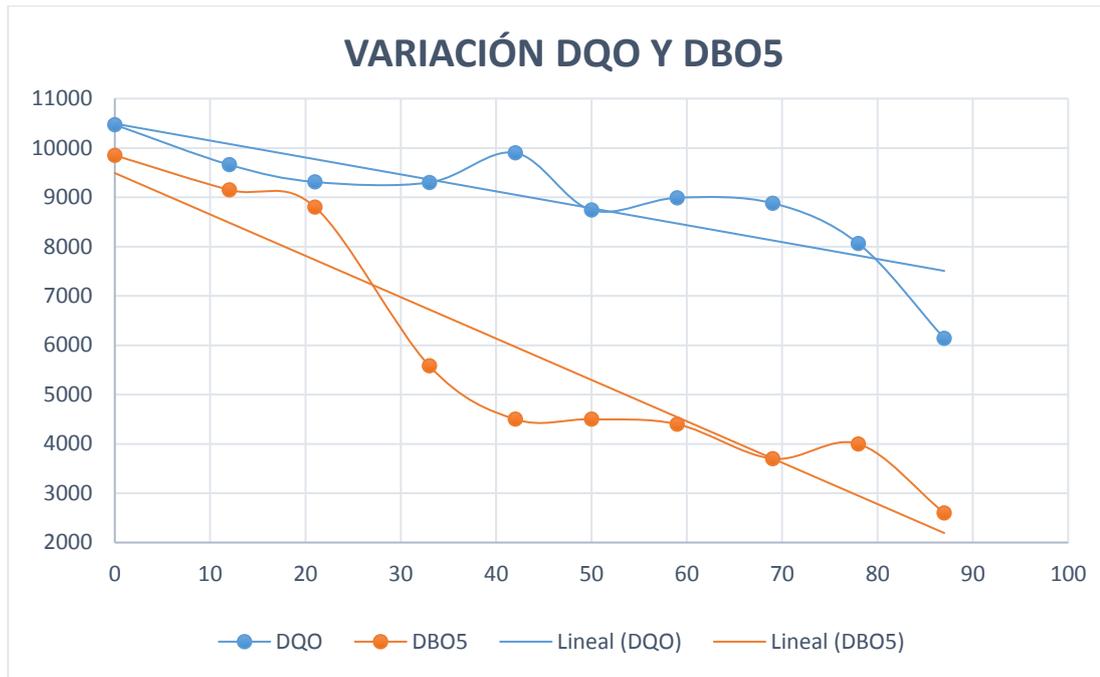
3.4.3 Interpretación de puntos clave DQO y DBO5 en lixiviados con carga orgánica media y su cinética de depuración

Para un correcto entendimiento del comportamiento de los microorganismos en lixiviados con carga orgánica consideradas medias se realizó gráficas de DQO y DBO5 respecto al tiempo de retención.

Tabla 3.11. Resultados piscina con carga orgánica media y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.

DÍA	M100			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	10470	9850	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00
12	9660	9150	0,95	-7,74	-7,11	-7,74	-7,11
21	9310	8800	0,95	-11,08	-10,66	-3,62	-3,83
33	9300	5580	0,60	-11,17	-43,35	-0,11	-36,59
42	9900	4500	0,45	-5,44	-54,31	6,45	-19,35
50	8740	4500	0,51	-16,52	-54,31	-11,72	0,00
59	8990	4400	0,49	-14,14	-55,33	2,86	-2,22
69	8880	3700	0,42	-15,19	-62,44	-1,22	-15,91
78	8060	4000	0,50	-23,02	-59,39	-9,23	8,11
87	6140	2600	0,42	-41,36	-73,60	-23,82	-35,00

Fuente. Los autores

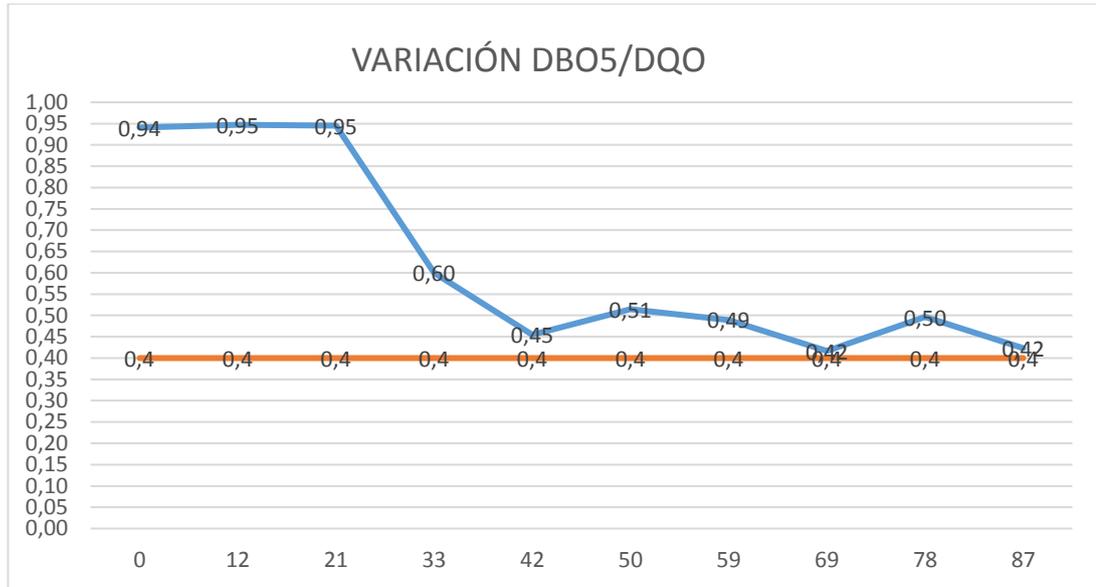


Gráfica 3.13. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica media y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.

Fuente. Los autores

Con relación a los resultados obtenidos en un lixiviado con cargas altas, en éste se observa una reducción continua en la carga DQO, obteniendo una reducción máxima entre muestra y muestra, del 23,82% en el día 87 de tratamiento, sólo en los días de 42 y 59 existe un pequeño incremento de carga con respecto la muestra anterior inicial del 6,48% y de 2,86% respectivamente, si nos concentramos en los porcentajes de reducción respecto a la muestra inicial en el día 33 de muestra tenemos un porcentaje de reducción del 11,17% y luego de 36 días más de acción de microorganismos sólo tenemos una reducción del 16,52%, luego de este período donde la reducción es mínima, en la penúltima y última muestra tenemos saltos en la reducción de carga del 23,02% y 41,36%.

Para el caso de la carga DBO5 en la piscina M1 nos da una reducción de sus valores de carga con respecto a la muestra inicial teniendo el pico más notable de reducción a los 33 días que son los que recomienda el proveedor del producto, con un porcentaje del 36,59% con respecto a la muestra anterior.



Gráfica 3.14. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica media y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.

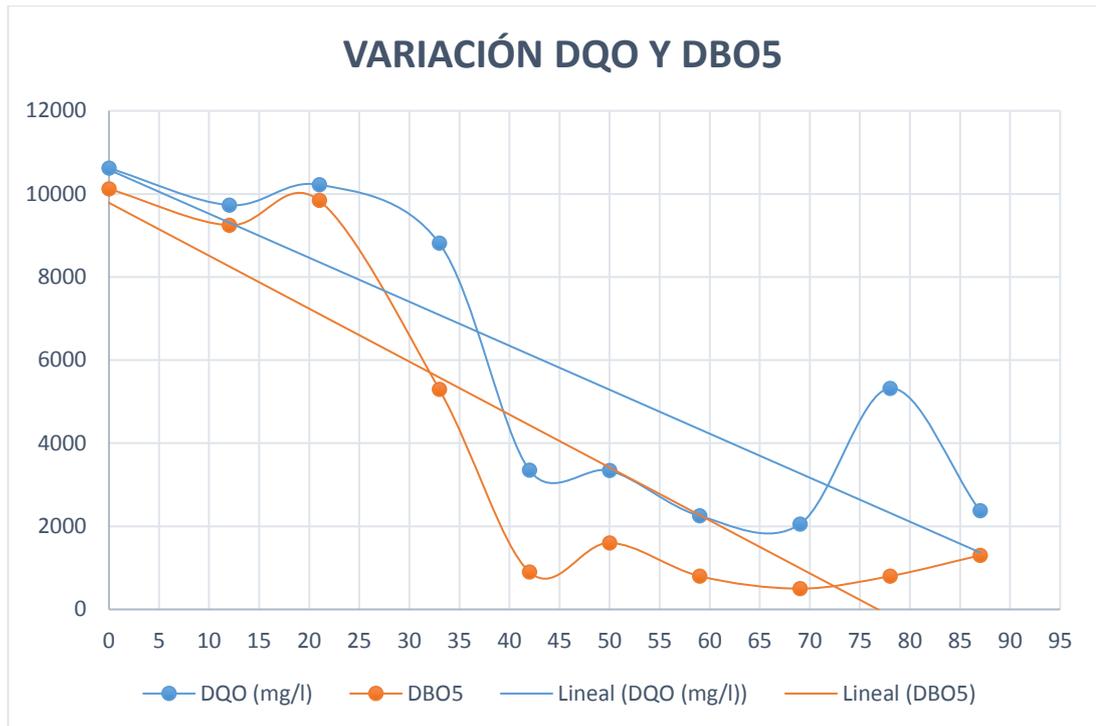
Fuente. Los autores

En la relación DBO5 y DQO podemos observar que desde el día 33 se reduce la biodegradabilidad de manera considerable, aunque aún sus valores están por encima de 0,4.

Tabla 3.12. Resultados piscina con carga orgánica media y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.

DÍA	M80			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	10620	10120	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00
12	9730	9245	0,95	-8,38	-8,65	-8,38	-8,65
21	10220	9840	0,96	-3,77	-2,77	5,04	6,44
33	8810	5290	0,60	-17,04	-47,73	-13,80	-46,24
42	3350	900	0,27	-68,46	-91,11	-61,98	-82,99
50	3340	1600	0,48	-68,55	-84,19	-0,30	77,78
59	2250	800	0,36	-78,81	-92,09	-32,63	-50,00
69	2050	500	0,24	-80,70	-95,06	-8,89	-37,50
78	5320	800	0,15	-49,91	-92,09	159,51	60,00
87	2370	1300	0,55	-77,68	-87,15	-55,45	62,50

Fuente. Los autores

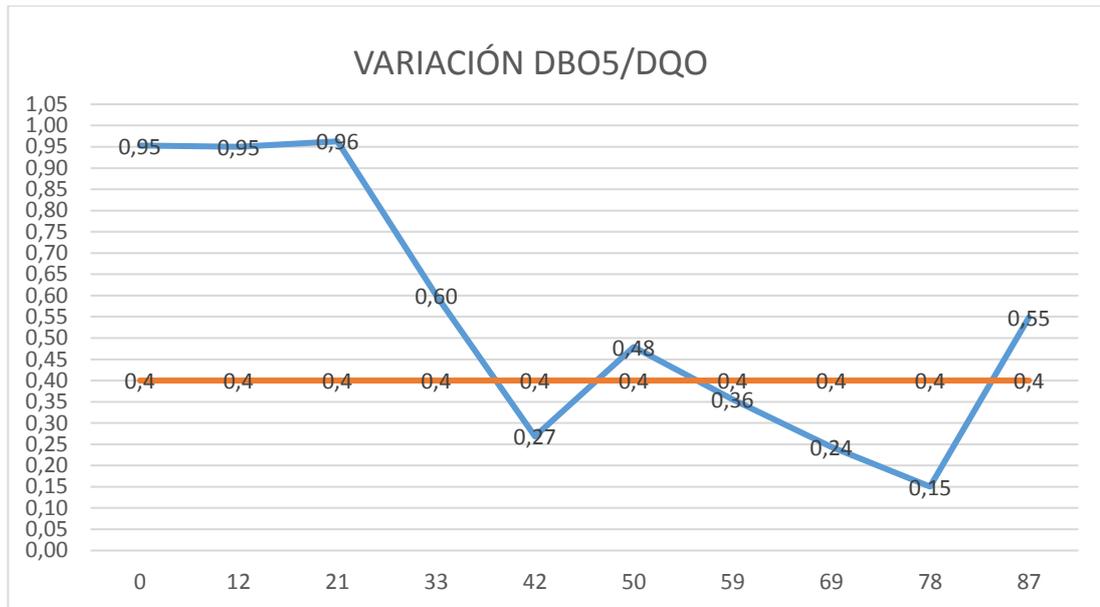


Gráfica 3.15. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica media y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.

Fuente. Los autores

Con respecto a la piscina M2 o piscina con el 80% de producto recomendado por el proveedor en los primeros 21 días o segunda muestra aumenta su carga orgánica para luego tener una reducción de sus valores de DQO al 17,04% con respecto a la muestra inicial.

En el caso de DBO5 el día de control 33 es el de mayor reducción de carga obteniendo un 46,24% con respecto a la muestra inicial.



Gráfica 3.16. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica media y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.

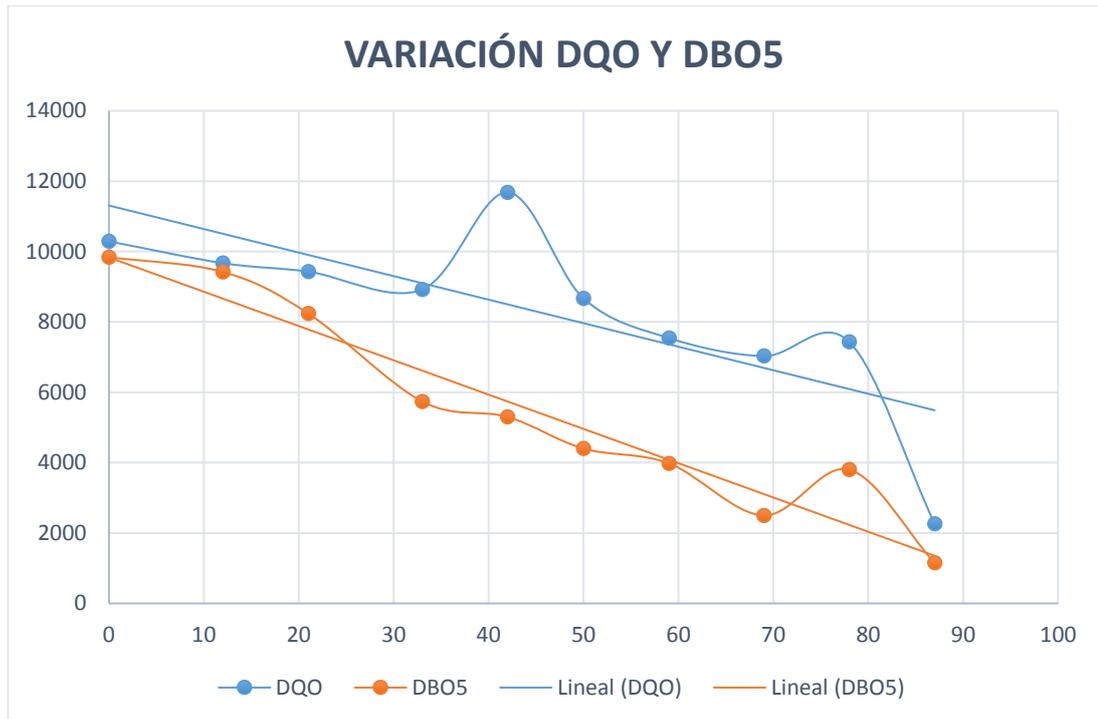
Fuente. Los autores

Por los problemas explicados anteriormente en los primeros 33 días la relación DBO5 con respecto a la DQO tienen valores superiores a 0,6 y luego disminuyen drásticamente.

Tabla 3.13. Resultados piscina con carga orgánica media y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.

DÍA	M50			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO 5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	10290	9840	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00
12	9670	9420	0,97	-6,03	-4,27	-6,03	-4,27
21	9430	8240	0,87	-8,36	-16,26	-2,48	-12,53
33	8920	5740	0,64	-13,31	-41,67	-5,41	-30,34
42	11680	5300	0,45	13,51	-46,14	30,94	-7,67
50	8670	4400	0,51	-15,74	-55,28	-25,77	-16,98
59	7540	3980	0,53	-26,72	-59,55	-13,03	-9,55
69	7030	2500	0,36	-31,68	-74,59	-6,76	-37,19
78	7430	3800	0,51	-27,79	-61,38	5,69	52,00
87	2260	1150	0,51	-78,04	-88,31	-69,58	-69,74

Fuente. Los autores

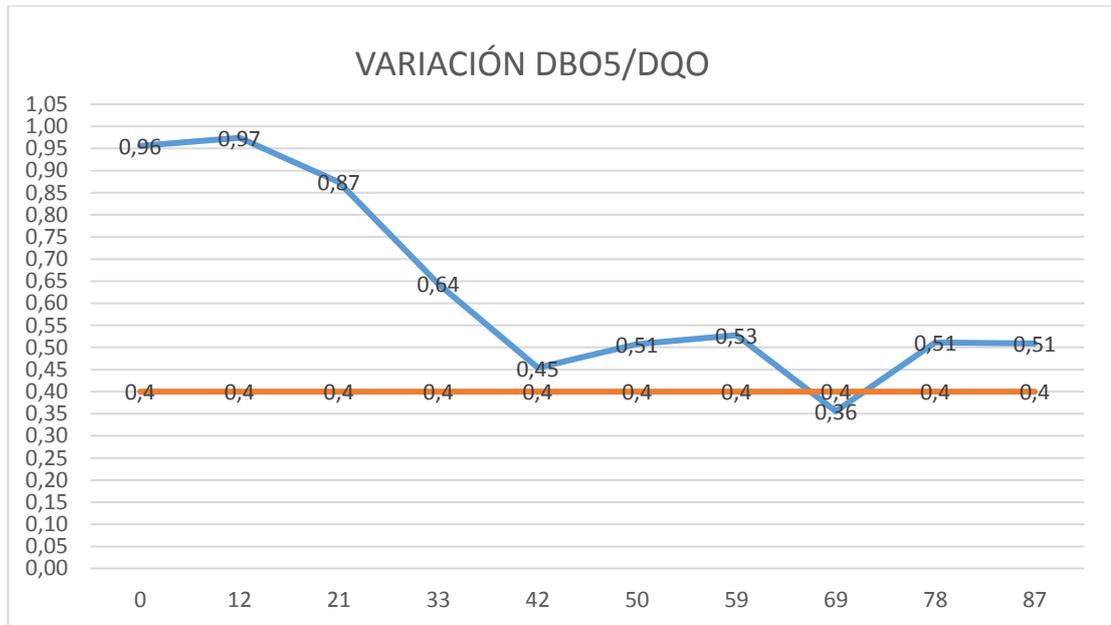


Gráfica 3.17. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica media y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.

