



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

Factores que influyen en la generación de lixiviados en sus sistemas de tratamiento de recirculación y evaporación en los tres rellenos sanitarios de las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha. Perú- 2021.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Ambiental**

AUTOR:

Anayhuaman Sotelo Albert Cleyver (ORCID: 0000-0001-7753-1393)

ASESOR:

Mg. Suárez Alvites, Haydee (ORCID: 0000-0003-2750-0980)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria:

El trabajo de tesis va dedicado a dios por cuidarme, darme salud y guiarme para poder concluir mi carrera profesional. A mis padres y esposa, por el apoyo económico y moral para poder superarme en los momentos más arduos de mí carrera.

Agradecimiento:

A mi institución y familia por el apoyo incondicional durante la formación académica. A mi asesor, por la asesoría basada en conocimiento, experiencia y motivación durante el proceso de desarrollo de la tesis. A la Universidad César Vallejo por la formación y apoyo en la elaboración de mi tesis.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras y gráficos.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	01
II. MARCO TEÓRICO.....	02
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1 VARIABLE Y OPERACIONALIZACIÓN.....	16
3.2 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO Y UNIDAD DE ANÁLISIS.....	16
3.3 MUESTRA.....	16
3.3 1 MUESTREO.....	17
3.5 PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	17
3.6 LOS INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	18
3.7 VALIDEZ DEL INSTRUMENTO.....	19
PROCEDIMIENTOS DE LA OBTENCIÓN DE DATOS.....	19
3.7.1 RELLENO SANITARIO DE LA PROVINCIA DE SATIPO.....	20
3.7.2 RELLENO SANITARIO DE LA PROVINCIA DE HUAMANGA.....	27
3.7.3 RELLENO SANITARIO DE LA PROVINCIA DE CHINCHA.....	34
3.8 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS.....	39
3.9 ASPECTOS ÉTICOS.....	39
IV. RESULTADOS.....	39
4.1 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS.....	39
4.2 RESULTADOS DATOS DE LOS RELLENOS SANITARIOS DEL DISTRITO DE.....	55
5.4 EVALUACIÓN DE LOS LIXIVIADOS EN LOS PARÁMETROS BIOQUÍMICA.....	58
V. DISCUSIÓN.....	62
5.1 RESPECTO A LOS PARÁMETROS FÍSICOS Y CLIMÁTICOS.....	62
5.2 RESPECTO A LAS CONCENTRACIONES DE LOS CONTAMINANTES.....	63
VI. CONCLUSIONES.....	65
VII. RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS.....	70

ANEXO

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°01. Procedimiento para la obtención de datos de lixiviados.	24
TABLA N° 02 Validación de los instrumentos de recojo de datos de campo de la investigación.....	26
TABLA N°03: COORDENADAS UTM ubicación del relleno sanitario de Satipo	27
TABLA N°04: COORDENADAS UTM ubicación de los puntos de muestreo.	30
TABLA N° 05: Toma de promedio del caudal de los lixiviados	30
TABLA N° 06: COORDENADAS UTM - del relleno sanitario Huamanga	34
TABLA N°07: COORDENADAS UTM. punto de muestre de relleno sanitario de Huamanga.....	36
TABLA N°08: Toma de promedio del caudal de los lixiviados - relleno Huamanga.....	37
TABLA N° 09: COORDENADAS UTM - ubicación del relleno sanitario	41
TABLA N° 10: COORDENADAS UTM - ubicación del punto de muestre en el relleno sanitario de Chincha.....	43
TABLA N°11: Cuadros comparativos de las características de los rellenos sanitarios, considerados en el estudio.	46
TABLA N°12: Ubicación de las estaciones de la toma de muestra de los lixiviados en función a su sistema de tratamiento	49
TABLA N°13: Parámetros considerados en el muestreo de los resultados de laboratorio de los efluentes del tratamiento de los lixiviados.....	50
TABLA N°14: Resultados obtenidos en los muestreos de los lixiviados, procedentes de los rellenos sanitarios de las provincias de Satipo.	51
TABLA N°15: Resultados obtenidos en los muestreos de los lixiviados, procedentes de los rellenos sanitario de las provincias de Huamanga.	52
TABLA N°16: Comparativo de los análisis fisicoquímicos del punto de muestra – tubería de efluente en las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha.	52
TABLA N°17: Comparación de los resultados de los análisis fisicoquímicos de los puntos de muestra – poza de lixiviados n°01 en las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha.....	53
TABLA N°18: Comparación de los resultados de los análisis fisicoquímicos de los puntos de muestra – poza de lixiviados n°02, en las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha.	54
TABLA N°19: Comparativo de los análisis de los metales totales de los puntos de muestra – tubería de efluente en las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha.....	56

TABLA N°20: Comparativo de los análisis de los metales totales de los puntos de muestra – poza de lix. N° 01 en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.....	57
TABLA N° 21: comparativo de los análisis de los metales totales de los puntos de muestra – poza de lix. N° 02 en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.	58
TABLA N°22: comparativo de los resultados microbiológico de los Puntos de Muestra tubería de efluente, en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.....	60
TABLA N°23: comparativo de los resultados microbiológico de los Puntos de Muestra – poza de lix. N° 01, en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.	61
TABLA N°24: comparativo de los resultados microbiológico de los Puntos de Muestra – poza de lix.N°02, en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.	62
TABLA N° 25: Comparativo de los resultados bioquímico de los Puntos de Muestra tubería de efluente en las provincias de Satipo, huamanga y chíncha.	62
TABLA N°26: Comparativo de los resultados bioquímico de los Puntos de Muestra – poza de lix. N°01 en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.....	63
TABLA N°27: Comparativo de los resultados bioquímico de los Puntos de Muestra – poza de lix. N°02 en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.	65

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°01. Factores de coeficiente	19
FIGURA N° 02. Curva de valoración de la DQO de los lixiviado.....	20
FIGURA N° 03: Ubicación geográfica del lugar del estudio	27
FIGURA N°04: Punto de muestreo de la tubería del efluente de la poza de lixiviados.....	28
FIGURA N° 05: Punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 01 recirculación-Satipo.....	29
FIGURA N°06: Ubicación geográfica de la poza de lixiviados N° 02 evaporación Satipo.....	29
FIGURA N° 07: Recolección de muestras, (a) tubería de efluente, (b) poza de lixiviados n°01 toma de muestra DBO5, (c) poza de lixiviados N° 02 toma de muestras coliformes totales	32
FIGURA N° 08: Recolección de muestras, (a) tubería de efluente, rotulado de la muestra (b) poza de lixiviados n°01 toma de muestra CT, (c) poza de lixiviados N° 02 procedimiento de la preservación de las muestras.	33
FIGURA N°09: Ubicación geográfica del lugar del estudio -relleno sanitario de Huamanga.	34
FIGURA N° 10: Punto de muestreo de la tubería del efluente de la poza de lixiviados - recirculación Huamanga	35
FIGURA N°11: Punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 01- recirculación Huamanga	35
FIGURA N°12: Ubicación geográfica de la poza de lixiviados N° 02 – evaporación....	36
FIGURA N° 13: Recolección de muestras, (a) tubería de efluente, (b) poza de lixiviados N°01 toma de muestra de coliformes totales, (c) poza de lixiviados N° 02 toma de muestras pH en laboratorio.	38
FIGURA N°14: Recolección de información (a) talud de confinamiento del relleno sanitario, (b) tubería del efluente N°01 toma de muestra de coliformes totales, (c) poza de lixiviados N° 02 toma de muestras para CT en laboratorio.	40
FIGURA N° 15: Ubicación geográfica del lugar del estudio del relleno sanitario de Chincha.	41
FIGURA N° 16: Punto de muestreo en la poza de lixiviados – relleno sanitario de Chincha.	42
FIGURA N° 17: Punto de muestreo de la tubería del efluente de la poza de lixiviados	42
FIGURA N° 18: Descripción del relleno sanitario, (a) redes de lixiviados con el método de espina de pescado, (b) talud elevado del relleno sanitario del distrito de Chincha, el perímetro cuenta con redes para lluvias, (c).	44

FIGURA N° 19: Resultado de la disposición final de residuo solidos en los rellenos sanitarios.....	47
FIGURA N° 20: Resultado del coeficiente del material de cobertura de los rellenos sanitarios.	48
FIGURA N° 21: Resultado de los factores climáticos en los rellenos sanitarios.....	49
FIGURA N° 22: Resultado del coeficiente de los análisis fisicoquímicos de los rellenos sanitarios.	53
FIGURA N° 23: Resultado de los análisis fisicoquímicos de la poza de lixiviados N° 01.de los rellenos sanitarios.....	54
FIGURA N° 24: Resultado de los análisis fisicoquímicos de la poza de lixiviados N° 02. de los rellenos sanitarios.	55
FIGURA N° 25: Resultado de los parámetros de los metales totales. de los rellenos sanitarios.	56
FIGURA N° 26: Resultado de los parámetros de metales totales del punto de muestreo de la poza de lixiviados N°01.de los rellenos sanitarios.	57
FIGURA N° 27: Resultado de los parámetros de metales totales del punto de muestreo de la poza de lixiviados N°02. de los rellenos sanitarios.....	59
FIGURA N° 28: Resultado de los parámetros del análisis microbiológico de los rellenos sanitarios.....	60
FIGURA N° 29: Resultado de los parámetros del análisis microbiológico del punto de muestreo de la poza de lixiviados N°01. de los rellenos sanitarios.....	61
FIGURA N° 30: Resultado de los parámetros del análisis microbiológico del punto de muestreo de la poza de lixiviados N°02.de los rellenos sanitarios.....	62
FIGURA N° 31: Resultado de los parámetros de los análisis bioquímica de los rellenos sanitarios	63
FIGURA N° 32: Resultado de los parámetros de los análisis bioquímica del punto de muestreo de la poza de lixiviados N°01de los rellenos sanitarios.....	64
FIGURA N° 33: Resultado de los parámetros de los análisis bioquímica del punto de muestreo de la poza de lixiviados N°02.de los rellenos sanitarios.....	65

Resumen

Los lixiviados generados en el relleno sanitario de las provincias de huamanga, Satipo y chincha identificaron las principales causas de la generación de los lixiviados, en donde se dividió en factores físico (diseños de operación de los rellenos sanitarios) y en factores climáticos; así mismo se identificó las características de los contaminantes de los lixiviados, en cada sistema de tratamiento que cuente las infraestructuras de la disposición final.

En este estudio se planteó una metodología que identifique los parámetros fisicoquímicos, biológicos, metales totales y generales, así como identificar los sistemas de tratamiento de dichos lixiviados sin recurrir a la dilución, ya que los rellenos sanitarios de las provincias de huamanga, Satipo y Chinchán, no utilizan un sistema de tratamiento biológicos en los lixiviados que se generan en rellenos sanitarios. Por consiguiente, se realizó la toma de muestreo de los lixiviado en el sistema de tratamiento de recirculación y evaporación, donde se consideró identificar los parámetros de pH, sólidos totales suspendidos, demanda biológica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), coliformes totales y los metales totales de arsénico (as), cadmio (cd), cobre (cu), hierro (fe), mercurio (hg), plomo (pb) zinc (zn) y cromo vi (cr). Estos parámetros fueron considerados en una propuesta de norma nacional, para tal caso solo se consideró estos parámetros.

A parte de esto se lograron tomar las especificaciones para la remoción en las fases del tratado de los lixiviados, para los elementos fundamentales antes descritos y se permitió la realización de la equiparación de los resultados de laboratorio en cada sistema del tratamiento de los rellenos sanitarios de las provincias de huamanga, Satipo y Chincha.

Palabras clave: Lixiviados, evaporación, relleno, sanitario, evaporación.

Abstract

The leachate generated in the sanitary landfill of the provinces of Huamanga, Satipo and Chinchá, the main causes of the leachate generation were identified, where it was divided into physical factors (operation designs of the sanitary landfills) and climatic factors; likewise, the characteristics of the leachate pollutants were identical in each treatment system that includes the final disposal infrastructures.

In this study, a methodology was proposed that identifies the physicochemical, biological, total and general metal parameters, as well as identifying the treatment systems of said leachates without resorting to dilution, since the sanitary landfills of the provinces of Huamanga, Satipo and Chinchá, do not use a biological treatment system in the leachates generated in sanitary landfills. Consequently, the leachate sampling was carried out in the recirculation and evaporation treatment system, where it was considered to identify the parameters of pH, total suspended solids, biological oxygen demand (bod), chemical oxygen demand (cod), total coliforms and the total metals of arsenic (as), cadmium (cd), copper (cu), iron (fe), mercury (hg), lead (pb) zinc (zn) and chromium vi (cr).

Apart from this, it was possible to take the specifications for the removal in the phases of the leachate treatment, for the fundamental elements described above and it was possible to carry out the comparison of the laboratory results in each treatment system of the sanitary landfills of the provinces of Huamanga, Satipo and Chinchá.

Keyword: Leachate, evaporation, landfill, sanitary, evaporation.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una problemática mundial que es muy significativa como es el caso de la contaminación y la degradación de suelos por la inadecuada administración de residuo sólidos. Perú en el año 2015 generó un total de 7,588,646 TN en desechos sólidos, lo que mostro que un 64.8% fue realizado por la población como residuos sólidos de ámbito municipal, mientras que lo restante se presentó de otras fuentes, tales como: empresas industriales, comerciales, etc.

La actividad productiva como la industrialización, transformación de materiales y energía en productos, bienes y servicios, a través de una cadena del reciclaje de los residuos de distintas naturalezas, que se transforman y se obtiene las materias primas hasta la generación de fuentes de energía. Enmarco al sexto informe nacional de residuos sólidos la gestión ambiental municipal, así mismos de competencia no municipal en el año 2013. Los cuales demuestran los desenlaces de administración ambiental y la utilización integral de los desechos sólidos del entorno municipal y no municipal, en el cual se observan los resultados de la generación y los criterios técnicos operativos que se consideraron en el servicio de limpieza pública, así como la mejora respecto a los objetivos establecidos para la gestión integral de los residuos sólidos al año 2021. en la gestión de residuos sólidos en la etapa de confinar los RR. SS (rellenos sanitarios) en el Perú en el año 2013.

El 75 % de los distritos que anuncian a través del sistema integral de gestión de residuos sólidos (SIGERSOL-MINAN), manifiesta haberse efectuado el confinamiento final de residuos sólidos en botaderos, presentado así que el 19 % en solo un atiborrado sanitario, mientras que el 6 % no especifica un sitio como destino final.

En el año 2013 se apreció que 2 044 060 toneladas de residuos habitacionales, que fueron dispuestas en atiborrados sanitarios, por otro lado, el total de la generación de residuos sólidos de las municipales fueron 2 800 082 toneladas, no dispuestos en relleno de seguridad. Fueron 59 distritos los que ejecutaron una distribución final de residuos autorizada, en donde los 43

distritos pertenecían a la provincia de lima metropolitana, 05 distritos son de la provincia del callao, 5 distritos de la provincia de Maynas, 01 distrito de la provincia de loreto, 01 distrito de la provincia de tarma, 01 distrito de la provincia de concepción, Huancayo , 01 distrito de la provincia de Huaraz, 01 distrito de la provincia de Carhuaz y 01 distrito de la provincia de Cajamarca. En la gestión integral de residuos sólidos en el Perú, la disposición final se realizó en 11 rellenos sanitarios operativos y que de acuerdo a la resolución del consejo directivo N° 026-2018 -OEFA-cd. Que aprueba el” registro nacional de área degradadas por residuos sólidos municipales “se identificó la implementación de nuevos rellenos sanitarios en el Perú; en donde se identificaron un total de 55 rellenos sanitarios operativos, debido a los nuevos procedimientos para la edificación y habilitación de rellenos sanitarios en el Perú; en marco a la nueva ley n°1278, ley de gestión integral de residuo sólidos. y su reglamento decreto supremo N° 014-2017-minan.

Por lo consiguiente, se identifica que el incremento de nuevas infraestructuras de disposición final en el Perú, esta generado dificultades en la operatividad de los rellenos sanitarios, debido a que las municipalidades no consideraron los gastos operacionales y logísticos, que con llevas una buena gestión ambiental.

II. MARCO TEÓRICO

El historial presenta una relación en la investigación en el ámbito nacional: Ziegler y Kurt (2019), donde se realizaron evaluaciones ambientales a través de un Análisis del Ciclo de Vida de un Relleno sanitario, en la ciudad de Nauta (Loreto) situada en la selva amazónica. La investigación incluye varias etapas desde la extracción de material, la construcción del sitio y la operación. La unidad de estudio fue de una (1) tonelada de residuos sólidos de origen municipal y el desempeño a lo largo de 100 años. El cálculo se realizó considerando el especializado sistema de tratamiento del software EASETECH para el modelo de sistema, se consideró el modelar 5 ambientes: Como lo son, el botadero abierto profundo, botadero abierto poco profundo, relleno sanitario actual, el relleno sanitario con un sistema de tratamiento de biogás, los dos ambientes nuevos con mejoras significativas, en el modelo del principio a la combustión será a partir de biogás mientras que en el otro se utilizará la recuperación de energía. Esto permitirá la evaluación de los impactos utilizados en las 9 categorías, indicando que una de las categorías implicaría el método de cambio climático utilizando la técnica IPCC 2013 y las otras la técnica de Récipe 2008. Los resultados que se obtuvieron demostraron que el impacto ambiental del relleno sanitario procedente de la categoría de cambio climático tiene un crecimiento de 1376 kg co₂-eq por cada uno en funcionamiento, y disminuirá a 696 - 355 kg co₂-eq en las categorías que se hizo uso de quema de biogás y restauración del contenido energético. De igual manera, la parte más alta de retransmisión se produjeron en los primeros 5 años a causa de los estados climáticos calurosos y húmedos de la selva amazónica.

En el distrito de **Asia Dongo Pérez, mylldrehed (2009)**, en el distrito predomina el clima desértico, caluroso en las épocas de verano llegan a los 26°c n el mes de febrero también tiene un clima de estaciones con lluvias en invierno ,hasta los 13° c humedad relativa promedio anual de 87% .La situación actual del uso total de los residuos sólidos ,está a cargo de las municipalidades del distrito ,respecto a la capacidad operativa de un camión y tres camiones alquilados , para la temporada de verano se alquila dos vehículos (camiones) en total seis vehículos para atender la demanda de

generación de residuos sólidos de la población que concurre a los balnearios ,no hay registro de residuos peligrosos de tipo industrial ,todos los desechos incluidos de los centros de salud son dispuestos en el botadero de residuos sólidos municipal de cerro cortado, el cual se encuentra ubicado a la altura del kilómetro 104 de la panamericana sur. en el diagnóstico y la propuesta de gestión , se propone la construcción del relleno sanitario municipal ,en donde se realizara el confinamiento de los residuos sólidos de forma ordenada y sistematizado con equipamiento de para la compactación y de esta manera poder utilizar el mínimo espacio posible ,con el propósito de minimizar e incrementar la vida útil del relleno sanitario y de la zanja de confinamiento ,las cuales reducirán los potenciales impactos negativos a la salud y reducir los riesgos ambientales .que acuerdo las características del área y de la generación se puede construir tres tipos de relleno sanitario : la zanja ,superficies y ladera ,es recomendado para la construcción es de tipo zanja ,debido a que se utilizado en terrenos planos.

En la provincia de Huancayo vega **Nolasco, Yvan Darwin (2009)**, Debido al carácter misterioso del distrito, el distrito de Junín, presenta planes para un relleno sanitario en la localidad de Rust, en la provincia de Huancayo. El manejo deficiente de los desechos sólidos se debió a problemas operativos en los sitios de almacenamiento de desechos sólidos, lo que generó problemas para la salud y el medio ambiente de los habitantes de Huacaina. Se sitúa en el contexto del caso Pacha Hualahoyo, en el que se cerró la entrada al vertedero de Pacha por mal manejo y peligros para la salud. Ante esta problemática, una alianza estratégica entre las autoridades locales y una empresa privada (Diestra Concesión Huancayo S,A,C) sumó esfuerzos para atender el problema de los residuos sólidos. Cumplir y respetar las leyes ambientales nacionales, el proyecto de disposición final de los residuos sólidos es idea de una estricta asociación técnica y de beneficencia para impulsar el desarrollo de la ciudad de Huancayo.

Las investigaciones de **Díaz aliaga, Sprenger (2006)**, El estudio surge de la necesidad de investigar e identificar las ventajas comparativas y comparativas de prácticas en procesos de tratamiento de lixiviados empleando métodos de reciclaje; utilizando la infraestructura de rellenos sanitarios que facilitarán la

remoción y reducción de la biocarga generada por la fracción orgánica en los mismos. Eliminación de residuos sólidos. En este sentido, el estudio tiene como objetivo demostrar los beneficios de los sistemas de tratamiento de lixiviados para los desplazamientos verticales que se producen en las unidades de relleno sanitario a través de métodos de reciclaje, ya que es necesario optimizar los sitios de destino para su disposición final. . La tasa de expansión urbana de los rellenos sanitarios es alta, especialmente en los centros urbanos. Este tema responde a la pregunta: ¿Es realmente el proceso de reciclaje el tratamiento primario de los lixiviados de los rellenos sanitarios? ¿En qué medida apoya esto el proceso de recuperación de lixiviados e impacta el uso de áreas designadas como áreas de disposición final en rellenos sanitarios? Determinar las ventajas de comparar el éxito del tratamiento con la recuperación de lixiviados en el control de las concentraciones de contaminantes durante la fase experimental; también determinar la vida útil del relleno sanitario.

Se conoce como lixiviado al líquido que se produce en las fosas de contención de los rellenos sanitarios, como resultado del deterioro y/o descomposición de la materia orgánica, y se produce lixiviado como producto de la infiltración de líquidos. Transportado por agua de lluvia, humedad en residuos, etc. Los aglomerados de desechos sólidos se crean a través de la desviación ("percolación"), que descompone, extrae y transporta ("lixiviación") los diversos componentes de los desechos sólidos, líquidos o gaseosos para su disposición final. Este es un proceso natural de descomposición y degradación que ocurre dentro de los vertederos y, a menudo, se caracteriza por la degradación anaeróbica. Se ha intentado identificar diversas variables y/o parámetros obtenidos durante la fase de muestreo, que difiere de la fase de degradación del gráfico. El proceso se llama: digestión anaeróbica. En cuanto al desplazamiento vertical, se realizaron estudios para comparar dos tipos de desplazamiento, uno que resulta de la acción directa del peso de los residuos sólidos o presión ambiental, denominado asentamiento inmediato o primario, y el otro que resulta en el tiempo (colapso de talud). Durante el proceso de descomposición de los residuos sólidos, la materia orgánica del vertedero es exprimida y comprimida, lo que se denomina colapso secundario o colapso

mediático. También se proporciona un esquema explicativo de la recopilación de información, cuyo contenido revela, de manera aproximada y empírica, las diferencias en la fase experimental del lixiviado, con los hallazgos más representativos: biodegradable, maduro y estable, a diferencia de cada uno acompañando a sus respectivos parámetros representativos.

El tratamiento de los lixiviados Anchiraico, cruz, Yuri Albert (2010), Tiene su origen en el problema de los lixiviados, que es un tipo de agua residual que tiene propiedades contaminantes muy graves para el medio ambiente, por lo que se cataloga como residuo industrial, ya que se presenta en altas concentraciones y por tanto es de difícil tratamiento. En base a esto, se recomienda evaluar las condiciones fisicoquímicas (tratamiento primario) por coagulación, floculación y clarificación para complementar procesos posteriores potencialmente más económicos destinados a reducir la concentración de volátiles y compuestos orgánicos elevados. biología).). Los objetivos de este estudio fueron: - Determinar experimentalmente la efectividad y aplicación de los procesos de coagulación, floculación y sedimentación en el tratamiento de lixiviados. Supuestos Proponemos hipótesis de trabajo: - Reducción de materia orgánica en forma de DBO y DQO. - Elimina turbidez y materia en suspensión. - Cambios en la descomposición de concentraciones tóxicas ambientales en lixiviados.

