



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirikyacu - 2019

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTORES:

Jhony Pashanasi Tapullima (ORCID: 0000-0002-4174-1353)

Jorge Lindolfo Rios Archenti (ORCID: 0000-0003-0282-2190)

ASESORA:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara (ORCID: 0000-0002-9702-8434)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y gestión de los residuos

Tarapoto –Perú

2019

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y brindarnos fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados. A nuestros padres, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

A nuestros hermanos por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas. A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos

Jhony
Jorge

Agradecimiento

Al finalizar este trabajo quiero agradecer a Dios por todas sus bendiciones, a nuestros padres que han sabido darnos su ejemplo de trabajo y honradez. También queremos agradecer a la Universidad César Vallejo, directivos y profesores, por habernos brindado conocimientos. A todos nuestros amigos, y futuros colegas que día a día, compartieron largas jornadas de trabajo, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad. De manera especial a nuestra asesora de tesis, Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara, por habernos guiado en esta investigación.

Los autores

Página del jurado

| | | |
|--|---------------------------------------|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS | Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 09-12-2019 Página : 1 de 1 |
|--|---------------------------------------|---|

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **Ríos Archenti, Jorge Lindolfo y Pashanasi Tapullima, Jhony**, cuyo título es: "**Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirikyacu, 2019**".

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **13 (Trece)**

Tarapoto, 09 de diciembre de 2019.



Mg. Aníbal Lozano Chung
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 159411

Mg. Aníbal Lozano Chung
PRESIDENTE



MSc. Karina Milagros Ordoñez Ruíz
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 108582

MSc. Karina Milagros Ordoñez Ruíz
SECRETARIA



MSc. Karla Luz Mendoza López
 ING. AMBIENTAL
 CIP. 122149

MSc. Karla Luz Mendoza López
VOCAL







| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|

Declaratoria de autenticidad

Declaratoria de Autenticidad

Nosotros **Jhony Pashanasi Tapullima**, identificado con DNI N° 73482046, **Jorge Lindolfo Rios Archenti**, identificado con DNI N° 71648641, estudiantes de la escuela académico profesional de INGENIERIA AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: "Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirilyacu, 2019".

Declaro bajo juramento que:

La Tesis es de muestra autoría

Hemos respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiado, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.]

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 06 de diciembre de 2019

Jhony Pashanasi Tapullima
DNI: 73482046

Jorge Lindolfo Rios Archenti
DNI: 71648641

Índice

| | |
|---|------|
| Dedicatoria | ii |
| Agradecimiento | iii |
| Página del jurado | iv |
| Declaratoria de autenticidad | v |
| Índice | vi |
| Índice de tablas | vii |
| Índice de figuras | viii |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | x |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MÉTODO | 16 |
| 2.1. Tipo y diseño de investigación | 16 |
| 2.2. Operacionalización de variables | 29 |
| 2.3. Población, Muestra y Muestreo | 20 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 22 |
| 2.5. Procedimientos | 24 |
| 2.6. Métodos de análisis de datos | 26 |
| 2.7. Aspectos éticos | 26 |
| III. RESULTADOS | 37 |
| IV. DISCUSIÓN | 40 |
| V. CONCLUSIONES | 43 |
| VI. RECOMENDACIONES | 44 |
| REFERENCIAS | 45 |
| ANEXOS | 50 |
| Matriz de consistencia | 61 |
| Instrumentos de recolección de datos | 63 |
| Validación de instrumentos | 66 |
| Acta de aprobación de originalidad | 91 |
| Captura del Turnitin | 92 |
| Autorización de publicación de tesis al repositorio | 93 |
| Autorización final de trabajo de investigación | 95 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Valores para la masa y nutrientes excretadas en Suecia..... | 9 |
| Tabla 2: Dosis de aplicaciones de microorganismos de montaña | 17 |
| Tabla 3: Aplicación de las unidades de estudio | 18 |
| Tabla 4: Variables de estudios de la investigación. | 18 |
| Tabla 5: operacionalización de la variable dependiente..... | 29 |
| Tabla 6: operacionalización de la variable independiente..... | 20 |
| Tabla 7: Concentración y comportamiento de sulfuro de hidrogeno (H ₂ S). | 27 |
| Tabla 8 Correlación entre la población X e Y, en el día 0..... | 37 |
| Tabla 9: Correlación entre la población X e Y, en el día 7 | 38 |
| Tabla 10: Correlación entre la población X e Y, en el al día 14..... | 39 |
| Tabla 11: Cuaderno de campo: monitoreo de olores..... | 53 |
| Tabla 12: Cuestionario: monitoreo de olores a través de la percepción humana..... | 54 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Percepción de la intensidad del olor, día 0, en el punto 1 | 28 |
| Figura 2: Percepción de la intensidad del olor, día 0, en el punto 2, | 29 |
| Figura 3: Percepción de la intensidad del olor, día 0, en el punto 3 | 30 |
| Figura 4: Percepción de la intensidad del olor, día 7, en el punto 1 | 31 |
| Figura 5: Percepción de la intensidad del olor, día 7 en el punto 2 | 32 |
| Figura 6: Percepción de la intensidad del olor, día 7, en el punto 3..... | 33 |
| Figura 7: Percepción de la intensidad del olor, día 14 en el punto 1..... | 34 |
| Figura 8: Percepción de la intensidad del olor, día 14 en el punto 2..... | 35 |
| Figura 9: Percepción de la intensidad del olor, día 14 en el punto 3..... | 36 |

RESUMEN

La investigación tuvo como título Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos montaña, en la comunidad de Chirikyacu, 2019. El objetivo principal fue manejar la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019. La metodología que se aplicó en la investigación, es de tipo aplicada, el diseño de investigación es cuasi experimental, los instrumentos de recolección de datos es el cuaderno de campo, el cuestionario, para conocer la intensidad del olor por la población y visitantes. Por último, la contratación de la hipótesis se utilizó el diseño pre-test. El análisis de las muestras en 4 letrinas con el equipo tren de muestreo donde se analizó el sulfuro de hidrogeno (H_2S), se realizó una repetición, los tratamientos se realizaron, con 3 dosis, de 300 ml, 500ml, 700, ml, por 7 días, y cada letrina con su respectivo dosis.

Se obtuvo los siguientes resultados, se logró cuantificar el gas (H_2S), lo cual es de <2 ug/muestra, en todas las letrinas, indicando que no hubo variación antes y después del tratamiento, así mismo se logró conocer el diámetro de influencia del olor, antes del tratamiento, la intensidad es de fuerte con diámetro de 6 metros, después del tratamiento, se identificó la intensidad de débil a nulo con diámetro de 6 metros, y por último se conoció la dosis más eficiente aplicadas en las letrinas, lo que resulto que a mayor dosis (700 ml) de aplicación, la amortiguación del olor fue mucho mejor.

Por lo que se concluyó que sí se logró manejar la concentración de los olores en las letrinas, ya que en todos los tratamientos la intensidad de olor disminuyó. Por lo tanto, el tratamiento aplicado es eficiente en el manejo de la concentración de olores.

Palabras Claves: Intensidad de olores, excretas; microorganismos de montaña, H_2S , letrinas, dosis de tratamiento.

ABSTRACT

The present research has as title Management of the concentration of excreta odours in latrines, using mountain microorganisms, in the community of Chirikyacu, 2019, whose overall objective is to manage the concentration of excreta odours in latrines, using mountain microorganisms, in the native community of Chirikyacu, 2019. The methodology that allowed to obtain the objectives of the present investigation, is of applied type, the design of research is quasi-experimental, the samples of study is of 4 latrines, 3 of them will be applied treatments and a latrine is the witness or control, the equipment that allowed the collection of data, is the field notebook, and also the questionnaire, to know the intensity of the smell by the population and visiting persons, and finally the contracting of the hypothesis used the pre-test design, the analysis of both latrine 1 and latrine 2, 3 and 4 samples, before applying the treatment, with the sampling train instrument where the hydrogen sulphide (H₂S) was analysed, 1 repetitions were performed before treatment and after treatment, treatments were performed with 3 doses of 300 ml, 500ml, 700 ml which will be applied in individual latrines for 7 days.

The following results were obtained, the gas (H₂S) was quantified, which is <2 ug/sample, in all latrines, indicating that there was no variation before and after treatment, likewise it was possible to know the diameter of influence of the smell, before the treatment, the intensity is strong to a diameter of 6 meters, which is the maximum distance, after the pull, was monitored in the same latrine and at the same distance obtaining the weak to zero intensity, and finally the most efficient dose applied in latrines was known, which resulted in higher application dose, the odour damping will be much better, therefore the best dose is 700 ml of MM.

So it was concluded that if the concentration of odours in latrines was managed, since in all treatments the intensity of odour decreased, therefore the treatment applied is efficient in the management of the concentration of odours.