Fuente. Los autores

Analizando los resultados de la piscina M3 o piscina con el 50% de producto recomendado por el proveedor tenemos la misma tendencia descendente; en los primeros 33 días de control, que es el tiempo mínimo recomendado por el fabricante del producto, existe una reducción de 13,31% con respecto al dato inicial, luego tenemos un incremento en la quinta muestra o a los 42 días de análisis con un porcentaje de incremento del 13,51% con respecto a la muestra inicial, después comienza una variación en sus valores con pequeños aumentos y disminuciones hasta alcanzar la máxima reducción con respecto a la muestra inicial de 78,04%.

Existe una tendencia de reducción de carga DBO5 que se nota en la piscina M3 donde a los 33 días de análisis llega a tener un porcentaje de reducción del 41,67% en su carga, para luego en el día 87 tener una reducción adicional del 45,64%.



Gráfica 3.18. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica media y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.

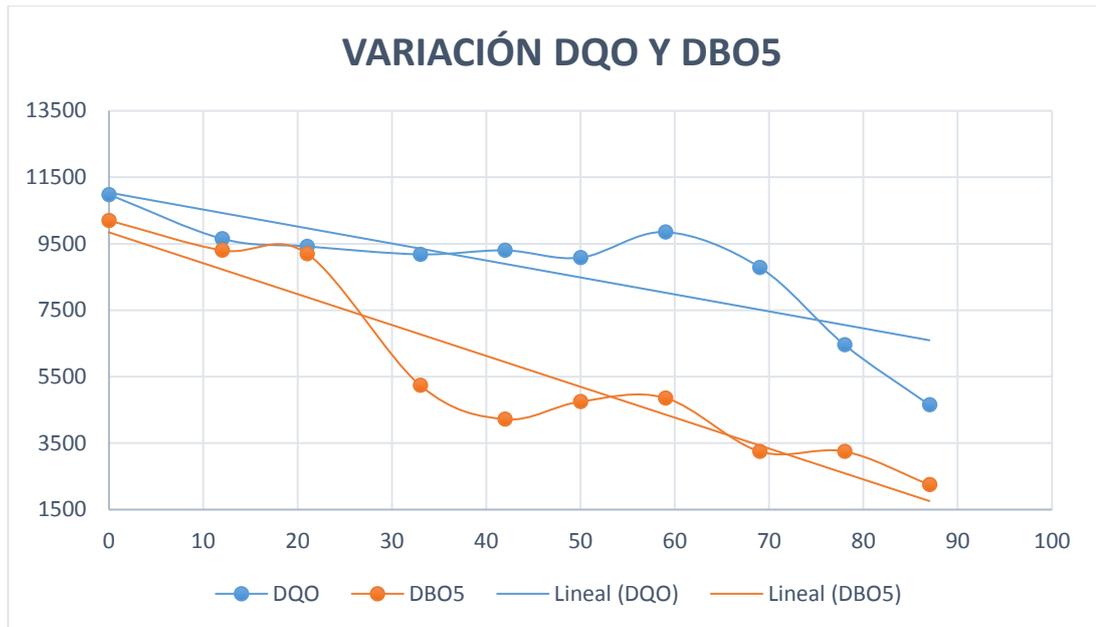
Fuente. Los autores

Esto quiere decir que luego de los 33 días se necesita el doble de tiempo para obtener una reducción similar y se puede ver que la biodegradabilidad también disminuye considerablemente después del día 33.

Tabla 3.14. Resultados piscina con carga orgánica media y sin la utilización de producto.

DÍA	M0			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	10980	10200	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00
12	9650	9300	0,96	-12,11	-8,82	-12,11	-8,82
21	9420	9200	0,98	-14,21	-9,80	-2,38	-1,08
33	9180	5240	0,57	-16,39	-48,63	-2,55	-43,04
42	9300	4220	0,45	-15,30	-58,63	1,31	-19,47
50	9080	4750	0,52	-17,30	-53,43	-2,37	12,56
59	9850	4860	0,49	-10,29	-52,35	8,48	2,32
69	8790	3250	0,37	-19,95	-68,14	-10,76	-33,13
78	6460	3250	0,50	-41,17	-68,14	-26,51	0,00
87	4650	2250	0,48	-57,65	-77,94	-28,02	-30,77

Fuente. Los autores

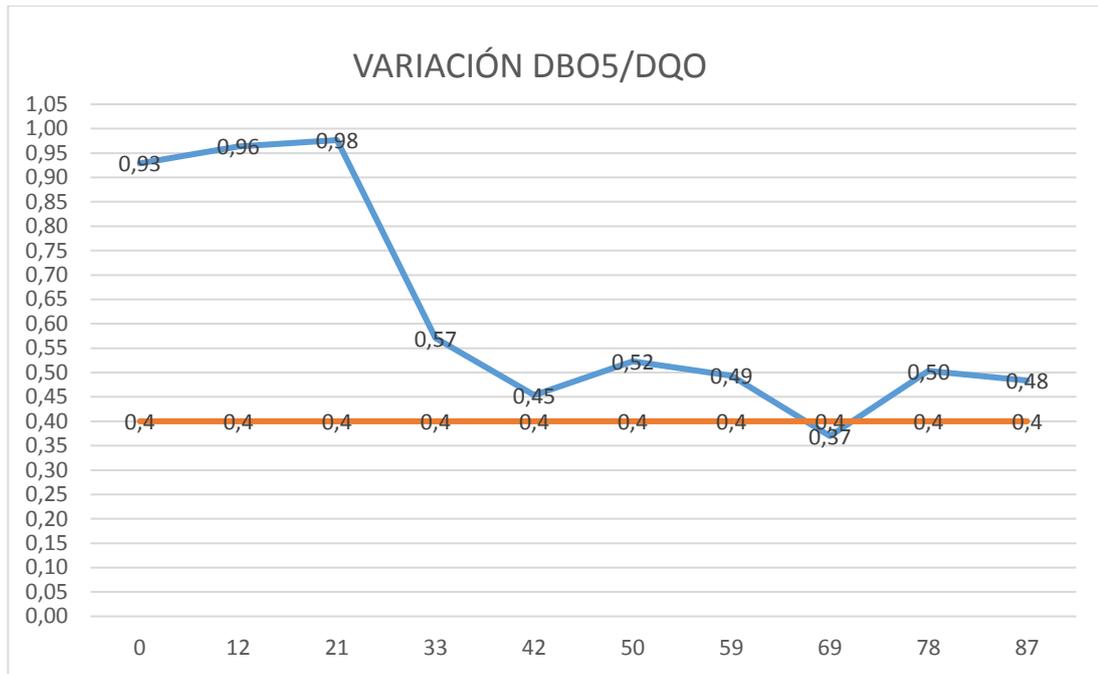


Gráfica 3.19. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica media y sin la utilización de producto.

Fuente. Los autores

En la piscina M4 o piscina sin microorganismos tenemos la misma tendencia de reducción en todos los días de control con respecto a la muestra de inicio con un 41,17%; pero si analizamos la reducción que existe entre carga y carga observamos que en el día 12 de control tenemos una reducción del 12% y luego de ella sólo pequeñas variaciones, y en el día 78 y 87 tenemos nuevamente reducciones considerables del 21,22% y 16,48% respectivamente.

En el caso de DBO5 presenta una tendencia similar con una reducción máxima a los 33 días de análisis con un porcentaje del 48.63% con respecto a la muestra inicial, en los 9 siguientes días de control tenemos una reducción adicional de 19,47%, y luego presenta aumentos y disminuciones leves en sus valores.

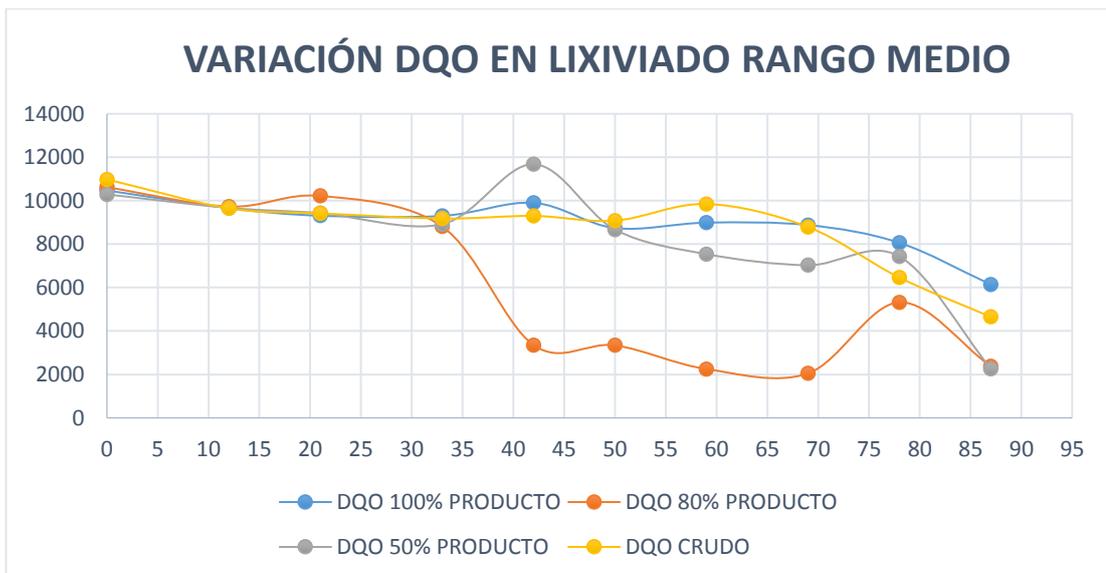


Gráfica 3.20. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica media y sin la utilización de producto.

Fuente. Los autores

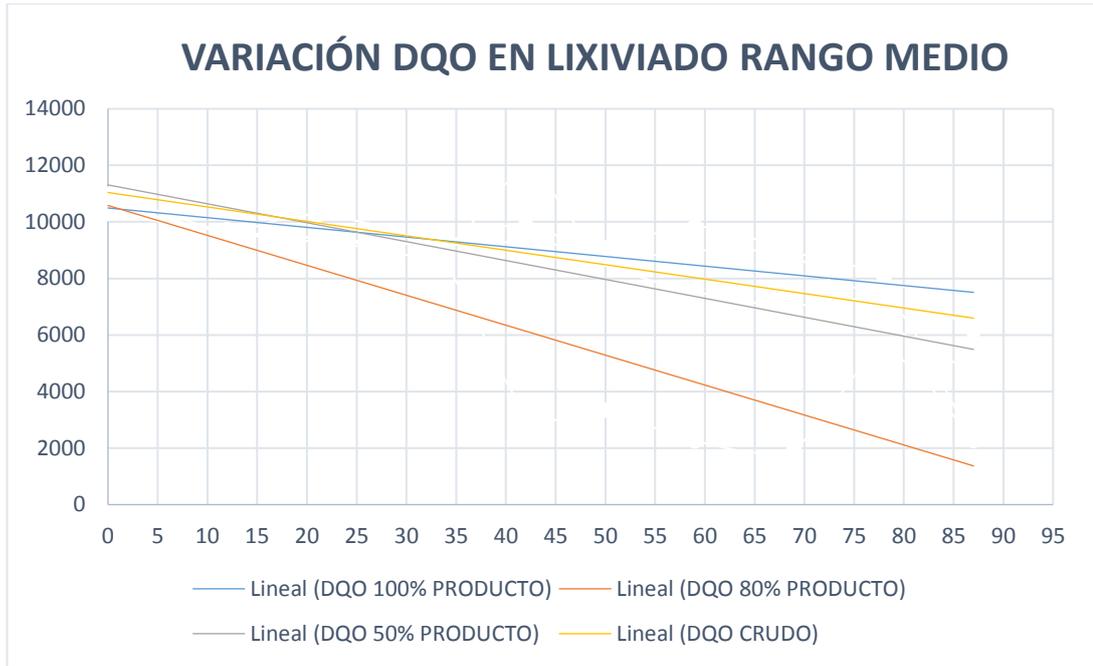
Los valores en la relación DBO5 y DQO siempre están por encima de 0,9 pero tienen una reducción considerable después del día 33 de control.

3.4.3.1 Interpretación conjunta de las piscinas con carga orgánica media clasificadas como M

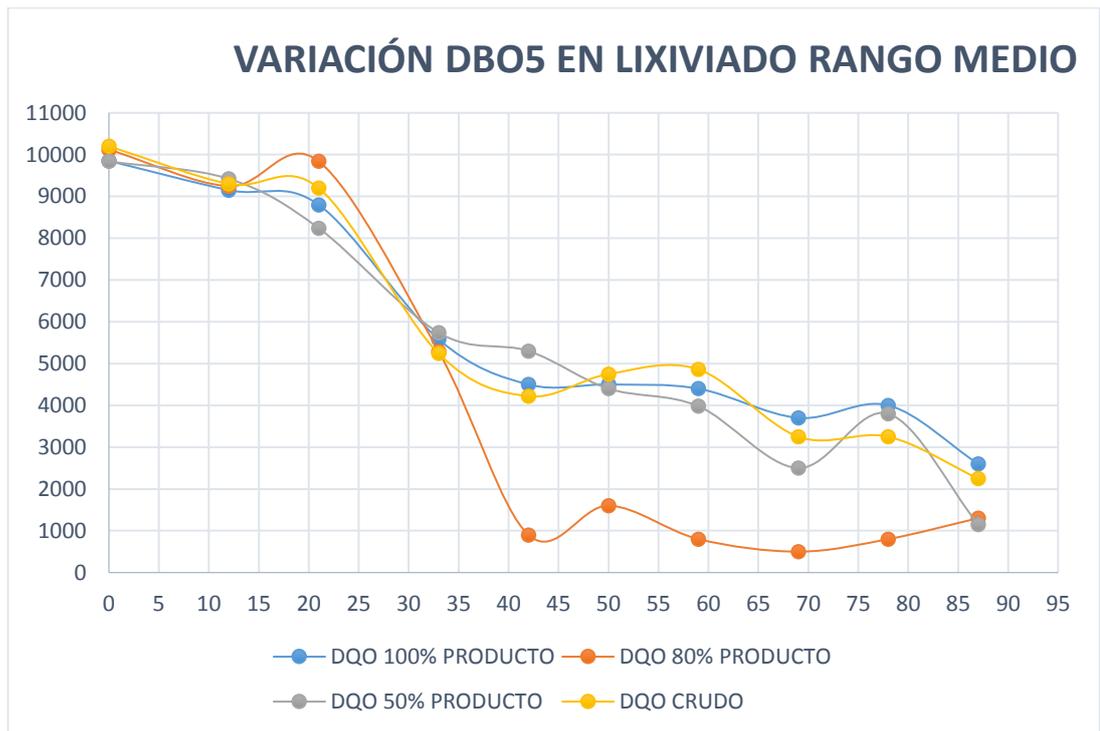


Gráfica 3.21. Variación DQO en lixiviado rango medio

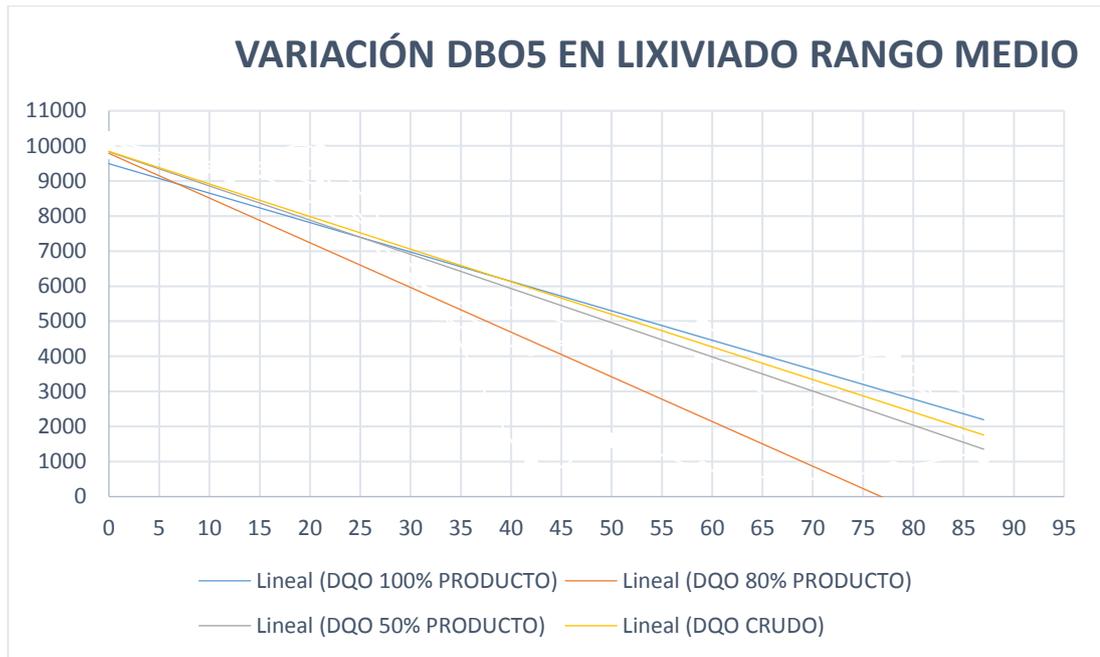
Fuente. Los autores



Gráfica 3.22. Tendencia de variación DQO en lixiviados de rango medio.
Fuente. Los autores



Gráfica 3.23. Variación DBO5 en lixiviado rango medio
Fuente. Los autores



Gráfica 3.24. Tendencia de variación DBO5 en lixiviados de rango medio.
Fuente. Los autores

En el caso de DQO tenemos un comportamiento descendente muy parecido en todas las piscinas dentro de los primeros 33 días de control con excepción del valor de carga en el día 21 de la piscina con el 80% de producto que tiene mayor carga orgánica que las demás.