El informe de Moran Tello, miguel ángel (2009), Competencia profesional basada en experiencia laboral en la empresa privada PETRAMAS SAC. Administrar y operar proyectos, especialmente proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), uso de bonos de carbono, captura y combustión de biogás en el relleno sanitario de Huaycoloro. El objetivo general de este informe es identificar los aspectos técnicos y de gestión de los proyectos MDL de vertederos. Con este fin, parece apropiado desarrollar un ciclo de proyecto MDL completo para el cambio climático y los temas conceptuales relacionados con el Protocolo de Kioto, así como las aplicaciones para rellenos sanitarios. Con el desarrollo del primer proyecto MDL en el relleno sanitario de Huaycoloro en Perú, durante el período de operación 2002 del 5 de marzo de 2007 al 4 de marzo de 2009, se logró una reducción de 235,619.00 toneladas de dióxido de carbono equivalente (ver Tabla 16 en la página 82 y 17) y hacer

de PETRAMAS SAC la empresa ambiental más importante en el sector de residuos sólidos.

Este informe también estima la cantidad de créditos de carbono desperdiciados calculados de 2009 a 2021 en Perú (ver Cuadro 22, p. 96) por no direccionar proyectos MDL a la disposición final de residuos sólidos, equivalente a EUR 139.248.481,00. Finalmente, una breve encuesta sobre el mercado de carbono y el uso de índices del corredor de noticias y medios Thomson Reuters, una fuente de información sobre el valor futuro de los créditos de carbono. Sabiendo que el biogás tiene muchas aplicaciones prácticas, se investigó la posibilidad de enriquecimiento como combustible para vehículos, por lo que espero que este informe sirva a estudiantes y docentes como punto de partida para la investigación y desarrollo de diversos proyectos sustentables, que aporten valor a los negocios. Inversiones ambientales.

Investigación Mendoza Flores, Leonardo Hipólito (2014), Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales depositados en el Relleno Sanitario Portillo Grande en 2012, propiedad de la Municipalidad Metropolitana de Lima y propiedad de Relima Ambiental S.A. Requisitos de propiedad, infraestructura y medio ambiente. Los factores que hacen que este suelo escasee, para construir esta infraestructura de relleno sanitario, en el año 2012 no se dispone de residuos sólidos para separación, se instalan en plantas procesadoras que seleccionan residuos que pueden ser reutilizados o reciclados, y los residuos se tiran solo si no se reutiliza. El estudio desarrolló un método de comparación descriptivo, revisó la literatura sobre los temas investigados, describió el trabajo asociado con el estudio y comparó las variables de estudio para las características de los residuos producidos en los rellenos sanitarios. Evaluar la cantidad de residuos sólidos valorizados en 2012, ajustando el diseño a tipo no experimental, descriptivo, comparativo y recomendaciones metodológicas. Una parte importante de los residuos sólidos recolectados en el Relleno Sanitario Portillo Grande en 2012 fueron residuos sólidos que podrían recuperarse mediante la instalación de una planta de reciclaje, lo que extendería la vida útil del Relleno Sanitario Portillo Grande. , los residuos

sólidos serán vendidos y devueltos al ciclo productivo o utilizados como compost o energía para contratar a un reciclador habitual.

La presente investigación Rivera Naucar, Edwin Alfonso (2020). Denominada: “Efecto de Residuos Orgánicos como Material de Relleno en la Conductividad de Pozos de Baja Pacha-Cajamarca”, el estudio tuvo como objetivo determinar la factibilidad de utilizar residuos orgánicos como material de relleno en calicatas de cimentación y establecer una relación entre los cambios en su estado físico químico composición y valor de resistencia de tierra. Con el fin de determinar las propiedades fisicoquímicas de los residuos orgánicos del pozo, se realizó el análisis fisicoquímico de cuatro muestras de residuos orgánicos. Luego, en la vereda La Paccha Baja en Cajamarca, mediante 4 pozos y 16 pozos llenos de material, tierras de cultivo y materia orgánica, se realizaron mediciones de resistencia en el sistema de protección de puesta a tierra de la red de distribución secundaria. Material de bentonita para puesta a tierra y relleno de campo. Asimismo, se estableció una relación numérica entre la resistencia de puesta a tierra y la composición fisicoquímica de las muestras analizadas. Se compararon y analizaron los valores de resistencia de puesta a tierra de residuos orgánicos y bentonita. Finalmente, se comparan los presupuestos de implementación para mejores tierras utilizando material de vertedero de bentonita y tierras de cultivo de biorresiduos.

Recomendaciones para el tratamiento de reciclaje Roa Sánchez, Johan Mateo. (2021), recomienda una investigación exhaustiva de los antecedentes de la recuperación de lixiviados y los beneficios que puede traer para reducir el flujo a las plantas de tratamiento y analizar las reducciones potenciales de contaminantes en los lixiviados para descargas más estables. Mejorar los residuos sólidos, la tasa de descomposición de residuos y la sedimentación diferencial. Basado en el tamaño del edificio de la unidad y los registros reales de residuos depositados en el vertedero de Doña Juana.

De Díaz Jiménez, Alejandra Elizabeth (2015), Actualmente, Ecuador se está enfocando en un enfoque empírico para diseñar los pocos rellenos sanitarios que tiene. El propósito de este trabajo es simular y predecir la producción de

gas y lixiviados de los barriles 8 y 9 del relleno sanitario de Quito ubicado en la zona “El Inga Bajo”, utilizando modelos computacionales actuales. v3 es aplicable a América Latina, y el programa requiere la recopilación de datos meteorológicos, características del sitio, características fisicoquímicas de los residuos y la cantidad de residuos arrojados a los rellenos sanitarios para lograr el balance hídrico que presenta. Además, la aplicación de este modelo computacional en el análisis y diseño de rellenos sanitarios se plantea como una solución para un buen futuro de la gestión de los residuos sólidos municipales en el Ecuador a nivel nacional.

De Vargas Guerrero, Marinela (2009), se revisan y analizan los modelos desarrollados para estimar los flujos de lixiviados de los rellenos sanitarios, identificando sus limitaciones y deficiencias. Se seleccionó el modelo más utilizado y aceptado para simular las condiciones de operación del relleno sanitario de Guacal (Heliconia-Antioquia, Colombia). Se analizó el impacto de los patrones de operación del vertedero y las variables climáticas locales sobre los lixiviados. También se hicieron una serie de recomendaciones para mejorar las condiciones de manejo del saneamiento de guacal.

Sobre la investigación Wendy Chávez Montes (2011), se considera el análisis del inventario de ciclo de vida (icv), donde se recolectará información de inventario de las entradas y salidas del sistema analizado, pero debido a las falencias de los diferentes datos utilizados por consideraciones de estimación y supuestos. previamente, a partir de la fase de evaluación de impacto ambiental del ciclo de vida (eicv), se determinó la importancia de los componentes de cada elemento a evaluar en el inventario, y para las intervenciones se establecieron indicadores adicionales, comúnmente denominados categorías de impacto ambiental. incluidos en la recopilación y comparación de datos, y en base a estos resultados, se tomó la decisión de iniciar el estudio. con referencia al eicv, se considera una fase de evaluación de residuos sólidos que incluye una estimación del costo de distribución de los residuos, donde la importancia de cada categoría se refleja en el impacto y luego aumenta y permite un promedio ponderado para facilitar un producto o servicio. comparación entre sistemas y procesos, este es un paso

controvertido porque implica la consideración de subobjetivos y factores ideológicos.

Para finalizar Liliana Borza Iván López, Carlos Anido (1996), los lixiviados de los vertederos tienen en cuenta varios factores relacionados con el clima, el diseño y la operación de los vertederos y la composición de los residuos sólidos. La generación de flujo de lixiviados, teniendo en cuenta los cambios en el tiempo de operación, puede incrementarse de acuerdo a la situación avanzada del talud de contención, considerando la tecnología de operación, composición y vida útil del relleno sanitario. Para el diseño de la planta de tratamiento de lixiviados, es necesario comprender la concentración de lixiviados y sus cambios durante el uso. El caudal o producción de alimentación líquida se evalúa en función del balance hídrico, que tiene en cuenta las peculiaridades del diseño del vertedero y las condiciones de funcionamiento. Para esto, se debe considerar la velocidad de avance en las pendientes extremas. Para estimar los cambios de concentración es necesario tomar como dato inicial el potencial de contaminantes que pueden estar mezclados en los residuos sólidos, y por ende la tasa de hidrólisis y los fenómenos de transferencia del material. Por ejemplo, se utilizarán cálculos de caudal y propiedades de lixiviados del relleno sanitario de Montevideo. Los datos obtenidos fueron recolectados en campo. Se logró una concentración de 20,000 mgdco/l y un caudal promedio anual de 170 m³/día luego de cinco (05) años de operación en el relleno sanitario. Palabras correctas: lixiviado, vertedero, residuos sólidos, hidrólisis, balance hídrico de zanjas de residuos sólidos.

La disposición final de los residuos sólidos de origen municipal se la más extendida. Existe una gran variedad de métodos en que se lleva a cabo esta técnica de tratamiento, menudamente la forma de errónea e inclusive la composición de los propios residuos sólidos varía de cada lugar en donde se genera, además de que cada lugar tiene o presenta distintas condiciones climáticas y ambientales. Los líquidos en los rellenos sanitarios se crean debido al porcentaje de humedad en los residuos sólidos y su infiltración y filtración, lo que tiene un efecto significativo en la precipitación. Se deben discontinuar los rellenos sanitarios de alta cobertura debidamente diseñados, incluyendo capas impermeables y cada talud de contención donde se debe

instalar drenaje para reducir el porcentaje de lluvia infiltrada. El techo debe tener una pendiente adecuada (60°) para facilitar el drenaje del agua de lluvia. Asimismo, deben evitar separar las aguas pluviales superficiales de los lixiviados provenientes de los vertederos, y evitar canalizaciones adecuadas para su posterior drenaje.

La parte inferior del vertedero debe dar prioridad al tratamiento de impermeabilización del terraplén cuesta abajo para evitar la infiltración en el suelo, y el tratamiento de impermeabilización no contaminará las aguas subterráneas. La operación adecuada de un relleno sanitario incluye la compactación adecuada y el cubrimiento diario e interdiario para minimizar la exposición a los desechos sólidos a cielo abierto. La calidad del lixiviado depende de factores físicos o climáticos, la composición de los residuos sólidos y las condiciones y técnicas de operación del relleno sanitario. Puede medir el grado de compresión y porcentaje de humedad, etc. A su vez, se puede determinar que se realiza la actividad biológica que se produce durante el proceso de llenado. Estos factores cambiarán con el tiempo, teniendo en cuenta la edad de operación y la estabilidad de la pendiente.

La generación es cada vez menor de los contaminantes en los lixiviados, gases, etc. Los resultados de la concentración de materia orgánica en el caudal nos darán una serie de información en los tiempos de la carga del efluente que permitirá el diseñar una planta de tratamiento de los líquidos que se generan en estas infraestructuras. La estimación del caudal se debe considerar técnicas de menor volumen. Para poder evaluar la generación el caudal de los lixiviado se tiene que considerar los datos obtenidos en balance hídrico en una zanja, talud y el volumen de los residuos sólidos y sobre todo tener en cuenta el avance del talud de la superficie del relleno sanitario. Considerando una celda su volumen de los residuos, y tomar en cuenta también los drenes laterales y por último consideras las filtraciones que posiblemente se desarrollen en la capa freática. Por el método de capilaridad, se puede utilizar la siguiente fórmula matemática del balance hídrico (1977; Peyton Y Schroeder, 1988):

LIX = P - ESC - EVT - RET (1)

En la presente formula LIX se conoce como los niveles de líquido generado, p las precipitaciones pluviales ocurridas anualmente, ESC la escorrentía, EVT la evapotranspiración en la superficie para cobertura y RET son los niveles porcentuales de humedad que son encontrados en los residuos de los suelos. Una vez que se cuente con ambientes propicios similares a la humedad, el ultimo termino será inhabilitado. Los datos serán expresados en alturas o columnas de los líquidos, que permiten poder estimar el volumen se tendrá que multiplicar por la zona confinada. El equilibrio debe ser considerado con la unidad de superficie y debe ser fijado en un tiempo determinado (Mes o Año), dependiendo del volumen originado en el caudal y los niveles de precisión necesarios. Entre los datos históricos de precipitaciones pluviales podemos desarrollar registros pluvia gráficos y en la instalación del pluviómetro. La inclinación dependerá de las inclinaciones existentes en la plataforma de talud y el tipo del suelo superficial; frecuentemente no se posibilita la determinación en el campo de la fracción de precipitaciones: Show (1964) nos hace constancia del cuadro de coeficientes de escorrentía o filtración considerando las filtraciones por el tipo de suelo y pendiente.

	coeficiente
<u>Suelo arenoso y con gramilla o pasto</u>	
Plano (2% de pendiente)	0.05 a 0.1
Medio (2 a 7% de pendiente)	0.1 a 0.15
Abrupto (7% de pendiente)	0.15 a 0.2
<u>Suelo pesado y con gramilla o pasto</u>	
Plano (2% de pendiente)	0.15 a 0.17
Medio (2 a 7% de pendiente)	0.18 a 0.22
Abrupto (7% de pendiente)	0.25 a 0.35

Fuente: Liliana Borza Iván López, Carlos Anido (1996).

Figura N° 01. Factores de Coeficiente.

El tratamiento de los lixiviados por evapotranspiración, función en relación al tipo de suelo y de la vegetación donde se encuentra operando los rellenos sanitarios, así mismos también depende de la humedad del suelo y la temperatura promedio y de la precipitación de las lluvias con datos de promedio anuales. Se puede medirse directamente y calcular mediante fórmulas matemática que utiliza los datos de temperatura promedio y las precipitaciones. Para los cálculos se puede usarse los programas

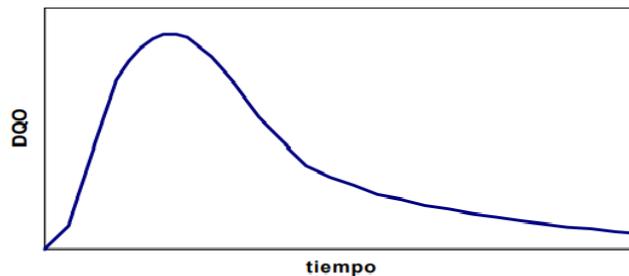
computación disponibles en el mercado, el más utilizado para estas estimaciones es programa help (hidrológica evaluación de landrilla performance) diseñado por la agencia epa de estados unidos (peyton y schroeder, 1988) que trabaja con modelos bidimensional que ha considerado como componentes, como los drenajes en talud lateral (peyton y schroeder, 1993). En adelante del área de estudio es la superficie del relleno del relleno sanitario. Fue sumamente importante realizar los cálculos de los caudales de los lixiviados; una vez estimado del balance hídrico se puede calcular, solo si tiene los datos del promedio de disposición final de residuos (toneladas diarias y/o mensuales, anuales), el grado de compactación, con relación a la altura del relleno sanitario se rigen por la cobertura del material que se utilice para el tapado de los residuos sólidos.

En cuanto al último parámetro, se debe considerar si la cobertura es permanente o temporal, y si existen áreas abiertas, ya que el tipo de superficie que trepa por el talud puede afectar las condiciones de escorrentía y evapotranspiración. Se estimará la concentración de contaminantes orgánicos en la unidad de tratamiento final, donde el digestor orgánico actúa como un lugar donde los microorganismos anaerobios, producidos por descomposición, se hacen presentes en los residuos sólidos, y estos microorganismos son los encargados de hidrolizar el material particulado; en este hidrólisis, los propios residuos sólidos El contenido de humedad del agua es un factor muy importante, al igual que la infiltración del agua de lluvia o de riego.

La materia líquida continúa sirviendo de sustrato para los microorganismos y comienza la etapa de descomposición de la materia orgánica en soluciones líquidas y gaseosas. Cabe señalar que no hay presencia de oxígeno en las áreas restringidas dentro del talud, en cuyo caso aumenta la descomposición anaeróbica y el resultado final es la producción de biogás y líquidos.

En cuanto al papel de los microorganismos en el vertedero, éste se irá estabilizando paulatinamente, por lo que cambiará la concentración de contaminantes ambientales (DQO) y disminuirá la fracción biodegradable (Contreras et al. 1988; Méndez et al., 1989). El diseño de modelos para estimar concentraciones requiere la integración de ecuaciones sobre cómo se

transfieren los fluidos en términos de generación (hidrólisis de partículas) y degradación (Borzacconi et al., 1994). Los resultados obtenidos con el primer diseño de la planta de tratamiento de lixiviados serán suficientes para abordar las preocupaciones ambientales. Es bien sabido que existe un patrón general de desarrollo de DQO a lo largo del tiempo, como se muestra en la Figura 1. 1 (Populating y Harper, 1985; Borjaconi et al., 1994).



Fuente: Liliana borza Iván López, Carlos anido (1996).

Figura N° 02. Curva de valoración de la DQO de los lixiviado

En la curva de elevación se considera depender de las características locales, en donde se considera que el máximo caudal de DQO, se alcanza en el entorno del año de inicio de operaciones en el relleno sanitario, en la disposición final de residuos. Realizados en el relleno de Montevideo, los datos obtenidos en campo y de la información brindada en la ciudad de Montevideo (en donde se dispone a diariamente unas 1000 TN. De residuos sólidos), nos permiten identificar la metodología empleada. En la obtención de datos para determinar las concentraciones de lixiviado, se realizó como una campaña de monitoreo, muestreo, para determinar la curva de las concentraciones. La precipitación anual es de 1050 mm, se estima en el tratamiento de lixiviados por evapotranspiración promedio es de 1050, en suelo normal de la zona 720 mm. En función de las técnicas y características que se emplean en la operatividad del relleno sanitario, se consideraran las siguientes suposiciones: a),2 hectáreas.

Por cada año se avance en el terreno un porcentaje del 75% de la evapotranspiración cotidiano (una de las causas en la falta de vegetación) y coeficientes de escorrentía y/o filtración es del 15% para la superficie cubierta por vegetación y del 2% para la descubierta. Donde se consideró, además, las

deficiencias en la operatividad adecuada del relleno sanitario, que en promedio hay 2 hectáreas de residuos sólidos descubiertas. En tal sentido se consideró la posibilidad de calcularse una tercera columna (del caudal promedio que genera los lixiviados) de la tabla 2 y considerar como parámetro la carga orgánica promedio a tratar cada año en operación del relleno sanitario.

Las mediciones de caudal se realizaron en el año 5, y el dato de precipitación promedio de 3 meses fue un 45% superior al promedio, con un valor de 170 m³/día, describiéndose, así como un verdadero promedio anual. , menos probable. En el relleno sanitario no existe separación de agua de lluvia en la ladera, siendo necesario evaluar la ladera y drenar el agua de lluvia como medida preventiva. Con base en las consideraciones anteriores, se puede calcular el promedio de 12900m³/año en el quinto año y el resultado correspondiente es 47500m³/año, aproximadamente 34600m³/año. El promedio anual de operación es de 130 m³/día.

Habiendo culminado la investigación, se concluye y/o coinciden en las particularidad de la operatividad de un relleno sanitario, en donde se incluye el grado de avance, actitud y/o pendiente , el material de cobertura, como también las características climáticas como por ejemplo ,precipitación pluviales, T°, humedad y la evapotranspiración , donde es posible realizar un balance simplificado que refleja la magnitud de generación lixiviados (caudal) los lixiviado .se conocen asimismo , y se obtiene datos como las concentración (DQO) del lixiviado (pueden estimarse cuando se conoce sus concentraciones de los residuos dispuestos); puede elaborar el cálculo preliminar de la magnitud orgánica y diseñar en una planta de tratamiento para los lixiviados . Los datos de campo relevantes en el vertedero de Montevideo, armonizan razonablemente con las estimaciones realizadas de los lixiviados de los rellenos sanitarios.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación es aplicada conforme (murillo 2008) citado por (Vargas ,2009) se caracteriza por que busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos y la sistematización de prácticas basada en investigación.

Es la investigación experimental debido a que en el estudio se enfoca en el uso de técnicas de análisis de tareas, que ayudan a obtener una mayor comprensión de los problemas en la fase de análisis (López y Andrés 2015).

El planteamiento del estudio se centra en la investigación cualitativa, debido a que describe estrategias, que tipo de muestreo se va hacer y cómo se hacer, siempre de acuerdo a la pregunta y al diseño de investigación .si se realiza de manera horizontal o por etapas. (Giovane Mendieta, 2015).

El estudio es explicativo, debido a que se basa en la observación, interpretación y análisis del problema de investigación y el defecto del tratamiento.

3.2 Variable y operacionalización.

-Variable:

Variable independiente (VI): sistemas de tratamiento

Variable dependiente (VD): generación de lixiviados

Operacionalización matriz: (ver anexo N° 01).

3.3 Población, muestra y muestreo y unidad de análisis

- Población

Es el conjunto de sucesos, definidos, limitados y accesibles, que forman el alusivo para la elección de muestras, y que cumplirán con una serie de criterio predefinidos (Arias -Gomes, villasis-keever,2016).

La población considerada en el trabajo de investigación es las infraestructuras del relleno sanitario de las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha en el Perú.

- Muestra

La delimitación en los términos de espacios y tiempo, o por otras razones; estudiar una parte de la población o muestra, y luego generaliza a la población que suponemos similar o aproximados al parámetro de estimación (Camacho-Sandoval, Jorge ,2007). Para la recolección de datos se consideró una muestra de lixiviados de 1 litros

de lixiviados, provenientes de la poza de lixiviados y de la tubería del efluente.

- **Muestreo**

El trabajo de investigación del muestreo esta representatividad de una muestra, permite extrapolar y por ello generaliza los resultados observados de la estimación o cálculo del tamaño de la muestra (Otzen, Tamara y Manterola ,2017). El muestre se realizará considerando la propuesta del decreto supremo N° xxx -2009-minam: aprueban los limites máximo permisibles (LMP), de efluente de infraestructura de residuos sólidos. Y la Resolución Ministerial N° 459-2018-MINAM.

- **Unidad De Análisis**

Corresponde a un nivel tautológico, pero no se presenta un elemento correspondiente a dicha unidad de análisis en el nivel de estudio descriptivo (Omar a. Barriga y Guillermo (2011). Para la unidad de análisis se consideró tres (3) rellenos sanitarios las tomas de 06 muestras de 200 ml de agua residual domestica (lixiviados) en cada sistema de tratamiento.

3.5. Procedimiento e instrumentos de recolección de datos.

En la presente tabla se encuentra la técnica que se utilizara en la recopilación de datos, las mismas que se describe en cada fase y su instrumento.

Tabla N° 01. Procedimiento para la obtención de datos.

N°	FASE	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADO
1	Identificación del área de estudio	Aguas residuales de la poza de lixiviados de los rellenos sanitarios	Observación	Ficha n° 01 del relleno sanitario.	Área de estudio identificado

		de satipo, chincha y huamanga				
2	Ubicación del punto de muestreo y determinación de caudal	Salida del agua residual de la poza de lixiviados, en la poza de lixiviados	Observación	Ficha n° 02	Punto de muestreo	de ubicación y caudal determinación
3	Recojo de las muestras de los parámetros físico, químicos y microbiológico	Salida del agua residual a la poza de lixiviados en la etapa de tratamiento de la recirculación Toma de muestra en la poza de lixiviados. En la etapa de evaporación Antes del proceso del tratamiento.	Observación	Ficha n° 03	Obtención de datos de los parámetros físicoquímicos y microbiológico	
4	Análisis final de los parámetros físicos químicos y microbiológico	Laboratorio		Recolección de datos de los parámetros físicos, químicos y microbiológico a condiciones optimas	Datos de los parámetros físicos químicos y microbiológicos finales	

- Técnica

Se utilizó la técnica de la **observación** para la tabla de datos (tabla N° 01), dado en que consiste en “recolectar datos en relación al problema que motivo la investigación de forma cuidadosa, precisa del resultado respectivos y realizar la comparación de los resultados “(campos y lule, 2012).