Keywords: Intensity of odours, excreta; mountain microorganisms, H₂S, latrines, treatment dose.

I. INTRODUCCIÓN

En la **realidad problemática**, todo el tiempo hubo el gran problema de la disposición de nuestras excretas, desde la aparición del hombre y durante las distintas eras se vieron afectadas, por otro lado, según la ONU en el ámbito internacional, un aproximado de 2300 millones de personas no cuentan con el sistema de desagüe, países del continente africano son poblaciones con gran porcentaje de disposición en letrinas desde hace mucho tiempo atrás debido a la crisis, lo que ha conllevado a que se propaguen enfermedades y trastornos ocasionados por la expansión de los malos olores y mediante vectores a enfermedades estomacales por las bacterias y microorganismos, lo cual viene a ser la segunda causa de muerte en los niños (OMS, 2008). En el Perú, según el (INEI,2017) el 27.3% de población no cuenta con instalaciones de desagüe; además distintos lugares como asociaciones de Pachacámac y el asentamiento de Villa el Salvador, donde están siendo afectados ya que sus letrinas no cuentan con un asesoramiento para el manejo, es así que la dispersión de los olores está afectando a las familias. Así mismo indica, sobre la realidad de la región San Martín, que 17901 viviendas, que viene hacer el 8.5% de la población no tienen estas instalaciones de desagüe, y como técnica de disposición final de excretas lo realizan mediante letrinas, dentro de ello comunidades de la provincia de Lamas como Pacchilla, Chirapa, Aucaloma, Sanango, Shapumba, etc, son caseríos que no cuentan con desagüe y disponen sus excretas en letrinas, donde debido a eso y la contaminación que transmiten los vectores desde las letrinas hasta sus alimentos y mediante el viento, el mal olor, están ocasionando enfermedades a los niños y ancianos. Dentro de ello se observó el diagnóstico realizado por la municipalidad distrital de San Roque de Cumbaza, en marco de la implementación del Plan de Desarrollo Concertado (PDC) del distrito en el año 2012. (MDSRC, 2012). Y por lo tanto la supervivencia en dichas comunidades es crítica, ya que el depósito de sus excretas lo hacen en letrinas tradicionales simples sin ningún tipo de tratamiento y como resultado de ello están expuestos a la propagación de los olores eso no es todo lo más alarmante es que la población hace sus letrinas a pocos metros de su casa, para ser más específicos de sus cocinas, lo cual es muy riesgoso ya que los vectores y olores que emiten sus letrinas llegan con gran facilidad a sus cocinas y pueden contaminar sus alimentos.

El lugar de estudio es la comunidad nativa de Chirikyacu, una de las comunidades, de la provincia de Lamas, que no cuenta con servicios básicos, en buenas condiciones, como modo de supervivencia sus depósitos de excretas lo hacen en letrinas tradicionales simples. El problema que se pudo observar es que la población no sabe cómo realizar el mantenimiento, debido al poco conocimiento que tiene y lo más impactante es que el diámetro de influencia del olor llega con tanta facilidad a las casas de la población, en las horas de mayor radiación solar, no solo es eso, también las moscas cuando hacen frituras se amontonan en las cocinas y puede que éstas traigan bacterias a la población y contaminar los alimentos, y como consecuencia la propagación de las enfermedades. Así también el olor es repugnante cuando se acerca a las letrinas debido a poco mantenimiento que logre minimizar esos olores.

Para desarrollar esta investigación se recurrió a los **antecedentes** desde el contexto local se utilizó investigaciones como de TANTALEAN, Roy. (2016): *Tratamiento de lodos fecales en letrina tradicional simple, con microorganismos eficientes comparados con el tratamiento convencional (ceniza), en el Centro Poblado Perla de Indañe, 2016.* (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Moyobamba – Perú. Donde concluyó que de acuerdo a la investigación elaborado, hace mención que se construyó dos letrinas para realizar el trabajo, donde en la primera muestra trabajó con microorganismos eficientes y en la segunda con ceniza, cada uno con 2 meses de haber sido construido, hicieron su primer estudio, luego de ello hicieron los análisis a los 0, 15, 35 y 45 días, a partir de ello pudieron obtener como resultado que en la mayoría de los parámetros estudiados en la primera muestra que es con microorganismos eficientes presentó la mayor reducción, teniendo en cuenta que la ceniza también hizo efecto pero en menor escala, así mismo SÁNCHEZ, Maritza. (2014): *Evaluación de la capacidad de depuración de microorganismos eficientes en el tratamiento de aguas residuales domésticas.* (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Martín. Moyobamba – Perú. Concluyó que los olores característico de las aguas con excretas desaparecieron, casi completamente, esta acción se dio entre los días 20 a 30 después de la aplicación de estos microorganismos, lo que el autor da a conocer en esta investigación es que los microorganismos eficientes, tuvieron esa capacidad de detener la putrefacción de las excretas o también llamado materia orgánica en las plantas de tratamiento, y son capaces de descomponerla mediante oxidación lo cual indicó menos olores debido, a que su descomposición es manera diferente a petrificar, dentro del ámbito nacional se

citó a, PERALTA, Liliana, JUSCAMAITA, Juan y MEZA, Víctor. (2016): *Obtención y caracterización de abono orgánico líquido a través del tratamiento de excretas del ganado vacuno de un establo lechero usando un consorcio microbiano ácido láctico*. (Artículo científico). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. Donde concluyeron que se demostró que el pre tratamiento con las excretas pre tratadas, que son las excretas frescas del ganado y que con la fermentación anaeróbica, más la adición de melaza de caña de azúcar y un compuesto que ha sido el más eficiente que es el ácido láctico (bio-lac), ya que pudo mantener a ciertos parámetros en un nivel que no ocasione problemas externos, como el pH, materia orgánica, macronutrientes, etc. demostrando que es posible obtener abono orgánico de las excretas de ganado con pre tratamiento a los 05 días de fermentación, De igual modo HUAYLLANI, Kael. (2016): *Influencia de microorganismos eficientes (Em-compost) en la producción de compost de la planta de tratamiento de aguas residuales*. (Tesis pregrado). Universidad continental. Concepción - Perú. Donde concluyó que el contenido de la materia orgánica (excretas) cambió con la aplicación de EM-Compost, la cual el porcentaje se volvió a 37.09% y 38.12% por la actividad microbial, que aceleró el proceso de la degradación y actuó como un agente catalizador, en condiciones de presencia de oxígeno así como en ausencia de ello, descomponiendo el (C), y (N). Si los microorganismos tuvieron esa capacidad, entonces son capaces de acelerar el proceso de descomposición de las excretas, y si actúa en temperaturas ideales y pH adecuado, no producirá mayor olor en la descomposición de la materia orgánica. Entonces esta tesis brinda un camino para poder plantear la hipótesis de la investigación, también RIVERA, Jesús. (2011): *Evaluación de microorganismos eficientes en procesos de compostaje de residuos de maleza*. (Tesis pregrado). Universidad cesar vallejo. Lima - Perú. Concluyó que mediante el tratamiento de microorganismos eficientes, fue una alternativa ideal, óptica, de tratamientos en la descomposición de las excretas, y maleza, que ayudó al control de la propagación de bacterias patógenos, minimizando los olores y el poniendo en práctica tratamientos amigables con el ambiente, según este estudio indico que con la aplicación de tratamientos convencionales durante el proceso se han propagado olores desagradables, de ácido sulfhídrico, de igual manera PEREYRA, Nixon. (2015): *Propuesta de uso de carbón vegetal como alternativa en manejo de excreta en las comunidades de puerto almendra y nina rumi – 2013*. (Tesis Pregrado). Universidad nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos - Perú. Concluyó que en las