Luego observamos que todos siguen con una tendencia de reducción de carga muy variables entre piscina y piscina y hasta el día 69 la piscina con el 80% de producto tiene valores más bajos, pero al final de las pruebas la piscina que no lleva producto tiene mejores resultados en cuanto a depuración.

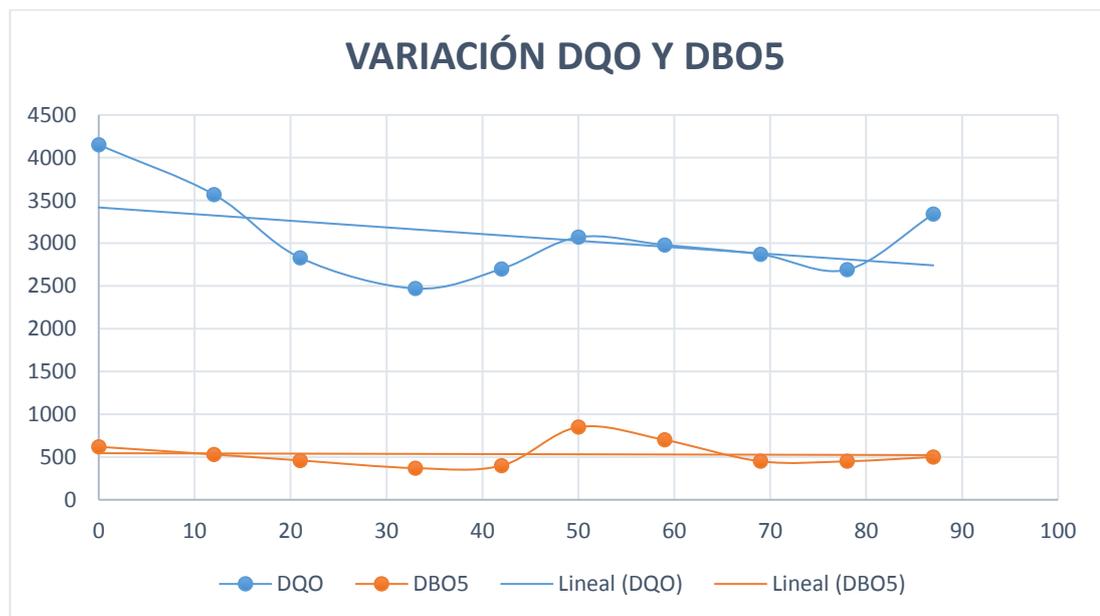
3.4.4 Interpretación de puntos clave en lixiviados con carga DQO y DBO5 baja y cinética de depuración

Para un correcto entendimiento del comportamiento de los microorganismos en lixiviados con carga orgánica considerada baja se realizó gráficas de: DQO y DBO5 respecto al tiempo de retención.

Tabla 3.15. Resultados piscina con carga orgánica baja y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.

DÍA	B100			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	4150	620	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
12	3570	530	0,15	-13,98	-14,52	-13,98	-14,52
21	2830	460	0,16	-31,81	-25,81	-20,73	-13,21
33	2470	370	0,15	-40,48	-40,32	-12,72	-19,57
42	2700	400	0,15	-34,94	-35,48	9,31	8,11
50	3070	850	0,28	-26,02	37,10	13,70	112,50
59	2980	700	0,23	-28,19	12,90	-2,93	-17,65
69	2870	450	0,16	-30,84	-27,42	-3,69	-35,71
78	2690	450	0,17	-35,18	-27,42	-6,27	0,00
87	3340	500	0,15	-19,52	-19,35	24,16	11,11

Fuente. Los autores



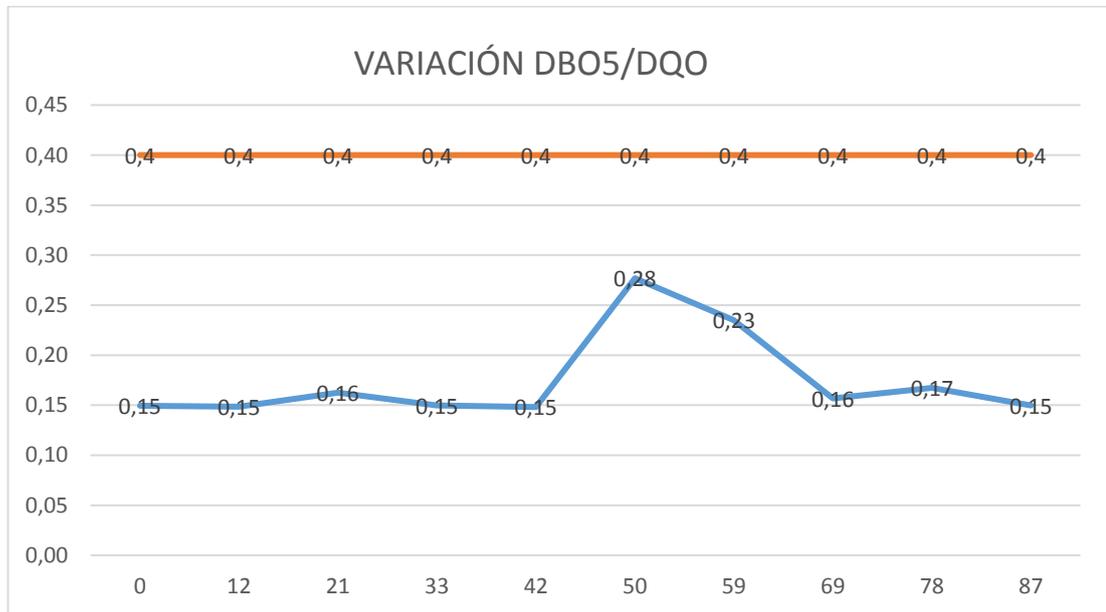
Gráfica 3.25. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica baja y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.

Fuente. Los autores

En la piscina B1 o piscina con el 100% de producto recomendado por el proveedor se ve que existe una tendencia a la baja, donde el punto con menor carga orgánica se da en el día 33 de control con un porcentaje de reducción del 40.48% con respecto a la primera muestra, luego se observa una etapa de aumento de carga hasta el día 50 y

luego tiene una tendencia descendente y finalmente un aumento de carga en el último día de control.

En el caso de la carga DBO5 en las piscinas con lixiviados denominados bajos, tenemos un comportamiento similar en todas las piscinas siendo el caso de tener una reducción constante en los primeros 33 días con una reducción del 40,32% con respecto a la muestra inicial, en las dos siguientes muestras aumenta su carga orgánica obteniendo un porcentaje de incremento en el día 50 de control del 112,50% con respecto muestra anterior de tratamiento, y en los días posteriores muestra pequeñas reducciones y en los 3 últimos datos muestra una estabilización en sus valores.



Gráfica 3.26. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica baja y con el 100% de producto recomendado por el proveedor.

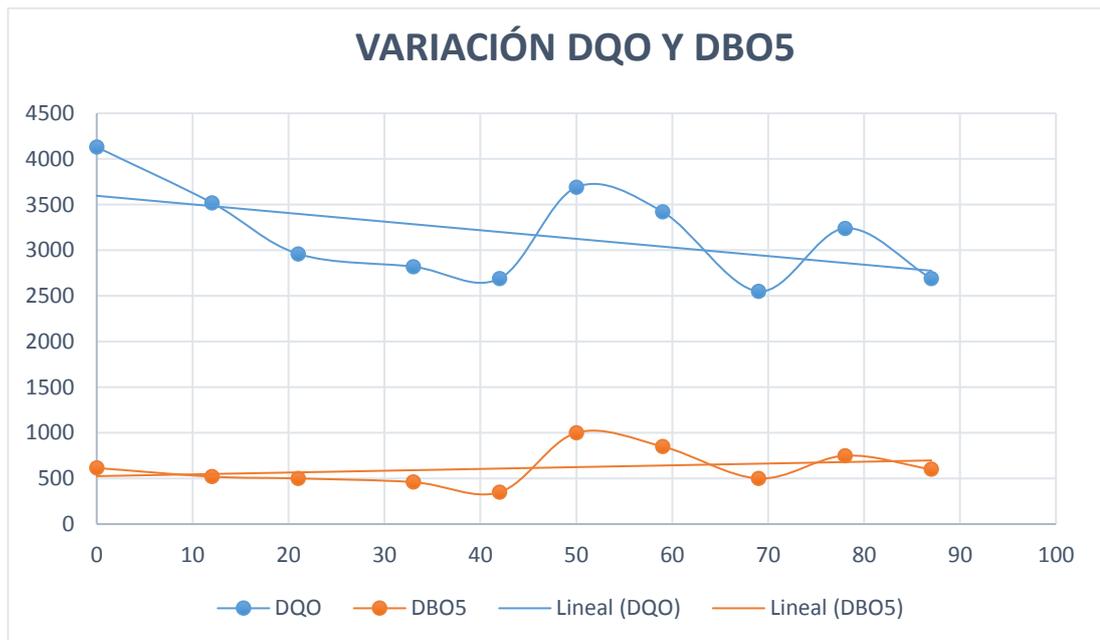
Fuente. Los autores

La relación entre DBO5/DQO está alrededor de 0,15 en las primeras muestras por lo que no es de fácil biodegradabilidad y por ello la máxima cinética de depuración que se obtiene es muy baja comparada en otros tipos de lixiviado.

Tabla 3.16. Resultados piscina con carga orgánica baja y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.

DÍA	B80			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	4130	615	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
12	3520	520	0,15	-14,77	-15,45	-14,77	-15,45
21	2960	500	0,17	-28,33	-18,70	-15,91	-3,85
33	2820	460	0,16	-31,72	-25,20	-4,73	-8,00
42	2690	350	0,13	-34,87	-43,09	-4,61	-23,91
50	3690	1000	0,27	-10,65	62,60	37,17	185,71
59	3420	850	0,25	-17,19	38,21	-7,32	-15,00
69	2550	500	0,20	-38,26	-18,70	-25,44	-41,18
78	3240	750	0,23	-21,55	21,95	27,06	50,00
87	2690	600	0,22	-34,87	-2,44	-16,98	-20,00

Fuente. Los autores

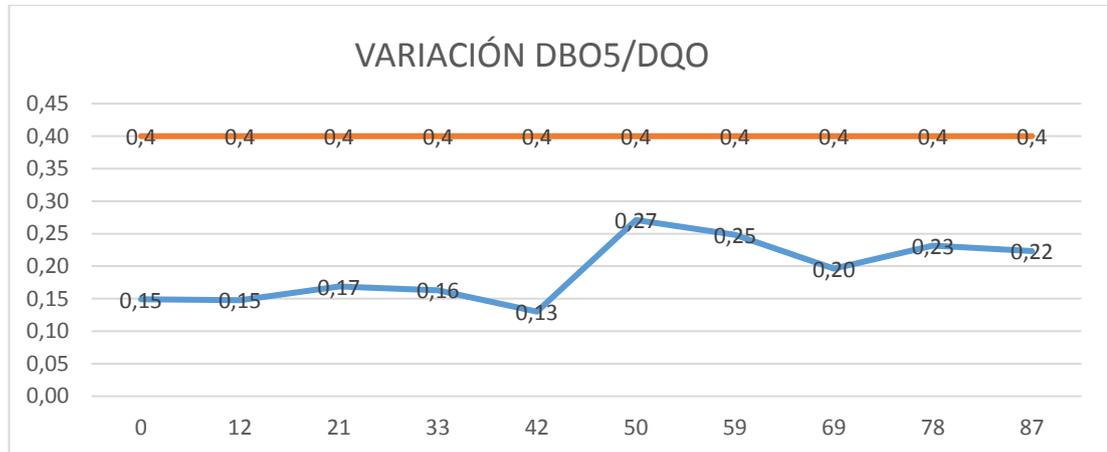


Gráfica 3.27. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica baja y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.

Fuente. Los autores

En la piscina B2 o piscina con el 80% de lo recomendado por el proveedor tenemos una tendencia de reducción hasta los 42 días llegando a alcanzar un porcentaje de 34,87% con respecto a la muestra inicial, luego presenta un incremento a los 50 días del 37.17% con respecto a la muestra anterior, y después tiene disminuciones y aumentos en la carga orgánica.

Para la piscina B2 tenemos de la misma manera en DBO5 tenemos un descenso constante hasta el día 42 con un porcentaje del 43,09% con respecto a la muestra inicial, para luego tener un incremento al día 50 de un 185,71% con respecto a la muestra anterior, luego desciende su carga orgánica hasta estabilizarse en sus valores.



Gráfica 3.28. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica baja y con el 80% de producto recomendado por el proveedor.

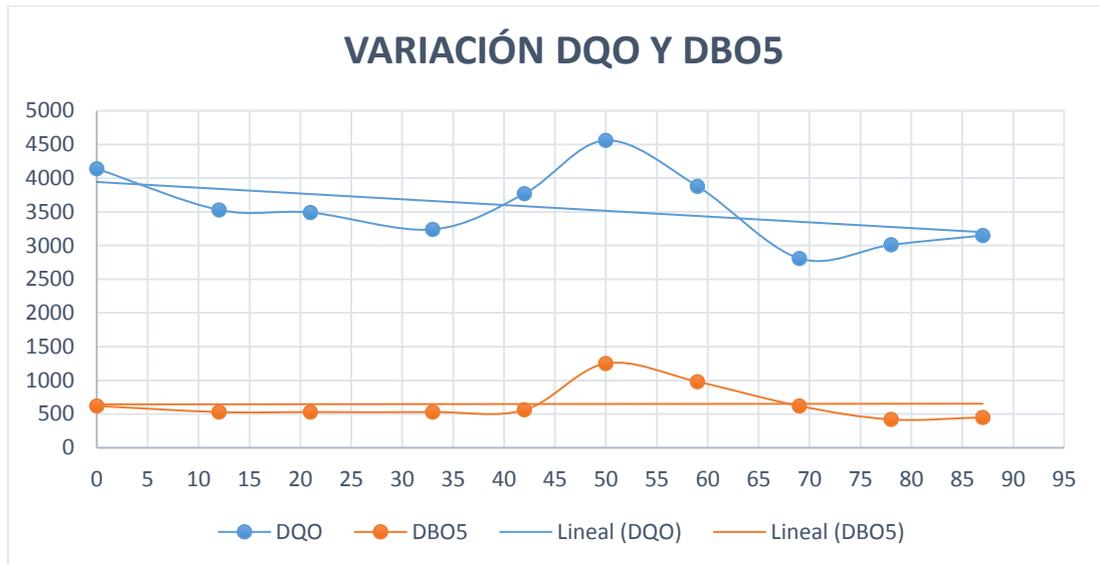
Fuente. Los autores

La relación entre DBO5/DQO es baja se encuentra alrededor de 0,15 en los primeros 42 días para luego aumentar a alrededor de 0,25 en los siguientes días.

Tabla 3.17. Resultados piscina con carga orgánica baja y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.

DÍA	B50			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	4140	620	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
12	3530	530	0,15	-14,73	-14,52	-14,73	-14,52
21	3490	530	0,15	-15,70	-14,52	-1,13	0,00
33	3240	530	0,16	-21,74	-14,52	-7,16	0,00
42	3770	560	0,15	-8,94	-9,68	16,36	5,66
50	4560	1250	0,27	10,14	101,61	20,95	123,21
59	3880	980	0,25	-6,28	58,06	-14,91	-21,60
69	2810	620	0,22	-32,13	0,00	-27,58	-36,73
78	3010	420	0,14	-27,29	-32,26	7,12	-32,26
87	3150	450	0,14	-23,91	-27,42	4,65	7,14

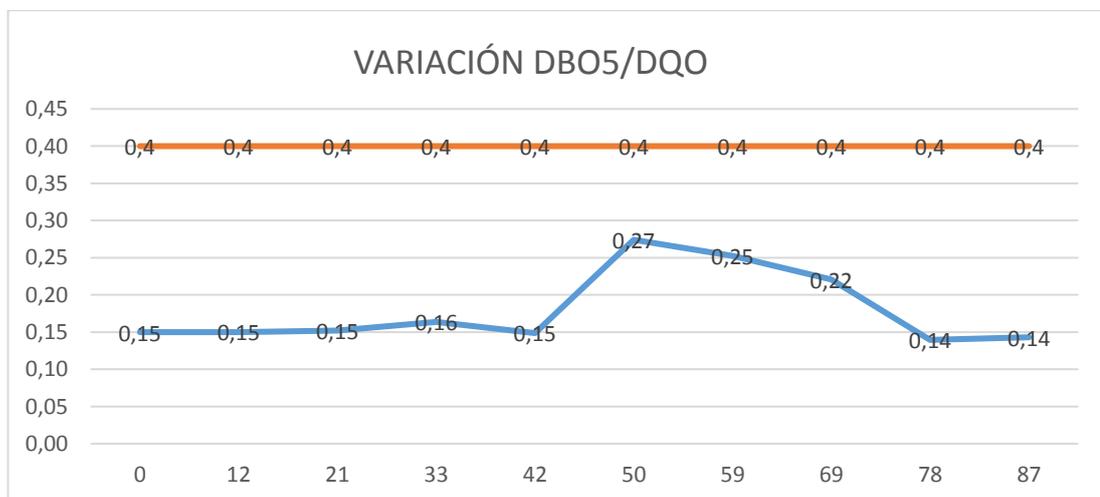
Fuente. Los autores



Gráfica 3.29. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica baja y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.