3.6 Los instrumentó para la recolección de datos

Para la recolección d datos tanto en campo como los resultados de laboratorio se utilizaron 04 fichas:

Fase 1 “ficha de recolección de datos “, en este formato se registró lo observado tanto los componentes físicos del relleno sanitario como los datos climáticos del área de estudio.

Fase 2 “cadena de custodia “, en el presente formato se recolecta datos como la ubicación del área de estudio, coordenadas, nombre del punto de muestreo, nombre del cuerpo de agua, la hora, fecha de la toma de la muestra, las coordenadas del lugar donde se realizará el muestreo y las concentraciones de los contaminantes de los lixiviados.

Fase 3 “recolección de datos de la muestra” en este formato se recolecta los resultados de las características tanto físico, químicos y microbiológico de las aguas residuales de los lixiviados, en las etapas, normal, posterior a la recirculación y en la poza de lixiviados.

Fase 4 “recolección de muestras de aguas residuales de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos a condiciones óptimas de los sistemas de tratamiento de los lixiviados.

3.7 Validez Del Instrumentó.

La efectividad de las herramientas de recolección de datos se refleja cuando la herramienta se adapta a los objetivos de la investigación a través de un proceso de cristalización o pregunta (Morales Santella - 2006). 03 La validez de formato y contenido (Anexo 4) es determinada por 3 ingenieros ambientales.

Tabla N° 02: Validación de los instrumentos de recojo de datos de campo.

Apellidos y nombres	N° Cip	I1	I2	I3	% de validez	Promedio de validez
Susan arana ríos	183445	95	85	85	90 %	
Stefani marroquín flores	252835	90	95	90	90%	90%
Josep anccana Muñoz	162426	85	90	90	90%	

- **Confiabilidad Del Instrumento De Recojo De Datos**

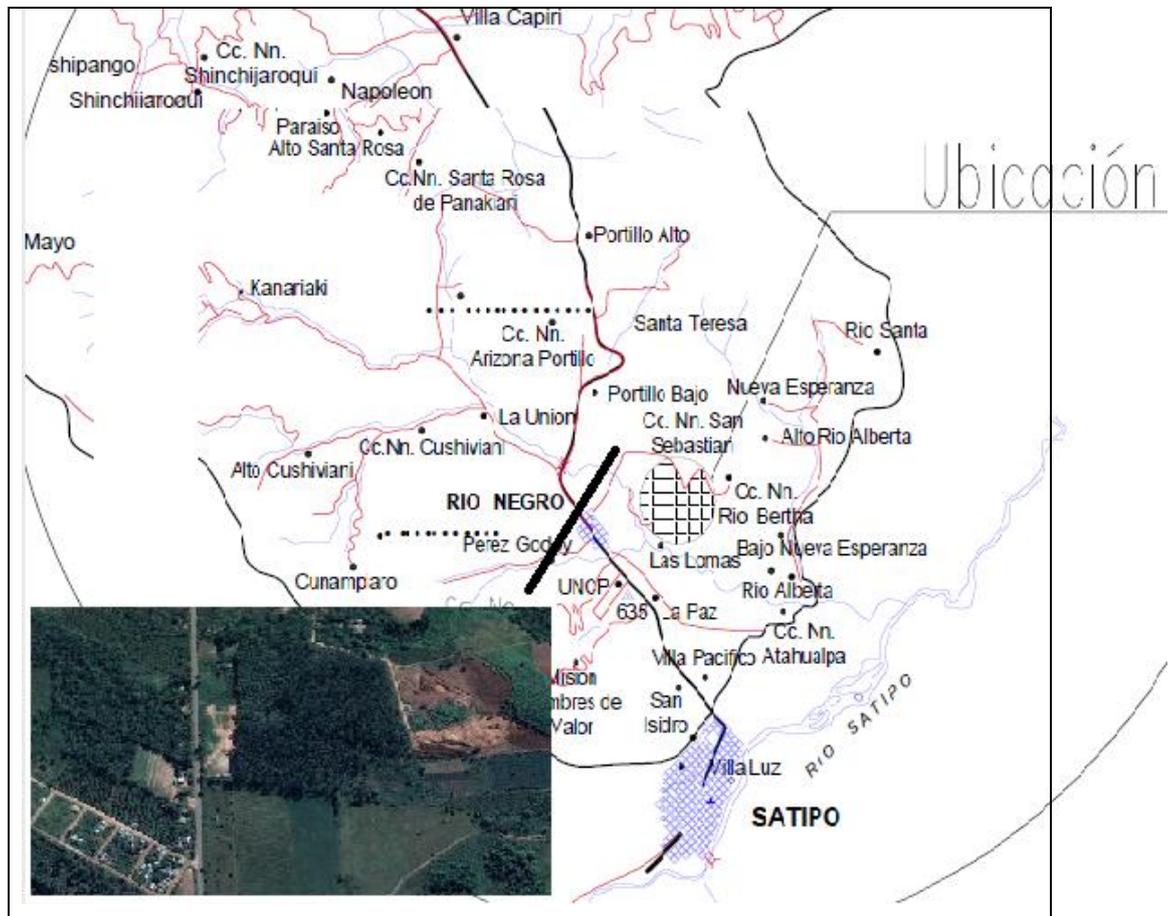
Un instrumento se identifica cuando se reutiliza para recolectar la misma información necesaria para identificar las muestras recolectadas en el campo.

- **Procedimientos De La Obtención De Datos**

El desarrollo y/o implementación de la recopilación de datos se llevó a cabo durante el siguiente mes, comenzando en junio y finalizando en julio, y la recopilación de datos de campo se evaluó durante los días de muestreo de lixiviados en Satipo. , Vertederos de Huamanga y Chíncha en Perú - 2021.

3.7.1 Relleno sanitario de la provincia de Satipo.

Fase 1 ubicación del área de estudio. Los datos de campo fueron recolectados en la Provincia Satipo, Distrito Satipo, Región Junín, en la comunidad campesina Portillo del Distrito Río Negro, Provincia Satipo, Región Junín, con una población de 41.939. Residentes (INEI. 2017), la siguiente imagen muestra la ubicación de las áreas donde se obtuvo la toma de datos y muestras de lixiviados.



Fuente: Google Earth

Figura N° 03: Ubicación geográfica del lugar del estudio.

Tabla N° 03: Coordenadas Utm Ubicación Del Relleno Sanitario De Satipo.

Coordenadas UTM – zona 18 – WGS 84	
norte	sur
537151	8766922

Fase 2 ubicación del punto de muestreo y determinar el caudal, el lugar en donde se realizará la recolección de las muestras de lixiviados, se encuentra ubicado en el la comunidad campesina de portillo – distrito de Satipo, en la carretera 5 km. Los puntos de toma de muestra se realizaron en la tubería de salida del efluente de lixiviados, que está conectado a la red de lixiviados y gases del relleno sanitario; en la poza de lixiviados N° 01 y la poza de lixiviados N° 02, que utilizan los sistemas de tratamiento de recirculación y evaporación. La Tubera De Efluente De La Poza De Lixiviados

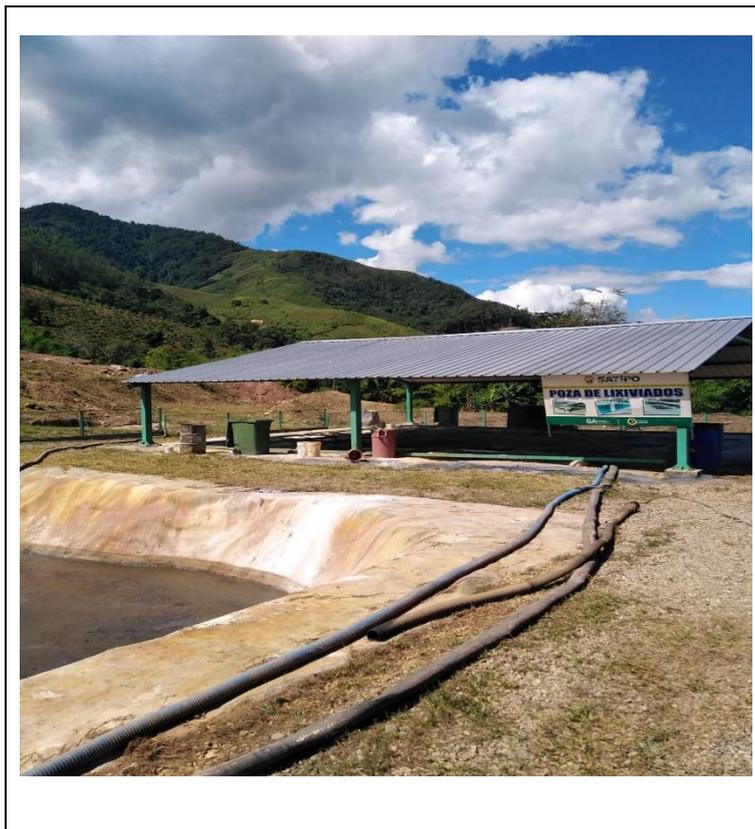


Figura N°04: Punto de muestreo de la tubería del efluente de la poza de lixiviados -Satipo.



Figura N° 05: Punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 01 recirculación-Satipo.



Figura N°06: Ubicación geográfica de la poza de lixiviados N° 02 evaporación-Satipo.

Tabla N° 04: Coordenadas UTM. ubicación de los puntos de muestreo.

Coordenadas utm – zona 18 – wgs 84		
Punto de muestreo	Norte	Sur
Tubería de efluente	537283	8766754
Poza de lixiviados n° 01	537290	8766764
Poza de lixiviados n° 02	537271	8766777

Para determinar el caudal de lixiviado se utilizará un método volumétrico para medirlo según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Salud (MVCS), el cual se modificará para caudal - < 5 l/s. Escorrentía que se extenderá hasta el desagüe de la Laguna de Lixiviados en el Distrito de Satipo. El equipo utilizado fue un balde de 18 litros y un cronómetro.

Para determinar el caudal, se llenó la cubeta con lixiviado y se registró el tiempo. El procedimiento toma 10 lecturas y las promedia de la siguiente manera:

Tabla N° 05: Toma de promedio del caudal de los lixiviados -Satipo.

Lectura	Tiempo (m)	Volumen (litros)
L1	7m	18l
L2	6.1m	18l
L3	7m	18l
L4	8m	18l
L5	6m	18l
L6	6.8m	18l
L7	6.5m	18l
L8	7.2m	18l
L9	7.9m	18l
L10	7.7 m	18l
Promedio	7.02 m	18 l

Luego de promediar el tiempo y el volumen para llenar el balde, usando los datos recolectados de los resultados en la tabla x, calculados usando la relación $q = \text{volumen (litros)}/\text{tiempo (segundos)}$:

$$q = 18 \text{ L} / 420. \text{s} = 0.043 \text{ l/s}$$

Fase 3 recolección de datos y toma de muestras del agua residual - lixiviados. La recolección de las muestras fue considerada, de acuerdo a los sistemas de tratamiento que cuenta el relleno sanitario, donde se consideró como el primero punto de muestre, fue la tubera del efluente del relleno sanitario (figura a). El muestre del sistema de tratamiento de recirculación, fue tomado en la poza de lixiviados n°01 (figura b) y por último el punto de muestre en el relleno sanitario se realizó en la poza de lixiviados n° 02, (figura c) la cual utiliza el sistema de tratamiento de evaporación.

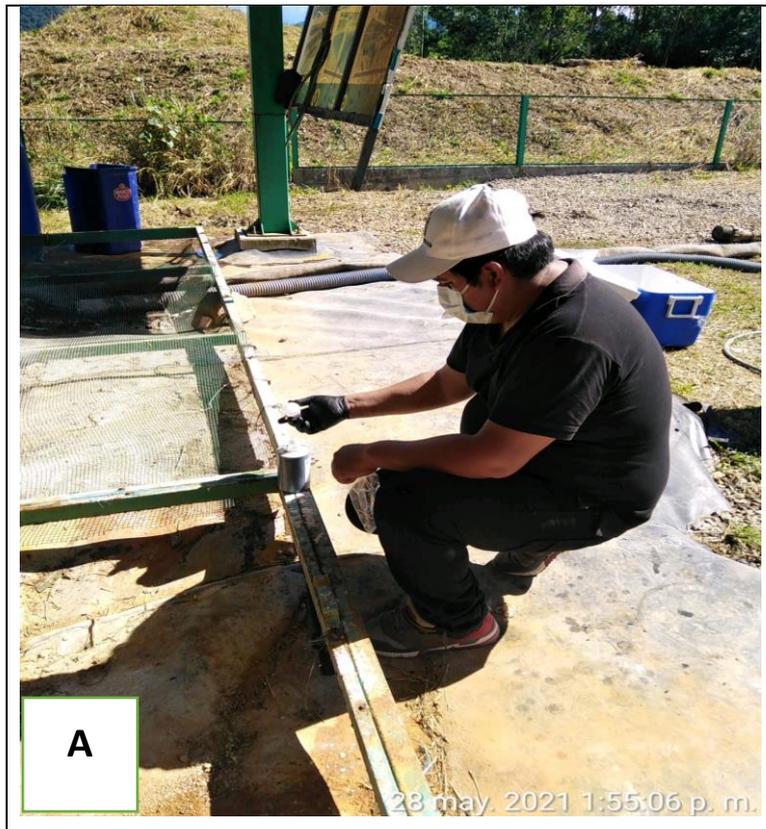


Figura N° 07: Recolección de muestras, (a) tubería de efluente, (b) poza de lixiviados N°01 toma de muestra dbó5, (c) poza de lixiviados N° 02 toma de muestras coliformes totales.

Para el muestreo se midieron parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. El metal (xisp-ms) (Panel A) se recolectó de la siguiente manera: Para el muestreo de coliformes termotolerantes (ct), se recolectó un recipiente de 500 ml preetiquetado y esterilizado, los parámetros COD se tomaron de un recipiente de 1000 ml etiquetado y basado en el almacenamiento protocolo, usando 10 gotas de ácido sulfúrico (H_2SO_4 1:1) (Figura C) para preservar la muestra para evitar que se deteriore, mientras que la muestra 5 se llenó en un recipiente de 1000 mL para análisis corporal. la muestra se almacenó en (bolsas de gel) en una hielera acondicionada para mantenerlas a cierta temperatura (Figura C), con agua residual para evitar la presencia de oxígeno en las muestras obtenidas.

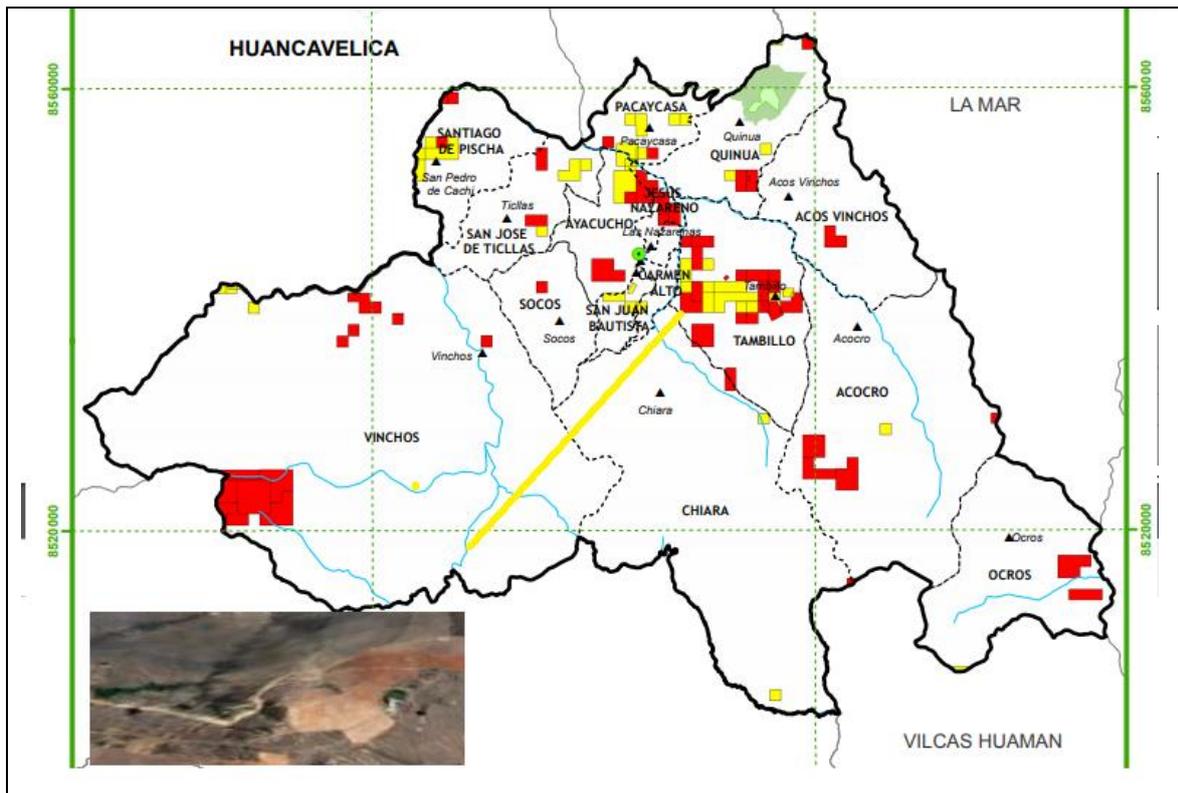




Figura N° 08: Recolección de muestras, (a) tubería de efluente, rotulado de la muestra (b) poza de lixiviados n°01 toma de muestra CT, (c) poza de lixiviados N° 02 procedimiento de la preservación de las muestras.

3.7.2 Relleno sanitario de la provincia de huamanga.

Fase 1 ubicación del área de estudio. Se recogió la información de campo en la provincia de huamanga, distrito de huamanga, región de ayacucho, con ubicación en la comunidad campesina de orcohuasi a 7.3 kilómetros de la ciudad del distrito de huamanga con una población de 51. 000.habitantes (inei.2017), en la siguiente figura de se muestra la ubicación del área donde se realizó la recopilación de datos y la obtención de las muestras de los lixiviados.



Fuente: Google Earth

Figura 09: Ubicación geográfica del lugar del estudio -relleno sanitario de huamanga.

Tabla N° 06: Coordenadas UTM - del relleno sanitario huamanga.

Coordenadas utm – zona 18 – wgs 84	
Norte	Sur
588537	8538676

Fase 2 ubicación del punto de muestreo y determinar el caudal, el lugar en donde se realizará la recolección de las muestras de lixiviados, se encuentra ubicado en el la comunidad campesina orcohuasi a 7.3 kilómetros de distrito de Huamanga. Los puntos de muestreo, se tomaron en la tubería de salida del efluente de lixiviados, que está conectado a la red de lixiviados y gases del relleno sanitario; en la poza de lixiviados N° 01 y la poza de lixiviados N° 02, que utilizan los sistemas de tratamiento de recirculación y evaporación.



Figura N° 10: Punto de muestreo de la tubería del efluente de la poza de lixiviados -recirculación huamanga.



Figura N°11: Punto de muestreo de la poza de lixiviados n° 01- recirculación huamanga



Figura n°12: Ubicación geográfica de la poza de lixiviados n° 02 – evaporación.

Tabla N° 07: Coordenadas UTM. Punto de muestre de relleno sanitario de Huamanga

Coordenadas utm – zona 18 – wgs 84		
Punto de muestreo	Norte	Sur
Tubería de efluente	588644	8538494
Poza de lixiviados n° 01	588735	8538509
Poza de lixiviados n° 02	588693	8538531

El caudal de lixiviado se determinó utilizando el método de capacidad volumétrica para caudal - < 5 l/s del Ministerio de Vivienda, Construcción y Salud (MVCS) método de medición de caudal pequeño, caudal del distrito de Huamanga para determinar el drenaje de presas de lixiviado en el acontecer de la tubería. El equipo utilizado fue un balde de 18 litros y un cronómetro.

Para determinar el caudal se procedió a llenar el balde con el agua de lixiviados y registrar el tiempo, el procedimiento se realizaron 10 lecturas y el promedio fue el siguiente:

Tabla N° 08: Toma de promedio del caudal de los lixiviados -relleno Huamanga.

Lectura	Tiempo (s)	Volumen (litros)
L1	6 m	18l
L2	7.7 m	18l
L3	6.9 m	18l
L4	7.8 m	18l
L5	6.2m	18l
L6	6.8m	18l
L7	6.5m	18l
L8	8.1 m	18l
L9	6.9m	18l
L10	8.3 m	18l
Promedio	7.12 m	18l

Posterior al obtener los promedios del tiempo de llenado del balde y el volumen, se calcula utilizando la relación $q = \text{volumen (litros)} / \text{tiempo (segundos)}$, utilizando los datos recogidos de la tabla x resulta:

$$q = 18 \text{ L} / 427. \text{s} = 0.046 \text{ l/s}$$

Fase 3 recolección de datos y toma de muestras del agua residual - lixiviados. La recolección de las muestras fue considerada, de acuerdo a los sistemas de tratamiento que cuenta el relleno sanitario, donde se consideró como el primero punto de muestre, la tubera del efluente del relleno sanitario (figura a). El muestre del sistema de tratamiento de recirculación, fue tomado en la poza de lixiviados n°01 (figura b) y por último el último punto de muestre en el relleno sanitario se realizó en la poza de lixiviados n°02, (figura c) la cual utiliza el sistema de tratamiento de evaporación.



A



B



C

Figura N° 13: Recolección de muestras, (a) tubería de efluente, (b) poza de lixiviados n°01 toma de muestra de coliformes totales, (c) poza de lixiviados n° 02 toma de muestras pH en laboratorio.

Se evaluó la toma de muestras de lixiviados y la medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. La recolección de metales (xisp-ms) se realizó de la siguiente manera: tomar un recipiente de 500 ml

preetiquetado y esterilizado para las muestras de coliformes termoestables (ct) y un recipiente de 1000 ml para los parámetros de DQO. ml etiquetados y almacenados utilizando 10 gotas de ácido sulfúrico (H_2SO_4 1:1) según protocolo de repositorio para evitar la degradación de la muestra, mientras que las muestras se utilizaron para el análisis de DBO5 en recipientes de 1000 ml. El recipiente se llenó con agua residual para evitar la presencia de oxígeno en la muestra obtenida, luego del muestreo las muestras se almacenaron en una hielera y se acondicionaron con (gel packs) para mantener las muestras en buen estado.