letrinas existentes se analizó una en especial que es de tipo seco, donde la mayoría de la población que utilizó estas letrinas se basa en la agregación del aserrín, lo cual sirve como reductor del esparcimiento del olor desagradable y también para evitar su exposición; el gran problema que tuvieron los usuarios a falta de conocimiento es la disposición final, ya que evitan el traslado de la masa de excretas, es por ello que según este artículo la mayoría de las personas debido a la falta de ingresos, prefieren utilizar el carbón hecho por residuos biológicos, lo que permitió la absorción de la humedad y reducir la emanación de gases en las letrinas. Además, como resultado sugiero plantar un árbol por su gran capacidad contenido orgánico e inorgánico en las letrinas. Y por último, MINDREAU, Elías y JUSCAMAITA, Juan. (2016): *Estabilización de heces humanas provenientes de baños secos por un proceso de fermentación ácido láctica*. (Artículo científico). Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. Concluyeron que las excretas producidas por la humanidad pueden ser tratadas con procesos de homogenización de melaza con biolac. Además de ello, existió un pretratamiento que se basa en la mezcla de heces con agua, 5:1, es decir 5 de excreta y 1 de agua, añadiendo el tratamiento anterior, donde se obtuvo la masa estabilizada en estado líquido, desde el tercer día con un pH en nivel ácido y que se encontró permanente por lo menos en lapso de un mes, lo que permitió que el sistema no se desvanezca de acuerdo al presente artículo. Finalmente se citó antecedentes del ámbito Internacional como, SALGADO Irina, et al. (2015): *Aplicación de rizobacterias en la biorremediación del cromo hexavalente presente en aguas residuales*. (Artículo científico). Universidad de la Habana. Habana – Cuba. Concluyeron que: a nivel mundial las fuentes de agua se ven afectadas debido al incremento de contaminación y vertimiento de aguas residuales sin previo tratamiento, donde se encuentran los metales pesados, dentro de ellos el cromo, es por ello que realizó esta investigación con el fin de realizar mejoramiento en la reducción de los contaminantes. Así como hay otros métodos de reducción que son utilizados en la mayoría, existen procedimientos de biorremediación y reducen hasta en el tema económico, ejemplo de ello es la utilización de microorganismos, serie de bacterias, que tienen gran capacidad para reducir los contaminantes, en especial el cromo. Este sería un gran apoyo, ya que ayudaría a tratar las aguas residuales y evitar el vertimiento y contaminación, además que son amigables con el ambiente. Seguidamente, RAMÍREZ Alexander y BENÍTEZ Neyla. (2013): *Tolerancia y reducción de cromo (VI) por bacillus cereus b1, aislado de*

aguas residuales de una curtiembre. (Artículo científico). Universidad del Valle. Valle del Cauca – Colombia. Concluyeron que sabiendo que el cromo es un contaminante muy común y peligroso, se insertó microorganismos, como el *Bacillus cereus*, como agente principal con el objetivo de reducir el cromo, ya que se adecuó ante lugares adversos y permite el crecimiento bacteriano y así se recuperó la fuente contaminada con cromo, Por consiguiente, PALTA Giovani y MORALES Sandra. (2014): *Fitodepuración de aguas residuales domesticas con poaceas: Brachiaria mutica, Pennisetum purpureum y Panicum maximun en el municipio de Popayán, Cauca.* (Artículo científico). Universidad del Cauca. Popayán – Colombia. Concluyeron que para dicha investigación cumplió un rol importante el pasto para poder desarrollarse, estos tienen función de minimizar el componente orgánico que contraen las aguas residuales, para ello se realizó un humedal artificial, donde los microorganismos como el *Brachiaria mutica* fue insertado en este humedal y que mediante su proceso de oxidación se justifica la reducción de gran porcentaje del oxígeno disuelto, de otra forma el proceso anaerobio es un método para reducir la existencia de metano y los malos olores, de esta forma se puede analizar que estos microorganismos si ayudan a tratar y reducir los contaminantes y malos olores de las aguas residuales, si mismo, MERA David y MERA Adriana. (2011): *Tratamiento fotocatalítico de aguas residuales generadas en laboratorios con presencia del indicador verde de bromocresol.* (Artículo científico). Universidad del Magdalena. Santa Marta – Colombia. Concluyeron que Basados en el principal objetivo que fue el verde de bromocresol situadas en las aguas residuales, donde se basó esta investigación realizando un método llamado oxidación avanzada (fotocatálisis heterogénea), utilizando un catalizador que es el dióxido de titanio TiO_2 , Degussa P-25 y la radiación ultravioleta natural, con el objetivo de decolorar y mineralizar al verde de cromosol, lo que se ha podido desarrollar con esta investigación, teniendo en cuenta que sin presencia del catalizador no hubiera sido posible, ya que cuando se trabajó sin ello el procedimiento no tuvo resultados, a continuación, MERA Carlos y MONTES Consuelo. (2015): *Efecto de la moringa oleífera en el tratamiento de aguas residuales en el Cauca, Colombia.* (Artículo científico). Universidad del Cauca. Cauca – Colombia. Concluyeron que según este estudio indicó que el concentrado o polvo de semilla de moringa, (*Moringa oleífera*) es un tratamiento natural, que ayuda unir las partículas de materia, dicho procesos se los conoce como floculante y coagulante natural para el tratamiento de aguas residuales

provenientes del proceso de beneficio de café y del proceso de pelado químico de vegetales. En el proceso de tratamiento de las aguas residuales, dicho producto (polvo de semilla de moringa), y un aditivo más como el sulfuro de aluminio, fueron eficaces para mejorar la calidad del agua, tanto en los aspectos de materia orgánica, la diferencia entre los productos fue que la moringa olifera no tuvo repercusiones en el ecosistema y en el ambiente, y fue más eficiente en la minimización de algunos parámetros de la calidad del agua, Aquí los autores especifican más sobre mi variable de estudio que es el olor, según RAMOS Jaidith, et al. (2017): *Contaminación odorífera: Causas, efectos y posibles soluciones a una contaminación invisible*. (Artículo científico). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá – Colombia. Donde Concluyeron que el problema de la propagación de los olores ofensivos fue de manera creciente y se está convirtiendo una problemática ambiental y social muy alarmante, que conllevan a diversas enfermedades y es una situación que el estado debe tomar precauciones desde ya, buscando posibles soluciones ante poblaciones que están vulnerables ante esta situación, ya que no es bueno vivir en un ambiente lleno de contaminantes más aun cuando son perjudiciales para la humanidad, por ello se deben basar en la normativa para el funcionamiento eficiente de las empresas que generan malos olores, así mismo menciono un proceso que es de reacción química para la remoción de estos contaminantes odoríferos; sin embargo no se deja de lado nuestra siguiente variable lo que especifica, seguidamente, PEDROZA, Julia, et al. (2017): *Actividad lipolítica de microorganismos aislados de aguas residuales contaminadas con grasas*. (Artículo científico). Universidad del Cauca. Cauca – Colombia. Donde concluyeron que las industrias que generan aguas residuales con contenidos muy elevados de aceites y grasas, estos contenidos fueron las que permitieron la reproducción de microorganismos, los cuales utilizaron lípidos para poder desarrollarse, y que favorecieron para aislar a otros microorganismos que generaban lipasas, esto permitió que en aplicaciones biotecnológicas favorezcan a remediar estas aguas contaminadas con aceites, de igual modo, PARRA, Ricardo. (2015): *Digestión anaeróbica: mecanismos biotecnológicos en el tratamiento de aguas residuales y su aplicación en la industria alimentaria*. (Artículo científico). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Boyacá, Colombia. Concluyó que la eliminación de contaminantes en aguas residuales se llevó a cabo a través del proceso de digestión anaerobia, es decir el trabajo de microorganismos sin presencia de oxígeno, para convertir el agua residual en CO₂ Y

CH4. Donde este proceso funcionó a través de 4 etapas, lo cual en todas estas los microorganismos intervinieron para lograr degradar los contaminantes que contiene el agua residual, así también OSPINA, Eddilson, et al. (2011): *Implementación del método de monitoreo y análisis de olores ofensivos en dos localidades del valle de aburrá afecta das por el procesado de sebo*. (Artículo científico). Universidad del Valle. A valle de Aburrá, Colombia. Concluyeron que ésta actividad que generó sebo está basado por la extracción de grasas de carnes, para la elaboración de jabón, dicha actividad generó una gran cantidad de residuos que al descomponerse ocasiona olores desagradables, por ello esta investigación pretendió medir la intensidad, tono hedónico y frecuencia, que provenían de distintas fuentes, con la elaboración de una metodología que ayudó a determinar las molestias en las personas ocasionados por los compuestos olorosos. Además se realizó los monitoreos en la población por olfatometría, y por, ultimo, REYES, Ernesto. (2011): *Caracterización de hongos antagónicos de tres humedales subsuperficiales utilizados para el tratamiento de aguas residuales domésticas*. (Artículo científico). Universidad del Valle. Cali – Colombia. Concluyó que de los tres humedales investigados se extrajeron muestras con el fin de conocer, diferenciar, los diferentes géneros fúngicos, dentro de ello se conoció las diferencias existentes entre las bacterias patógenas humanas y los hongos. Además estos géneros sirven para el control de microorganismos, también insectos, los cuales pueden ser utilizados en tratamiento de aguas residuales, con un costo muy beneficioso, Además estos humedales contienen hongos aislados que con la adición de otra sustancia controlan el crecimiento de las bacterias. Finalmente la remoción de microorganismos existentes en los humedales estudiados, se pudo observar que aumenta, ya que poseen la capacidad de producir metabolitos, lo cual permite que estos se reproduzcan.