Fuente. Los autores

Así mismo en la piscina B3 o piscina con el 50% de lo recomendado por el proveedor tenemos con una reducción de su carga DQO a los 33 días de un 21,74% con respecto a la muestra inicial y un incremento a los 50 días de un 20,95% con respecto a la muestra anterior, para luego seguir con una reducción hasta el día 69 y luego empezar a estabilizarse. En la piscina B3 se mantiene la misma tendencia de reducción de carga DBO5 con una estabilidad en sus valores hasta el día 42 de control, para luego mostrar un pico de incremento al día 50 de tratamiento de un 123,21% con respecto a la muestra anterior, para luego seguir con una tendencia de reducción hasta la muestra final.



Gráfica 3.30. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica baja y con el 50% de producto recomendado por el proveedor.

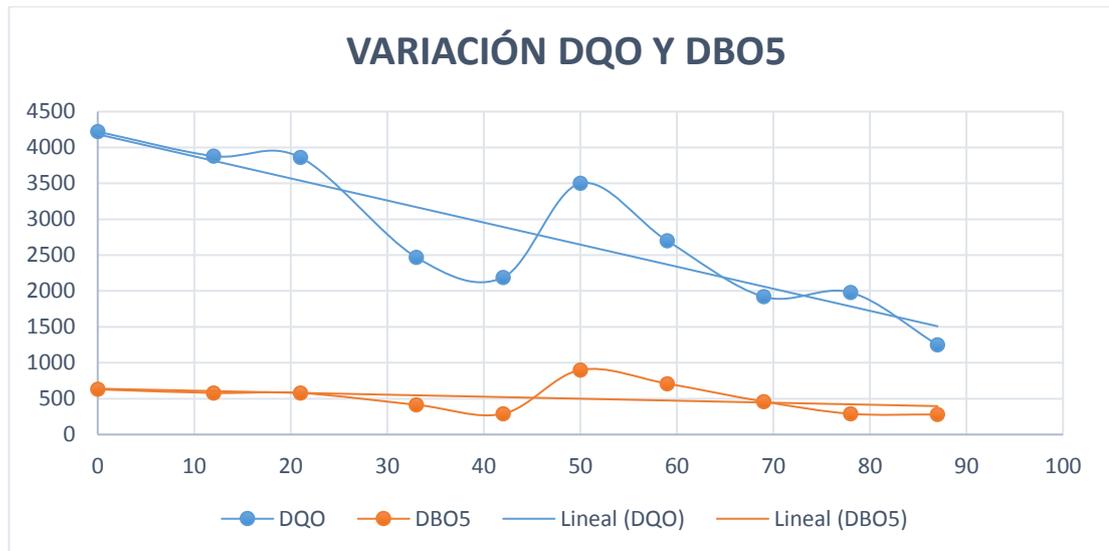
Fuente. Los autores

La relación entre DBO5 y DQO en los primeros 42 días está alrededor de 0,15 luego tiene un aumento, pero sus valores siguen por debajo de 0,4 que nos indica que los lixiviados no son de fácil biodegradabilidad.

Tabla 3.18. Resultados piscina con carga orgánica baja y sin la utilización de producto.

DÍA	B0			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	4220	630	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
12	3880	580	0,15	-8,06	-7,94	-8,06	-7,94
21	3860	580	0,15	-8,53	-7,94	-0,52	0,00
33	2470	415	0,17	-41,47	-34,13	-36,01	-28,45
42	2190	290	0,13	-48,10	-53,97	-11,34	-30,12
50	3500	900	0,26	-17,06	42,86	59,82	210,34
59	2700	710	0,26	-36,02	12,70	-22,86	-21,11
69	1920	460	0,24	-54,50	-26,98	-28,89	-35,21
78	1980	290	0,15	-53,08	-53,97	3,13	-36,96
87	1250	280	0,22	-70,38	-55,56	-36,87	-3,45

Fuente. Los autores

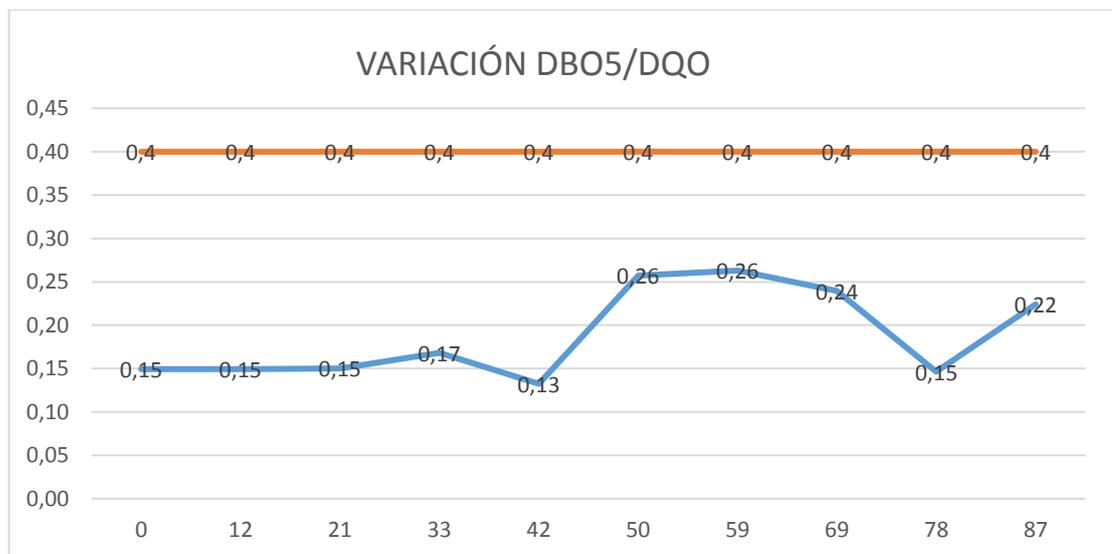


Gráfica 3.31. Variación DQO y DBO5 de la piscina con carga orgánica baja y sin la utilización de producto.

Fuente. Los autores

La piscina B4 o piscina sin microorganismos muestra una tendencia similar a las anteriores, aunque un poco más irregular presentado una reducción a los 42 días iniciales del 48,10% con respecto a la muestra inicial y un incremento a los 50 días de un 59,82% con respecto a la muestra anterior, y luego empieza nuevamente con la reducción para alcanzar el valor más bajo de carga en el último día y con porcentaje de reducción con respecto a la muestra inicial de 70,38%.

Continuando con la misma tendencia en la carga DBO5 en la piscina B4 podemos notar su reducción en los 42 días iniciales de tratamiento de un 53.97% con respecto a la muestra inicial, luego presenta un incremento al día 50 de un 210,34% con respecto a la muestra anterior, y empieza nuevamente con la reducción de DBO5 hasta el final de los días de control alcanzan en la última muestra una reducción con respecto a la muestra inicial del 55,56%.

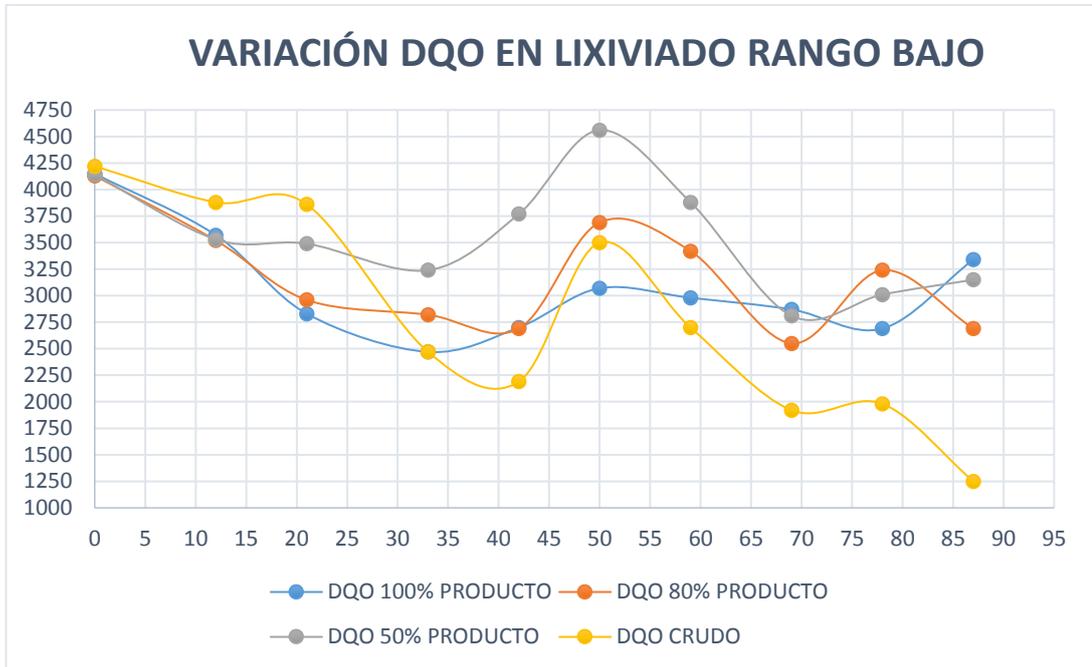


Gráfica 3.32. Variación DBO5/DQO de la piscina con carga orgánica baja y sin la utilización de producto.

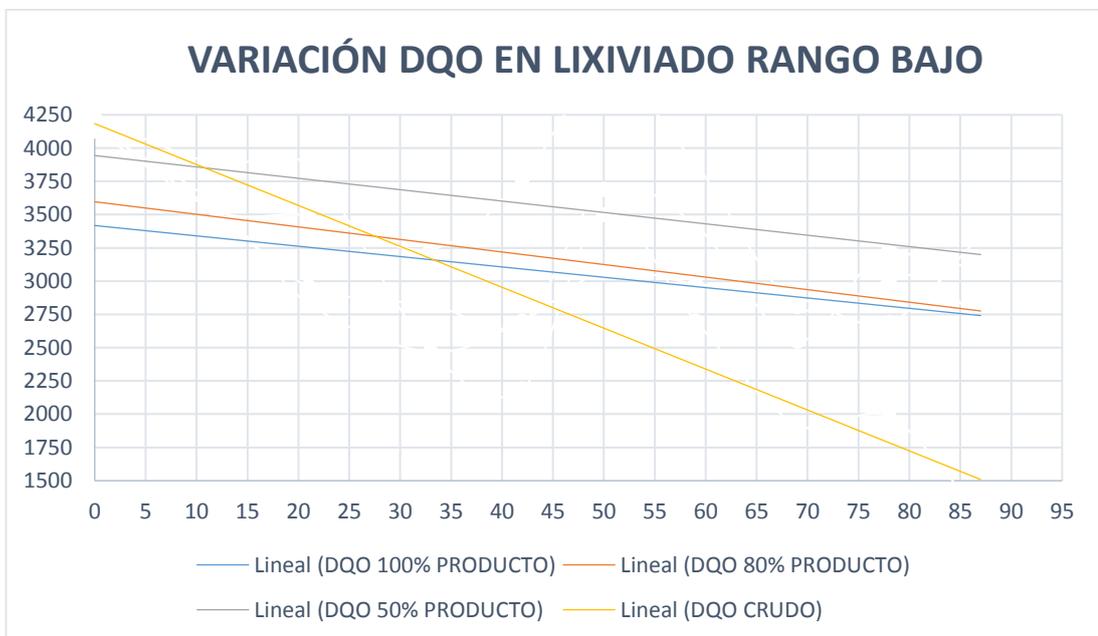
Fuente. Los autores

La relación entre DBO5 y DQO está alrededor de 0,15 en los primeros 42 días luego sufre un incremento, pero siempre se mantiene debajo de 0,4.

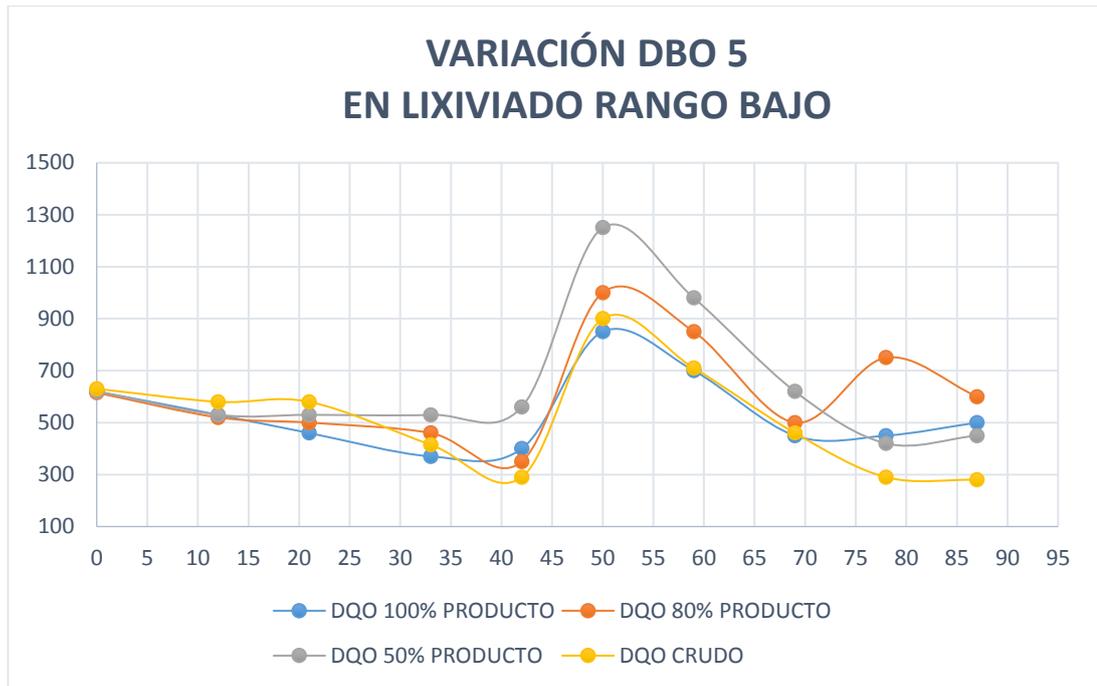
3.4.4.1 Interpretación de puntos clave de forma conjunta de las piscinas con carga orgánica baja clasificadas como B



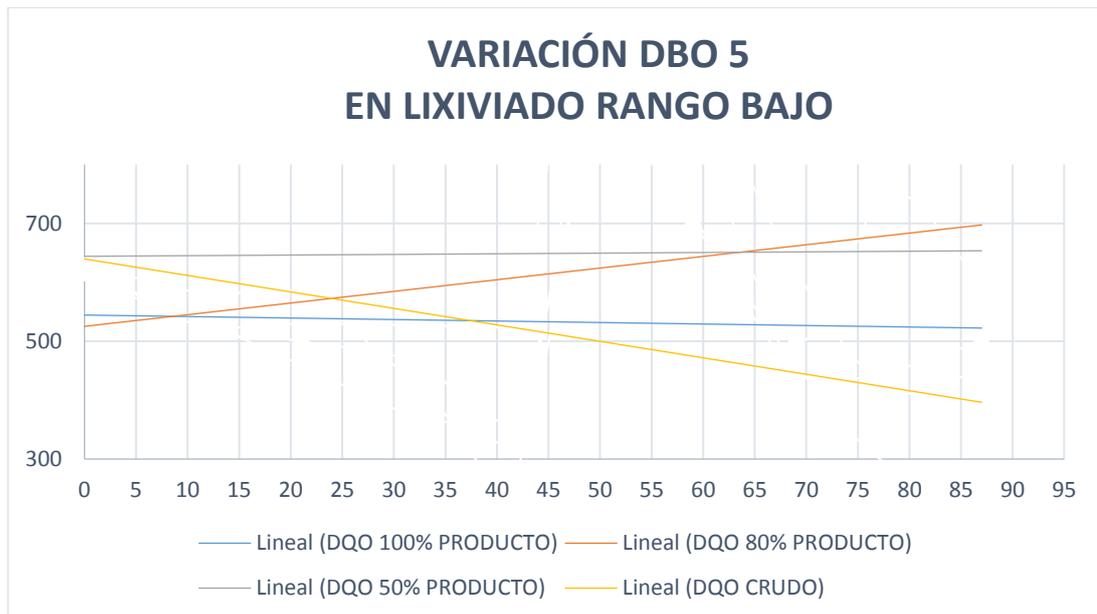
Gráfica 3.33. Variación DQO en lixiviado rango bajo
Fuente. Los autores



Gráfica 3.34. Tendencia de variación DQO en lixiviados de rango bajo.
Fuente. Los autores



Gráfica 3.35. Variación DBO5 en lixiviado rango bajo
Fuente. Los autores



Gráfica 3.36. Tendencia de variación DBO5 en lixiviados de rango bajo.
Fuente. Los autores

Una vez incluidos todos los valores en una sola tabla podemos observar que las piscinas que tienen microorganismos, muestran valores más bajos de carga orgánica en los primeros 21 días de control, pero a partir de esa muestra la piscina que no contiene producto alcanza mejores resultados en la reducción de DQO. En el caso de DBO5 todas las piscinas siguen un mismo comportamiento similar con períodos de reducción

y aumento de carga, aunque la que alcanza valores más bajos es la piscina que no contiene producto.