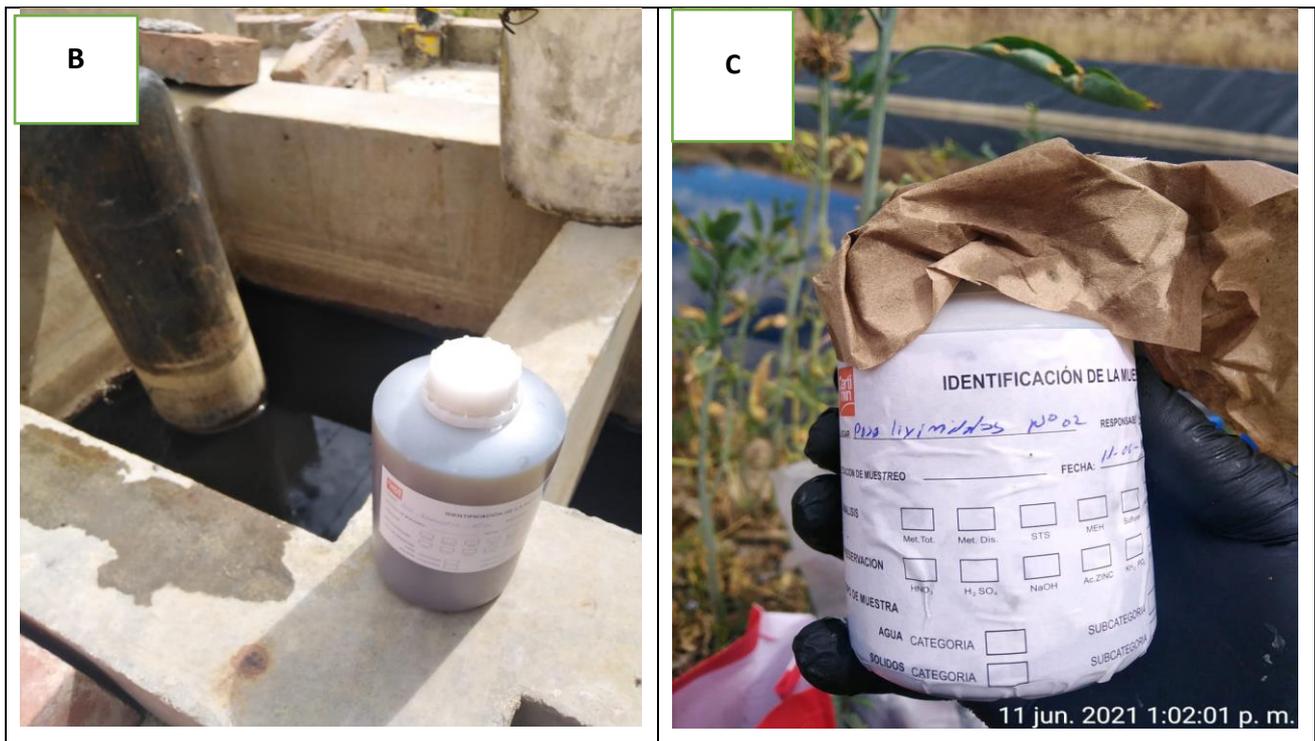
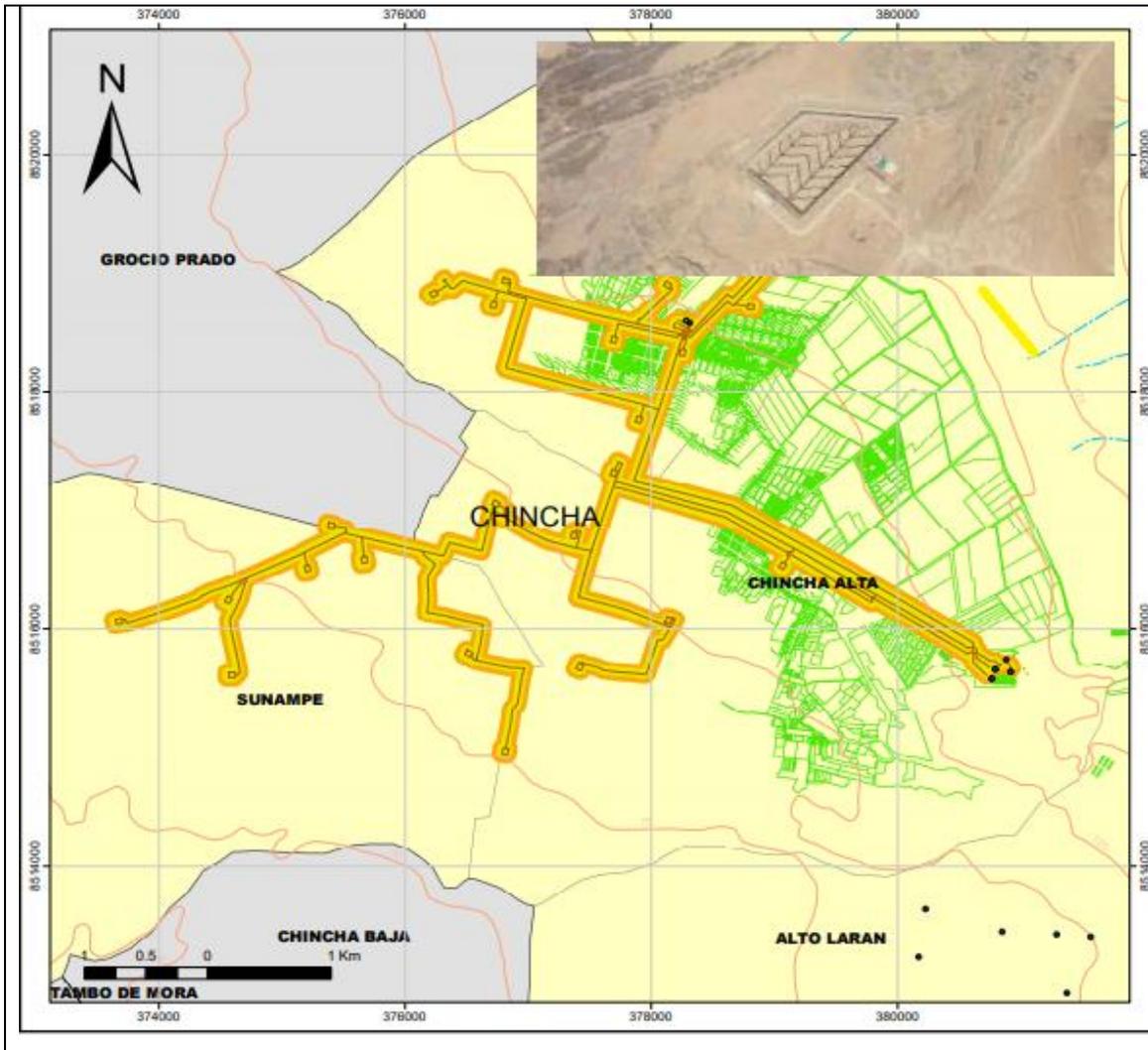


Figura N°14: Recolección de información (a) talud de confinamiento del relleno sanitario, (b) tubería del efluente N°01 toma de muestra de coliformes totales, (c) poza de lixiviados N°02 toma de muestras para ct en laboratorio.

3.7.3 Relleno sanitario de la provincia de Chincha.

Fase 1 ubicación del área de estudio. Se recogió la información de campo en la provincia de chincha, distrito de chincha, región de ica, con ubicación a 5 km de ciudad satélite del distrito de chincha con una población de 66349 habitantes (inei.2017), en la siguiente figura de se muestra la ubicación del área donde se realizó la recopilación de datos y la obtención de las muestras de los lixiviados.



Fuente: Google Earth

Figura N° 15: Ubicación geográfica del lugar del estudio del relleno sanitario de chíncha.

Tabla N° 09: Coordenadas utm - ubicación del relleno sanitario

Coordenadas utm – zona 18 – wgs 84	
Norte	Sur
381636	8522767

Fase 2 ubicación del punto de muestreo y determinar el caudal, el lugar en donde se realizará la recolección de las muestras de lixiviados, se encuentra ubicado en el la ubicación a 5 km de ciudad satélite del Distrito de Chíncha. Los puntos de toma de muestreo se realizaron en la tubería de salida del efluente de lixiviados, que está conectado a la red de lixiviados y gases del relleno sanitario; en la poza de lixiviados N° 01 y la poza de

lixiviados N°02, que utilizan los sistemas de tratamiento de recirculación y evaporación.



Figura N° 16: Punto de muestreo en la poza de lixiviados – relleno sanitario de Chincha.



Figura N° 17: Punto de muestreo de la tubería del efluente de la poza de lixiviados.

Tabla N° 10: Coordenadas UTM - ubicación del punto de muestre en el relleno sanitario de Chincha.

Coordenadas UTM – zona 18 – WGS 84	
Norte	Sur
381396	8522765

No se puede determinar el caudal de los lixiviados, debido a que en la poza de recolección y en la tubería del efluente de la poza, no hay presencia de lixiviados. Así mismos se identifica que en el talud de confinamiento hay presencias de residuos sólidos y el sistema de tratamiento del relleno sanitario cuenta con redes de lixiviados. Las redes de lixiviados utilizan el método de espina de pescado, con dos (2) redes principales de recolecta los líquidos que se generen en el talud de confinamiento.

Fase 3 descripción del área de confinamiento de residuos sólidos en el relleno del distrito de chincha



Figura N° 18: Descripción del relleno sanitario, (a) redes de lixiviados con el método de espina de pescado, (b) talud elevado del relleno sanitario del distrito de chincha, el perímetro cuenta con redes para lluvias, (c).

3.8 Método De Análisis De Datos

Con referencia al método de análisis de los datos para la determinación de la concentración de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos, de las aguas residuales, los datos fueron procesados mediante tablas comparativas descriptiva usando el programa Microsoft Excel a través de tablas y gráficos.

3.9 Aspectos Éticos

La recolección para la investigación de los datos se planteo de manera transparente y con honestidad basados en las técnicas y normas de los lineamientos contenidos en el código de ética de la UCV, Los datos recolectados pertinentes para el estudio fueron usados para finalidades netamente académicas, de la misma manera la información encontrada fue obtenida de fuentes confiables y la información obtenida fue totalmente citada, por ultimo el trabajo tendrá que tener menos del 20% de similitud en el software de Turnitin.

IV. RESULTADOS

4.1 Estadísticas Descriptivas

Se presenta el análisis del laboratorio de los lixiviados, donde se obtuvieron resultados físicos químicos, biológicos y metales totales, que fueron tomados las muestras, con el formato numero dos (02), donde se describe los procedimientos y detalles sobre la preservación y la identificación de los puntos de muestreos. El efluente de infraestructura de residuos sólidos. Luego se presenta la data con los gráficos y por último se presenta las tablas comparativas de los parámetros físico-químicos y microbiológicos

4.2 Resultados de la toma de datos de los rellenos sanitarios del distrito de Satipo, huamanga y chincha.

Para determinar las influencias en la generación de los lixiviados en sus sistemas de tratamiento de los relleno sanitarios , se utilizó el formato n° 01, documento con el cual se recopiló la información y características de los

rellenos sanitarios, donde se consideró las características del relleno (infraestructura) ,características de los residuos sólidos dispuestos en el relleno y las características climáticas y/o meteorológicas , con la finalidad de poder identificar los componentes que interviene en la generación de los lixiviados provenientes de los rellenos sanitarios de Satipo, huamanga y chincha en el Perú -2021.

4.3 Resultado De La Recolección De Información De Las Infraestructuras De Disposición Final

Con referencia a los datos obtenidos en el formato de recolección de datos, se identificó las siguientes características más significativas de los rellenos sanitarios. La cual se describe en la siguiente tabla:

Tabla N°11: Cuadros comparativos de las características de los rellenos sanitarios, considerados en el estudio.

Rellenos sanitarios, Satipo, Huamanga y Chincha				
Características y componentes	Unidad	Satipo	Huamanga	Chincha
Área ocupada	M2	54.5	5.5000	33.3
Área total del relleno sanitario	M2	4.2000	5.5000	3.5000
Profundidad de talud	M	5	6	0
% de humedad RR. SS	%	79.78	76.40	66.90
Grado de compactación	-	0	0	0
Profundidad de la zona de profundidad de poza	M	4	5	3
Precipitación	Mm/día	15.2	4.4	0
Temperatura	C°	31.6	27.8	30.3
Velocidad de viento	M/s			0.3
Humedad relativa	%	92	71	84
Radiación solar	Mini-alta	8.9 muy alta	9.1 - muy alta	14.07 - alta
Promedio de RR. SS	TN/día	60	150	89
Material de cobertura		Arcilloso	Arenoso	No
Escorrentía superficial		Si	No	No
Recarga artificial		No	No	No
Espesor de material c.	Cm	3	2	No

4.3.1 información de ingreso de residuos sólidos en los rellenos sanitarios.

Con respecto a las características de los rellenos sanitario de la tabla N° 11: donde se recopiló la información. De los residuos sólidos en un relleno

sanitario influye en el incremento de generación de los lixiviados, mientras hay más disposición de residuos se incrementa la masa en el área de disposición final, la cual genera el incremento de gases y líquidos de acuerdo a la siguiente relación.

En los datos obtenidos, se identificó que el relleno sanitario de Huamanga tiene promedio de 150 TN /día, de disposición de residuos sólidos en la selva, mientras que en los distritos de Satipo y Chincha el promedio de disposición final de residuos sólidos esta entre los 60 a 89 TN/ día, la cual refleja que, por la diferencia de la cantidad de residuos sólidos, esto pueden considerarse como un factor de incremento de lixiviados.

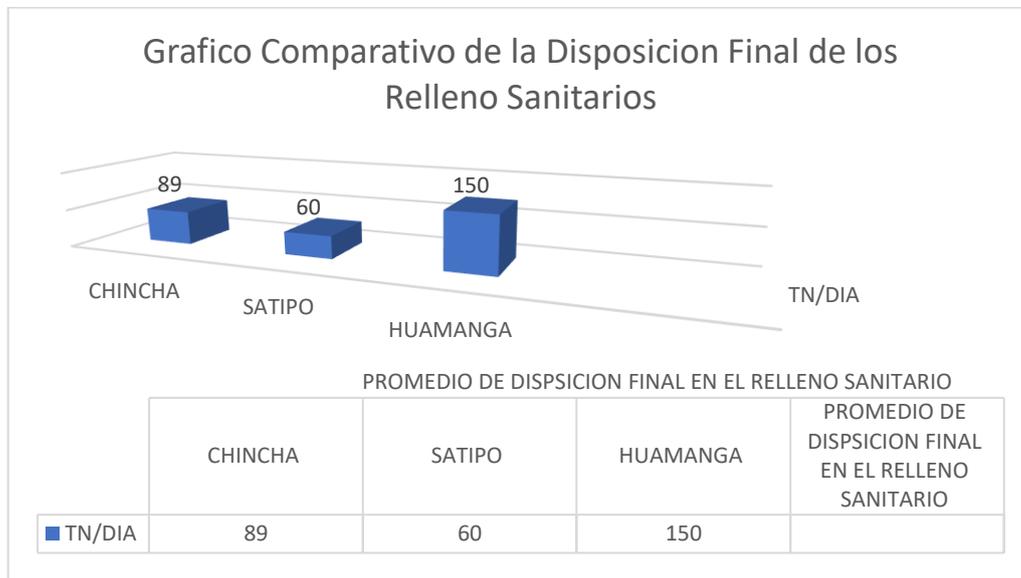


figura N° 19: resultado de la disposición final de residuo solidos en los rellenos sanitarios.

4.3.2 Información de material de cobertura de los rellenos sanitarios.

Con respecto a los tipos de material que se utilizan para realizar la cobertura de los residuos sólidos en la zanja de confinamiento y el tipo de inclinación, se cuenta con coeficientes de escorrentía. De acuerdo a los datos obtenidos en las visitas de campo se identificó que el relleno sanitario del distrito de Satipo, cuenta con un coeficiente de suelo pesado o grama (arcilloso), así mismos en el distrito de huamanga se identificó que el uso de material para el tapado diaria, utilizan un suelo arenoso y grama con pasto, para finalizar en el distrito de chincha, se evidencio que

en el trabajo diaria de confinamiento de residuos sólidos no se realiza el tapado de los residuos sólidos.

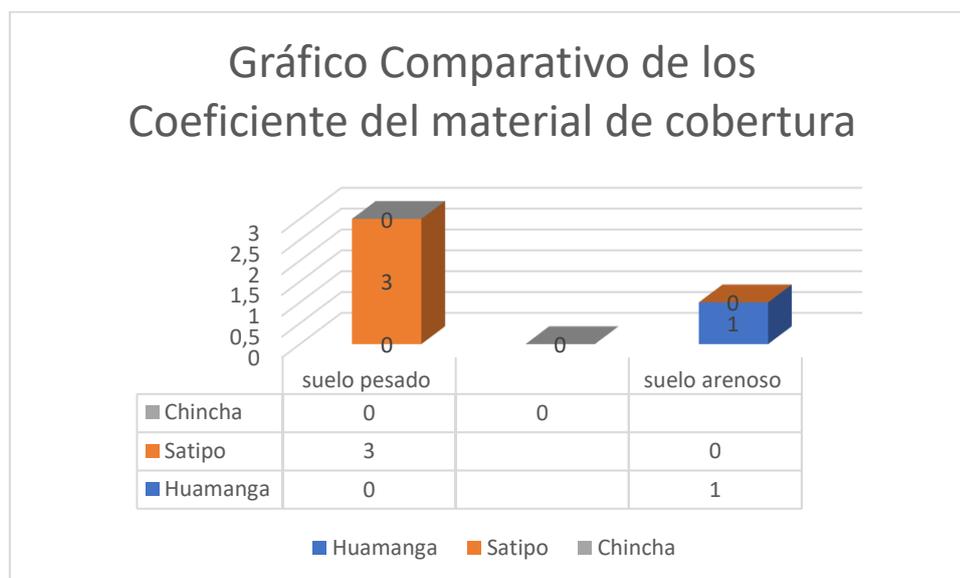


Figura N° 20: Resultado Del Coeficiente Del Material De Cobertura De Los Rellenos Sanitarios.

4.3.3 Información obtenida en los parámetros climáticos de los rellenos sanitarios.

En la identificación de las características de los residuos sólidos dispuestos en los rellenos sanitarios, se considerarlo el % de humedad de los residuos sólidos, la cual fue tomado de los estudios de caracterización del año 2016, para lo cual se determinó que en las regiones de costa, sierra y selva. Superar el 50% de humedad, en donde la región de la selva (Satipo) su porcentaje de humedad se encuentra a un 79 % mientras que en la región de la sierra (huamanga), se encuentra en un 76 % y en la región de la costa (chincha) se encuentra en un porcentaje del 66 %.

Visto la diferencia de los porcentajes de humedad, se analiza que, en la disposición final de los residuos sólidos, sus porcentajes de humedad superan el % 50.

En las características climáticas que se encuentra sujeto los rellenos sanitarios, las cuales influyen en la generación de los lixiviados, se consideró, como un componente importante la precipitación anual y humedad relativa y temperatura.

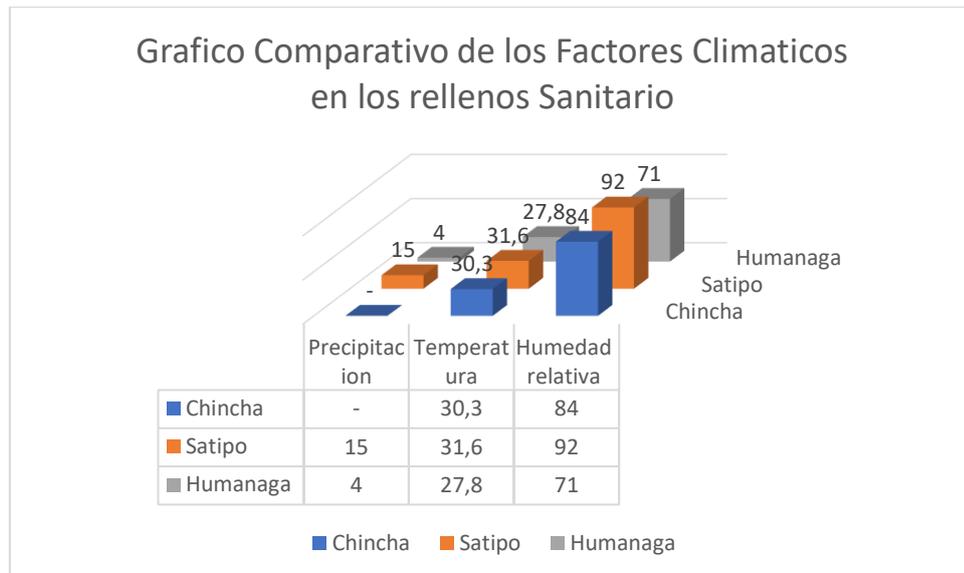


Figura N° 21: Resultado de los factores climáticos en los rellenos sanitarios.

5. Evaluación De Los Resultados De Laboratorio De Los Lixiviados

La evaluación de los contaminantes que se encuentran actualmente en los lixiviados, de los rellenos sanitarios de Satipo, Huamanga y Chíncha, se determinó que los puntos de muestreos se realizarían en las pozas de lixiviados, considerando sus sistemas de tratamiento, el punto inicial para el muestre se la tubería de efluentes de los lixiviados y por último considerar los parámetros de la propuesta de la norma del MINAM, del efluente de infraestructura de residuos sólidos. Normativa vigente del Perú.

Tabla N°12: Ubicación de las estaciones de la toma de muestra de los lixiviados en función a su sistema de tratamiento.

Relleno sanitario	Sistema de tratamiento	Ubicación de los puntos de muestreo	
		Este	Norte
Satipo	Tubería de efluente	537283	8766754
	Poza de lixiviados N° 01	537290	8766764
	Poza de lixiviados N° 02	537271	8766777
Huamanga	Tubería de efluente	588644	8538494
	Poza de lixiviados N° 01	588735	8538509
	Poza de lixiviados N° 02	588693	8538531
Chincha	-	-	-

Se observó que el relleno sanitario de la provincia de chincha, no evidencio líquidos en la poza de lixiviados. El componente de tratamiento de los lixiviados se consideró con evaporación debido a que la poza tenía las características para ese tratamiento antes mencionado.

Tabla N°13: Parámetros considerados en el muestreo de los resultados de laboratorio de los efluentes del tratamiento de los lixiviados.

Parámetros	Unidad
GENERAL	
pH	
Solidos totales en suspensión	Mg/l
ORGÁNICOS	
Dbó	Mg/l dbos
Dqo	Mg/l dqo
INORGÁNICOS	
Arsénico total	Mg/l
Cadmio total	Mg/l
Cobre total	Mg/l
Hierro total	Mg/l
Mercurio total	Mg/l
Plomo total	Mg/l
Zinc total	Mg/l
Cromo vi	Mg/l
BIOLÓGICOS	
Coliformes	Nmp/100ml

Fuente: Ministerio Del Ambiente

Los resultados obtenidos de las seis muestras de lixiviados, de acuerdo a los informes de ensayo N° jun1125.r21, jun1046.r21, N° jun1044.r21 y N° jun1045.r21. Correspondiente a la fecha de 28/05/21 y 11/06/21 respectivamente emitidos por el laboratorio de calidad ambiental CERTIMIN, con acreditación de INACAL -DA y con registro N° le 022. La cual se presenta en la siguiente tabla:

Tabla N°14: Resultados obtenidos en los muestreos de los lixiviados, procedentes de los rellenos sanitarios de las provincias de Satipo.

Resultados obtenidos en los muestreos de los lixiviados en los rellenos sanitarios de las provincias de Satipo					
Relleno sanitario	Parámetro	Uni	Puntos de toma de muestra		
			T. Efluente	Poza lixiviados N° 01	Poza lixiviados N° 02
ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS					
	pH	-	3.7	6.6	6.8
	Sólidos totales (STS)	Mg/l	17720	2560	1740
	Metales totales				
Relleno sanitario - Satipo	Arsénico total	Mg/l	0.0673	0.0322	0.0307
	Cadmio total	Mg/l	0.03538	0.00221	0.00199
	Calcio total	Mg/l	1737.38	549.17	507.41
	Cobre total	Mg/l	0.7859	0.6324	0.8604
	Hierro total	Mg/l	218.20	334.80	334.26
	Mercurio total	Mg/l	0.0018	0.0007	0.0002
	Plomo total	Mg/l	0.10641	0.07653	0.02770
	Zinc total	Mg/l	7.162	0.531	0.946
	Cromo vi	Mg/l	0.3004	0.1825	0.1714
INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICO					
	Coliformes totales	NMP /100 ml	6.8	2400000.0	3500000.0
ANÁLISIS DE INDICADORES DE CONTAMINACIÓN BIOQUÍMICA					
	DBO ₅	Mg/l	30600.0	3170.0	2895.0
	DQO	Mg/l	69069	5158	3564

Tabla N°15: Resultados obtenidos en los muestreos de los lixiviados, procedentes de los rellenos sanitario de las provincias de huamanga.