En las **teorías** y bibliografías que se basó para la investigación fueron, primero sobre letrina tradicional simple, se refirió a la excavación de un hueco en donde se coloca una base sobre el hueco o pozo cuya profundidad está entre los 2 a 3 metros. La base se colocó apoyado en los lados con material que lo sostenga, después de ello se levantó por encima de la superficie, para así evitar el ingreso de aguas superficial, lo cual imposibilita la penetración al orificio (OMS, 1994). En la comunidad nativa de Chirikyacu sus letrinas compone de un pozo escavado de 1.50 a 2.00 metros de profundidad, Lo tapan con caña brava y tierra en el centro lo dejan un agujero de 20 cm x 30 cm, por donde se realiza el depósito de las excretas. Después de ello sobre

acondicionamiento Ambiental y salud, donde indicó que la prevención sanitaria siempre debe ser prioridad que se debe cumplir en cualquier actividad que sea de desarrollo de una comunidad, debido a que el hombre esta interactuado con su ambiente, es por ello que se deben tener en cuenta los compuestos presentes en el ambiente, para así conocer los riesgos expuestos para su salud, y para fomentar las formas y técnicas para su control, (CARUSO, et al. 2014).en la constitución política del Perú, indica que toda persona tiene derecho vivir en un ambiente saludable, entonces se buscó que las personas puedan interactuar sin ningún problema. Y esta investigación se enfocó en dicho artículo, de la constitución política, En buscar que la población viva en un ambiente saludable, ya que no es adecuado que la población interactúe en un ambiente con olores de excretas, no es una calidad de vida, además de ellos se especificó sobre las excretas ya que es parte importante de nuestro trabajo, donde según la UNU 2010, indicó que 1,000 millones de personas realizan su necesidad al aire libre, y cerca de 2,400 millones no cuentan con acceso a los servicios de saneamiento, o sus instalaciones sanitarias están en pésimas condiciones, dentro de esas comunidades se encontró la población de Chirikyacu. Esa enorme masa de desperdicio que se acumula, es una amenaza a tener en cuenta, para la salud de la población.

Se debe buscar dar soluciones a este problema, por ello se citó a la UNU, donde mencionó que la materia orgánica de las letrinas tiene un potencial positivo: su aprovechamiento como fuente de energía para millones de hogares de países en desarrollo, en particular los de áreas rurales y localidades pequeñas, pero el detalle es que se requiere inversiones para poder aprovecharlo, y más a un nuestro país está en vía de desarrollo, por lo cual no cuenta con todo esos recursos, que financié el aprovechamiento de este potencial (UNU, 2010); así mismo está el contenido de macronutrientes en la excreta, Como ya se mencionó no todo es negativo de las excretas sino que cuenta con algún potencial, en este caso se hablo acerca del Contenido de macronutrientes en la excreta. Existen pocos estudios que cuantifiquen las cantidades y la composición de la excreta humana, es por ello que se indago y se buscó un método apropiado, Un método que se aproxime al objetivo es las estadísticas de la organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) (www.fao.org). Sobre el suministro de alimentos disponible en varios países, ha sido desarrollado por (VINNERÅS, 2004).

Tabla 1*Valores para la masa y nutrientes excretadas en Suecia*

| Valores para la masa y nutrientes excretadas | | | | | |
|---|----------------|--------------|--------------|------------------------|-------------------------------------|
| Parámetro | Unidad | Orina | Heces | Papel higiénico | Aguas negras (orina + heces) |
| Masa | Kg/persona.año | | | | |
| humedad | | 550 | 51 | | 610 |
| Masa seca | Kg/Persona.año | 21 | 11 | 8.9 | 40,5 |
| Nitrógeno | g/persona.año | 4000 | 550 | 8,5 | 4550 |
| Fósforo | g/persona.año | 365 | 183 | | 548 |

Fuente: Nuevos valores propuestos para la masa y nutrientes excretados en Suecia (VINNERAS, 2004).

Existen dos componentes principales de las excretas que son: Primero la orina donde el método de almacenar por separado es un método fácil y económico, debido a que en el talque de almacenamiento, eran el mismos procesos, que en la recolección, si el tanque donde se almacenó tiene todas las condiciones necesarias, tanto la presión constante, y que no tenga ventilación, entonces no se perderá los nutrientes presentes en la orina, la concentración de P, que se sedimenta es elevado, y puede ser usado como fertilizante para las plantas, que requieren de P altos. De lo contrario se debió homogenizar con el resto el contenido del tanque, antes de aplicar, para brindar una dosis uniforme y correcta. (UDERT, et al, 2003); y después está las heces que contienen el N y S, que son nutrientes que se pierden con gran facilidad, durante la aplicación de tratamiento secundario, a través de la evaporación, más aun el factor aireación influye en sus destino de estos nutrientes. (JÖNSSON, et al, 2004-2, p. 14); Según (SALAZAR, 2004) indicó que en la teoría es fácil destruir los agentes patógenos, pero en la aplicación se requiere de una concentración y dedicación esmeralda a lo largo de diferentes etapas, ya que hay muchos factores que se debió tener en cuenta para poder eliminarlos, una condición que no se cumpla contrae impactos no deseados como el aumento de estos agentes patógenos, ZALAZAR, recomendó, que se debe seguir un proceso con 4 etapas, para así tener la excreta segura, libre de agentes patógenos, que pueden perjudicar en la aplicación del tratamiento:

Se buscó la concentración mínimo de material peligroso, al enviar la orina sin agregar agua, Prevenir la dispersión del material con agentes patógenos, esto se prevé con el correcto almacenamiento, hasta que se logre darle un manejo seguro, Se minimizo la concentración, y el peso del material con patógenos infecciosos, aplicando sistemas de deshidratación y/o descomposición, lo cual redujo el espacio en el almacenaje, el fácil transporte, y el tratamiento que se lo dio, de acuerdo a la investigación a realizar y por ultimo Eliminar y tratar las posibles consecuencias de los patógenos, como indicó ZALAZAR, esta fase trata de tres tratamiento, el primero en la fuente (deshidratación/descomposición, almacenaje); segundo, al exterior de la fuente (posterior deshidratación, composta de alta temperatura, cambio del pH agregando limo) y si en caso sea necesario un tercer tratamiento a través de la quema, a través de Temperaturas altas.

Por otro lado, se describió la variable que fue microorganismos eficientes en el tratamiento de lodos fecales, los MM es una tecnología económica y ecológica, que fue desarrollada gracias a las investigación del doctor TERUO HIGA, en Japón, y actualmente es aplicado en diferentes campos de la ciencia como la agricultura, industria, animal, remediación ambiental, etc. En este caso se utilizó, para la reducción del olor que trae como consecuencia la reducción de algunos compuestos que producen olores feticos (CARDONA Y GARCÍA, 2008), además los MM son un conjunto de cultivos mixtos de microorganismos con todas sus propiedades naturales (no modificados genéticamente), con variedad de metabolismos, que al unirse y juntarse presentó relaciones de compatibilidad, que cooperan para la correcta función de sus metabolismos. Investigaciones realizadas de cómo se relaciona las diferentes integrantes de la comunidad microbiana, han descrito que son muy buenos en el proceso de degradación, frente a otras investigaciones que solo involucra a un gremio, por lo tanto los MM, trabajan interrelacionados, logrando una mayor eficacia en la degradación (ATLAS Y BARTHA, 1998); por lo que el Dr. Higa analizó que estos consorcios de microorganismos generaron un efecto potencializador, al unirse con microorganismos de diferentes características metabólicas (VIVANCO, 2003). Por lo cual se confió que, dentro de estos microorganismos, existan especies capaces de reducir olores ya que no se encontró estudio en donde se brinda las propiedades y características de los consorcios de microorganismos. Los microorganismos MM poseen varias similitudes útiles en la degradación e biorremediación, dentro de ellos se encontró, la fermentación