3.4.5 ANÁLISIS DEL MEDIO DONDE SE ENCUENTRAN LOS MICROORGANISMOS DEL RELLENO SANITARIO DE PICHACAY

Tabla 3.19. Análisis de pH.

Muestra	Alto		Muestra	Medio		Muestra	Bajo	
	Piscina	pH		Piscina	pH		Piscina	pH
Día 0	A100	7,509	Día 0	M100	8,187	Día 0	B100	8,185
	A80	7,516		M80	8,169		B80	8,197
	A50	7,473		M50	8,183		B50	8,186
	A0	7,478		M0	8,151		B0	8,189
Día 12	A100	7,655	Día 12	M100	8,175	Día 12	B100	8,31
	A80	7,885		M80	8,2		B80	8,215
	A50	7,558		M50	8,206		B50	8,202
	A0	7,554		M0	8,196		B0	8,231
Día 21	A100	7,963	Día 21	M100	8,184	Día 21	B100	8,687
	A80	7,616		M80	8,144		B80	8,786
	A50	7,565		M50	8,185		B50	8,324
	A0	7,667		M0	8,178		B0	8,547
Día 33	A100	8,021	Día 33	M100	8,19	Día 33	B100	8,225
	A80	7,936		M80	8,19		B80	8,223
	A50	7,875		M50	8,276		B50	8,219
	A0	8,002		M0	8,287		B0	8,386
Día 42	A100	8,261	Día 42	M100	8,012	Día 42	B100	8,715
	A80	7,936		M80	8,361		B80	8,72
	A50	7,896		M50	8,08		B50	8,576
	A0	7,995		M0	8,006		B0	8,542
Día 50	A100	8,281	Día 50	M100	8,053	Día 50	B100	7,78
	A80	8,095		M80	8,098		B80	8,048
	A50	7,997		M50	8,048		B50	8,303
	A0	8,077		M0	7,929		B0	8,121
Día 59	A100	8,31	Día 59	M100	7,995	Día 59	B100	8,367
	A80	8,028		M80	8,228		B80	8,085
	A50	8,073		M50	7,92		B50	8,523
	A0	8,179		M0	8,076		B0	8,225
Día 69	A100	8,337	Día 69	M100	7,998	Día 69	B100	8,302
	A80	6,039		M80	8,206		B80	8,21
	A50	8,011		M50	8,031		B50	8,405
	A0	7,902		M0	8,024		B0	8,627
Día 78	A100	8,265	Día 78	M100	8,346	Día 78	B100	8,66
	A80	8,267		M80	7,96		B80	8,422
	A50	8,243		M50	8,373		B50	8,863
	A0	8,311		M0	8,477		B0	8,539
Día 87	A100	8,355	Día 87	M100	8,289	Día 87	B100	8,41
	A80	8,277		M80	8,139		B80	8,407
	A50	7,661		M50	8,407		B50	8,032
	A0	7,835		M0	8,091		B0	8,397

Fuente. Anexo 1. Laboratorio IHTALAB

Como se observa en la tabla todos los valores se encuentran por encima del pH neutro que es de 6,5 con la excepción de la muestra tomada el día 69 en la piscina A2 que nos indica que tiene un pH de 6,039 pero para el día 78 la misma tiene un pH de 8,267 lo que no hace suponer una falla en la muestra tomada en el día 69, con estos resultados afirmamos que las condiciones donde permanecieron los microorganismos son aptas para su crecimiento y reproducción, descartando la posibilidad que los microorganismos murieron y que ese factor fue causa que no se dio una depuración más alta en los lixiviados.

3.5 Modelo de comportamiento de microorganismos

Para entender un poco el comportamiento de los microorganismos debemos comprender que ellos utilizan a la materia biodegradable como sustrato para su crecimiento y supervivencia; además la generación de olores está directamente conectada con la cantidad DBO5, a mayor DBO5 mayor cantidad de materia que al entrar en el proceso de biodegradabilidad genera olores, es por eso que analizaremos las cinéticas de reducción de DBO5 que se obtienen para determinar la eficacia de los microorganismos; la cinética de depuración no es más que la velocidad en que se descompone la materia orgánica es decir la cantidad de DQO o de DBO5 que se reduce en un período determinado.

Después de 87 días de control de las diferentes piscinas, se puede decir que 21 días es el tiempo que necesitan las bacterias para adaptarse al medio donde se encuentran, y en ese período ellas no crecen ni se reproducen, y por estas razones las bacterias no depuran los lixiviados, ya que no consumen carga orgánica como sustrato; pero al culminar este tiempo de adaptación en los siguientes 12 días se da la mayor y más importante cinética de depuración dando como resultado que a los 33 días de control, los valores de DBO5 y DQO tengan reducciones considerables; estas reducciones dependen de la cantidad de microorganismos colocados y del tipo de lixiviado en el que actúan; ya que en cada piscina obtenemos diferentes cinéticas de depuración, y diferentes porcentajes de disminución de DBO5 y DQO.

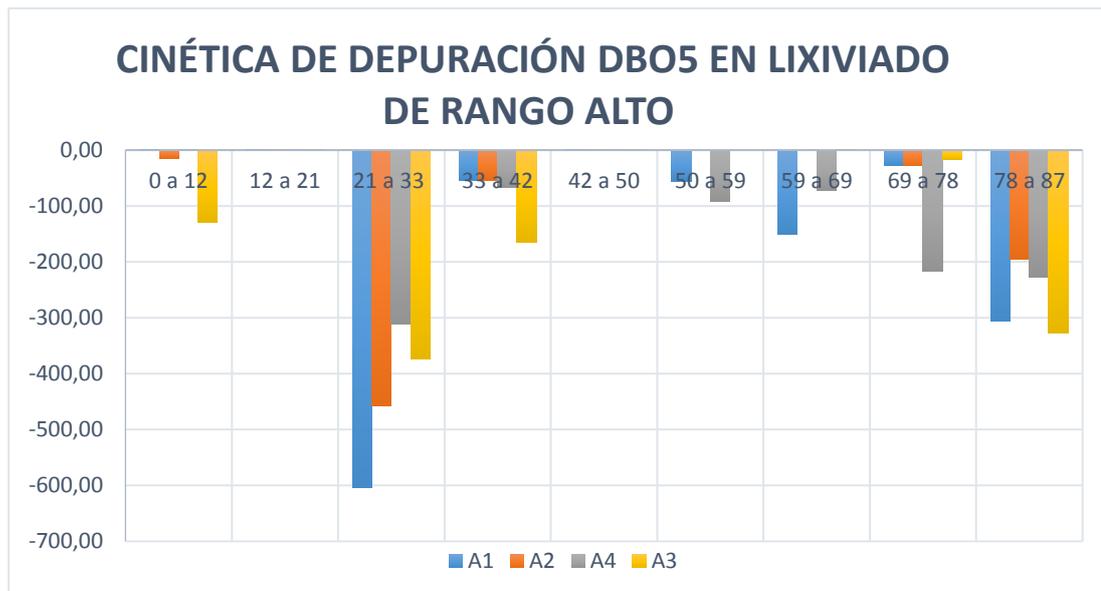
Luego de estas máximas cinéticas se presentan pequeñas variaciones posteriores, todas estas variaciones se producen por el comportamiento natural de los microorganismos, ya que, parte de ellos comienzan a morir y por ende la depuración se reduce; y por eso que a los 42 días en el caso de la DBO5 hay una pequeña reducción adicional, pero la DQO aumenta por la muerte de los microorganismos que se convierten en materia inerte llamada debris.

3.6 Selección de cantidades adecuadas para el uso óptimo de microorganismos

Para seleccionar adecuadamente las cantidades de microorganismos, a continuación, definiremos cinéticas de depuración de lixiviados que nos permitirá ver su eficiencia respecto al tiempo en el cual actúan los microorganismos.

3.6.1 Selección de cantidad de microorganismos adecuada para lixiviado de rango alto

Para determinar la cantidad adecuada de microorganismos presentaremos una tabla de cinéticas de depuración entre muestra y muestra, para establecer su eficiencia; y también la capacidad que poseen los lixiviados de biodegradarse en el transcurso de los días de estudio.



Gráfica 3.37. Cinética de depuración DBO5 en lixiviado de rango alto

Fuente. Los autores

Y estableciendo período clave donde se pueden diferenciar tendencias tenemos:

- Período entre 0 y 33 días, donde se observa una reducción clara de DBO5.
- Período entre los 33 y 59 días, donde los valores no cambian mayormente es decir existe una estabilización de valores.
- Período entre los días 59 y 87 donde se nota otra reducción adicional de valores.

Tenemos entonces a continuación las cinéticas de esos períodos.

Tabla 3.20. Cinética de depuración DBO5

	Cinética de depuración DBO5 mg/(l.*día)			
Período	A100	A80	A50	A0
0 a 33	-82,12	10,30	13,64	-52,73
33 a 59	48,46	10,00	-5,38	18,46
59 a 87	-160,71	-71,43	-100,00	-168,57

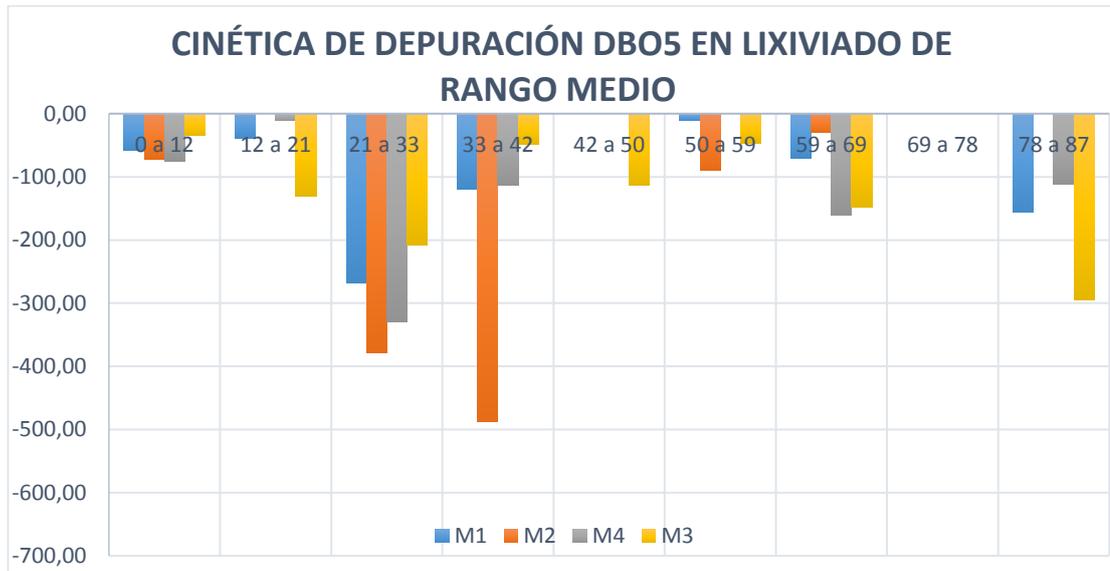
Fuente. Los autores

Analizando este factor entre muestra y muestra, tenemos que el lixiviado con carga orgánica alta consigue la máxima cinética de depuración en el período entre los 21 y 33 días de control con el 100% del producto recomendado por el proveedor, alcanzando 604,17 mg / (l*día), y analizándola entre período tenemos la mayor cinética de depuración de 82,12 mg / (l*día) en el período de 0 a 33 días, con el 100% del producto recomendado; con estos resultados en las piscinas con carga orgánica alta, cuya DQO sea igual o mayor a 10000 mg/l, se recomienda el uso del 100% del producto recomendado por el proveedor, un tiempo de retención de 12 días siempre y cuando exista una cama bacteriológica y en caso contrario un tiempo de retención de 33 días.

3.6.2 Selección de cantidad de microorganismos adecuada para lixiviado de rango medio

Para determinar la cantidad adecuada de microorganismos presentaremos una tabla de cinéticas de depuración entre muestra y muestra, para establecer su eficiencia; y

también la capacidad que poseen los lixiviados de biodegradarse en el transcurso de los días de estudio.



Gráfica 3.38. Cinética de depuración DBO5 en lixiviado de rango medio

Fuente. Los autores

Los períodos clave de este tipo de lixiviado son los mismos que en el lixiviado alto.

- Período entre 0 y 33 días, donde se observa una reducción clara de DBO5.
- Período entre los 33 y 59 días, donde los valores no cambian mayormente es decir existe una estabilización de valores.
- Período entre los días 59 y 87 donde se nota otra reducción adicional de valores.

Tenemos entonces a continuación las cinéticas de esos períodos.

Tabla 3.21. Cinética de depuración DBO5

	Cinética de depuración DBO5 mg/(l*día)			
Período	M100	M80	M50	M0
0 a 33	-129,39	-146,36	-124,24	-150,30
33 a 59	-45,38	-172,69	-67,69	-14,62
59 a 87	-64,29	17,86	-101,07	-93,21

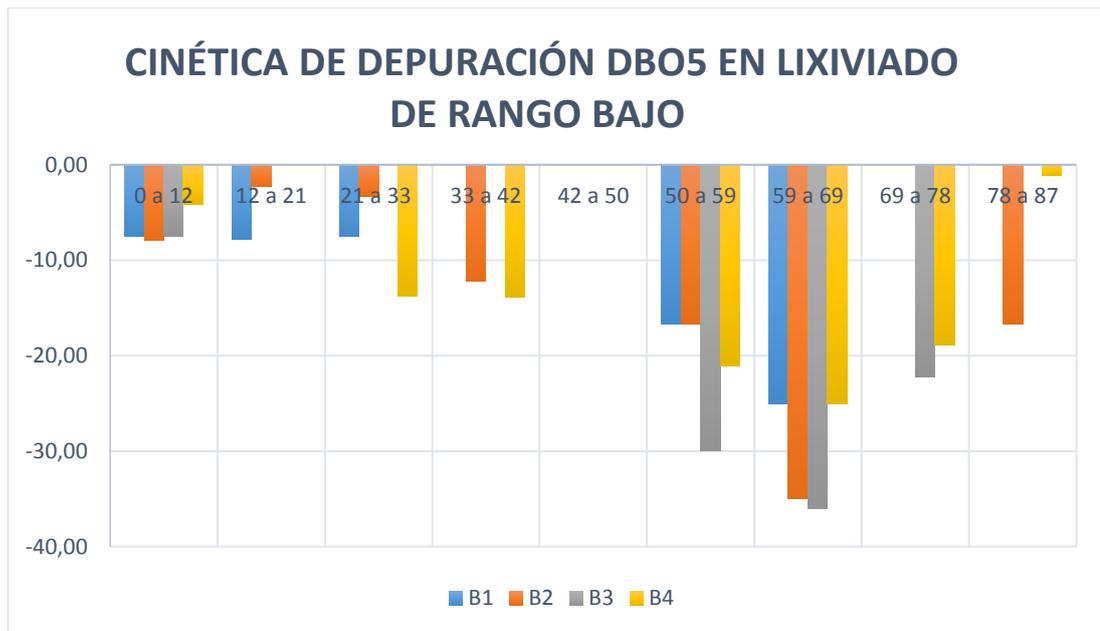
Fuente. Los autores

En los lixiviados con carga orgánica media alcanza una cinética de depuración máxima entre los 21 y 33 días de 379,17 DBO5/día con el 80% del producto recomendado por el proveedor no tomamos en cuenta el valor entre los 33 y 42 días por infiltración de aguas en las pruebas ya explicado anteriormente, pero al analizar la cinética de

depuración en períodos claves se obtiene una mayor efectividad sin colocar producto ya que entre los 0 y 33 días en la piscina sin producto alcanza los 150,30 mg/(l*día). Entonces en lixiviados de carga orgánica media con DQO entre 6000 y 10000 mg/l no se recomienda el uso producto, y un tiempo de retención mínima de lixiviados de 33 días.

3.6.3 Selección de cantidad de microorganismos adecuada para lixiviado de rango bajo

Para determinar la cantidad adecuada de microorganismos presentaremos una tabla de cinéticas de depuración entre muestra y muestra, para establecer su eficiencia; y también la capacidad que poseen los lixiviados de biodegradarse en el transcurso de los días de estudio.



Gráfica 3.39. Cinética de depuración DBO5 en lixiviado de rango bajo
Fuente. Los autores

Los períodos clave son.

- Período entre 0 y 33 días, que es tiempo que recomienda el proveedor.
- Período entre 0 y 42 días donde se distingue una tendencia descendente.
- Período entre 42 y 59 días donde aumentan valores.
- Período entre 59 y 87 días donde se da otra tendencia de reducción.

Obteniendo las siguientes cinéticas.