Resultados obtenidos en los muestreos de los lixiviados en los rellenos sanitarios de las provincias de Huamanga					
Relleno sanitario	Parámetro	Uni	Puntos de toma de muestra		
			T. Efluente	Poza lixiviados N° 01	Poza lixiviados N° 02
ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS					
	pH		6.0	8.4	7.4
	Solidos totales (STS)	Mg/l	980	37	257
METALES TOTALES					
	Arsénico total	Mg/l	0.3015	0.0654	0.1149
	Cadmio total	Mg/l	0.00318	0.00018	0.00126
	Calcio total	Mg/l	5520.93	23.70	529.34
	Cobre total	Mg/l	1.0650	0.7060	0.8427
	Hierro total	Mg/l	27.86	1.45	14.75
Relleno sanitario - Huamanga	Mercurio total	Mg/l	0.0019	0.0004	0.0014
	Plomo total	Mg/l	0.01820	0.01758	0.02093
	Zinc total	Mg/l	0.962	0.128	0.512
	Cromo vi	Mg/l	0.1883	0.1132	0.0945
INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICO					
	Coliformes totales	NMP/100ml	2.0	460.0	22000.0
ANÁLISIS DE INDICADORES DE CONTAMINACIÓN BIOQUÍMICA					
	DBO ₅	Mg/l	30366.7	256.7	7615.0
	DQO	Mg/l	65304	2305	10153

Por último, enfatizar que no se realizó los muestreos de los lixiviados en el relleno sanitario de la provincia de chincha, debido a que, en su sistema de tratamiento de lixiviados, no se evidencias la presencia de líquidos, lixiviados, por tal motivo no se cuenta no datos de toma de muestra en el relleno sanitario de la provincia de chincha en el año 2021.

5.1 Evaluación De Los Lixiviados En Los Parámetros Físicoquímico

La obtención de los datos de laboratorio, se procederán a análisis y comparar en función a los sistemas de tratamiento de los puntos de muestreo de los efluentes de infraestructura de residuos sólidos, para la

identificación y determinación de las concentraciones excedentes de los parámetros analizados, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N°16: Comparativo De Los Análisis Físicoquímicos De Los Puntos De Muestra – Tubería De Efluente En Las Provincias De Satipo, Huamanga Y Chíncha.

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS				
PARÁMETROS	Puntos de muestra – tubería de efluente			Unidad
	R. Satipo	R-Huamanga	R- Chíncha	
pH	3.7	6.0	0	
Sólidos totales (STS)	17720	980	0	Mg/l

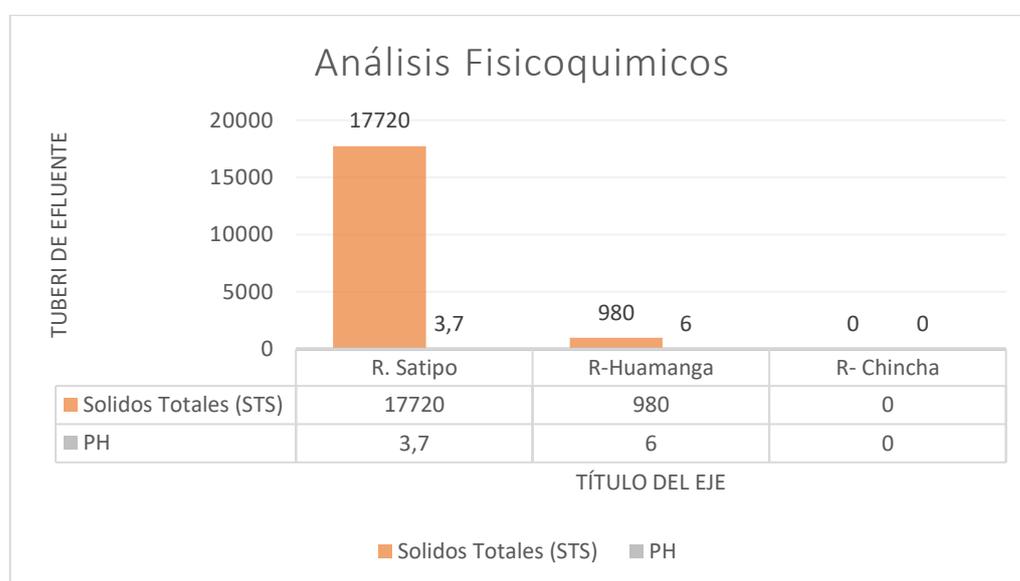


Figura N° 22: Resultado Del Coeficiente De Los Análisis Físicoquímicos De Los Rellenos Sanitarios.

El punto de muestreo en la tubería del efluente, se observa en la figura los análisis físicoquímicos, donde se encuentra los resultados de los parámetros de sólidos totales (STS) y hp de laboratorio, la cual se compara con los límites máximo permisibles de la norma antes mencionada. La cual indica que se generara impactos debido a la turbidez del agua las cuales exceden los LMP. Respecto a los parámetros del pH, los resultados de ambas muestran están dentro de los LMP, por lo cual nos indica que no van a generar impacto.

Tabla N°17: Comparación de los resultados de los análisis fisicoquímicos de los puntos de muestra – poza de lixiviados n°01 en las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha.

ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS				
PARÁMETROS	Puntos de muestra – poza de lixiviados n°01			Unidad
	R. Satipo	R-Huamanga	R- Chincha	
pH	6.6	8.4	0	
Solidos totales (STS)	2560	37	0	Mg/l

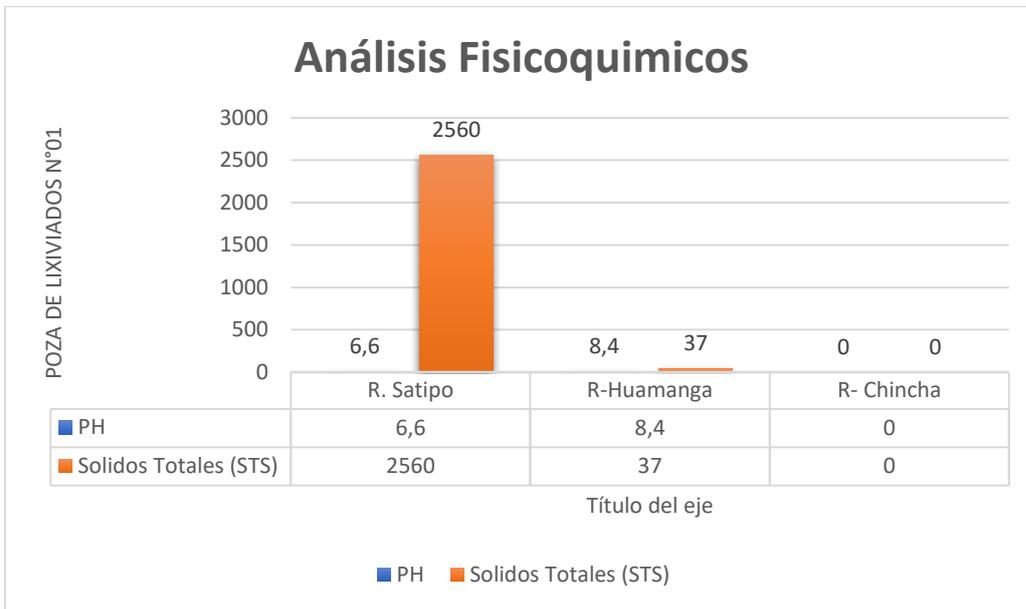


Figura N° 23: Resultado de los análisis fisicoquímicos de la poza de lixiviados N° 01.de los rellenos sanitarios.

El punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 01, se observa en la figura los análisis fisicoquímicos, donde se encuentra los resultados de los parámetros de los sólidos totales (STS) y hp de laboratorio, la cual se revisó con los límites máximo permisibles de la norma antes mencionada. La cual indica que se generara impactos debido a las bacterias de coliformes totales exceden los LMP. Respecto a los parámetros del pH, los resultados de ambas muestran están dentro de los LMP, los cuales se evidencia que no se genera un impacto negativo.

Tabla N°18: comparación de los resultados de los análisis fisicoquímicos de los puntos de muestra – poza de lixiviados n°02, en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.

ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS				
PARÁMETROS	Puntos de muestra – poza de lixiviados n°02			Unidad
	R. Satipo	R-Huamanga	R- Chíncha	
pH	6.8	7.4	0	
Sólidos totales (STS)	1740	257	0	Mg/l

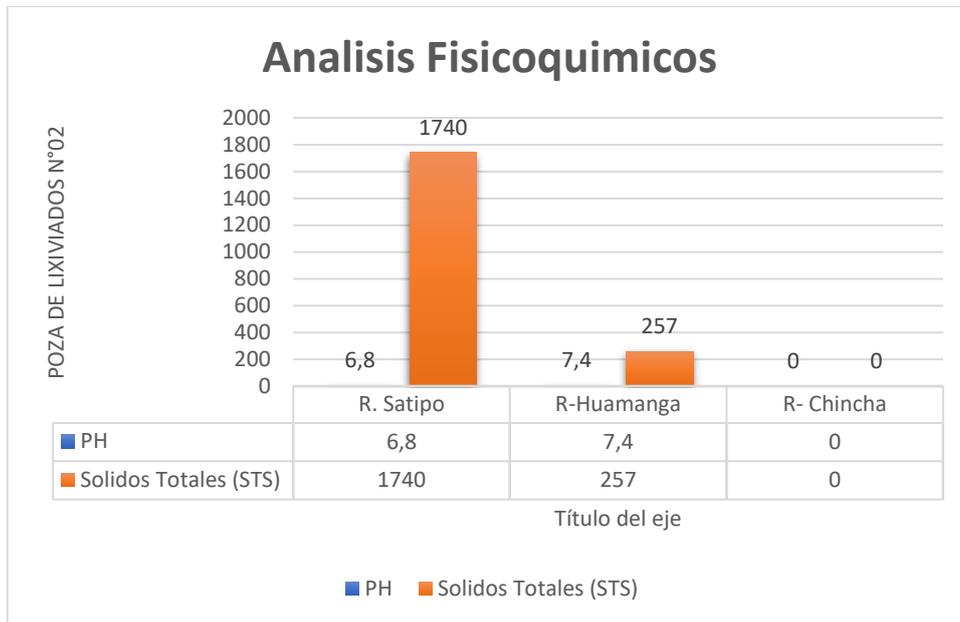


Figura N° 24: Resultado de los análisis fisicoquímicos de la poza de lixiviados N° 02. De los rellenos sanitarios.

El punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 02, se observa en la figura los análisis fisicoquímicos, donde se encuentra los resultados de los parámetros de los sólidos totales (STS) y hp de laboratorio, la cual se identificó con los límites máximo permisibles de la norma. La cual indica que se generara impactos debido a las bacterias de coliformes totales exceden los LMP. Respecto a los parámetros del pH, los resultados de ambas muestras están dentro de los LMP, por lo cual no van a generar impacto.

5.2 Evaluación De Los Lixiviados En Los Parámetros De Metales Totales.

Los resultados de laboratorio serán analizados y referenciados con lo propuesto en el reglamento vigente, Tribunal Supremo N° 2009-min. El límite máximo

permisible (LMP), como referencia, en la infraestructura de descarga de residuos sólidos, para la identificación y determinación de concentraciones en exceso de los parámetros analizados, para identificar si produce un impacto ambiental, cuyos resultados son la siguiente tabla:

Tabla N° 19: Comparativo de los análisis de los metales totales de los puntos de muestra – tubería de efluente en las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha.

ANÁLISIS METALES TOTALES				
Parámetros	Puntos de muestra – tubería de efluente			Unidad
	R. Satipo	R-Huamanga	R- Chincha	
Arsénico total	0.0673	0.3615	0	Mg/l
Cadmio total	0.03538	0.00318	0	Mg/l
Cobre total	0.7859	1.0650	0	Mg/l
Hierro total	218.20	27.86	0	Mg/l
Mercurio total	0.0018	0.0019	0	Mg/l
Plomo total	0.10641	0.01820	0	Mg/l
Zinc total	7.162	0.962	0	Mg/l
Cromo vi	0.3004	0.1883	0	Mg/l

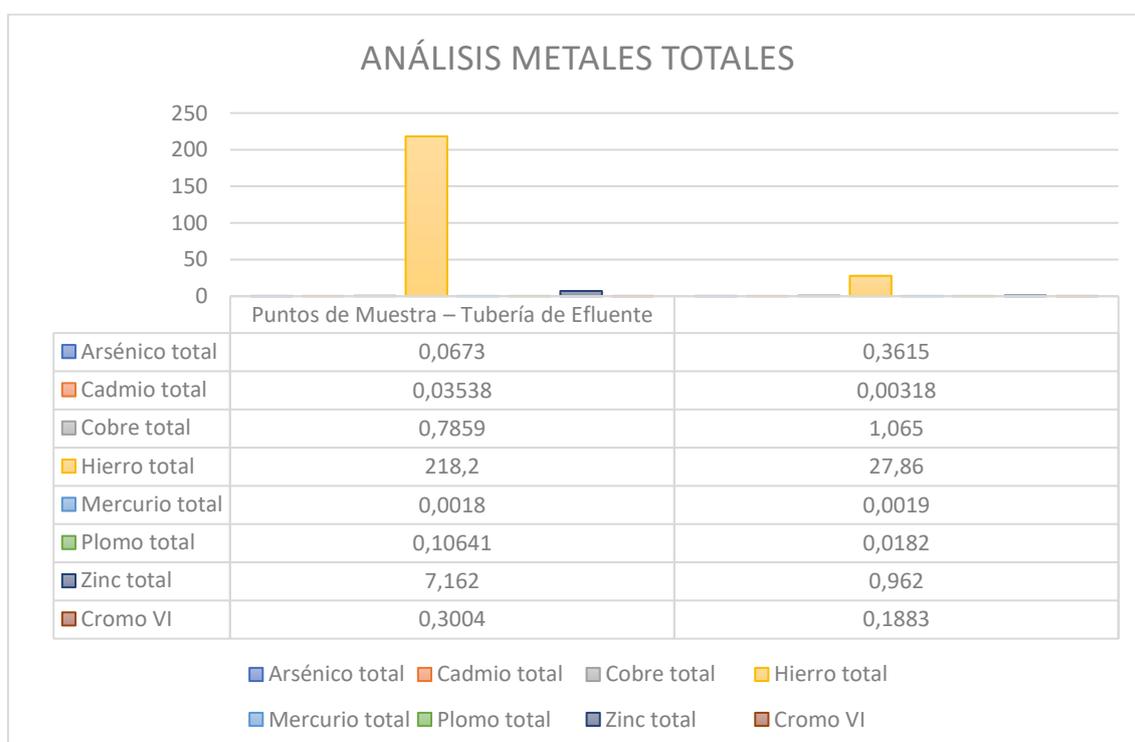


Figura N° 25: resultado de los parámetros de los metales totales. de los rellenos sanitarios.

en la figura, se observa los parámetros que los metales totales, como el hierro total, mercurio total, cadmio total, cobre total, zinc total, plomo total y cromo IV, superan los LMP de la norma peruana.

la mayor concentración, se evidencia en el parámetro de hierro total, debido a las concentraciones son de 218.2 mg/l en el relleno de Satipo y 27.86 mg/l en el relleno sanitario de huamanga, en los puntos de muestreo de sus tuberías de efluente, la cual sobre pasa los LMP de la norma. las concentraciones superiores a los valores límites, actúan como contaminantes, por lo cual su uso no estaría siendo apto para las actividades de agrícolas, ganaderas o para consumo humano.

Tabla N°20: comparativo de los análisis de los metales totales de los puntos de muestra – poza de lix.N° 01 en las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha.

ANÁLISIS METALES TOTALES				
Parámetros	Puntos de muestra – poza de lix.n° 01			Unidad
	R. Satipo	R-Huamanga	R- Chincha	
Arsénico total	0.0322	0.0654	0	Mg/l
Cadmio total	0.00221	0.00018	0	Mg/l
Cobre total	0.6324	0.7060	0	Mg/l
Hierro total	334.80	1.45	0	Mg/l
Mercurio total	0.0007	0.0004	0	Mg/l
Plomo total	0.07653	0.01758	0	Mg/l
Zinc total	0.531	0.128	0	Mg/l
Cromo vi	0.1825	0.1132	0	Mg/l

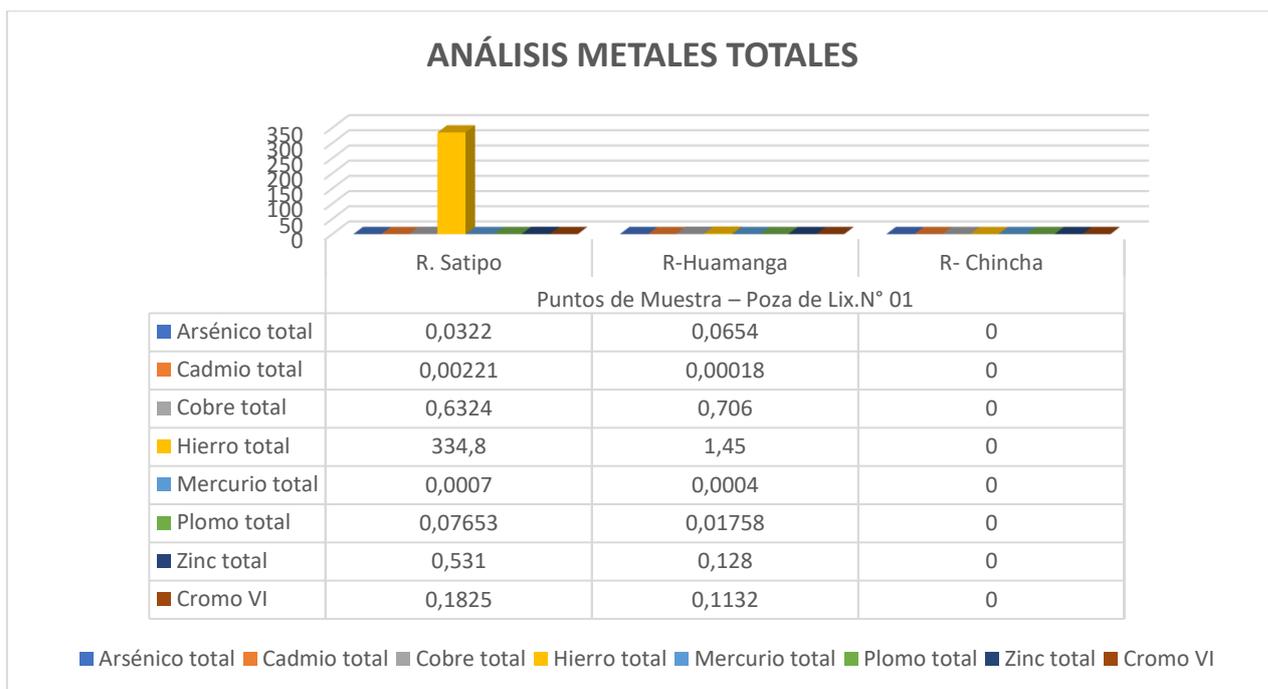


Figura N° 26: resultado de los parámetros de metales totales del punto de muestreo de la poza de lixiviados n°01.de los rellenos sanitarios.

en la figura, se observa los parámetros que los metales totales, como el hierro total, mercurio total, cadmio total, cobre total, zinc total, plomo total y cromo IV, superan los LMP de la norma peruana.

la mayor concentración, se evidencia en el parámetro de hierro total, debido a las concentraciones son de 334.8 mg/l en el relleno de Satipo y 1.45 mg/l en el relleno sanitario de huamanga, en los puntos de muestreo de sus tuberías de efluente, la cual sobre pasa los LMP de la norma solo en el relleno de Satipo, mientras que el relleno de huamanga se encuentra inferior a los LMP. las concentraciones superiores a los valores límites, actúan como contaminantes, por lo cual su uso no estaría siendo apto para las actividades de agrícolas, ganaderas o para consumo humano.

Tabla N° 21: Comparativo de los análisis de los metales totales de los puntos de muestra – poza de lix.N° 02 en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.

ANÁLISIS METALES TOTALES				
PARÁMETROS	Puntos de muestra – poza de lix.n° 02			Unidad
	R. Satipo	R-Huamanga	R- Chíncha	
Arsénico total	0.0307	0.1149	0	Mg/l
Cadmio total	0.00199	0.00126	0	Mg/l
Cobre total	0.8604	0.8427	0	Mg/l
Hierro total	334.26	14.75	0	Mg/l
Mercurio total	0.0002	0.0014	0	Mg/l
Plomo total	0.02770	0.02093	0	Mg/l
Zinc total	0.949	0.512	0	Mg/l
Cromo VI	0.1714	0.0945	0	Mg/l

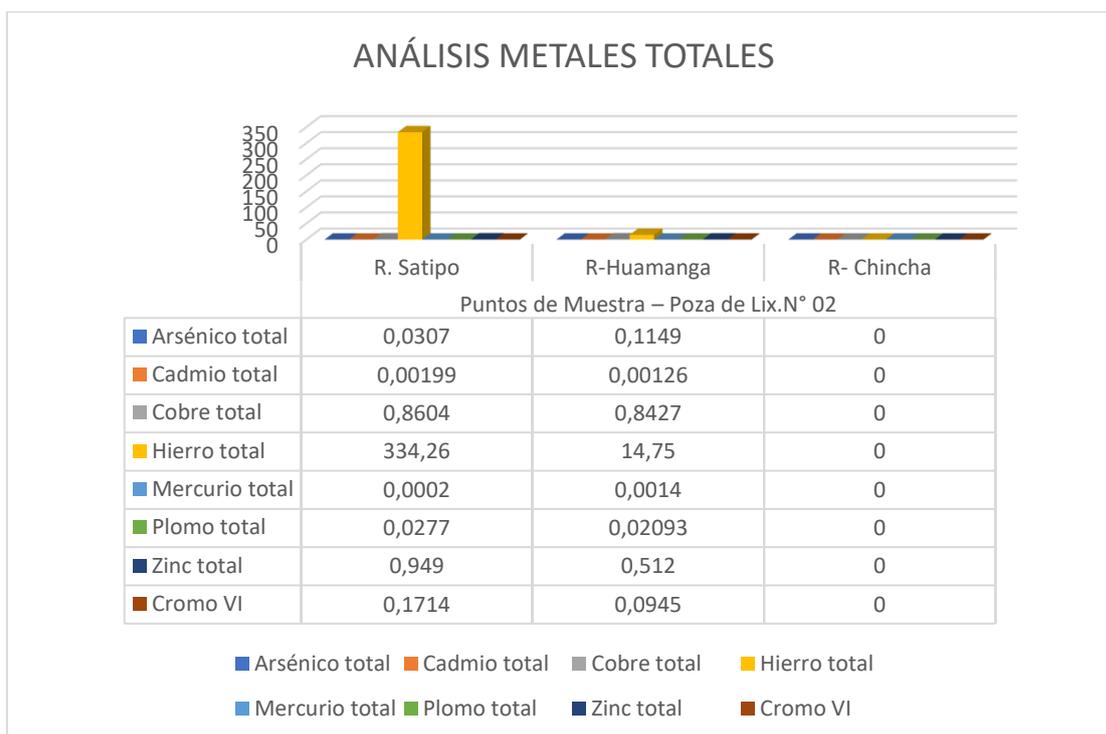


Figura N° 27: Resultado de los parámetros de metales totales del punto de muestreo de la poza de lixiviados n°02. De los rellenos sanitarios.

En la figura, se observa los parámetros que los metales totales, como el hierro total, mercurio total, cadmio total, cobre total, zinc total, plomo total y cromo IV, superan los LMP referenciales de la propuesta de la norma nacional.

La mayor concentración, se evidencia en el parámetro de hierro total, debido a las concentraciones son de 334.8 mg/l en el relleno de Satipo y 1.45 mg/l en el relleno sanitario de huamanga, en los puntos de muestreo de sus tuberías de efluente, la cual sobre pasa los LMP de la norma solo en el relleno de Satipo, mientras que el relleno de huamanga se encuentra inferior a los LMP. Las concentraciones superiores a los valores límites, actúan como contaminantes, por lo cual su uso no estaría siendo apto para las actividades de agrícolas, ganaderas o para consumo humano.