de la materia orgánica sin liberar tanta concentración de olores gracias a las levaduras, y su capacidad de lograr la conversión de los desechos tóxicos como (H_2S) en sustancias más amigables al medio como (SO_4). (GARCÍA, 2006); Estudios realizados por (CARDONA Y GARCIA, 2008), donde aplicaron EM, para tratar el ARD, utilizó el sistema de lodos activados. Los resultados obtenidos mostraron que se logró reducir el consumo de O_2 , de igual modo se disminuyó la generación de lodos, la DQO, y los olores desagradables. Así mismo realizaron un estudio para lograr ver el efecto de ME en lodos sépticos, y el resultado de ello mostró la disminución de olor, pH y coliformes. Entonces fue indicador de que los microorganismos son capaces de remover olores de las letrinas, ya que no se encuentran muchos estudios pero los pocos que hay obtuvieron resultados satisfactorios. Los microorganismos benéficos están compuestos por, bacterias ácido lácticas (*Lactobacillus* spp.).- uno de los géneros y más abundante que conforman este consorcio son las bacterias ácido lácticas (BAL). Son un consorcio de microorganismos, representando por muchos géneros con características comunes en morfológicas, fisiológicas y metabólicas. En general las (BAL) son cocos o bacilos Gram positivos, no esporulados, sin movimientos, anaeróbicos, microaerófilos o aerotolerantes; oxidasa, catalasa y benzidina negativas, carecen de citocromos, no reducen el nitrato a nitrito y produjeron ácido láctico como el único o principal producto de la fermentación de carbohidratos (VÁZQUEZ, 2009). Cabe recalcar que la mayoría de microorganismos necesitan el azúcar para sus diferentes procesos y subsistencia, es por ello que se utilizó jugo de caña de azúcar para realizar el proceso de multiplicación y la activación de los MM. Esos microorganismos generan ácido láctico, en la presencia de azúcar y otros carbohidratos, que son causados por las bacterias fotosintéticas y levaduras, como parte de su metabolismo. La bacteria ácido láctico, tiene en su composición la bactericida, que son capaces de eliminar o reducir los microorganismos patógenos, mientras realizan la función de descomposición de la materia orgánica. Incluso en la materia orgánica que no se puede ser descompuesta (CARDONA Y GARCÍA, 2008). No se cuenta con muchas investigaciones o poca información precisa de cómo actúan los microorganismos bacterias ácido láctico en la descomposición y tratamiento de las excretas o materia orgánica, pero se tuvo en cuenta sus propiedades y características se plantea que al disminuir el pH y aumentar la temperatura se genera una inhibición de patógenos; seguidamente está compuesto por levaduras (*Saccharomyces* spp). Dentro de los consorcios presente de los MM, están las levaduras,

todo los miembros de *Saccharomyces*, emplean diferentes fuentes de carbono y energía, dentro de ellos primero está la glucosa y la sacarosa, también pueden utilizar la fructuosa, galactosa, maltosa y suero hidrolizado. Su función principal de esta levadura es la implementación de carbono. Con el cual modifica cualquier compuesto convirtiéndole en compuestos menos peligrosos. (CARDONA Y GARCÍA, 2008); y finalmente por bacterias fotosintéticas (*Rhodospseudomonas palustris*), cabe recalcar que dentro del grupo de microorganismos fotosintéticos que están dentro de lo MM, se encuentra *Rhodospseudomonas palustris*, estas bacterias son fototróficas, facultativas, están clasificadas dentro de la bacteria púrpura no del azufre, cual está conformado por un grupo muy variado tanto en morfología y su tolerancia a cualquier concentración de azufre, y son capaces de producir aminoácidos, ácidos orgánicos y sustancias bioactivas como: hormonas, vitaminas y azúcares. (CARDONA Y GARCÍA, 2008), así mismo la *Rhodospseudomonas Palustris* se encuentran siempre en suelo y aguas y posee un metabolismo muy versátil, que degrada y recicla gran variedad de compuestos aromáticos, de los cuales se encontró el bencénico de diferentes tipos que comúnmente se encuentra en el petróleo, lignina y sus compuestos constituyentes. Es uno de los microorganismos que no solo puede convertir CO₂ en material celular, sino también otros compuestos como el N₂ en amonio y producir H₂ gaseoso, estos microorganismos son capaces de adaptarse al medio tanto en presencia de oxígeno como en ausencia de ello. En la ausencia de oxígeno, se desarrolla, utilizando todo lo que pueda la energía de la luz, mediante el proceso de la fotosíntesis, lo cual lo permitió desarrollarse, crecer y multiplicar su biomasa absorbiendo el CO₂, también se desarrollan a través de la degradación de compuestos que tengan en su composición el oxígeno para que pueda darse el proceso de respiración, y los compuestos carbonados tóxicos y no tóxicos, son los que cuentan con este elemento en su composición. (CARDONA y GARCÍA, 2008).

Los lodos fecales son concentración de excretas con aguas negras provenientes de inodoros, de diferentes zonas o partes, lo cual no tiene una conexión al alcantarillado para dar un tratamiento a estas aguas, se pueden encontrar tanto en líquido como semisólido, estas aguas se encuentran con muchas bacterias patógenas infecciosas, debido a que no cuentan con algún tratamiento que ayude a reducir dichos compuestos infecciosos (BASSAN, et al. 2014), dentro de ello estuvo las excretas que según la DIRECCIÓN DE SALUD AMBIENTAL (DSA, 2009) menciona que los excrementos es

un residuo que desecha el cuerpo humano, debido a que ya cumplió con una función dentro del organismo, o no es necesario para el cuerpo, y por ende tiene que eliminarlo, y este proceso lo realiza a través de los intestinos. Así mismo las excretas, son también un medio por donde se eliminan gérmenes, parásitos, que se encuentran en el cuerpo humano, por lo que se tuvo mucho cuidado ya que son un foco infeccioso, haciéndose necesario un buen manejo, como colocar a una distancia en donde no puede interactuar la mano del hombre, insectos roedores y lo más importante lejos del agua.

Para la presente investigación se formuló el Problema General ¿Cuál es el manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019?, Así mismo se planteó los siguientes Problemas Específicos: ¿Cuál es la concentración del compuesto (H₂S), que produce olores de excretas en letrinas de la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019?, ¿Cuál es el radio de influencia de los olores que producen las excretas en letrinas de la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019? y ¿Cuál es la dosis más eficiente, en el manejo de olores de las excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019?

En tanto los objetivos, planteados fueron: el objetivo general fue, manejar la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019 y como objetivos específicos, determinar la concentración del compuesto (H₂S), responsable de producir los olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019, segundo objetivo está determinar el radio de influencia de los olores que producen las excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019 y por último determinar la dosis más eficiente en el manejo de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirikyacu, 2019. Es así que se formuló la hipótesis, las cuales son: H1: El compuesto que produce olor y el radio de influencia, permiten conocer el manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos eficientes, para la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019 y la H0: El compuesto que produce olor y el radio de influencia, no permiten conocer el manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos eficientes, para la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019

Y finalmente la investigación se justifica de manera compartida donde primero se fundamentó la justificación Teórica, donde dice que el proyecto de investigación se fundamentó en la constitución política del Perú, en lo que menciona en el artículo II, que toda persona tiene derecho a vivir en un ambiente saludable y equilibrado en donde puede interactuar y desarrollar su vida. De igual modo en el artículo I del título preliminar de la ley general del ambiente, señala que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, en estas dos bases se justificó la presente investigación ya que indica que el ambiente debe ser saludable y por ello con esta investigación lo que se buscó es lograr ese derecho en la comunidad de Chirikyacu, Seguidamente La justificación metodológica donde se utilizó la investigación para realizar este proyecto ya que acudiremos a antecedentes con los mismos problemas que nos guiaran para realizar este trabajo, del mismo modo se realizó monitoreos, que dieron a conocer la concentración del gas de sulfuro de hidrogeno responsable de producir el olor, posteriormente se comparó los dos tratamientos y ver la eficacia. De igual modo la recolección de datos, ya que con estos datos pudimos ver los compuestos que hay en las excretas y el radio de influencia de olores antes y después del tratamiento y luego hicimos el análisis correspondiente para conocer cuál es el mejor tratamiento de acuerdo a la eficacia y por último se realizó encuesta a la población para conocer si sabe algún tratamiento de olor y el radio hasta donde percibe el olor de las letrinas, así mismo justificación práctica, donde se mencionó la solución que se busca con esta investigación que es encontrar el tratamiento ideal que reduzca la concentración del gas sulfuro de hidrógeno que produce los olores de las excretas de la comunidad para que tengan un ambiente adecuado, otra solución fue enseñar a la población a realizar sus propios tratamientos debido a que se utilizó microorganismos de montaña, preparados por los autores del proyecto de investigación con la presencia de la población, en donde se los enseñó la metodología. Así mismo esta investigación servirá de base ya que encontraremos la dosis adecuado para el tratamiento de los olores, Y Finalmente la justificación social, donde los beneficiarios son la comunidad nativa de Chirikyacu debido a que observo todo el proceso del tratamiento y fueron los testigos del resultado que se obtenga del tratamiento de olores de sus excretas ya que las excretas contienen gases peligrosos para la salud y que con este tratamiento se busca minimizar la concentración de los gases que producen olores perturbantes presentes en las excretas. Por último servirá de base para seguir buscando tratamientos ya que muchas

comunidades no cuentan servicio de saneamiento, y son más susceptible a las diferentes enfermedades, debido al mal mejor que lo hacían y con ello la contaminación de nuestros ríos con el depósito de sus excretas al aire libre, es por ello que esta investigación es muy importante, debido a que no se encontró muchas investigación en el tema, es por ello que se indago tratamiento de los compuestos de las excretas y de los olores de las mismas.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El Tipo de investigación que se utilizó es aplicada, ya que se resolvió un determinado problema, en el lugar de los hechos, ósea es aplicada porque se realizó el tratamiento en la fuente.