Tabla 3.22. Cinética de depuración DBO5

	Cinética de depuración DBO5 mg/(lt.*día)			
Período	B100	B80	B50	B0
0 a 33	-7,58	-4,70	-2,73	-6,52
33 a 59	12,69	15,00	17,31	11,35
59 a 87	-7,14	-8,93	-18,93	-15,36

Fuente. Los autores

Los lixiviados con carga orgánica baja alcanza una cinética de depuración máxima entre muestra y muestra de 36 mg / (l*día) con el 50% del producto recomendado por el proveedor, en el período comprendido entre los 59 y 69 días, pero al analizar los períodos claves tenemos que en el período de 0 a 42 días la máxima cinética alcanzada es de 8,10 mg/(l*día) sin colocar producto en el lixiviado; entonces se determina que el uso de microorganismos en los lixiviados que tienen la DQO alrededor de 4000 mg/l la autodegradación es más alta que cuando utilizamos microorganismos por lo que podemos determinar que su uso es innecesario, y además, una pérdida de dinero y su tiempo de retención óptimo debe ser de 42 días y esperando obtener al menos una reducción de 53,97% con respecto a la muestra inicial.

3.7 Medidas técnicas para el uso de microorganismos

- Utilización de equipos adecuados para el control exacto de la cantidad de producto que se debe utilizar en los lixiviados dependiendo de su carga orgánica, para esto se dotó de una balanza electrónica, ya que la antes utilizada por el relleno sanitario presentaba un error del 12.00% diariamente del producto colocado.
- De acuerdo a los resultados de la investigación, contar con una cama bacteriológica es de suma importancia para el buen funcionamiento de los microorganismos, ya que ésta brinda las condiciones adecuadas para que se adapten con mayor rapidez al medio en el que se encuentren y así optimizar los tiempos de retención de los microorganismos en los lixiviados, por lo que planteamos que el proceso de extracción de sedimentos y lodos se lo debe hacer

de una manera parcial para mantener un nivel bacteriológico constante en las piscinas.

- Para garantizar el tiempo de retención y el adecuado uso de microorganismos, es necesario el almacenamiento diferenciado de lixiviados según la clasificación de carga orgánica. alta mayor a 11000 mg/l, media de 11000 mg/l a 6000 mg/l y baja menor a 5000 mg/l.

Luego de este monitoreo, con los resultados anteriormente presentados podemos decir con gran seguridad que el uso de microorganismos para reducción de carga orgánica, para lixiviados con cargas DQO menores a los 11000 mg/l, son innecesarios, ya que su autodepuración tanto en DQO y DBO5 es más eficaz que al usarlos; y solamente con brindarles tiempos de retención adecuados.

En lixiviados con cargas DQO mayores a los 11000 mg/l de acuerdo a la cinética de depuración de DBO5, los microorganismos si mejoran la depuración en alrededor de un 55% con relación a los que no utilizan microorganismos; lo que nos indica que en lixiviados con carga orgánicas altas los microorganismos si hacen diferencias y reducen los tiempos de retención a la mitad.

Es importante acotar que, al inicio de las pruebas, se utilizó piscinas de almacenamiento nuevas, donde, por ese mismo hecho no contenían sedimentos y materia inerte llamada debris, que es la que hace que el medio tenga características apropiadas para el crecimiento y reproducción de las bacterias y por ende sea favorable para la depuración de los lixiviados.

CAPÍTULO IV

4 Comprobación, verificación del modelo de comportamiento mediante pruebas de laboratorio y determinación de costos por el uso de microorganismos

Después de concluir en el capítulo anterior que los microorganismos necesitan un tiempo de adaptación, para luego comenzar con la depuración; para comprobar esa teoría se colocó nuevamente producto para analizar sus resultados, ya que por la sedimentación propia de los lixiviados y la muerte de los mismos microorganismos se crea una cama bacteriológica, la cual crea un ambiente apropiado para su reproducción y desarrollo; Para este cometido se utilizó un lixiviado maduro con DQO entre 11000 y 3000 mg/l, ya que es más estable y no tiene picos de variaciones en DBO5 y DQO, como es el caso de un lixiviado joven.

4.1 Modelo para la comprobación del tiempo de retención, necesidad de una cama bacteriológica y el uso de microorganismos

La cantidad de producto que se colocó en cada una de las piscinas de prueba, fue la recomendada por el proveedor para establecer y verificar el tiempo de retención; además de corroborar que el uso de microorganismo no es eficiente en lixiviados con carga orgánica DQO menor a 11000 mg/l, se realizó un control con pruebas de laboratorio cada 10 días, por el tiempo recomendado por el proveedor del producto que es de 30 días, determinando de la misma manera los parámetros de cargas DQO, DBO5 como también su pH y Conductividad para comprobar que se encuentran en condiciones óptimas.

Colocación de producto

De acuerdo a la tabla para la utilización de microorganismos se colocó en las piscinas de la siguiente manera.

Tabla 4.1. Colocación de producto

	Microorganismos gr.	DQO(mg/l)
A100	25	11670
M100	20	6140
B100	20	3340

Fuente. Los autores

Teniendo en cuenta para su colocación la carga DQO que tiene en ese momento ya que la tabla de uso de microorganismos que se utiliza en el relleno sanitario depende de este valor.

4.2 Análisis de puntos clave de resultados

Análisis de puntos clave en lixiviado con cargas DQO mayores a 11000 mg/l.

Tabla 4.2. Resultados piscina A100

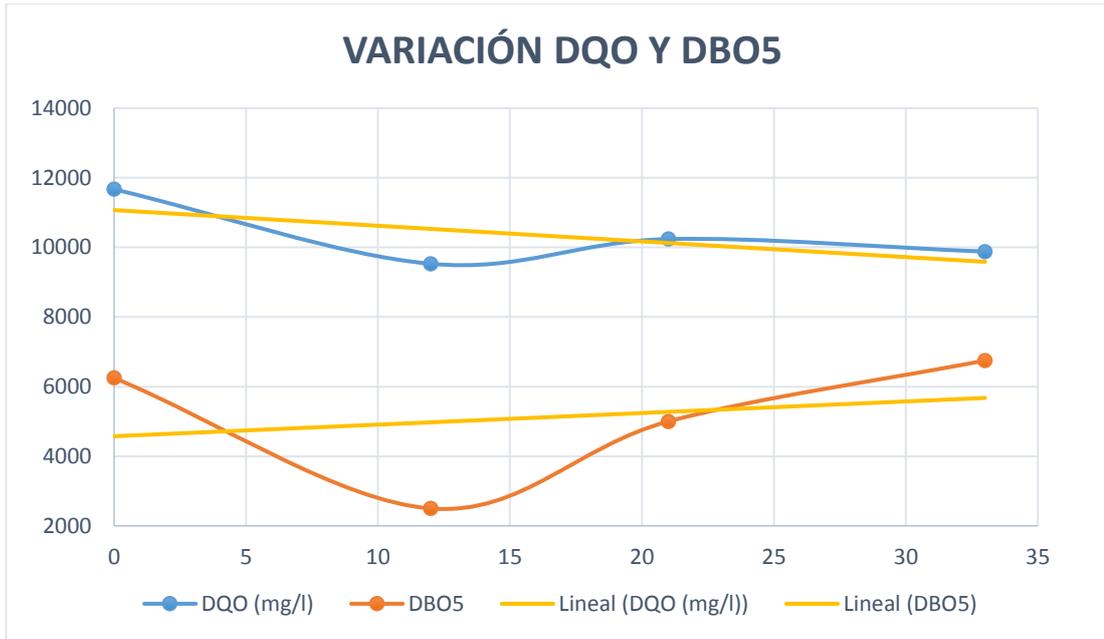
DÍA	<u>A100</u>			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	11670	6250	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00
12	9530	2500	0,26	-18,34	-60,00	-18,34	-60,00
21	10240	5000	0,49	-12,25	-20,00	7,45	100,00
33	9880	6750	0,68	-15,34	8,00	-3,52	35,00

Fuente. Los autores

Tabla 4.3. Cinética de depuración

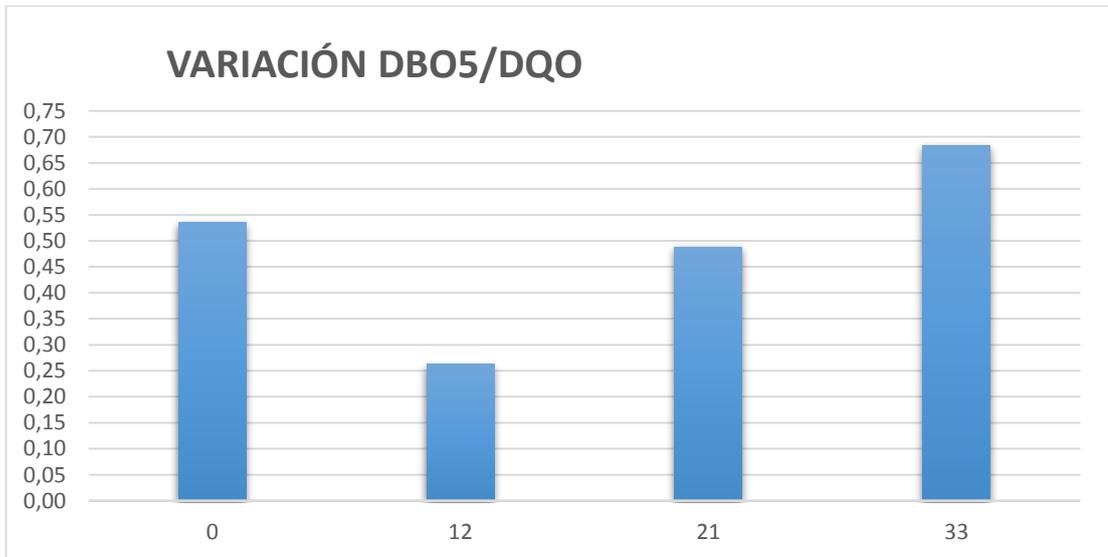
Período	Cinética de depuración DQO mg/(l.*día)	Cinética de depuración DBO5 mg/(l.*día)
0 a 12	-178,33	-312,50
12 a 21	78,89	277,78
21 a 33	-30,00	145,83

Fuente. Los autores



Gráfica 4.1. Variación DQO y DBO5 con sus líneas de tendencia

Fuente. Los autores



Gráfica 4.2. Variación DBO5/DQO

Fuente. Los autores

Este tipo de lixiviado es sin duda alguna donde se hace notorio el tratamiento con bacterias, donde en los primeros 9 días de control existe una reducción de su carga orgánica DQO del 18.34% y de su carga DBO5 alcanzando hasta un 60% de reducción, pero en las pruebas siguientes aumenta sus valores hasta superar a la muestra inicial, la máxima cinética de depuración es de 312,50 mg/(l*día) obtenida en el período de 0 a 21 días.

Después de la máxima depuración los valores de la relación entre DBO5 y DQO está alrededor de 0,25 indicando que no es de fácil biodegradabilidad, y pasando este período de reducción los valores vuelven a subir superando al valor de 0,4 que es el indicador que el lixiviado es de fácil biodegradabilidad.

Análisis de puntos clave en lixiviado con cargas DQO entre 11000 y 6000 mg/l

Tabla 4.3. Resultados piscina M100

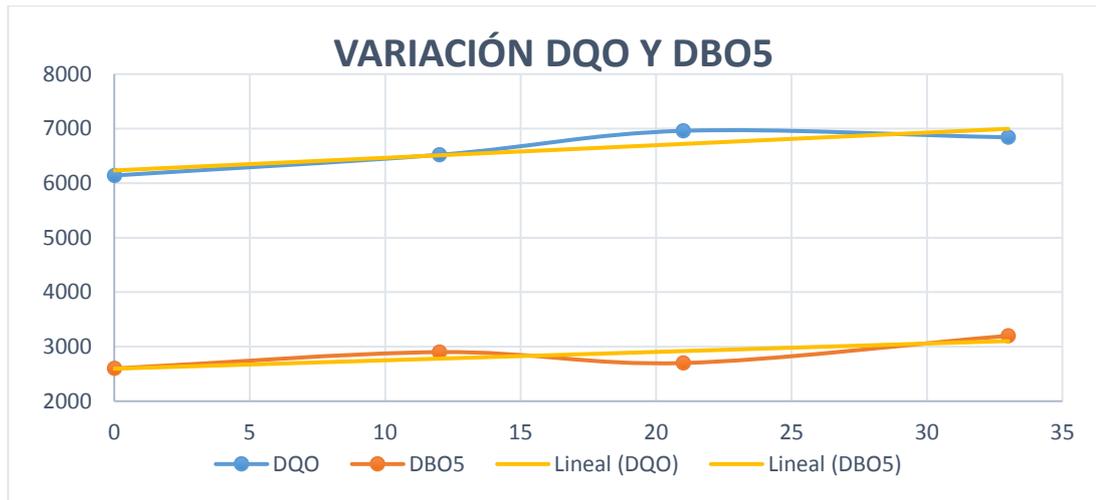
DÍA	M100			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	6140	2600	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
12	6520	2900	0,44	6,19	11,54	6,19	11,54
21	6960	2700	0,39	13,36	3,85	6,75	-6,90
33	6840	3200	0,47	11,40	23,08	-1,72	18,52

Fuente. Los autores

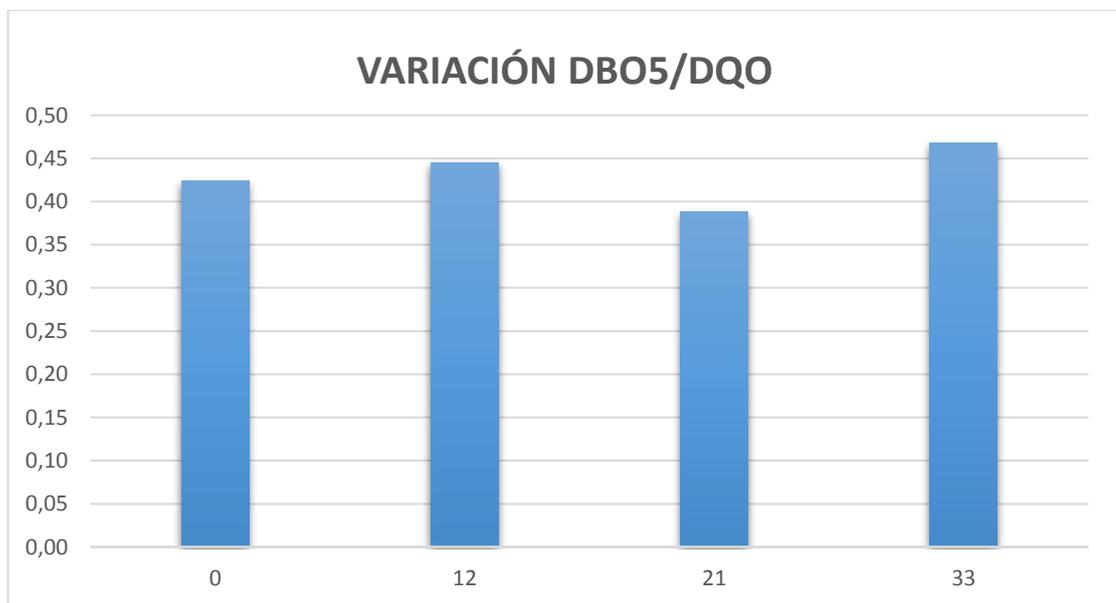
Tabla 4.4. Cinética de depuración

Período	Cinética de depuración DQO mg/(l*día)	Cinética de depuración DBO5 mg/(l*día)
0 a 12	31,67	25,00
12 a 21	48,89	-22,22
21 a 33	-10,00	41,67

Fuente. Los autores



Gráfica 4.3. Variación DQO y DBO5 con sus líneas de tendencia
Fuente. Los autores



Gráfica 4.4. Variación DBO5/DQO
Fuente. Los autores

A diferencia que lo que sucede en los lixiviados con cargas altas, la DQO y DBO5 tiene un aumento en todas las muestras, la relación entre DBO5 y DQO está por encima de 0,4 salvo a los 21 días de control donde se da una pequeña disminución insignificante y por ende los lixiviados son de fácil biodegradabilidad.

4.2.1 Análisis de puntos clave en lixiviado con cargas DQO menores a 6000 mg/l.

Tabla 4.4. Resultados piscina B100.