5.3 Evaluación de los lixiviados en los parámetros microbiológico.

Los resultados de laboratorio, se procederán a análisis y comparar con los resultados en los sistemas de tratamiento de recirculación y evaporación de los rellenos sanitarios de las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha, considerando los parámetros normales que se consideró en la propuesta del MINAM. Límites máximos permisibles de los lixiviados en las infraestructuras de residuos sólidos, para la identificación y determinación de las concentraciones excedentes de los parámetros analizados, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla n°22: Comparativo de los resultados microbiológico de los puntos de muestra – tubería de efluente, en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.

análisis microbiológico				
parámetros	puntos de muestra – tubería de efluente			unidad
	r. Satipo	r-Huamanga	r- Chíncha	
coliformes totales	6.8	2.0	0	NMP/100ml

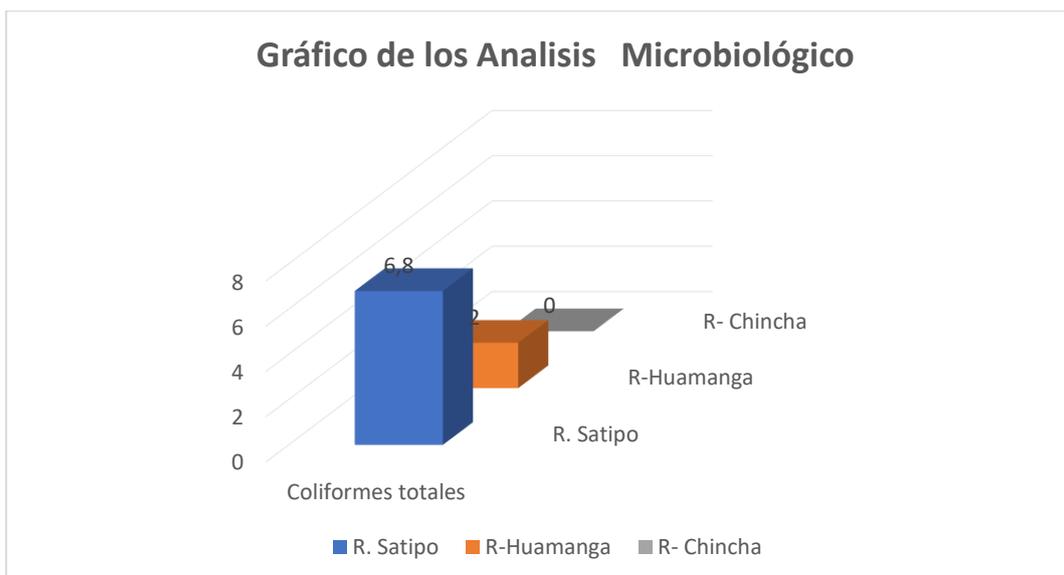


Figura N° 28: Resultado de los parámetros del análisis microbiológico de los rellenos sanitarios.

En la figura, se observa los parámetros de los coliformes totales, del punto de muestre de la tubería de efluente, los resultados obtenidos y comparados con los LMP, se evidencia que no sobrepasa los límites de la norma nacional peruana.

En ese contexto, al no tener concentraciones elevadas de coliformes, no generar un impacto ambiental en los cuerpos de agua y a la salud de la población adyacente a los rellenos sanitarios.

Tabla N°23: comparativo de los resultados microbiológico de los puntos de muestra – poza de lix. N° 01, en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO				
PARÁMETROS	puntos de muestra – poza de lix. N° 01			unidad
	r. Satipo	r-Huamanga	r- Chíncha	
Coliformes totales	2400000.0	460.0	0	NMP/100ml

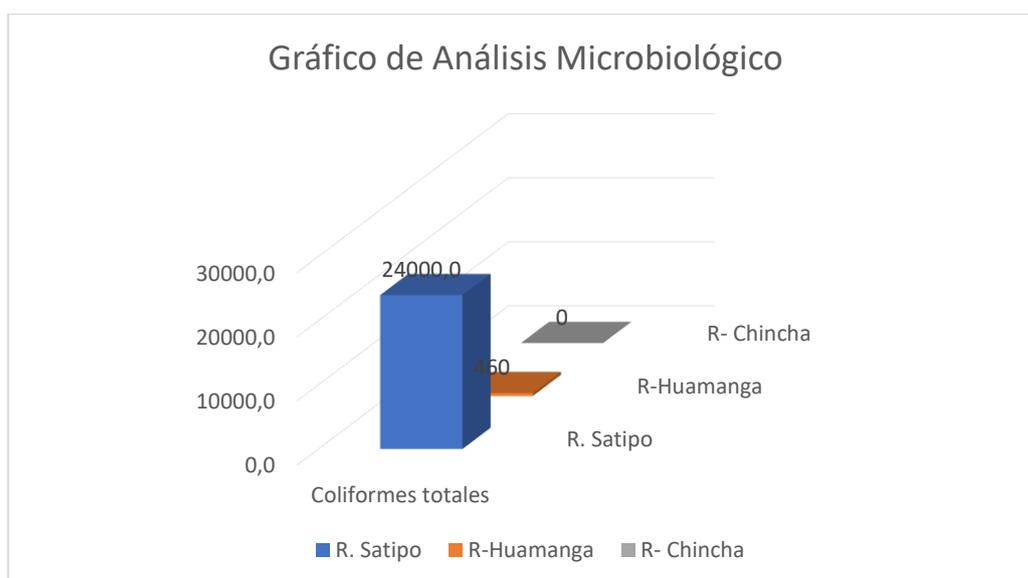


Figura N° 29: Resultado de los parámetros del análisis microbiológico del punto de muestreo de la poza de lixiviados n°01. De los rellenos sanitarios.

En la figura, se observa los parámetros de los coliformes totales, del punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 01, los resultados obtenidos y comparados con los LMP, se evidencia que sobrepasa los límites de la norma nacional peruana.

En ese contexto, al tener concentraciones elevadas de coliformes, generar un impacto ambiental en los cuerpos de agua y a la salud de la población adyacente a los rellenos sanitarios de Satipo.

Tabla N°24: comparativo de los resultados microbiológico de los puntos de muestra – poza de lix.N° 02, en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO				
PARÁMETROS	puntos de muestra – poza de lix.N° 02			unidad
	r. Satipo	r-Huamanga	r- Chíncha	
Coliformes totales	3500000.0	22000.0	0	NMP/100ml

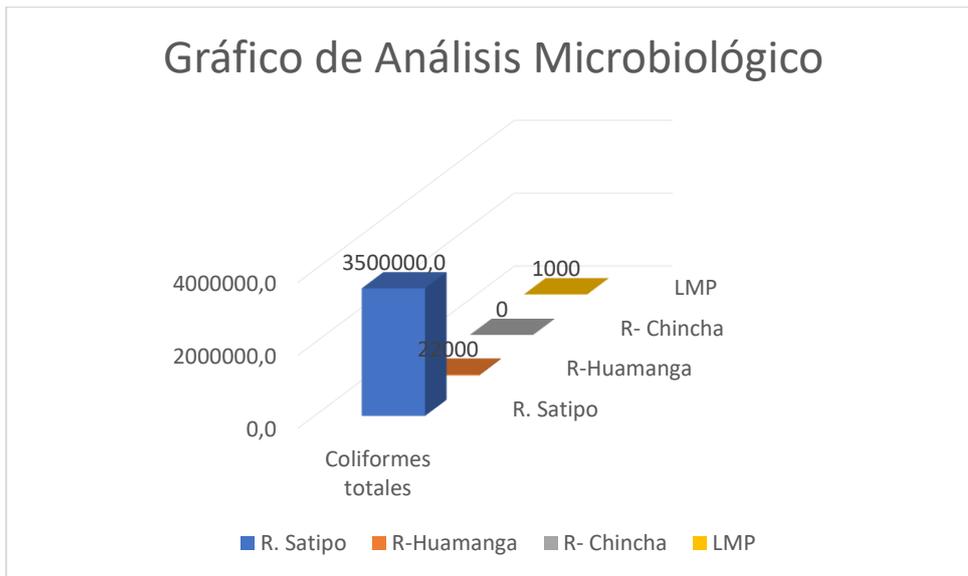


Figura N° 30: resultado de los parámetros del análisis microbiológico del punto de muestreo de la poza de lixiviados n°02.de los rellenos sanitarios.

En la figura, se observa los parámetros de coliformes totales, del punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 02, los resultados obtenidos y comparados con los LMP, se evidencia que sobrepasa los límites de la norma nacional peruana.

En ese contexto, se identificó que las concentraciones elevadas de coliformes totales, generar un impacto ambiental en los cuerpos de agua y a la salud de la población adyacente a los rellenos sanitarios de las Provincias de Satipo y Huamanga.

5.4 evaluación de los lixiviados en los parámetros bioquímica.

Los resultados de laboratorio serán analizados y comparados con las propuestas regulatorias. S n°- 2009-minam. Los límites máximos permisibles (Imp) para la identificación y determinación de concentraciones en exceso de los parámetros analizados, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 25: comparativo de los resultados bioquímico de los puntos de muestra – tubería de efluente en las provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha.

ANÁLISIS BIOQUÍMICO				
PARÁMETROS	puntos de muestra – tubería de efluente			unidad
	r. Satipo	r-Huamanga	r- Chíncha	
DBO ₅	30600.0	30366.7	0	mg/l
DQO	69069	65304	0	mg/l

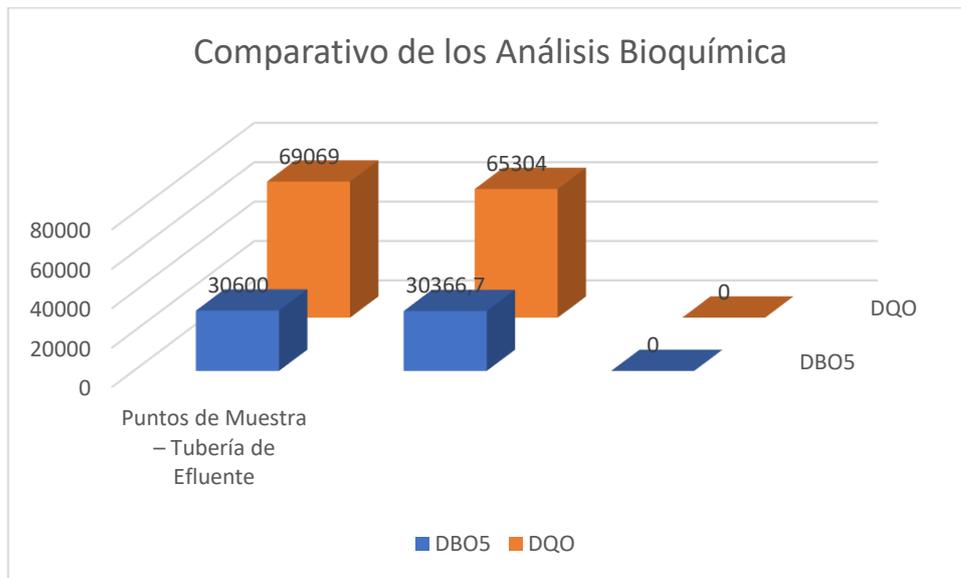


Figura n° 31: Resultado de los parámetros de los análisis bioquímica de los rellenos sanitarios.

En la figura, se observa los parámetros de dbos y la DQO, de los resultados obtenidos del punto de muestreo de la tubería de efluente de los tres rellenos sanitarios, Satipo, Huamanga y Chíncha, donde se evidencia que los resultados sobrepasan los LMP, en sus concentraciones según lo establece la norma nacional.

Una alta concentración de parámetros de BOD5 está directamente relacionada con una alta cantidad de materia orgánica, lo que produce resultados inmediatos en la destrucción de comunidades acuáticas que necesitan oxígeno y la posibilidad de proliferación de microorganismos, muchos de los cuales pueden resultar. Patógenos (residuos biocontaminados), que provocan el agotamiento del oxígeno y posiblemente aumentan la solubilidad en agua de ciertos metales.

Los niveles tan altos de concentración de DQO se deben a la gran cantidad de materia inorgánica como también componentes metálicos o de aquellos elementos disueltos que perjudican la estética, organolépticas y de la materia de origen natural biodegradable contenida en el agua.

Tabla N°26: Comparativo de los resultados bioquímico de los puntos de muestra – poza de lix. N°01 en las provincias de Satipo, Huamanga y Chincha.

ANÁLISIS BIOQUÍMICO				
PARÁMETROS	puntos de muestra – poza de lix. n°01			unidad
	r. Satipo	r-Huamanga	r- Chincha	
DBO ₅	3170.0	256.7	0	mg/l
DQO	3158	2305	0	mg/l

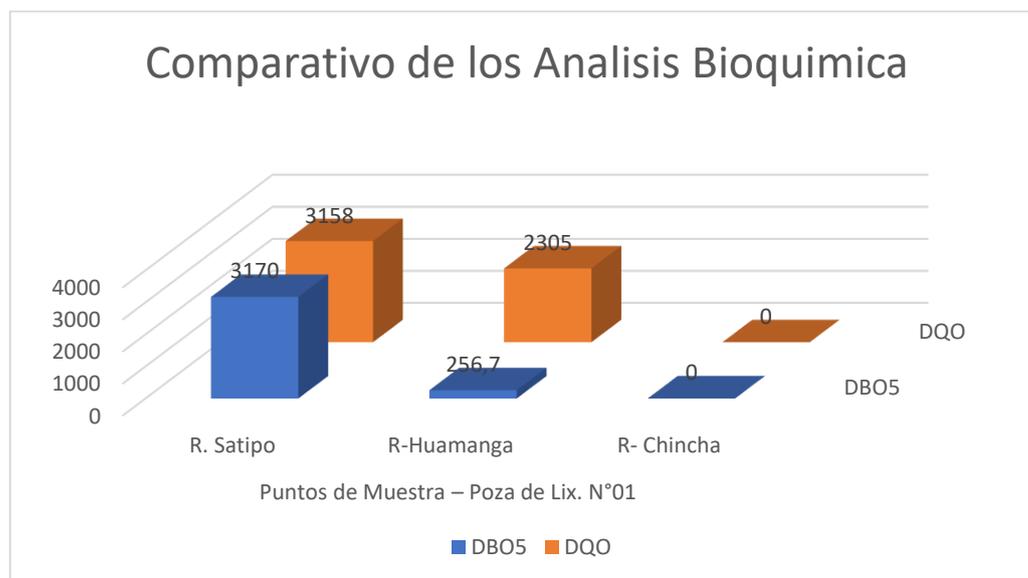


Figura N° 32: resultado de los parámetros de los análisis bioquímica del punto de muestreo de la poza de lixiviados n°01de los rellenos sanitarios.

En la figura, se observa los parámetros de dbos5 y la DQO, de los resultados obtenidos del punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 01, de los tres rellenos sanitarios, Satipo, Huamanga y Chincha, donde se evidencia que las elevada concentración de los parámetros de dbos5 están en la relación directa con la elevada cantidad de la materia orgánica, lo que generar una de las consecuencias inmediata en la destrucción de las comunidades acuáticas que necesitan el oxígeno y la posibilidad de la proliferación de micro organismos, que de acuerdo a los gráficos comparativos las concentraciones más elevadas se

presentan en el relleno sanitario de Satipo, las cuales provoca déficit de oxígeno, lo que posiblemente aumente la solubilidad en el agua de ciertos metales.

Los niveles tan altos de concentración de DQO se deben a la gran cantidad de materia inorgánica como también componentes metálicos o de aquellos elementos disueltos que perjudican la estética, organolépticas y de la materia de origen natural biodegradable contenida en el agua.

Tabla N°27: Comparativo de los resultados bioquímico de los puntos de muestra – poza de lix. N°02 en las provincias de Satipo, huamanga y chincha.

ANÁLISIS BIOQUÍMICO				
PARÁMETROS	puntos de muestra – poza de lix. N°02			unidad
	r. Satipo	r-huamanga	r- chincha	
DBO ₅	2895.0	7615.0	0	mg/l
DQO	3564	10153	0	mg/l

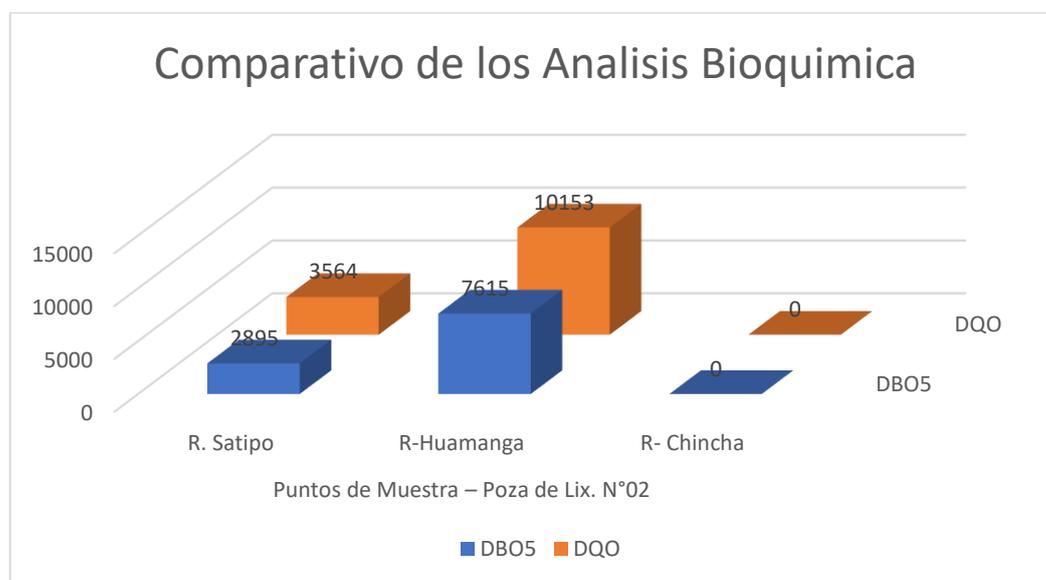


figura N° 33: Resultado De Los Parámetros De Los Análisis Bioquímica Del Punto De Muestreo De La Poza De Lixiviados N°02.De Los Rellenos Sanitarios.

En la figura, se observa los parámetros de dbos5 y la DQO, de los resultados obtenidos del punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 02 de los tres rellenos sanitarios, Satipo, Huamanga y chincha, donde se evidencia que los resultados sobrepasan los LMP, en sus concentraciones según lo establece la norma nacional.

La elevada concentración de los parámetros de dbos están en la relación directa con la elevada cantidad de la materia orgánica, lo que genera una de las consecuencias inmediatas en la destrucción de las comunidades acuáticas que necesitan el oxígeno y la posibilidad de la proliferación de microorganismos, las concentraciones más elevadas se presentan en el relleno sanitario de Huamanga del sistema de tratamiento de evaporación provoca déficit de oxígeno, lo que posiblemente aumente la solubilidad en el agua de ciertos metales.

Los niveles tan altos de concentración de DQO se deben a la gran cantidad de materia inorgánica como también componentes metálicos o de aquellos elementos disueltos que perjudican la estética, organolépticas y de la materia de origen natural biodegradable contenida en el agua.

V. DISCUSIÓN

5.1 respecto a los parámetros físicos y climáticos

Con respecto a los parámetros climáticos de la generación de los lixiviados, con referencia de sus sistemas de tratamiento de recirculación y evaporación, se dividieron en dos aspectos, los factores físicos, que consisten en los modelos físicos del relleno sanitario (promedio de disposición final de residuos sólidos, coeficiente de material de cobertura y el porcentaje de humedad de los residuos sólidos); y los factores climáticos que se generan en la localidad del distrito en donde funciona el relleno sanitario, se consideró como principales factores climáticos de precipitación, temperatura y la humedad relativa. De los rellenos sanitarios de Satipo, Huamanga y Chíncha.

Después de haber obtenido los datos de campo, con referencia a los factores físicos y climáticos se acepta la hipótesis general planteada en la presente tesis que establece que los factores más relevantes que influyen en la generación de los lixiviados. Son los factores físicos (coeficiente de material de cobertura) y factores climáticos (precipitación pluvial).

Necesario describir que la relación en el porcentaje de disposición de residuos sólidos se evidenció que el distrito de Satipo dispone (69 TN), el distrito de

chinchá (89 TN) y el distrito de huamanga dispone (150 TN). Pero en la evaluación de sus caudales se identificó.

El relleno sanitario de chinchá no hay generación de lixiviados, habiendo tenido datos sobre la disposición final de residuos sólidos es mayor a el distrito de Satipo; pero de igual manera se observa que el distrito de Satipo, utiliza un material de cobertura de coeficiente mayor al del distrito de huamanga. Y sus generaciones de caudal de lixiviados son casi similares entre los rellenos de Satipo y Huamanga son semejantes (0.046 l/s ,0.043 l/s).en ese contexto para diseñar un sistema de tratamiento de lixiviados se debe de considerar un sistema que evite el ingreso de aguas pluviales ,para tal caso el factor más determinantes es la precipitación pluvial de la zona ,en donde se utilizara los sistemas de recirculación con pozas de lixiviados y techo y utilizar material de cobertura con grados de coeficiente mayores a 1 (material arcilloso).

(Liliana López, Carlos anido (1996), Considere varios factores relacionados con la producción de lixiviados de los vertederos, el clima, el diseño y la operación de los vertederos y las características de los desechos sólidos. Condiciones bajo las cuales se produce el flujo de lixiviados. El cronograma y tipo de operación del relleno sanitario, la estructura y vida útil de la disposición de lixiviados del relleno sanitario En el diseño de la planta, es necesario determinar la concentración del lixiviado y sus cambios durante la operación del fluido que fluye o genera, donde puede Evaluar el balance hídrico y determinar las características de diseño y funcionamiento del relleno sanitario, donde se considera el comportamiento de los fluidos como dato de precipitación más representativo.

5.2 respecto a las concentraciones de los contaminantes

- En el caso de las concentraciones de los contaminantes de los lixiviados se identificó solo para el relleno sanitario de Satipo y huamanga, para los factores físico químicos (STS, pH), del punto de muestreo de la tubería del efluente el pH, en el relleno de Satipo es de pH = 3.7, comparando entre los rangos de la lluvia acida (4.2-4.4), mientras que para el relleno sanitario de huamanga es pH =6 ,comparando entre los rangos (6.5) lago saludable , mientras que para los resultados del pH en la poza de

lixiviados n°01,02 se observa que tiene rangos de (6.6,8.4 y 6.8 ,7.4) considerado agua sin acides (agua pura). Así mismos para las concentraciones de los sólidos suspendidos (STS) se identificó que para el relleno sanitario de Satipo es mayor en los 3 puntos de muestreo con los rangos de (17720 mg/l ,2560 mg/l,1740 mg/l) mientras que para el relleno sanitario de huamanga se obtuvo datos a un rango no mayor de (980 mg/l,37 mg/l,257 mg/l) para tal caso los ambos rellenos sanitarios superan los MLP de la norma, en cada sistema de tratamiento de lixiviados.

- Con respecto a los metales totales no se evidencia en corto plazo problemas ambientales, debido a que estos compuestos con bio acumulativos en el cuerpo del ser humano y podría generar consecuencia en la salud de la población adyacente a los rellenos sanitarios, los cuales se verán a largo plazo por lo que es posible que presente en enfermedades terminales.
- Los contaminantes más representativos con mayor concentración es el hierro, que tiene un rango de (218.2 mg/l,22.86 mg/l ,334.8mg/l,1.45 mg/l ,331.26 mg/l,4.75 mg/l) mayor concentraciones y superan los LMP ,los cuales generan un impacto ambiental en las área adyacentes ,donde opera (0.861 mg/l y 0.84.27 mg/l) que son mayores concentraciones de contaminantes de los LMP que solo considero la norma es de (0.5 mg/l) y mientras que el zinc se encuentra en los rangos de 7.162 mg/l y 0.962 mg/l) solo en el punto de muestre de la tubería de efluente, sonde mayor concentración de contaminantes.
- Mientras que los mercurios y el plomo si se encuentra en los LMP (0.01 mg/l y 0.5 mg/l) para tal caso no generación impactos negativos en las áreas adyacentes de los rellenos sanitarios.
- Respecto, a las concentraciones de los contaminantes en el punto de muestreo de la tubería del efluente, se evidencia que en el relleno sanitario de Satipo tiene una concentración de 6.8 NMP/100ml, mientras que en huamanga es de 2 NMP/100ml mg/l, que de acuerdo a la norma nacional decreto supremo N° -2009-minam. Se encuentra en los LMP (coliformes totales 1 000 NMP/100ml).