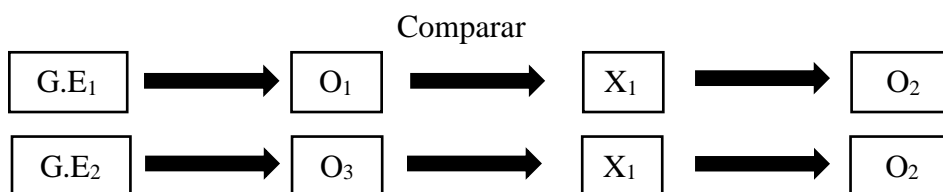
El nivel de investigación es cuasi – Experimental, ya que se realizó el tratamientos y la evaluación antes y después de aplicar los tratamientos, además de ello se eligieron 4 muestras por conveniencia, donde al final fueron comparadas con la muestra testigo para evidenciar el comportamiento.

Diseño de investigación

Para la contrastación de la hipótesis se utilizó el diseño pre-test, el análisis de las muestras tanto letrina 1 y letrina 2, 3 y 4, antes de aplicar el tratamiento, con el instrumento tren de muestreo se analizó el sulfuro de hidrogeno (H₂S), el gas encargado de producir olores en las aguas negras, después de ello se aplicó el tratamiento con microorganismos eficientes, en la cual se comparó las dosis (300 ml, 500 ml y 700 ml) con dos repeticiones cada concentración, así mismo el monitoreo se realizó cada 7 días y además para contrastar la hipótesis se utilizó la técnica de percepción humana, donde se conoció la intensidad y el radio de influencia del olor.

El diseño de investigación es el establecido por **HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ Y BAPTISTA (2010)**. El diagrama es como sigue:

Grafico 1: Diseño de investigación



G.E: Grupos experimentales

X1: variable independiente

O1: Información obtenida en las muestras antes de agregar E.M

O2: Información obtenida en las muestras después de agregar MM (a concentraciones diferentes).

E.M O3: Información obtenida en las muestras después de agregar MM.

Se agregó en paralelo las concentraciones de 300 ml 500 ml 700 ml de microorganismos de montaña (MM) en letrinas independientes (estos han sido depositados en la letrina todos los días), todos para el tratamiento de olores en las letrinas tradicionales simple de la comunidad nativa de Chirikyacu.

(HIGA, 1985), según sus estudios menciona que 1 litro de MM es disuelto en 20 litros de agua para una mayor eficiencia, por lo tanto guiándonos de este enunciado se saca el volumen en que ha sido disuelto nuestra concentración que se aplicó en el desarrollo del proyecto, obteniendo como resultado lo siguiente:

Tabla 2

Dosis de aplicaciones de microorganismos de montaña

| Tratamiento ME | Disolución en agua | Días de aplicación | Volumen por día |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 300 ml | 6 L | 7 días | 860 ml/día |
| 500 ml | 10 L | 7 días | 1430 ml/día |
| 700 ml | 14 L | 7 días | 2000ml/día |

Fuente: Dosis de disolución de microorganismos calculados en L

Lo cual se monitoreo cada 7 días por la técnica de percepción humana y el tren de muestreo para conocer la concentración de H2S.

Después de haber terminado el tratamiento y el monitoreo al día 7 el día 8, se aplicó la repetición de los tratamientos para tener datos confiables, cabe recalcar que la repetición se aplicó en las mismas letrinas con sus mismas dosis.

Tabla 3*Aplicación de las unidades de estudio*

| Tratamiento | Aplicaciones | Días |
|--------------------|-----------------------------------|------------------------|
| T0 | Testigo (sin la aplicación de ME) | día 7 y 14 |
| T1 | 300 ml de ME en las letrinas 1 | Del día 0 al 7 y al 14 |
| T2 | 500 ml de ME en las letrinas 2 | Del día 0 al 7 y al 14 |
| T3 | 700 ml de ME en las letrinas 3 | Del día 0 al 7 y al 14 |

Fuente: Cuadro de aplicación de los tratamientos

Además, se manipuló la variable independiente, en donde:

- Los microorganismos de montaña que se utilizó en el tratamiento de olores, han sido preparados en el campo en compañía de los propietarios de las letrinas.
- Con los datos obtenidos se realizó la comparación de los resultados de los monitoreos realizados en las letrinas que han sido aplicados las diferentes dosis de MM y poder concluir cuál de estos tratamientos remueve mayor porcentaje del gas sulfuro de hidrogeno el causante de malos olores en las letrinas simples.

Variables

Tabla 4*Variables de Estudios de la Investigación*

| | Variables | Escala de medición |
|----------------------|----------------------------|---------------------------|
| dependiente | olores de excretas humanas | Intervalo |
| Independiente | Microorganismos De Montaña | Intervalo |

2.2. Operacionalización de variables

Tabla 5 operacionalización de la variable dependiente

| Variables Dependiente | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Unidad de medida | Escala de medición |
|-----------------------------------|---|---|---------------------------------|--|------------------|--------------------|
| Olores de excretas humanas | Según (BELLIDO, 2004) mencionó que los olores desagradables son el principal rechazo por parte de la población, La descomposición se da en un proceso anaeróbico en las letrinas, es decir, un proceso Bioquímico. Durante este proceso se genera gases como, el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, el metano, el hidrógeno de sulfuro, entre otros, creando los malos olores. | Los olores de excretas son aquellas producidas por los diferentes gases y compuestos que existen dentro de las excretas, donde al momento de su descomposición y unión entre la orina y la las heces producen lo olores desagradables, que alteran la calidad de vida y pueden ocasionar efectos en la salud. | Compuestos que producen olores. | <ul style="list-style-type: none"> • Sulfuro de hidrogeno • Metilmerc aptano | Ug/muestra | intervalo |
| | Radio de influencia | de | ✓ En la fuente | ✓ Nulo | intervalo | |
| | | ✓ 3 metros | ✓ Débil | | | |
| | | ✓ 6 metros | ✓ Fuerte | | | |
| | | | ✓ muy fuerte | | | |

Tabla 6. Operacionalización de la variable independiente

| Variable independiente | Definición conceptual | Definición operacional | Dimensiones | Indicadores | Unidad de medida | Escala de medición |
|---------------------------------|--|---|---------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Microorganismos de montaña (MM) | MM microorganismos de montaña, es un conjunto o consorcio de microorganismos benéficos naturales, sin ninguna alteración genética. Se trata de un cultivo por el proceso de fermentación, de microbios amigables, en sustratos como el jugo de la caña de azúcar y el polvillo de arroz. (UREDERRA, 2014). | Los microorganismos eficientes son un compuesto, de bacterias, levaduras, etc. que se encuentran de forma directa en la naturaleza, donde se homogeniza con el jugo de caña para que puedan, para su alimentación, además tienen que encontrarse a una temperatura y pH aceptable para su metabolismo. Y donde su objetivo principal es alimentarse a través de todo tipo de materia para descomponerlo, en un tiempo corto, sirviendo también como catalizador ya que acelera el proceso de descomposición | Dosis más eficiente | - 300 ml - 500 ml - 700 ml | - Litros - Militros | Intervalo. |

2.3. Población, Muestra y Muestreo

Población

La comunidad nativa de Chirikyacu - Lamas, está comprendida por 37 viviendas, que fue la población universal. (Municipalidad Distrital de San Roque, 2019).

Muestra

En este caso la muestra viniera hacer las viviendas con sus respectivas letrinas, debido a que cada vivienda cuenta con sus respectivas letrinas simples, que son 37 viviendas por lo tanto hay 37 letrinas en la comunidad de Chirikyacu

Muestreo

Para conocer la muestra que fue necesario para hacer el estudio se aplicó la siguiente fórmula:

$$n_0 = \frac{Z^2(p)(q)}{E^2} \quad \text{Donde:}$$

n_0 = Muestra inicial

Z = Valor del área bajo la curva normal

p = Probabilidad de éxito

q = variabilidad de fracaso

E = Nivel de precisión o error.

N = Universo poblacional

Según estimaciones estadísticas con probabilidades de éxito y de fracaso se otorgan los siguientes valores: Z = 90%; p = 90%; q = 10%; E = 10% y N = 37.

Reemplazando valores, se obtuvo lo siguiente:

$$n_0 = \frac{1.65^2(0.90)(0.10)}{0.10^2} = \frac{2.7225(0.09)}{0.01} = \frac{0.245}{0.01}$$
$$n_0 = 2.45 = 3$$

Como se puede observar después de aplicar la fórmula, se obtuvo una muestra inicial de 03 letrinas o unidades de análisis. Este resultado Preliminar se comprobó con el factor de corrección finito, a través de la siguiente fórmula:

$$n_1 = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{N}}$$

Dónde:

| |
|-------------------------------------|
| n_1 = Muestra reajustada |
| n_0 = Valor de la muestra inicial |
| N = Población = 1 |

Reemplazando valores, se obtiene:

$$n_1 = \frac{3}{1 + \frac{3-1}{37}} = \frac{3}{1+0.05405} = \frac{3}{1.05405}$$

$$n_1 = 2.82$$

Por lo tanto, nuestra muestra de estudio es 3 viviendas.