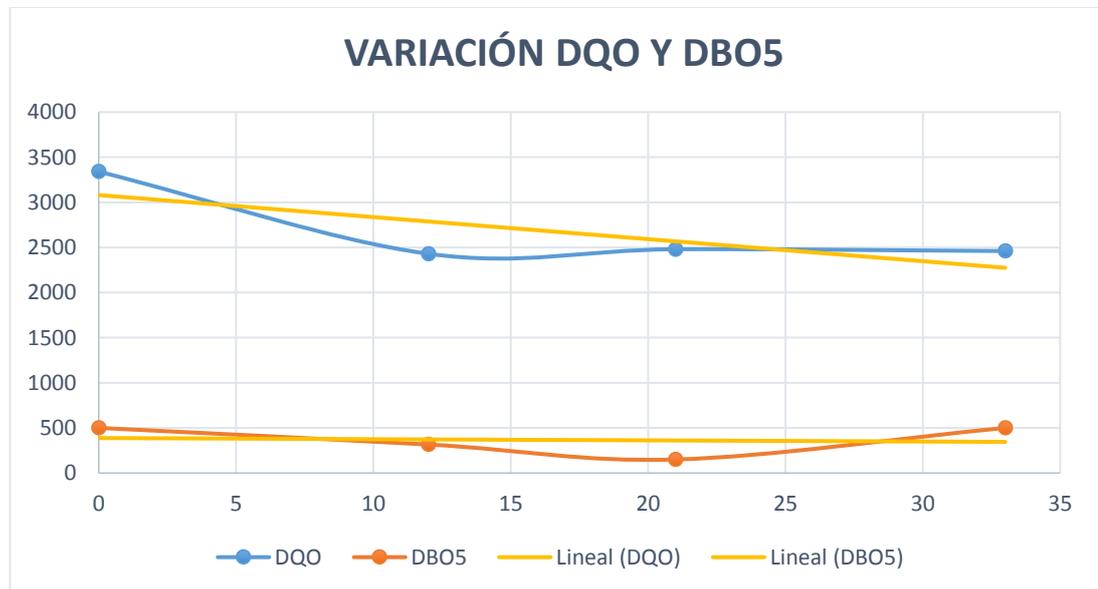
DÍA	B100			Porcentaje de variación con respecto al día cero		Porcentaje de variación con respecto a la muestra anterior	
	DQO	DBO5	DBO5/DQO	DQO	DBO5	DQO	DBO5
0	3340	500	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
12	2430	316	0,13	-27,25	-36,80	-27,25	-36,80
21	2480	150	0,06	-25,75	-70,00	2,06	-52,53
33	2460	500	0,20	-26,35	0,00	-0,81	233,33

Fuente. Los autores

Tabla 4.5. Cinética de depuración

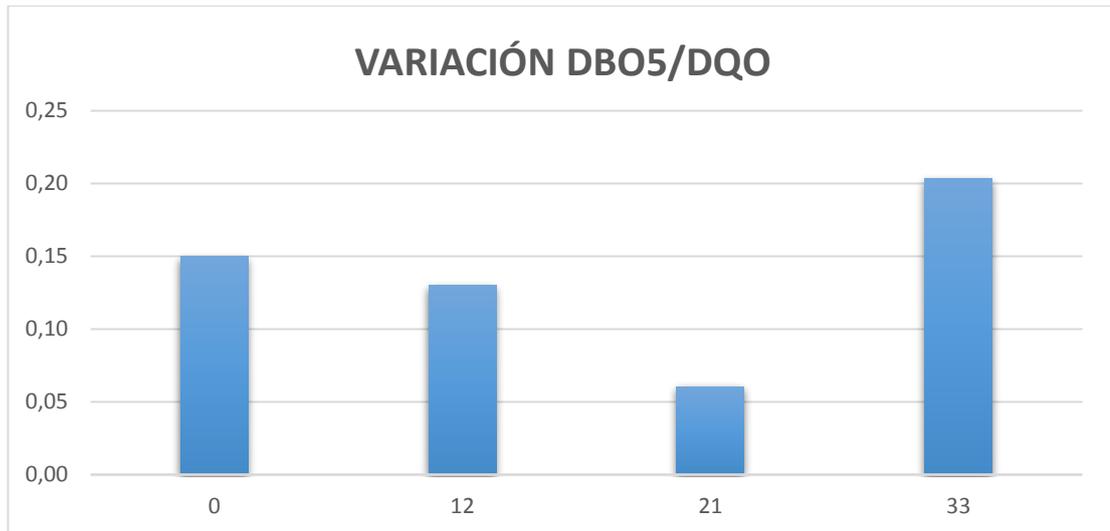
Período	Cinética de depuración DQO mg/(l*día)	Cinética de depuración DBO5 mg/(l*día)
0 a 12	-75,83	-15,33
12 a 21	5,56	-18,44
21 a 33	-1,67	29,17

Fuente. Los autores



Gráfica 4.5. Variación DQO y DBO5 con sus líneas de tendencia

Fuente. Los autores



Gráfica 4.6. Variación DBO5/DQO

Fuente. Los autores

En el lixiviado, sí tenemos reducción de carga orgánica, obteniendo a los 21 días la máxima reducción del 70% en DBO5 y en DQO una reducción máxima de 27,25%, pero la cinética máxima de reducción de DBO5 solamente alcanza 18,44 mg/(l*día); la relación entre DBO5 y DQO tiene valores muy bajos indicando que es de difícil biodegradabilidad.

4.3 Análisis de resultados

De acuerdo a los resultados en los lixiviados con carga orgánica con DQO mayor a 11000 mg/l, se verifica que al tener una cama bacteriológica el tiempo óptimo de retención de los microorganismos es de 12 días llegando a obtener una reducción del 60% de DBO5.

En lixiviados con carga orgánica de clasificación media con los resultados obtenidos se determina que, el tratamiento no genera resultados favorables en la reducción de carga orgánica, por lo que los valores de DQO y DBO5 han aumentado en todas las muestras de control, y de acuerdo a lo expuesto en el capítulo tres, para este tipo de lixiviados sin colocación de bacterias necesitan un tiempo de retención de 33 días para por lo menos reducir alrededor de un 48% de su valor de DBO5.

Con respecto a los lixiviados de carga orgánica de clasificación baja existe una reducción del 70% a los 21 días, pero la cinética máxima de depuración es apenas

18,44 (mg/l*día), por lo que debemos determinar si es necesario su uso con respecto al aspecto económico, ya que este tipo de lixiviado sin tratamiento por si solo los lixiviados alcanzan una reducción de alrededor de 54% de DBO% con un tiempo de retención de 42 días.

Análisis económico

Con la implementación de una balanza electrónica en sustitución de la balanza mecánica utilizada, que tenía marcaba un peso menor del 12% del real, se logrará economizar anualmente una cantidad cercana a los 6756,16 dólares ya que en el año 2016 la empresa pública municipal de aseo de la ciudad de Cuenca EMAC-EP utilizó 788,216 kilogramos de bacterias obtenidas de la empresa EUROVIX, utilizando en exceso alrededor de 84,452 kilogramos por el error de la balanza.

Para asegurar los tiempos de retención de cada tipo de lixiviado y el almacenamiento diferenciado de los mismos cómo se indicó en el Capítulo III, como medida técnica necesitamos establecer los volúmenes aproximados que se generan de cada tipo.

Refiriéndose a la tabla 2.4 del Capítulo II de datos históricos se obtuvo los siguientes datos de producción de lixiviados teniendo así.



Gráfica 4.7. Producción de lixiviados.
Fuente. Los autores

En el año 2016 existe 2748,96 m³ de lixiviados con DQO menor a 6000, para garantizar 42 días de este tipo de lixiviado sin el uso de microorganismos, se necesita por lo menos piscinas de 2200 m³, ya que al sumar los caudales obtenidos entre el 5 de abril y el 2 de mayo los cuales tienen DQO de clasificación baja, se obtiene un volumen de 2124 m³.

El lixiviado que tiene DQO entre 6000 y 11000 mg/l, en el año 2016 existió 5687,07 m³ y el mayor volumen con estas características se dio el 12 de enero y el 9 de febrero acumulándose alrededor de 1951,2 m³ por lo que para garantizar un tiempo de retención de 33 días mientras se auto depura, se necesita un mismo volumen de piscinas de alrededor de 1960 m³.

Y en lixiviados con carga mayor a 11000 mg/l tenemos que en el 2016 se obtuvo del relleno sanitario 24097,5 m³, y entre el 17 de mayo y el 5 de junio se acumuló 1998,72 m³ y para garantizar 12 días de retención se necesitan piscinas con capacidad de 2000 m³.

Entonces para almacenar los lixiviados de acuerdo a su clasificación por su tipo de carga y sin el uso de microorganismos en los lixiviados de clasificación baja necesitaríamos por lo menos 6160 m³ de piscinas, ya que el relleno sanitario cuenta con dos piscinas de 1200 y 1600 m³ cúbicos, se necesitaría la construcción de dos piscinas adicionales la una de 2000 m³ para el almacenamiento de lixiviado de carga orgánica de clasificación alta y otra de 1960 m³ para el almacenamiento de lixiviado de clasificación media, y en las piscinas actuales se almacenaría el lixiviado de clasificación baja.

El almacenamiento clasificado de los lixiviados, es indispensable para cumplir con las recomendaciones de uso de microorganismos y los tiempos de retención, entonces al no utilizar microorganismos en lixiviados que contengan una carga orgánica DQO menor a 11000 mg/l, se dejaría de usar alrededor de 140 kilogramos de microorganismos ya que en el año 2016 se acumuló alrededor de 6943,59 m³ de este tipo de lixiviado, y de acuerdo a la tabla de uso de microorganismos se debe colocar 20 gramos por cada metro

cúbico ; generando un ahorro anual 17,76% en producto y en efectivo de al menos 11200 dólares anuales.

Después de estos análisis podemos determinar que, si los microorganismos cuentan con una cama bacteriológica inicial y son vertidos en lixiviados de carga orgánica alta, ellos tienen una eficiencia mayor y obtienen mejores reducciones de DBO5 y por ende de olores, mientras que en lixiviados con carga orgánicas medias y bajas no es conveniente el uso de bacterias y con ello lograríamos un ahorro económico en producto importante para la empresa.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- En lixiviados con carga orgánica DQO alta con valores mayores a los 11000(mg/l*día) la efectividad de las bacterias es mucho más notoria dando reducciones de hasta el 22% de reducción a los 21 días de tratamiento con el 100% del producto recomendado por el proveedor.
- Para los lixiviados con cargas consideradas medias, con valores que estén entre 6000(mg/l*día) a 11000(mg/l*día), la efectividad de los microorganismos es menor, aunque de igual manera presenta resultados positivos a los 21 días de tratamiento con un 11% de reducción de carga con el 100% de producto recomendado por el proveedor.
- En lixiviados con carga orgánica baja con valores menores a los 6000(mg/l*día), la aplicación de microorganismos es innecesaria, ya que su efectividad es nula, en este caso no presenta mejores resultados que al no aplicar microorganismos, ya que tenemos una reducción del 44% de su carga a los 33 días de retención sin la aplicación de microorganismos.
- Mediante esta investigación y al hacerla con diferentes dosificaciones de microorganismos, llegamos a concluir que al utilizar el 80% y 50% de lo recomendado por el proveedor del producto, los resultados son bajos, por lo cual lo recomendado por el proveedor es lo óptimo.
- El almacenamiento de los lixiviados por separado según su carga orgánica DQO en alta, media y baja, garantiza mejores resultados y a menores costos, ya que como hemos dicho antes los lixiviados con cargas bajas no necesitan tratamiento con microorganismos.

Recomendaciones

- Implementar mejores técnicas y herramientas para medir los olores producidos por los lixiviados, como puede ser un olorímetro que es una herramienta de medida de olores más directa que la medida según su carga orgánica.
- En los lixiviados con cargas consideradas altas el uso de microorganismos debe hacerse al 100% de lo recomendado por el proveedor y cumpliendo tiempos mínimos de retención de 12 días.
- Los lixiviados con cargas orgánicas medias que requieren un tratamiento, se los puede mezclar con los lixiviados de carga alta para ser tratados de igual manera evitando así la construcción de piscinas extras para su almacenamiento.
- Los lixiviados con carga orgánica baja o menores a los 6000(mg/l) en DQO, se recomienda separarlos y que su único tratamiento sea su retención por un tiempo mínimo de 12 días, garantizando así su reducción de cargas para luego ser extraídos y llevados a su lugar de disposición final.
- Se recomienda la realización de estudios posteriores en condiciones reales del relleno sanitario, con el fin de establecer patrones de comportamiento de los lixiviados con presencia de variables como precipitaciones y el ingreso de rayos solares.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Contreras, A. S. (2009). *Tratamiento biológico del lixiviado generado en relleno sanitario "El Guayabal" de la ciudad de San José de Cúcuta*. Cúcuta. B - Universidad del Norte.
- Brion, J. R. (2004). *Disposición final de residuos sólidos urbanos*. Buenos Aires. ANI - Academia Nacional de Ingeniería.
- EMAC E-P. (26 de Octubre de 2014). *EMAC EMPRESA PÚBLICA DE ASEO DE CUENCA*. Obtenido de <http://www.emac.gob.ec/?q=content/relleno-sanitario-0>
- Jaramillo, J. (2002). *GUIA PARA EL DISEÑO, COSTRUCCION Y OPERACION DE RELLENOS SANITARIOS MANUALES*. Antioquia. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente .
- José Ramón Laines Canepa, J. A. (enero de 2008). *scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442008000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Lopez, Y. M. (2006). *caracterizacion fisicoquimica de los lixiviados*. Mexico. Instituto politecnico nacional.
- Mafla, F. (2007). SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE LIXIVIADOS. *UNIMAR*, 23-24.
- Menéndez, C., & Pérez , J. (2007). *Procesos para el Tratamiento*. Ciudad de La Habana.. Editorial Félix Varera - Editorial Universitaria. .
- Metcalf, & Eddy. (1996). *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización*. Mexico, D.F.. McGraw-Hill.
- Ministerio del Ambiente. (s.f.). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Pineda, S. I. (1998). *Manejo y disposición de residuos sólidos urbanos*. Bogotá. Santa Fé de Bogotá . ACODAL. Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental.
- Ramos, A. (2010). *Modelos matematicos de optimizacion* . Madrid. Universidad pontificia.
- Roger Méndez Novelo, R. B. (2010). Tratamiento de lixiviados por oxidación Fenton. *ingenieria e investigacion*, 80-85.

- Romero Buitrago, C., & Orjuela Manrique, M. (2013). Manejo de lixiviados en America Latina. *Gestion de instituciones de salud y Gestion ambiental*, 53.
- Sbarato, D. (2006). *Aspectos generales de la problemática de los residuos sólidos urbanos*. Córdoba. Editorial Brujas.
- Spellman, F. R. (2003). *Water and Wastewater Treatment Plant Operations*. Boca Raton. LEWIS PUBLISHERS.

ANEXOS

(Digitales)



IHTALAB
Laboratorio de Ingeniería de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-046	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-24	Hora recolección:	17:05:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-24	Hora recepción:	18:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-25	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-046-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,2		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	12200		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	15280		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,509		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.

Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, martes 7 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-047	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-24	Hora recolección:	17:05:00		
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-24	Hora recepción:	18:40:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-25	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-02		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-047-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,2		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	10650		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	13660		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unidades pH	7,516		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, martes 7 de marzo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-048	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO () Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-22	Hora recolección:	17:05:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-22	Hora recepción:	18:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-23	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-048-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11040		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	13800		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,473		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 7 de marzo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-049	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-22	Hora recolección:	17:05:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-22	Hora recepción:	18:40:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-23	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-049-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,3		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11480		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	14500		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,478		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 7 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-042	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB ()	CLIENTE (X)
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-24	Hora recolección:	17:05:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-24	Hora recepción:	18:40:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-25	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-042-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	25,3		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9850		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	10470		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,187		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, Jefe Técnico
martes 7 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-043	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-24	Hora recolección:	17:05:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-24	Hora recepción:	18:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-25	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

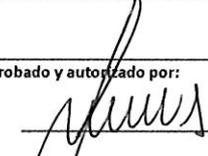
AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-043-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	25,3		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	10120		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	10620		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	un/d pH	8,169		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico
Azogues, martes 7 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-044	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-22	Hora recolección:	17:05:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-22	Hora recepción:	18:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-23	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-044-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	25,3		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9840		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	10290		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,183		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 7 de marzo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-045	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-22	Hora recolección:	17:05:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-22	Hora recepción:	18:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-23	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-045-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	25,2		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	10200		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	10980		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unidades pH	8,151		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 7 de marzo de 2017



INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-038	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO () Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahíf contenida	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-22	Hora recolección:	17:00:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-22	Hora recepción:	18:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-23	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-038-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	17,47		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBOS	APHA 5210 D / PE - 07	mg/l	620		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	4150		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unidad pH	8,185		

NOTAS:

AA (Acreditaciones) 2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006 3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 7 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-039	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-22	Hora recolección:	17:05:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-22	Hora recepción:	18:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-23	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-039-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	17,45		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	615		
	Demanda química de oxígeno DCO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	4130		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,197		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Ambiental Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 7 de marzo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-040	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-22	Hora recolección:	17:05:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-22	Hora recepción:	18:40:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-23	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-040-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	17,48		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	620		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	4140		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,186		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 7 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-041	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-07	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CUENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-02-22	Hora recolección:	17:05:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-02-22	Hora recepción:	18:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-02-23	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-04	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-041-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	17,44		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	630		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	4220		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unidad pH	8,189		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 7 de marzo de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-063	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-063-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,9		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	14480		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	16110		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	7,655		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-64	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	17:05:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	18:40:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-07	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-14		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-064-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,8		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	10480		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	15530		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,885		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-065	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-065-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,2		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9480		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	15200		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	7,558		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-066	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-066-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	20,9		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11980		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	16810		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,554		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-062	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-062-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	26		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9300		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9650		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,196		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE IEC 13-006

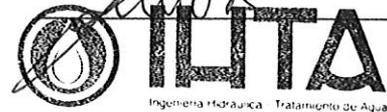
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-061	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-061-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	25,8		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9420		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9670		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,206		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

--

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017



INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-060	Fecha de Emisión del informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-060-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	26		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9245		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9730		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,2		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-059	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO () Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-059-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	26		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9150		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9660		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unidad pH	8,175		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico
Azogues, viernes 17 de marzo de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-055	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-055-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	17,1		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	530		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3570		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,31		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-056	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-056-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	17,34		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	520		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3520		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,215		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azógues, viernes 17 de marzo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-057	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-057-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	17,94		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	530		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3530		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,202		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-058	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-17	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolectión de muestras:	2017-03-06	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la Información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-06	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-06	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-13	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

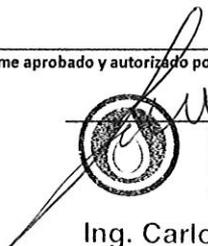
AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-058-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	17,69		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	580		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3880		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,231		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 17 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-082	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	12:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:40:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-16	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-23		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-082-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,5		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	16740		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	18650		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,963		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Azogues, viernes 24 de marzo de 2017
Jefe Técnico