- para las concentraciones de los contaminantes en el punto de muestreo de la poza de lixiviados N° 01, se evidencia con los resultados de laboratorio que para el relleno sanitario de Satipo tiene una concentración de 24000.0 NMP/100ml y para el relleno de huamanga es de 450 NMP/100ml, que de acuerdo a la LMP el relleno de Satipo supera los LMP mientras que para huamanga si se encuentra en los LMP de la norma peruana. Las concentraciones de los contaminantes en el punto de muestre de la poza de lixiviados N° 02 se obtuvieron los datos de 3500000.0 NMP/100ml, para el relleno de Satipo, mientras que para huamanga se obtuvieron 22000 NMP/100ml, para ambos casos superan los LMP de la norma peruana.
- -respecto a las concentraciones de los contaminantes de DBO Y DQO, del punto de muestre de la tubería del efluente se obtuvieron los resultados que la DQO es mayor al DBO, respeto a los siguientes parámetros (30600.0 mg/l, 303667 mg/l y 69069 mg/l ,65304 mg/l) para tal caso superan los LMP de la norma (DBO 120 mg/l y DQO 20 mg/l). Tanto en el muestreo de la poza de lixiviado N° 01 ,02 superan los LMP. de la norma peruana, con los rangos de (3170.0 mg/l ,256.7 mg/l – 2895.0 mg/l ,7615.0 mg/l y 3158 mg/l ,2305 mg/l – 3564 mg/l ,10153.0 mg/l).

VI. CONCLUSIONES

1. Los factores más representativos que intervienen en la generación de los lixiviados, es el factores físicos y climáticos, en donde se evidencio que las precipitaciones y el coeficiente de material incluyen en la generación de los lixiviados. Por otro lado, solo se podrá medir el comportamiento de los líquidos, cuando se evalué el balance hídrico.
2. Las concentraciones de los contaminantes superan los LMP de la propuesta de la norma nacional, pero solo resalta más en los contaminantes de hierro, coliformes totales, cobre; las diferencias de identifican por los sistemas de tratamiento que se utilizan en cada relleno sanitario, para tal caso se concluyen que en la tubería de afluyente se concentra más contaminantes de STS, mientras que en las pozas de lixiviados se reducen, pero se incrementa los parámetros de coliformes totales. Mientras que en el parámetro de hp se incrementa en la tubería

del afluente, posterior al tratamiento se consigue un pH base de rango 6.5 a 6.7.

3. Se concluyen que en los planes operativos y/o el Instrumento de Gestión ambiental (IGA), estudio de impacto ambiental (DÍA). No consideraron los coeficientes de material de cobertura y los factores climáticos, así mismo como en el diseño de sistema de tratamiento carece de inclinación, techos y percolación para las aguas de lluvia, la cual estaría generando posiblemente un deficiente tratamiento, en donde el relleno de Satipo, no debería tener el sistema de tratamiento de lixiviados por evaporación y el relleno sanitario de Huamanga su material de cobertura, es arenoso y no arcilloso lo que genera el incremento de los lixiviados.
4. El relleno sanitario de Chíncha, se evidenció la no presencia de lixiviados en su sistema de tratamiento, lo cual es aparentemente un sistema irregular, en el diseño de operación no es el adecuado visto a que tiene un talud elevado y no inferiores, los cuales se podría ser perjudicado en la vida útil del relleno, por último sus pendientes en el sistema de recolecciones de lixiviados no es lo correcto debido a que no cuenta con inclinación o pendiente y los residuos sólidos se encuentran expuestos lo cual generan impactos, como malos olores, presencia de insectos, etc.

VII. Recomendaciones

1. Es recomendable realizar la evaluación de los comportamiento o flujos de los líquidos, fórmulas empíricas que utiliza la para medir la temperatura media y las precipitaciones. En donde se utiliza los cálculos de los programas computacionales el HELP (Hidrológica Evaluación de Landrilla Performance), con la cual se podrá la generación de los líquidos en los rellenos sanitarios de Satipo, Huamanga y Chincha
2. Se recomienda que para la zona de promedio de 15.2 mm/día, se debe de considerar sistemas de tratamiento de recirculación, debido a que en temporadas de lluvia pueden ingresar aguas, provenientes de la lluvia, la cual incrementa el caudal de los lixiviados. Se identificó que en el relleno de la selva (Satipo), el sistema de tratamiento de evaporación no es recomendable, debido a que según los resultados las concentraciones de los contaminantes y el caudal se incrementan en temporadas de lluvia.
3. Se necesario recomendar que en el relleno sanitario de huamanga, se actualice el Instrumento de Gestión Ambiental (IGA), en el componente de material de cobertura de árenos a material arcillas , debido a que en el relleno antes mencionada , las generación de lixiviados son similares y se identificó que en los taludes de cierre y confinamiento utiliza coeficiente de material de cobertura arenoso , parámetro que no es recomendable debido a aquel en esta región presenta promedio de lluvia de 4.5 mm/día, en temporadas de lluvia de la zona.
4. Se recomienda que consideren en los instrumentos ambientales para las áreas de disposición final. El estudio de balance hídrico en el relleno sanitario de chincha, que según la recolección de datos de campo no se evidencio la generación de lixiviados y que posiblemente los líquidos generados podrían estar siendo filtrados a la capa freática o en la descomposición de los residuos se estaría perdiendo los líquidos como vapor de agua y simultáneamente con el gas metano. El cual se estaría incumpliendo en el control de gases del relleno sanitario de chincha.

Referencias

Ziegler Rodríguez, Kurt Eduardo Evaluación ambiental por medio del análisis de ciclo de vida del relleno sanitario del distrito de Nauta, en Loreto .

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/11/browse?type=author&value=Ziegler+Rodr%C3%ADguez%2C+Kurt+Eduardo>

en Asia Dongo Pérez, mylldrehed (2009), Lineamientos de desarrollo para el distrito de Imperial: gestión de eliminación de residuos sólidos.

https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_a211220388f5eecbea1482c738b0519c

Huancayo vega Nolasco, Yvan Darwin (2009). Proyecto de relleno sanitario de la ciudad de Lastay provincia de Huancayo departamento de Junín.

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3249877?show=full>

Moran Tello, miguel ángel (2009), Proyecto de mecanismo de desarrollo limpio para la captura y combustión del biogás de relleno sanitario Huaycoloro

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2350213?show=full>

Mendoza flores, leonardo Hipólito (2014), Estudio comparativo del manejo de los residuos sólidos en el relleno sanitario de Portillo Grande, con y sin planta de tratamiento para el reciclaje, Lurín, Lima 2012.

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/2925557>

investigación Rivera Naucar, Edwin Alfonso (2020). Influencia de los residuos orgánicos como material de relleno en la conductividad eléctrica de pozos a tierra en La Paccha Baja – Cajamarca

<https://repositorio.ucv.edu.pe/browse?type=author&value=Rivera%20Naucar,%20Edwin%20Alfonso&locale-attribute=es>

de Díaz Jiménez, Alejandra Elizabeth (2015), simulación de los cubetos 8 y 9 del relleno sanitario q del DMQ, usando el modelo computacional CORENOSTÓSV3.

<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1562?locale=es>

Vargas Guerrero, Marinela (2009), “MODELO DE BALANCE HÍDRICO PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS CAUDALES DE LIXIVIADOS GENERADOS EN LA OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO DEL CENTRO INDUSTRIAL DEL SUR - EL GUACAL, HELICONIA – ANTIOQUIA”

<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/8363/22468329-2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Wendy Chávez Montes (2011), consideraron el análisis de los inventarios de ciclo de vida de los rellenos sanitarios. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO ...<https://dicyt.uajms.edu.bo>

Liliana Borza Iván López, Carlos Anido (1996), APLICACIÓN DEL MODELO HELP PARA LA PREDICCIÓN DE PRODUCCIÓN DE LIXIVIADO EN EL ÁREA PROPUESTO PARA EL RELLENO SANITARIO.

https://web2.unas.edu.pe/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/APLICACION%20DEL%20MODELO%20HELP%20PARA%20LA%20PREDICCIÓN%20DE%20PRODUCCIÓN%20DE%20LIXIVIADO%20EN%20EL%20ÁREA%20PROPUESTO%20PAR.pdf

Wendy Margarita Chávez Montes (2011) Tratamiento de lixiviados generados en el relleno sanitario de la Cd. de Chihuahua, Méx.

<https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/403/1/Tesis%20Wendy%20Margarita%20Ch%C3%A1vez%20Montes.pdf>

Instituto nacional de ecología y cambio climático. (2007). Inecc. Recuperado el 24 de agosto de 2019, de residuos sólidos:

www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/345/implicac.html

Luna, m. D. (2008). Sistemas de tratamientos para lixiviados generados en rellenos sanitarios. Tesis, sincelejo. Recuperado el 20 de agosto de 2019.

<https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/001/304/2/628.44564c797.pdf>

ANEXOS

Anexo N° 1:

Tabla N° 28. Operacionalización de Variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
INDEPENDIENTE					
SISTEMA DE TRATAMIENTO	Proceso tecnológico como una serie de operaciones que van transformando la materia (chamorro rodríguez mayo 2012)	El sistema de tratamiento que emplean los rellenos sanitarios y las características de los lixiviados en el sistema de los recirculación y evaporación de lixiviados	Características de contaminantes de los lixiviados	Composición (PH, solidos suspendidos, DQO, DBO, amoniaco, arsénico, cadmio cobre cromo, hierro, mercurio, plomo, zinc)	mg/L
			Recirculación		
			Evaporación	Coliformes totales	NM/100 ml
DEPENDIENTE					
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GENERACIÓN DE LIXIVIADOS	Los factores que inciden en sus características de los cuatro factores principales: la cantidad, la intensidad, la frecuencia y la duración para la estimación del balance hídrico (Pellón Arrechea, López torres,2009)	La generación de los lixiviados en los rellenos sanitarios fue medida considerando los factores físicos, características de los residuos y factores climáticos.	Factores físicos	Grado de coeficiente de material de cobertura	%
				% de humedad de RR. SS	g/m3
				Radiación solar	W/m2
				Promedio de toneladas dispuestos	Tn/día
			Factores climáticos	Temperatura	C°
				Precipitación anual	mm
				Humedad relativa	%

Anexo N° 2:

Instrumentos de Recolección de datos



Ficha N° 1 : Recolección de Datos de los Rellenos Sanitarios

Título de Investigación : FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GENERACION DE LIXIVIADOS EN SUS SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RECIRCULACION Y EVAPORACION EN LOS TRES DE RELLENOS SANITARIO EN LAS PORVINCIA DE SATIPO , HUAMANGA Y CHINCHA .PERU2021.

Datos de Investigador
Nombre y Apellidos : Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo

Ubicación del Relleno Sanitario	Distrito	Provincia	Departamento	Coordenadas	N:
				SWGS 84	E:
Nombre del Ing. Residente					
Características del Relleno Sanitario					
Fecha operaciones	Inicio:		Total, de Años:		Promedio RR. SS Dispuestos
Sistema de Tratamiento de Lixiviados	N° de Pozas de lixiviados				
		Coordenadas	N:	N:	Caudal
Geometría del área	Área ocupada con RR. SS		Profundidad de Talud		Tipo de Material Cobertura
Características de la Superficie de Talud	Área Total		Recarga Artificial		Escorrentía Superficial
Características de los Residuos Sólidos Dispuestos					
% de Humedad		Grado de Compactación		Espesor del Material Cubierto	
Características Meteorológicas					
Profundidad de la zona de evaporación		Índice de área foliar		Velocidad de Viento	
				Humedad Relativa	
Precipitación Anual		Temperatura		Radiación Solar	
Observaciones					

Josefa Arturo Ancana Muñoz
 ING. AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 162426

SUSÁN VALERIA ARANA RÍOS
 INGENIERA AMBIENTAL
 Y SANITARIA
 Reg. CIP. N° 183445

Stefano Casarín Marroquín Flores
 ING. AMBIENTAL Y SANITARIO
 Reg. CIP. N° 252835



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ficha N° 2 : Parámetros de LMP de las muestras en laboratorio

Título de Investigación : FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GENERACION DE LIXIVIADOS EN SUS SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RECIRCULACION Y EVAPORACION EN LOS TRES DE RELLENOS SANITARIO EN LAS PORVINCIA DE SATIPO , HUAMANGA Y CHINCHA .PERU2021.

Datos de Investigador

Nombre y Apellidos : Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo

Nº	PARAMETROS	UNIDAD	TOMA DE MUESTRAS			LMP
			M= 01	M=02	M = 03	
I	GENERALES					
01	Ph					
02	Solidos Totales en Suspensión	mg/L				
II	ORGANICOS					
03	DQO	mg/L				
04	DBO	mg/L				
III	INORGANICOS					
05	Amonio (como N)	mg/L				
06	Arsénico Total	mg/L				
07	Cadmio total	mg/L				
08	Cobre total	mg/L				
09	Cromo VI (*)	mg/L				
10	Hierro Total	mg/L				
11	Mercurio total	mg/L				
12	Plomo total	mg/L				
13	Zinc total	mg/L				
IV	BIOLOGICO					
14	Coliformes totales	NMP/100 mL				



Josépa Arturo Ancana Muñoz
Josépa Arturo Ancana Muñoz
ING. AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 162426



Susán Valeria Arana Ríos
SUSAN VALERIA ARANA RIOS
INGENIERA AMBIENTAL
Y SANITARIA
Reg. CIP. N° 183445



Stefani Rosario Marroquán Flores
Stefani Rosario Marroquán Flores
ING. AMBIENTAL Y SANITARIO
Reg. CIP. N° 232838



Ficha N° 3 : Formato de Tomado muestra de lixiviados

Título de Investigación : FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GENERACION DE LIXIVIADOS EN SUS SISTEMA DE TRATAMIENTO DE RECIRCULACION Y EVAPORACION EN LOS TRES DE RELLENOS SANITARIO EN LAS PORVINCIA DE SATIPO , HUAMANGA Y CHINCHA .PERU2021

Datos de Investigador

Nombre y Apellidos : Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo

MONITOREO DE DESCARGA DE EFLUENTE LIQUIDOS DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIXIVIADOS DE RELLENO SANITARIO Y DE SEGURIDAD

Nombre del Relleno Sanitario :
Nombre del sitio :.....Comunidad Campesina
Coordenadas UTM (Norte /Sur) Altura :(msnm).....
Condiciones Climáticas:
Descripción del Punto de Muestreo:
Caudal:
Parámetros:
Distrito :..... Provincia :.....Región:.....
Fecha y hora del Muestreo con equipo en campo :.....Tipo de muestreador empleado:.....
Nombre del Equipo: Utilizado :.....Código :.....
Fecha de calibración:.....
Nombre del Responsable del muestreo :..... DNI:.....
Firma:.....
Nombre del Laboratorio :.....
Código de Ingreso de la Muestra al laboratorio:.....

Josepa Arturo Anccana Muñoz
ING. AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 182426

SUSAN VALERIA ARANA RIOS
INGENIERA AMBIENTAL
Y SANITARIA
Reg. CIP. N° 183445

Stefan Casero Marroquin Flores
ING. AMBIENTAL Y SANITARIO
Reg. CIP. N° 212839

VALIDACION DE INSTRUMENTO 1
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: **Stefani Rosario Marroquin Flores**
 1.2 Cargo e institución donde labora: **Responsable de Programa de E. Ambiental**
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: **Recolección de Datos de los Rellenos Sanitarios**
 1.4 Autor de Instrumento: **Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo**

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible											90%		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90%		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											90%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											90%		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuanto los aspectos metodológicos esenciales											90%		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90%		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90%		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variable e indicadores.											90%		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicada para lograr probar las hipótesis.											90%		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90%		

III. OPINION DE APLICABILIDAD

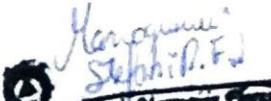
El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACION

90%

Ica, junio del 2021



Stefani Rosario Marroquin Flores
 M.A. MANEJO Y LIMPIEZA
 D.L. 252835

DNI: 70303657

Telf: 937763924

VALIDACION DE INSTRUMENTO 2
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Stefani Rosario Marroquin Flores
 1.2 Cargo e institución donde labora: Responsable de Programa de E Ambiental
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Parámetros de LMP de las muestras en laboratorio
 1.4 Autor de Instrumento: Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible												95%	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuanto los aspectos metodológicos esenciales												95%	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variable e indicadores.												95%	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicada para lograr probar las hipótesis.												95%	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												95%	

III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACION

95%

Ica, junio del 2021

VALIDACION DE INSTRUMENTO 3
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Stefani Rosario Marroquin Flores
 1.2 Cargo e institución donde labora: Responsable de Programa de E. Ambiental

VALIDACION DE INSTRUMENTO 1
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: **Ing. Susán Valeria Arana Ríos**
 1.2 Cargo e institución donde labora: **Responsable de Área Funcional de Control Ambiental**
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: **Recolección de Datos de los Rellenos Sanitarios**
 1.4 Autor de Instrumento: **Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo**

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible												95%	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												95%	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												95%	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.												95%	
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales												95%	
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												95%	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												95%	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variable e indicadores.												95%	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicada para lograr probar las hipótesis.												95%	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												95%	

III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACION

95%

Ica, junio del 2021



SUSAN VALERIA ARANA RIOS
 INGENIERA AMBIENTAL
 Y SANITARIA
 Reg. CIP. N° 183445
 DNI: 71754843 Telf: 947686700

VALIDACION DE INSTRUMENTO 2
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Ing. Susan Valeria Arana Ríos
 1.2 Cargo e institución donde labora: Responsable de Área Funcional de Control Ambiental
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Parámetros de LMP de las muestras en laboratorio
 1.4 Autor de Instrumento: Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible										85%			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										85%			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										85%			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										85%			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuanto los aspectos metodológicos esenciales										85%			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										85%			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										85%			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variable e indicadores.										85%			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicada para lograr probar las hipótesis.										85%			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										85%			

III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACION

85%

Ica, junio del 2021



SUSAN VALERIA ARANA RIOS
 INGENIERA AMBIENTAL
 Y SANITARIA
 Reg. CIP. N° 183445

DNI: 71754843

Telf: 947686700

VALIDACION DE INSTRUMENTO 3
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: **Ing. Susan Valeria Arana Ríos**
 1.2 Cargo e institución donde labora: **Responsable de Área Funcional de Control Ambiental**
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: **Formato de Tomado muestra de lixiviados**
 1.4 Autor de Instrumento: **Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo**

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible										85%			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										85%			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										85%			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										85%			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuanto los aspectos metodológicos esenciales										85%			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										85%			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										85%			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variable e indicadores.										85%			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicada para lograr probar las hipótesis.										85%			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										85%			

III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACION

85%

Ica, junio del 2021



SUSAN VALERIA ARANA RÍOS
 INGENIERA AMBIENTAL
 Y SANITARIA
 Reg. CIP N° 183445

DNI: 71754843

Telf: 947686700

VALIDACION DE INSTRUMENTO 1
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Ing. Josepn Arturo Anccana Muñoz
 1.2 Cargo e institución donde labora: Supervisor Ambiental AFCPA
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Recolección de Datos de los Rellenos Sanitarios
 1.4 Autor de Instrumento: Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible										85%			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.										85%			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.										85%			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.										85%			
5. SUFICIENCIA	Toma en cuanto los aspectos metodológicos esenciales										85%			
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.										85%			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.										85%			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variable e indicadores.										85%			
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicada para lograr probar las hipótesis.										85%			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.										85%			

III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación

SI
SI

IV. PROMEDIO DE VALORACION

85%

Ica, junio del 2021



Josepn Arturo Anccana Muñoz
ING. AMBIENTAL
 Reg. CIP. N° 162426

DNI:45474309

Telf: 949444930

VALIDACION DE INSTRUMENTO 2
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: **Ing. Josepn Arturo Anccana Muñoz**
 1.2 Cargo e institución donde labora: **Supervisor Ambiental AFCPA**
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: **Parámetros de LMP de las muestras en laboratorio**
 1.4 Autor de Instrumento: **Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo**

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible											90%		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90%		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											90%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											90%		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuanto los aspectos metodológicos esenciales											90%		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90%		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90%		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variable e indicadores.											90%		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicada para lograr probar las hipótesis.											90%		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90%		

III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación

SI
SI

IV. PROMEDIO DE VALORACION

90%

Ica, junio del 2021



Josepn Arturo Anccana Muñoz
ING. AMBIENTAL
Rég. CIP. N° 162426

VALIDACION DE INSTRUMENTO 3
I. DATOS GENERALES

1.1 Apellidos y Nombres: Ing. Josepn Arturo Anccana Muñoz
 1.2 Cargo e institución donde labora: Supervisor Ambiental AFCPA
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Formato de Tomado muestra de lixiviados
 1.4 Autor de Instrumento: Albert Cleyver Anayhuaman Sotelo

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE						MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible											90%		
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											90%		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.											90%		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											90%		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuanto los aspectos metodológicos esenciales											90%		
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.											90%		
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.											90%		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variable e indicadores.											90%		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicada para lograr probar las hipótesis.											90%		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.											90%		

III. OPINION DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
 Los requisitos para su aplicación

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACION

90%

Ica, junio del 2021




Josepn Arturo Anccana Muñoz
ING. AMBIENTAL
Reg. CIP. N° 162426

Anexo N° 3:

Tabla N° 29 Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
¿Cuáles serán los Factores que Influye en la Generación de lixiviados en sus Sistemas de Tratamiento de Recirculación y Evaporación en los Tres Rellenos Sanitarios de las Provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha en él? PERU -2021	Determinar los Factores que Influyen en la Generación de lixiviados en sus Sistemas de Tratamiento de Recirculación y Evaporación en los Tres Rellenos Sanitarios en las Provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha en el Perú ,2021	Al determinar los factores que influyen en la generación de lixiviados se posible el identificar el sistema de Tratamiento de Recirculación y Evaporación más adecuado para los rellenos Sanitario de SATIPO, HUAMANGA Y CHINCHA, EN PERU 2021	V I. SISTEMA DE TRATAMIENTO	CARACTERÍSTICAS DE LOS LIXIVIADOS	TIPO DE INVESTIGACIÓN: EXPERIMENTAL
				RECIRCULACIÓN	
PROB ESP. 1 ¿Cuáles son las concentraciones de los contaminantes de los lixiviados en los tres rellenos sanitarios de las Provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha en Perú 2021?	OBJ ESP.1 ¿Determinar las concentraciones de los contaminantes de los lixiviados en los tres rellenos sanitarios de las provincias de Satipo, Huamanga y chínchan, ¿en Peru2021?	las concentraciones de los contaminantes de los lixiviados se incrementan en los tres rellenos sanitarios de las Provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha, Perú - 2021.		EVAPORACIÓN	DISEÑO: DOCUMENTADA Y CAMPO
PROB ESP. 2 ¿Cuáles son los Factores climáticos y Físicos que influye en la Generación de lixiviados en los tres rellenos sanitarios de las Provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha,2021	OBJ ESP 2 Determinar los factores climáticos y físicos que influyen en la generación de lixiviados en los tres rellenos sanitarios de las Provincias de Satipo, Huamanga y Chíncha ,2021.	los factores climáticos y físicos influyen en el incrementan en la generación de los lixiviados en los tres rellenos sanitarios de las provincias de Satipo, Huamanga y chíncha, peru2021	V D. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GENERACION DE LIXIVIADOS	FACTORES CLIMÁTICOS	POBLACIÓN Y MUESTRA: RELLENO SANIATRIO, MUESTRA DE LIXIVIADOS
				FACTORES FÍSICOS	TECNICA OBSERVACION INSTRUMENTOS: FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

Anexo N° 04
Resultado de los análisis de los lixiviados

Página 1 de 11

INFORME DE ENSAYO
N° JUN1125.R21

SOLICITANTE :	ALBERT CLEYBER ANAYHUAMAN SOTELO
DOMICILIO LEGAL :	Santa Rosa De Lima N-2 - II Etapa Parcona, Ica,
SOLICITADO POR :	Albert Cleyber Anayhuaman Sotelo
SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:	SSA N° 238-21 Cadena de custodia N° 1027-21/CERTIMIN
REFERENCIA :	Huamanga / Huamanga / Ayacucho Monitoreo Calidad de Agua
FECHA DE MUESTREO :	2021/06/11
MUESTRA TOMADA POR :	EL CLIENTE
PROTOCOLO :	--
TIPO DE MUESTRA:	Agua Residual Industrial
NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO :	3
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Frascos de polietileno refrigerados y sellados.
CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS : RECEPCIONADAS	Muestra en buena condición para el análisis solicitado
FECHA DE RECEPCIÓN :	sábado, 12 de Junio de 2021
IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Según se indica
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :	2021-06-12 al 2021-06-19
FECHA DE REPORTE :	sábado, 19 de Junio de 2021
PERIODO DE CUSTODIA :	Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.