Criterios de selección.- (Por Conveniencia), Según la fórmula aplicada indicó que la muestra a trabajar es de 3 letrinas, pero para tener datos más eficientes y poder comparar si el tratamiento aplicado tiene alguna variación con respecto a los compuestos a estudiar se añadió una muestra más, que será llamada muestra testigo, en donde no se aplicó ningún tratamiento, solo nos ayudó a conocer si se ha variado algún compuesto de estudio, en este caso el H₂S, por lo tanto se tomó 4 muestras a trabajar, con el objetivo de que se logre dar una conclusión representativa en base a los datos obtenidos, tanto con tratamiento y la letrina en blanco, lo cual ayudo a evidenciar algún cambio en los resultados.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica de recolección de fuentes primarios

Puesta en marcha de la letrina tradicional simple, El arranque se dio con el primer monitoreo (pre test), para conocer datos antes de aplicar el tratamiento, que nos permitió poder comparar después con los datos que se han obtenido pos tratamiento. Después de haber realizado el primer monitoreo, al día siguiente se empezó a aplicar los tratamientos respectivos, tanto en la letrina 1, 2, 3 y 4 con las diferentes dosis cada

una. La dosis con la que se empezó el tratamiento es de 300 ml y así se aplicó la siguiente dosis de 500 ml en la letrina 2, la dosis de 700 ml en la letrina 3 y la letrina 4 se utilizó como testigo, todo esto por 7 días y al cabo del día 8 se realizó el monitoreo con la percepción humana, el monitoreo con el tren de muestreo se realizó para detectar el H₂S, el mismo día se aplicó la misma dosis a las letrinas lo cual viene a ser la repetición del tratamiento para obtener datos más confiables y así conocer la remoción del sulfuro de hidrógeno causante de la producción de malos olores en las letrinas simples de la comunidad de Chirikyacu, después de ello se hizo un análisis de los resultados con el tren de muestreo y la percepción humana para evidenciar como ha respondido la población durante los días de tratamientos de los olores. El análisis del compuesto o gas que producen las excretas fueron caracterizados por el equipo tren de muestreo, y se y se conoció el porcentaje que existe en las letrinas, cabe recalcar que solo se caracterizó los parámetros que están vinculados a la propagación de olores, lo cual el principal es el gas de sulfuro de hidrogeno, también se realizó el monitoreo que fue enviado al laboratorio de lima llamado ALAB (ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L) Para su análisis respectivo, Toma de muestras (caracterización cada 7 días). El muestreo de olores fue desarrollado después del arranque del sistema (pre test), al día siguiente se aplicó los tratamientos para cada una de las letrinas. Donde después se realizó el primer monitoreo a través de la percepción antes de aplicar el tratamiento y al finalizar que sería el día 7 contando 3 muestreos de olores con esta técnica para conocer el radio de influencia y ver al final alguna variación.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizó para el análisis de los compuestos o gases presentes en las excretas, se creó una tabla de monitoreo en donde se muestra los parámetros a monitorear en cada letrina, como se muestra en la tabla 9.

Cuaderno de campo: monitoreo de olores a través de la percepción humana, donde se realizó la recolección de información brindada por la población con respecto a su percepción de los olores en los días 0 y 7, por cada letrina, lo cual nos ayudó a analizar los radios de influencia ya que se midió la percepción, en la fuente, 3 y 6 metros. Como se muestra en la tabla 9

Encuesta.- Debido a que se quiere resolver un problema que la población está situada día a día se vio necesario realizar una encuesta para que ellos mismos evidencien manejo del olor mediante nuestro tratamiento. Como se muestra en la tabla 10

Validez y confiabilidad

Para la recopilación de los resultados se utilizó 2 instrumentos las cuales fueron: El cuaderno de campo, para la recolección de los datos del compuesto caracterizada en el laboratorio y el cuestionario donde se apuntó la información de la intensidad del olor percibido por la población de Chirikyacu y para tener datos confiables se realizó el cuestionario a personas de la UCV, con el mismo número de personas encuestados de la población, debido a que la población puede estar acostumbrada al olor y no se tendría datos verifíco. Donde estos instrumentos fueron validados por el método de juicio de expertos, por 2 especialistas en el tema y una metodóloga, como se menciona a continuación:

Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara, Metodóloga

M.Sc. Karina Milagros Ordóñez Ruíz, Ingeniero Ambiental.

Ing. Víctor Hugo Sánchez Bocanegra, Ingeniero Ambiental.

2.5. Procedimientos:

Preparación de los microorganismos de montaña

Se recogió 1 saco de cubierta de bosque virgen u hojarasca que están en proceso de descomposición, de las cuales 15 kg lo mezclamos con ½ saco de polvillo molido de arroz, para después agregar azúcar, en este caso se utilizó ½ galón de jugo de caña hasta lograr una masa compacta y húmeda, la cual se pudo comprobar con el método del puño, donde al presionar con la mano en la masa no debe haber líquido y tampoco debe estar muy seco, luego en un recipiente cerrado herméticamente de 20 litros se procedió a apelmazar la masa, para extraer todo el aire, por un lapso de 30 días.

Activación de los microorganismos de montaña (MM)

Según REBOREDA (2012), para activar la masa solida se preparó 4 litros de melaza en 45 litros de agua en un recipiente cerrado herméticamente, luego en un costal donde el líquido pueda salir se colocó 4 kilos de MM anaeróbico, para posteriormente ser colocó en el recipiente por un lapso de 5 días, donde se obtuvo como producto

final un caldo que contenía los microorganismos montaña (*Rodhopseudomonas, palustris, Lactobacil/ussp|, Saccharomycessp*).

Según esta referencia en este caso se utilizó 1 kg de masa sólida, después de haber pasado 30 días en un ambiente anaeróbico, se puso en una tela amarrada y se lo sumergió en un timbo con 20 litros de agua diluido con 2 ½ kg de azúcar, ese proceso duró 7 días, después de pasar los días establecidos se empezó a utilizar en nuestro tratamiento.

Tratamiento

La dosis de microorganismos que se empleó como tratamiento se muestra en el cuadro 1 que es de 300 ml, 500 ml y 700 ml, que ha sido colocado en las letrinas de estudio, de un aproximado de 0.50 a 0.70 metros de excretas, donde posteriormente se realizó los monitoreos del gas de sulfuro de hidrogeno, al finalizar el tratamiento se identificó la cantidad de sulfuro de hidrogeno removido comparando con los datos del primer monitoreo realizado antes de aplicar los tratamientos, cabe recalcar que el día 0 se toma como el día del primer monitoreo a las letrinas sin ningún tipo de tratamiento, el día 1 se empezó a aplicar los tratamientos en las 3 letrinas con las dosis asignadas a cada letrina, al término de la semana (7 días) se realizó el monitoreo a través de la percepción humana , para con ello dar como finalizado las dosis de estudio, el día 8 se realizó el tratamiento que son las repeticiones de las dosis para mayor confiabilidad de los resultados, donde se aplicó las mismas dosis, en las mismas letrinas y al finalizar la semana se realizó el monitoreo con el tren de muestreo donde se conoció el valor del gas de sulfuro de hidrogeno, así mismo se realizó el ultimo monitoreo con la percepción humana donde fue comparado y analizado tanto los valores del monitoreo con el tren de muestreo y con la percepción humana para conocer si la población detectó algún cambio en los olores, los cuales se comparó al final del tratamiento, esta etapa es de trascendental importancia ya que si no se manipulará adecuadamente los resultados serán inútiles, es por ello que se siguió las recomendaciones establecidas en los método normalizado para el análisis de agua potable, según: (TANTALEAN, 2016)

2.6. Métodos de análisis de datos

Para el procesamiento estadístico de nuestros resultados se aplicó el programa Excel, donde nos indicó el comportamiento de los olores en cada letrina, por cada radio, el día, través de una encuesta de percepción humana; también se utilizó correlación de pearse que nos permitió conocer la relación que existe entre las respuestas por parte de la población y visitantes.

2.7. Aspectos éticos

En la presente investigación se utilizó la norma ISO-960, versión 2, parar realizar el citado de los autores que aportaron a realizar el presente trabajo para evitar así plagios, y respetando los derechos del autor.

El presente proyecto se realizó de acuerdo al esquema establecido por la universidad cesar vallejo, además de ello, se respetó los derechos de los autores y se guardó de manera confidencial los resultados obtenidos por los encuestados; asimismo los resultados obtenidos, son reales debido a que se realizó el proyecto in-situ del problema en el campo.