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-083	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	12:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-16	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-23	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-083-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,8		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	16480		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	22050		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,616		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Mecánica - Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 24 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-084	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	17:05:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	18:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-16	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-23	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-084-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,1		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	15980		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	21800		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	7,565		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 24 de marzo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-085	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-16	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-23	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-085-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,9		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	13480		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	19800		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,667		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, viernes 24 de marzo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-078	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-15	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-22	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-078-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	25,1		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	8800		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9310		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,184		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

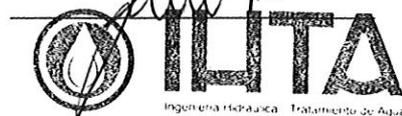
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 24 de marzo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-079	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	12:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-15	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-22	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-079-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	25,7		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9840		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	10220		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unidades pH	8,144		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Mecánica Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 24 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-080	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	12:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:40:00	
Fecha de inicio de Ensayos:	2017-03-16	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-23	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-080-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	24,1		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	8240		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9430		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,185		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 24 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-081	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	12:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-16	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-23	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-081-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	24,8		
2	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9200		
2	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9420		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,178		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

viernes 24 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad del Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-074	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC:
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS:
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	12:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-15	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-22	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-074-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	9,24		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	460		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2830		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,687		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 24 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-075	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	12:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-15	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-22	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-075-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	13,24		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2960		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,786		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 24 de marzo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-076	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	12:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:40:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-15	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-22	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-076-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	15,88		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	530		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3490		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,324		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, viernes 24 de marzo de 2017



INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-077	Fecha de Emisión del Informe:	2017-03-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-15	Hora recolección:	12:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-15	Hora recepción:	14:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-15	Fecha Fin de Ensayos:	2017-03-22	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

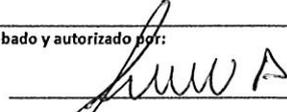
AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-077-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	15,38		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	580		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3860		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,547		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico
Azogues, viernes 24 de marzo de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-097	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-097-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,9		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9490		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	14960		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,021		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**

Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

miércoles 5 de abril de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-098	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-098-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,2		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	10990		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	16300		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,936		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

miércoles 5 de abril de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-099	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-099-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,8		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11490		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	16400		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,875		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, miércoles 5 de abril de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-100	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-100-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	20,2		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9740		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	14850		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,002		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Mecánica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

miércoles 5 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-093	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-093-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	24,5		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	5580		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9300		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,19		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

miércoles 5 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-094	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-094-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,3		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	5290		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	8810		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,19		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, miércoles 5 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-095	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-095-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	24,7		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	5740		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	8920		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,276		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, miércoles 5 de abril de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-096	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-096-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	25,3		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBOS	APHA 5210 D / PE - 07	mg O ₂ /l	5240		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9180		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,287		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, miércoles 5 de abril de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-089	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-089-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	10,39		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	370		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2470		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,225		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

miércoles 5 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-090	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-090-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	12,67		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	460		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2820		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,223		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, miércoles 5 de abril de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-091	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-091-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	16,36		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	530		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3240		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,219		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:




IHTA

 Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, miércoles 5 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-092	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-03-27	Hora recolección:	9:30:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-03-27	Hora recepción:	11:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-03-27	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-03	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-092-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	11,74		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	415		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2470		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,386		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, miércoles 5 de abril de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-113	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

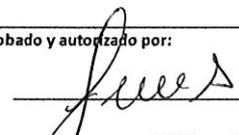
AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-113-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,1		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9000		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	15970		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,261		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Azogues, martes 11 de abril de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-114	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua líxiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-114-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,7		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	10500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	18330		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,936		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, martes 11 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-115	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-115-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,2		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	10010		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	17880		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,896		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, martes 11 de abril de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-116	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

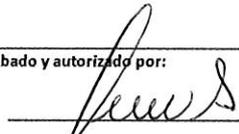
AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-116-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	19,38		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9140		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	16330		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,995		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, martes 11 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-109	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-109-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	23,1		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	4500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9900		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,012		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

--

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, martes 11 de abril de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-110	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-110-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	7		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	900		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3350		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,361		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

martes 11 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-111	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-111-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,5		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	5300		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	11680		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,08		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 11 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-112	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-112-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	23		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	4220		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9300		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,006		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

martes 11 de abril de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-105	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolectión de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-105-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	10,09		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	400		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2700		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,715		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, martes 11 de abril de 2017. Jefe Técnico

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-106	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-106-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	10,17		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	350		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2690		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,72		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 11 de abril de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-107	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-107-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	9,129		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	560		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3770		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,576		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, martes 11 de abril de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-108	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-05	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-05	Hora recepción:	14:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-05	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-11	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-108-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	9,02		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	290		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2190		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unidad pH	8,542		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**

Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 11 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-128	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00		
Fecha de inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-128-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,1		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	15220		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,281		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, lunes 24 de abril de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-129	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-129-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,6		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	16430		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,095		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, lunes 24 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-130	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-130-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11350		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	17360		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,997		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, lunes 24 de abril de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-131	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-131-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	19,2		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11050		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	15280		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,077		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 24 de abril de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-124	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-124-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,06		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBOS	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	4500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	8740		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,053		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, lunes 24 de abril de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-125	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-125-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	13,67		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	1600		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3340		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,098		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohíbida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues,

lunes 24 de abril de 2017

Jefe Técnico



**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-126	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-126-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,08		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	4400		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	8670		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unidades pH	8,048		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:****IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues,

Jefe Técnico
Lunes 24 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-127	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-127-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	23,6		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	4750		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9080		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,929		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

lunes 24 de abril de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-120	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-120-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	12,7		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	850		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3070		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	7,786		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:****IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 24 de abril de 2017



**IHTALAB**

Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-121	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-121-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	15,7		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	1000		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3690		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,048		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 24 de abril de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio Central de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-122	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-122-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	15,52		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	1250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	4560		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,303		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 24 de abril de 2017



**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-123	Fecha de Emisión del Informe:	2017-04-24	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-13	Hora recolección:	9:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-13	Hora recepción:	11:00:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-13	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-18		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-123-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	15,01		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	900		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3500		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,121		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 24 de abril de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-152	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-152-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,9		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	10750		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	15330		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,31		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:**

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017





IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-153	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-153-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	21,5		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	19630		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,028		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-154	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

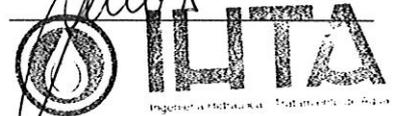
AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-154-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	20,09		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11350		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	16950		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,073		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle. Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-155	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-155-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	18,905		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	10220		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	15130		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,179		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-148	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-148-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,8		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	4400		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	8990		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,995		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017





IHTALAB
Laboratorio de Control y Tratamiento de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-149	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-149-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	7,01		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	800		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2250		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,228		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

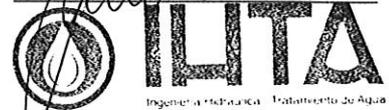
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, **lunes 8 de mayo de 2017**



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-150	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCIÓN:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-150-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	19,02		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	3980		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	7540		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,92		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-151	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-151-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	22,3		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	4860		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9850		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,076		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-144	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-144-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	12,25		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	700		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2980		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,367		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017



**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-145	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-145-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	13,78		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	850		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3420		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unId pH	8,085		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:**Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-146	Fecha de Emisión del informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-146-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	13,78		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	980		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3880		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,523		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Mecánica - Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-147	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-08	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Agua lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-04-22	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-04-22	Hora recepción:	10:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-04-22	Fecha Fin de Ensayos:	2017-04-27	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-147-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	11,33		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	710		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2700		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,225		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería y Tecnología en Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 8 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-168	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-168-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	19,59		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	13510		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,337		

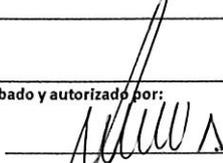
NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico
Azogues, jueves 11 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-167	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-167-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	18,98		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	3250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	8790		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,024		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:

Empty box for observations.



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, jueves 11 de mayo de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-169	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-169-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	20,1		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	17120		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	6,039		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:****IHTA**

Ingeniería Mecánica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

jueves 11 de mayo de 2017





IHTALAB
Laboratorio de Calidad del Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-170	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-170-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	19,22		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11650		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	17500		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,011		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Azogues, Jueves 11 de mayo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-171	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-171-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	16,52		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	13880		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,902		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, jueves 11 de mayo de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-164	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-164-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	19,7		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	3700		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	8880		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,998		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**

Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, jueves 11 de mayo de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-165	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-165-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	6,5		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2050		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,206		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**

Ingeniería Mecánica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, jueves 11 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad del Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-166	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-166-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	ms/cm	16,31		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	2500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	7030		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,031		

NOTAS:

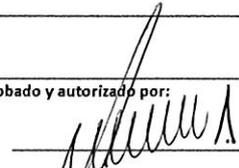
AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.



Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico
Azogues, jueves 11 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-160	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-160-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	10,57		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	450		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2870		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,302		

NOTAS:

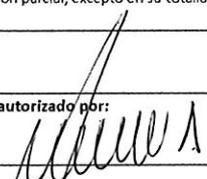
AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.



Informe aprobado y autorizado por:




Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, jueves 11 de mayo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-161	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-161-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	9,37		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2550		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,21		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, jueves 11 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-162	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado	RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A	IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-163-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	13,6		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	620		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2810		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unidad pH	8,405		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



IHTA
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, jueves 11 de mayo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-163	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-02	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-02	Hora recepción:	14:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-02	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-10	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-163-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	7,02		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	460		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	1920		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,627		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, jueves 11 de mayo de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-184	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-184-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	22,1		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9000		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	12510		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,265		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**

Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-185	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-185-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	21,9		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11000		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	15080		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,267		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-186	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-186-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	21,5		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	11500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	16200		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,243		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

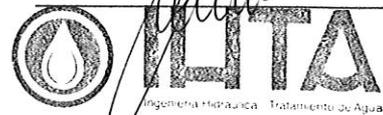
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017



**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-187	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-187-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	16,85		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	7550		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	10830		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,311		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017





IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-180	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolectión de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-180-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	22,1		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	4000		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	8060		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,346		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:

Empty box for observations.

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico



Azogues, Lunes 22 de mayo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-181	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-181-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	18,2		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	800		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	5320		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	7,96		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:**


Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-182	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-182-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	20		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	3800		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	7430		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,373		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

--

Informe aprobado y autorizado por:

Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-183	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-183-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	15,6		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	3250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	6460		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,477		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:**Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe TécnicoAzogues, **lunes 22 de mayo de 2017**

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-176	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-176-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	11,87		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	450		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2690		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,66		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-177	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-177-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	13,24		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	750		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3240		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,422		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de AguaIng. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017





IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-178	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC:
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS:
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-178-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	14,04		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	420		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3010		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,863		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017



**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-179	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-11	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-11	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-11	Hora recepción:	12:00:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-11	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-19	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-179-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	4,66		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	290		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	1980		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,539		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues, lunes 22 de mayo de 2017

**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-198	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-198-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	22,1		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	6250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	11670		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,355		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:**

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017



INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-199	Fecha de Emisión del informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-199-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	5,94		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	9250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	13610		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,277		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-200	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A3				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-200-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	180,6		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	8550		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	14460		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	7,661		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-201	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-201-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	68		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	5500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9680		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	7,835		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohíbe su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-194	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02	
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001	
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400	
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA		
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1				
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB ()	CLIENTE (X)	OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida	
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00		
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29		

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-194-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	225		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	2600		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	6140		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,289		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017

**IHTALAB**

Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-195	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-195-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	965		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	1300		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2370		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,139		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:**Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-196	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolectión de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-196-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	2,53		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	1150		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2260		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,407		

NOTAS:

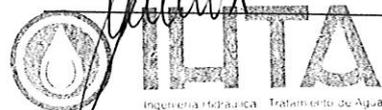
AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-197	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Sofano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-197-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	236		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	2250		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	4650		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,091		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Calidad de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-190	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolectión de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-190-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	1804		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3340		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,41		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-191	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B2			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-191-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	223		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	600		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2690		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,407		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)

- 2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE IEC 13-006
- 3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Empty box for observations.



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Ingeniería de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-192	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B3			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-193-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	1756		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	450		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	3150		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,032		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-193	Fecha de Emisión del Informe:	2017-05-29	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B4			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-20	Hora recolección:	10:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-20	Hora recepción:	12:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-20	Fecha Fin de Ensayos:	2017-05-29	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-194-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	10,41		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	280		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	1250		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,397		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

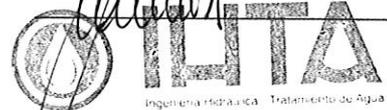
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:



Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-202	Fecha de Emisión del Informe:	2017-06-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-29	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-29	Hora recepción:	12:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-29	Fecha Fin de Ensayos:	2017-06-05	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-202-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	3,74		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	2500		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	9530		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,393		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017

**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-203	Fecha de Emisión del Informe:	2017-06-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-29	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-29	Hora recepción:	12:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-29	Fecha Fin de Ensayos:	2017-06-05	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-203-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	238		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	2900		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	6520		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,355		

NOTAS:**AA (Acreditaciones)**

2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006

3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado

Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.

Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:**Informe aprobado y autorizado por:**

Ing. Carlos Matovelle, Mst
Jefe Técnico

Azogues, lunes 29 de mayo de 2017





IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-204	Fecha de Emisión del Informe:	2017-06-05	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			
Fecha de Recolección de muestras:	2017-05-29	Hora recolección:	11:00:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-05-29	Hora recepción:	12:15:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-05-29	Fecha Fin de Ensayos:	2017-06-05	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

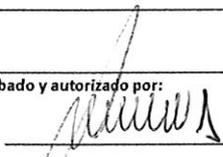
AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-204-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	2,21		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	316		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2430		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,487		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico
Azogues, **lunes 29 de mayo de 2017**



**IHTALAB**
Laboratorio de Control de Agua**INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS**

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-215	Fecha de Emisión del Informe:	2017-06-13	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	A1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-06-07	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-06-07	Hora recepción:	9:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-06-07	Fecha Fin de Ensayos:	2017-06-12	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-215-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	20,4		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBOS	APHA 5210 D / PE - 07	mg O ₂ /l	5000		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	10240		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unld pH	8,437		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:

**IHTA**
Ingeniería Hidráulica - Tratamiento de Agua

Ing. Carlos Matovelle, Mst.

Jefe Técnico

Azogues,

martes 13 de junio de 2017





IHTALAB
Laboratorio de Calidad de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-216	Fecha de Emisión del Informe:	2017-06-13	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P		RUC:	0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril		TELEFONOS:	2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado		RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA	
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	M1		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A		IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()	
Fecha de Recolección de muestras:	2017-06-07	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-06-07	Hora recepción:	9:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-06-07	Fecha Fin de Ensayos:	2017-06-12	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-216-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	mS/cm	16,22		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	2700		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	6960		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,451		

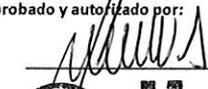
NOTAS:

AA (Acreditaciones)	Prohibida su reproducción parcial excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	

Observaciones:



Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Jefe Técnico

Azogues, martes 13 de junio de 2017



IHTALAB
Laboratorio de Control de Agua

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

CODIGO: F01-PG19

INFORME No.	OA-17-217	Fecha de Emisión del Informe:	2017-06-13	Revisión 02
CLIENTE:	EMAC E.P			RUC: 0160047900001
DIRECCION:	Av. Solano y Av. 12 de Abril			TELEFONOS: 2838400
TIPO DE MUESTRA:	Lixiviado			RESPONSABLE DE TOMA DE MUESTRA
PUNTO DE TOMA DE MUESTRA:	B1			
CADENA DE CUSTODIA (si aplica):	N/A			IHTALAB () CLIENTE (X) OTRO ()
Fecha de Recolección de muestras:	2017-06-07	Hora recolección:	8:30:00	Cuando IHTALAB es responsable de la Toma de Muestra, se garantiza la trazabilidad de la muestra en base a la cadena de custodia y la información ahí contenida
Fecha de Recepción de muestras:	2017-06-07	Hora recepción:	9:30:00	
Fecha de Inicio de Ensayos:	2017-06-07	Fecha Fin de Ensayos:	2017-06-12	

RESULTADOS ANALISIS DE AGUA

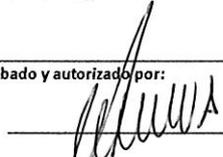
AA	Análisis	Método de Referencia / Método Interno	Unidad	MUESTRA		
				Resultados 17-217-01	Valores máximos permisibles ¹	Límite de cuantificación
	Conductividad Eléctrica	APHA 4500 H+B / PE - 16	uS/cm	105,8		
	Demanda bioquímica de oxígeno DBO5	APHA 5210 D / PE - 07	mg O2/l	150		
	Demanda química de oxígeno DQO	APHA 5220 D / PE - 08	mg/l	2480		
	Potencial de hidrógeno pH	APHA 4500 H+B / PE - 16	unid pH	8,523		

NOTAS:

AA (Acreditaciones)	
2: Los resultados fueron suministrados por el Laboratorio ANAVANLAB CIA. LTDA., acreditado por el SAE, con Certificado de Acreditación No. OAE LEC 13-006	
3: Ensayos subcontratados. IHTALAB asume la responsabilidad por los ensayos subcontratados. En el apartado observaciones se indica el laboratorio subcontratado	
Los resultados incluidos en el presente Informe están relacionados únicamente a las muestras analizadas.	Prohibida su reproducción parcial, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de IHTALAB.

Observaciones:

Informe aprobado y autorizado por:




Ing. Carlos Matovelle, Mst.
Azogues, martes 13 de junio de 2017