EDGAR NINA VELÁSQUEZ
Jefe Ambiental
CQP. 729

Lima, 19 de Junio de 2021

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin autorización escrita de CERTIMIN S.A.
"Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce".
Los resultados corresponden a las muestras indicadas.
El laboratorio no es responsable de la información proporcionada por el cliente.
Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió por parte del cliente.
Los ensayos han sido realizados en CERTIMIN S.A. sede Lima.

INFORME DE ENSAYO
N° JUN1125.R21

RESULTADOS

Muestras		Ensayos														
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección LD	MON000 Fecha Monitoreo	MON000 Tipo Muestra	MA0147 pH Unid de pH	MA0174 ST5 mg/L	MA0747 Ag (t) mg/L	MA0747 Al (t) mg/L	MA0747 As (t) mg/L	MA0747 Ba (t) mg/L	MA0747 Be (t) mg/L	MA0747 Bi (t) mg/L	MA0747 B (t) mg/L	MA0747 Ca (t) mg/L	MA0747 Cd (t) mg/L	MA0747 Ce (t) mg/L	MA0747 Cs (t) mg/L
	1	Tuberia Efluente	2021-06-11 13:30	Agua Residual Industrial	6.0	980	0.00016	0.438	0.3015	1.09536	<0.0003	0.00046	7.346	5520.93	0.00318	0.00451
2	Poza Lixiviado N° 1	2021-06-11 13:30	Agua Residual Industrial	8.4	37	0.00011	0.112	0.0654	0.46055	<0.0003	<0.00003	3.347	23.70	0.00018	0.00100	0.00658
3	Poza Lixiviado N° 2	2021-06-11 13:45	Agua Residual Industrial	7.4	257	0.00020	0.493	0.1149	0.65561	0.0004	0.00019	3.339	529.34	0.00126	0.00641	0.00416

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

El resultado del ensayo pH se encuentra fuera del alcance de la acreditación otorgada por INACAL-DA, debido a que no cumplen con las condiciones requeridas. Los resultados se emiten a solicitud del cliente.

LD: Limite de Detección (Limite Reportable) que es tomado en base al Limite de Cuantificación del Método LCM.

INFORME DE ENSAYO
N° JUN1125.R21

Muestras		Ensayos																		
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección LD	MA0747 Co (t) mg/L	MA0747 Cr (t) mg/L	MA0747 Cu (t) mg/L	MA0747 Fe (t) mg/L	MA0747 Ga (t) mg/L	MA0747 Ge (t) mg/L	MA0747 Hf (t) mg/L	MA0747 In (t) mg/L	MA0747 Hg (t) mg/L	MA0747 K (t) mg/L	MA0747 Li (t) mg/L	MA0747 La (t) mg/L	MA0747 Iu (t) mg/L	MA0747 Mg (t) mg/L	MA0747 Mn (t) mg/L	MA0747 Mo (t) mg/L	MA0747 Na (t) mg/L	MA0747 Nb (t) mg/L	MA0747 Ni (t) mg/L
	1	Tuberia Efluente	0.00009	0.0005	0.0001	0.01	0.00002	0.00002	0.0003	0.00005	0.0001	0.01	0.0006	0.00001	0.00006	0.0003	0.00005	0.00005	0.01	0.0001
2	Poza Lixiviado N° 1	0.58728	0.1883	1.0650	27.86	0.00113	0.00076	0.0072	0.00054	0.0019	5483.18	0.3940	0.00097	0.00007	1431.0403	81.63587	0.01356	3443.48	0.0065	1.3925
3	Poza Lixiviado N° 2	0.11787	0.1132	0.7060	1.45	0.00008	0.00024	0.0023	0.00046	0.0004	2920.64	0.1208	0.00040	<0.00006	384.5952	0.08471	0.00463	2041.90	0.0153	0.3332
3	Poza Lixiviado N° 2	0.09915	0.0945	0.8427	14.75	0.00033	0.00038	0.0013	0.00061	0.0014	2428.60	0.1837	0.00138	<0.00006	538.9036	1.39616	0.00242	1509.27	0.0036	0.2749

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

**INFORME DE ENSAYO
N° JUN1125.R21**

Muestras		Ensayos																		
N°	Codigo de Servicio	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	MA0747	
	Ensayo	Co (t)	Cr (t)	Cu (t)	Fe (t)	Ga (t)	Ge (t)	Hf (t)	In (t)	Hg (t)	K (t)	Li (t)	La (t)	Lu (t)	Mg (t)	Mn (t)	Mo (t)	Na (t)	Nb (t)	Ni (t)
	Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	Limite de Detección LD	0.00009	0.0005	0.0001	0.01	0.00002	0.00002	0.0003	0.00005	0.0001	0.01	0.0006	0.00001	0.00006	0.0003	0.00005	0.00005	0.01	0.0001	0.0005
1	Tuberia Efluente	0.58728	0.1883	1.0650	27.86	0.00113	0.00076	0.0072	0.00054	0.0019	5483.18	0.3940	0.00097	0.00007	1431.0403	81.63587	0.01356	3443.48	0.0065	1.3925
2	Poza Lixiviado N° 1	0.11787	0.1132	0.7080	1.45	0.00008	0.00024	0.0023	0.00046	0.0004	2920.64	0.1208	0.00040	<0.00006	384.5952	0.08471	0.00463	2041.90	0.0153	0.3332
3	Poza Lixiviado N° 2	0.09915	0.0945	0.8427	14.75	0.00033	0.00038	0.0013	0.00061	0.0014	2428.60	0.1837	0.00138	<0.00006	538.9036	1.39616	0.00242	1509.27	0.0036	0.2749

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

**INFORME DE ENSAYO
N° JUN1125.R21**

Muestras		Ensayos					
N°	Codigo de Servicio	MA0747	MA0747	MA0747	MA0756	MA0757	MA0786
	Ensayo	U (t)	Zn (t)	Zr (t)	DB05	DQO	Coliformes Totales
	Unidad	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	NMP/100mL
	Limite de Detección LD	0.00001	0.001	0.0001	2.0	10	1.8
1	Tuberia Efluente	0.00132	0.962	0.0135	30366.7	65304	2.0
2	Poza Lixiviado N° 1	0.00022	0.128	0.1173	256.7	2305	460.0
3	Poza Lixiviado N° 2	0.00045	0.512	0.0155	7615.0	10153	22000.0

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

**INFORME DE ENSAYO
N° JUN1125.R21**

Muestras QC		Ensayos													
N°	Codigo de Servicio	MA0747													
	Ensayo	Cr (t)	Cu (t)	Fe (t)	Ga (t)	Ge (t)	Hf (t)	In (t)	Hg (t)	K (t)	Li (t)	La (t)	Lu (t)	Mg (t)	Mn (t)
	Unidad	mg/L													
	Limite de Detección LD	0.0005	0.0001	0.01	0.00002	0.00002	0.0003	0.00005	0.0001	0.01	0.0006	0.00001	0.00006	0.0003	0.00005
1	Adición (% Recup.)	97.8	101.2	100.0	106.7	97.4	100.0	95.8	95.4	100.0	96.4	99.8	97.9	95.0	101.6
2	Adición Rango (%)	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0	85.0 - 115.0
3	STD - Recuperación Obtenido (%)	97.8	101.2	100.0	106.7	97.4	100.0	95.8	95.4	100.0	96.4	99.8	97.9	95.0	101.6
4	STD - Rango (%)	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0	85.0-115.0
5	Tuberia Efluente (Original)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6	Tuberia Efluente (Dup)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7	Poza Lixiviado N° 1 (Original)	0.1132	0.7060	1.45	0.00008	0.00024	0.0023	0.00046	0.0004	2920.64	0.1208	0.00040	<0.00006	384.5952	0.08471
8	Poza Lixiviado N° 1 (Dup)	0.1163	0.7091	1.47	0.00008	0.00024	0.0023	0.00051	0.0004	2898.09	0.1259	0.00040	<0.00006	386.5289	0.08620
9	Blanco	<0.0005	<0.0001	<0.01	<0.00002	<0.00002	<0.0003	<0.00005	<0.0001	<0.01	<0.0006	<0.00001	<0.00006	<0.0003	<0.00005



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 022



Página 1 de 11

Registro N°LE -022

INFORME DE ENSAYO N° JUN1046.R21

SOLICITANTE : ALBERT CLEYBER ANAYHUAMAN SOTELO

DOMICILIO LEGAL : Santa Rosa De Lima N-2 - II Etapa
Parcona, Ica,

SOLICITADO POR : Albert Cleyber Anayhuaman Sotelo

SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL: SSA N° 238-21
Cadena de custodia N° 945-21/CERTIMIN

REFERENCIA : Satipo / Satipo / Junin
Monitoreo Calidad de Agua

FECHA DE MUESTREO : 2021/05/28

MUESTRA TOMADA POR : EL CLIENTE

PROTOCOLO : --

TIPO DE MUESTRA: Agua Residual Industrial

NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO : 1

PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS : Frascos de polietileno refrigerados y sellados.

**CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS :
RECEPCIONADAS** Muestra en buena condición para el análisis solicitado

FECHA DE RECEPCIÓN : sábado, 29 de Mayo de 2021

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS : Según se indica

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2021-05-29 al 2021-06-05

FECHA DE REPORTE : sábado, 05 de Junio de 2021

PERIODO DE CUSTODIA : Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.



EDGAR NINA VELÁSQUEZ
Jefe Ambiental
CQP. 729

Lima, 5 de Junio de 2021

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO
N° JUN1046.R21

Registro N° LE - 022

Página 2 de 11

RESULTADOS

Muestras			Ensayos													
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección LD	MON0000 Fecha Monitoreo	MON0000 Tipo Muestra	MA0147 pH Unid de pH	MA0174 ST6 mg/L	MA0747 Ag(t) mg/L	MA0747 Al(t) mg/L	MA0747 As(t) mg/L	MA0747 Ba(t) mg/L	MA0747 Be(t) mg/L	MA0747 Bi(t) mg/L	MA0747 B(t) mg/L	MA0747 Ca(t) mg/L	MA0747 Cd(t) mg/L	MA0747 Ce(t) mg/L	MA0747 Cs(t) mg/L
1	Poza de Lixiviación N° 1	2021-05-28 14:30	Agua Residual Industrial	6.6	2560	0.00021	5.534	0.0322	0.15576	<0.0003	0.00013	1.004	549.17	0.00221	0.00234	0.00512

El resultado del ensayo pH se encuentra fuera del alcance de la acreditación otorgada por INACAL-DA, debido a que no cumplen con las condiciones requeridas. Los resultados se emiten a solicitud del cliente.
LD: Límite de Detección (Limite Reportable) que es tomado en base al Limite de Cuantificación del Método LCM.

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO
N° JUN1046.R21

Registro N°LE -022

Muestras		Ensayos																		
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad	MA0747 Co (t) mg/L	MA0747 Cr (t) mg/L	MA0747 Cu (t) mg/L	MA0747 Fe (t) mg/L	MA0747 Ga (t) mg/L	MA0747 Ge (t) mg/L	MA0747 Hf (t) mg/L	MA0747 In (t) mg/L	MA0747 Hg (t) mg/L	MA0747 K (t) mg/L	MA0747 Li (t) mg/L	MA0747 La (t) mg/L	MA0747 Lu (t) mg/L	MA0747 Mg (t) mg/L	MA0747 Mn (t) mg/L	MA0747 Mo (t) mg/L	MA0747 Na (t) mg/L	MA0747 Nb (t) mg/L	MA0747 Ni (t) mg/L
	Limite de Detección LD	0.00009	0.0005	0.0001	0.01	0.00002	0.00002	0.0003	0.00005	0.0001	0.01	0.0006	0.00001	0.00006	0.0003	0.00005	0.00005	0.01	0.0001	0.0005
1	Poza de Lixiviación N° 1	0.03927	0.1825	0.6324	334.80	0.00175	0.00690	0.0004	<0.00005	0.0007	2622.09	0.0260	0.00117	<0.00006	210.6785	3.34742	0.00419	810.97	0.0010	0.1092

OR LA AUTORIDAD COMPETENTE.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE 022



INFORME DE ENSAYO
N° JUN1046.R21

Registro N°LE -022

Muestras		Ensayos																			
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad	MA0747 P (t) mg/L	MA0747 Pb (t) mg/L	MA0747 Rb (t) mg/L	MA0747 S (t) mg/L	MA0747 Sb (t) mg/L	MA0747 Se (t) mg/L	MA0747 Si (t) mg/L	MA0747 SiO2 (t) mg/L	MA0747 SiO3 (t) mg/L	MA0747 Sn (t) mg/L	MA0747 Sr (t) mg/L	MA0747 Tb (t) mg/L	MA0747 Tb (t) mg/L	MA0747 Te (t) mg/L	MA0747 Ti (t) mg/L	MA0747 Tl (t) mg/L	MA0747 Ta (t) mg/L	MA0747 V (t) mg/L	MA0747 W (t) mg/L	MA0747 Yb (t) mg/L
	Limite de Detección LD	0.001	0.00005	0.00001	0.1	0.0001	0.001	0.03	0.06	0.07	0.0001	0.0001	0.0001	0.0004	0.0001	0.002	0.0001	0.00002	0.001	0.0003	0.00003
1	Poza de Lixiviación N° 1	18.991	0.07653	1.64216	47.6	0.0027	0.003	21.04	45.08	57.10	0.0028	1.7121	0.0066	<0.0004	<0.0001	0.016	0.0002	0.00013	0.020	0.0009	0.00007

Y, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE.



INFORME DE ENSAYO
N° JUN1044.R21

SOLICITANTE :	ALBERT CLEYBER ANAYHUAMAN SOTELO
DOMICILIO LEGAL :	Santa Rosa De Lima N-2 - II Etapa Parcona, Ica,
SOLICITADO POR :	Albert Cleyber Anayhuaman Sotelo
SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:	SSA N° 238-21 Cadena de custodia N° 943-21/CERTIMIN
REFERENCIA :	Saipo / Saipo / Junín Monitoreo Calidad de Agua
FECHA DE MUESTREO :	2021/05/28
MUESTRA TOMADA POR :	EL CLIENTE
PROTOCOLO :	-
TIPO DE MUESTRA:	Agua Residual Industrial
NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO :	1
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Frascos de polietileno refrigerados y sellados.
CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS : RECEPCIONADAS	Muestra en buena condición para el análisis solicitado
FECHA DE RECEPCIÓN :	sábado, 29 de Mayo de 2021
IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Según se indica
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :	2021-05-29 al 2021-06-05
FECHA DE REPORTE :	sábado, 05 de Junio de 2021
PERIODO DE CUSTODIA :	Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.

EDGAR MMA VELÁSQUEZ
Jefe Ambiental
COP. 729

Lima, 5 de Junio de 2021

*Presentada la información tal y como se indica, sin modificaciones del CERTIMIN S.A.
*Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como evidencia del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
*Los resultados corresponden a las muestras recibidas.
*El laboratorio no es responsable de los resultados proporcionados por el cliente.
*Los resultados se aplican a la muestra o como se indica por parte del cliente.
*Los ensayos han sido realizados en CERTIMIN S.A. sede Lima.



RESULTADOS

Muestras		Ensayos														
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección LD	M0N0000 Fecha Monitoreo	M0N0000 Tipo Muestra	MA0147 pH Unid de pH	MA0174 STS mg/L	MA0747 Ag (t) mg/L	MA0747 Al (t) mg/L	MA0747 As (t) mg/L	MA0747 Ba (t) mg/L	MA0747 Be (t) mg/L	MA0747 Bi (t) mg/L	MA0747 B (t) mg/L	MA0747 Ca (t) mg/L	MA0747 Cd (t) mg/L	MA0747 Ce (t) mg/L	MA0747 Cs (t) mg/L
1	Poza de Lixiviados N° 02	2021-05-28 14:35	Agua Residual Industrial	6.8	1740	0.00024	5.544	0.0307	0.12720	<0.0003	0.00006	1.062	507.41	0.00199	0.00201	0.00579

El resultado del ensayo pH se encuentra fuera del alcance de la acreditación otorgada por INACAL-DA, debido a que no cumplen con las condiciones requeridas. Los resultados se emiten a solicitud del cliente.

LA AUTORIDAD COMPETENTE



Muestras		Ensayos																		
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección LD	MA0747 Co (t) mg/L	MA0747 Cr (t) mg/L	MA0747 Cu (t) mg/L	MA0747 Fe (t) mg/L	MA0747 Ga (t) mg/L	MA0747 Ge (t) mg/L	MA0747 Hf (t) mg/L	MA0747 In (t) mg/L	MA0747 Hg (t) mg/L	MA0747 K (t) mg/L	MA0747 Li (t) mg/L	MA0747 La (t) mg/L	MA0747 Lu (t) mg/L	MA0747 Mg (t) mg/L	MA0747 Mn (t) mg/L	MA0747 Mo (t) mg/L	MA0747 Na (t) mg/L	MA0747 Nb (t) mg/L	MA0747 Ni (t) mg/L
1	Poza de Lixiviados N° 02	0.03576	0.1714	0.8604	334.26	0.00176	0.00676	<0.0003	<0.00005	0.0002	2365.25	0.0231	0.00095	<0.00006	189.4006	3.05815	0.00415	859.25	0.0008	0.0988



Muestras		Ensayos																			
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección LD	MA0747 P (t) mg/L	MA0747 Pb (t) mg/L	MA0747 Rb (t) mg/L	MA0747 S (t) mg/L	MA0747 Sb (t) mg/L	MA0747 Se (t) mg/L	MA0747 Si (t) mg/L	MA0747 SiO2 (t) mg/L	MA0747 SiO3 (t) mg/L	MA0747 Sn (t) mg/L	MA0747 Sr (t) mg/L	MA0747 Th (t) mg/L	MA0747 Tb (t) mg/L	MA0747 Te (t) mg/L	MA0747 Ti (t) mg/L	MA0747 Tl (t) mg/L	MA0747 Tm (t) mg/L	MA0747 V (t) mg/L	MA0747 W (t) mg/L	MA0747 Yb (t) mg/L
1	Poza de Lixiviados N° 02	11.888	0.02770	1.45281	265.5	0.0026	0.003	19.80	42.42	53.74	0.0028	1.6649	0.0030	<0.0004	<0.0001	0.013	0.0001	0.00010	0.017	0.0009	0.00006

LA AUTORIDAD COMPETENTE



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 022



Página 1 de 11

INFORME DE ENSAYO

N° JUN1045.R21

SOLICITANTE :	ALBERT CLEYBER ANAYHUAMAN SÓTELO
DOMICILIO LEGAL :	Santa Rosa De Lima N-2 - II Etapa Parcona, Ica,
SOLICITADO POR :	Albert Cleyber Anayhuaman Sotelo
SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:	SSA N° 238-21 Cadena de custodia N° 944-21/CERTIMIN
REFERENCIA :	Salpo / Salpo / Junín Monitoreo Calidad de Agua
FECHA DE MUESTREO :	2021/05/28
MUESTRA TOMADA POR :	EL CLIENTE
PROTOCOLO :	-
TIPO DE MUESTRA:	Agua Residual Industrial
NÚMERO DE ESTACIONES DE MUESTREO :	1
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Fracons de polietileno refrigerados y sellados.
CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS : RECEPCIONADAS	Muestra en buena condición para el análisis solicitado
FECHA DE RECEPCIÓN :	sábado, 29 de Mayo de 2021
IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :	Según se indica
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :	2021-05-29 al 2021-06-05
FECHA DE REPORTE :	sábado, 05 de Junio de 2021
PERIODO DE CUSTODIA :	Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.

EDGAR NINA VELÁSQUEZ
Jefe Ambiental
COP. 729

Lima, 5 de Junio de 2021

*Partida la representación total o parcial de este informe, sin autorización escrita de CERTIMIN S.A.
*Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
Los resultados corresponden a las muestras recibidas.
El laboratorio no es responsable de la información proporcionada por el cliente.
Los resultados se entregan al momento mismo de recibirlos por parte del cliente.
Los ensayos son sólo realizados en CERTIMIN S.A. sede Lima.

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME CONSTITUYE DELITO BARRICACIONADO POR EL ALLEVI, POR LA AUTORIDAD ADICIONADA DE



RESULTADOS

Muestras		Ensayos														
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección LD	MON0000 Fecha Monitoreo	MON0000 Tipo Muestra	MA0147 pH Unid de pH	MA0174 ST5 mg/L	MA0747 Ag (t) mg/L	MA0747 Al (t) mg/L	MA0747 As (t) mg/L	MA0747 Ba (t) mg/L	MA0747 Be (t) mg/L	MA0747 Bi (t) mg/L	MA0747 B (t) mg/L	MA0747 Ca (t) mg/L	MA0747 Cd (t) mg/L	MA0747 Ce (t) mg/L	MA0747 Cs (t) mg/L
1	Tuberia Efluente	2021-05-28 13:30	Agua Residual Industrial	3.7	17720	0.00035	33.674	0.0673	5.29701	0.0024	0.00084	2.028	1737.38	0.03538	0.07219	0.01010

El resultado del ensayo pH se encuentra fuera del alcance de la acreditación otorgada por INACAL-DA, debido a que no cumplen con las condiciones requeridas. Los resultados se emiten a solicitud del cliente.



Muestras		Ensayos																		
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección LD	MA0747 Co (t) mg/L	MA0747 Cr (t) mg/L	MA0747 Cu (t) mg/L	MA0747 Fe (t) mg/L	MA0747 Ga (t) mg/L	MA0747 Ge (t) mg/L	MA0747 Hf (t) mg/L	MA0747 In (t) mg/L	MA0747 Hg (t) mg/L	MA0747 K (t) mg/L	MA0747 Li (t) mg/L	MA0747 La (t) mg/L	MA0747 Lu (t) mg/L	MA0747 Mg (t) mg/L	MA0747 Mn (t) mg/L	MA0747 Mo (t) mg/L	MA0747 Na (t) mg/L	MA0747 Nb (t) mg/L	MA0747 Ni (t) mg/L
1	Tuberia Efluente	0.13138	0.3004	0.7859	218.20	0.01458	0.00823	0.0013	0.00012	0.0018	4267.78	0.0762	0.02956	0.00067	442.3210	20.48635	0.13166	1447.89	0.0056	0.2760



Muestras		Ensayos																			
N°	Codigo de Servicio Ensayo Unidad Limite de Detección LD	MA0747 P (t) mg/L	MA0747 Pb (t) mg/L	MA0747 Rb (t) mg/L	MA0747 S (t) mg/L	MA0747 Sb (t) mg/L	MA0747 Se (t) mg/L	MA0747 Si (t) mg/L	MA0747 SiO2 (t) mg/L	MA0747 SiO3 (t) mg/L	MA0747 Sn (t) mg/L	MA0747 Sr (t) mg/L	MA0747 Th (t) mg/L	MA0747 Tb (t) mg/L	MA0747 Te (t) mg/L	MA0747 Ti (t) mg/L	MA0747 Tl (t) mg/L	MA0747 Tm (t) mg/L	MA0747 V (t) mg/L	MA0747 W (t) mg/L	MA0747 Yb (t) mg/L
1	Tuberia Efluente	338.046	0.10641	2.96561	277.8	0.0223	0.013	57.09	122.33	154.95	0.0107	6.5205	0.0077	0.0017	<0.0001	0.892	0.0012	0.00226	0.221	0.0062	0.00447