III. RESULTADOS

Tabla 7

Concentración y comportamiento del sulfuro de hidrogeno (H₂S) en 4 muestras

| Gas analizado | Frecuencia | Unidad | Testigo | Tratamiento | Tratamiento | Tratamiento |
|---|------------|------------|---------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | 1 300 ml | 2 500 ml | 3 700 ml |
| Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) | Inicio | ug/muestra | < 2.0 | < 2.0 | < 2.0 | < 2.0 |
| Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S) | Final | ug/muestra | < 2.0 | < 2.0 | < 2.0 | < 2.0 |

estudiadas en la comunidad nativa de ckirik yacu.

Fuente: Analytical Laboratory E.I.R.L (ALAB).

Interpretación

En la tabla 5 se observa, que se realizó el monitoreo del sulfuro de hidrogeno (H₂S), en 4 letrinas, con frecuencia de 2 monitoreos como son: antes del tratamiento (día 0), los resultados obtenidos fueron de <2.0 ug/muestra, en las 4 letrinas de estudio. Después se realizó el segundo monitoreo, después del tratamiento (día 7), los resultados en cada una de las letrinas de estudio, fueron, el mismo valor obtenido anteriormente de <2.0 ug/muestra, para todas las letrinas, indicando que no hubo presencia significativa, ni variación en ninguno de nuestros tratamientos aplicados. Por lo cual se decidió no realizar ya un tercer monitoreo debido a que los resultados no mostraron variación significativa, antes y después el tratamiento.

Resultados del monitoreo antes de aplicar los tratamientos (día 0).

Resultado del primer monitoreo en el punto 1 (la fuente), en las 4 letrinas de estudio.

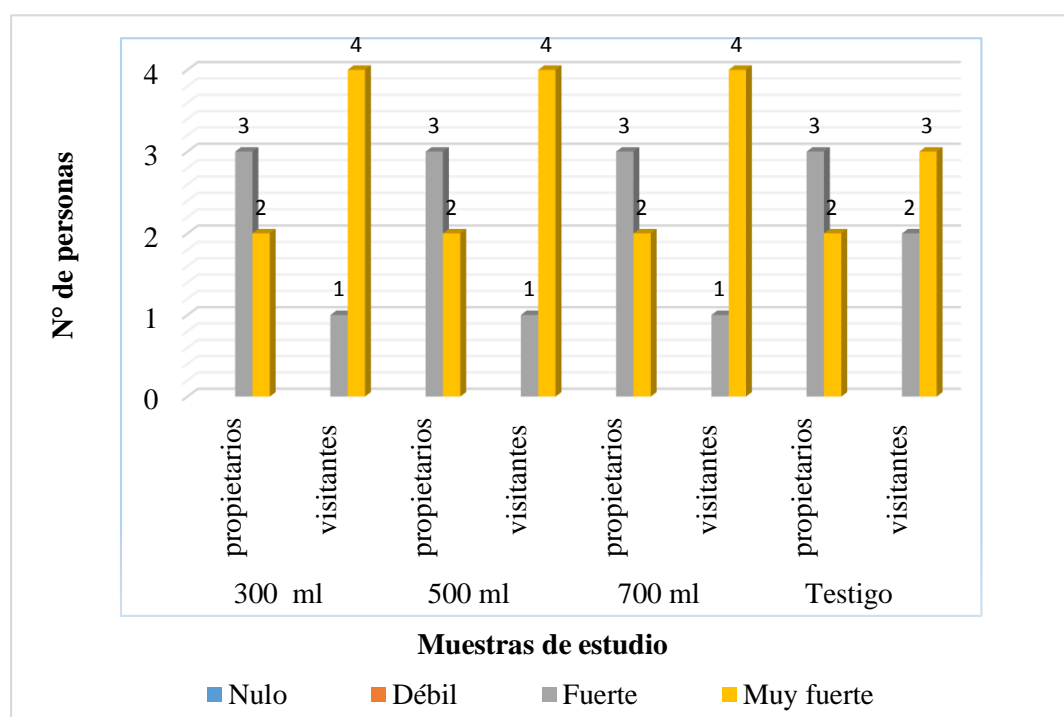


Figura 1. ‘Percepción de la intensidad del olor, en el punto 1 (la fuente), antes del tratamiento (día 0), por parte de la población de Chirikyacu (X) y visitantes (Y).

Fuente: Cuestionario aplicado a la población de Chirikyacu (X) y a los visitantes (Y), en el punto 1 antes de aplicar los tratamientos en las letrinas.

Interpretación

El cuestionario se aplicó a 2 tipos de poblaciones: propietarios(X) y visitantes (Y), en el punto 1 (la fuente), en los 4 muestras de estudio (300ml (letrina 1), 500ml (letrina 2) 700ml (letrina 3) y la letrina testigo), antes de aplicar los tratamiento. Se observa en la figura 1, en las 4 letrinas de estudio se percibió la intensidad de muy fuerte, según las respuestas tanto de los propietarios y visitantes. Cabe recalcar que la percepción de los visitantes con respecto a los propietarios, que 4 de 5 detectó la mayor intensidad (muy fuerte).

Resultados del primer monitoreo en el punto 2 (a 3 metros), en las 4 letrinas de estudio.

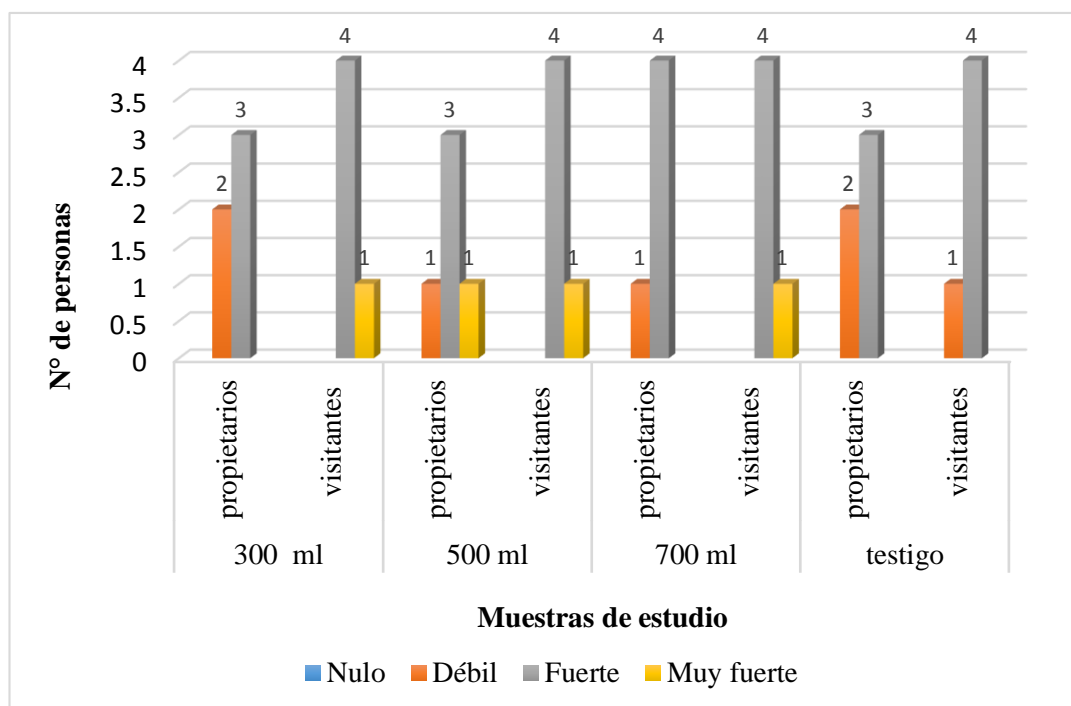


Figura 2: *Percepción de la intensidad del olor en el punto 2 (a 3 metros), antes de la aplicación de los tratamientos (día 0), en las letrinas de estudio.*

Fuente: Cuestionario aplicado a la población de Chirikyacu (X) y a los visitantes (Y), antes de aplicar los tratamientos, en el punto 2 (3 metros de distancia de la letrina)

Interpretación

Se realizó el segundo monitoreo a las letrinas 300 ml (letrina 1) 600 ml (letrina 2), 700 ml (letrina 3) y la letrina 4, en el punto 2, que es a 3 metros de distancia, en el día 0 (antes del tratamiento). Como se puede observar en la figura, en las 4 letrinas de estudio la percepción por parte de los propietarios (X) y visitantes (Y), es de fuerte, indicando así que en las 4 letrinas la intensidad del olor es fuerte, a 3 metros de distancia, en el día (0), indicando así que las muestras generan olores desagradables a una distancia de 3 metros, lo cual es muy arriesgado para la población de Chirikyacu.

Resultados del primer monitoreo en el punto 3 (a 6 metros), en las 4 letrinas de estudio.

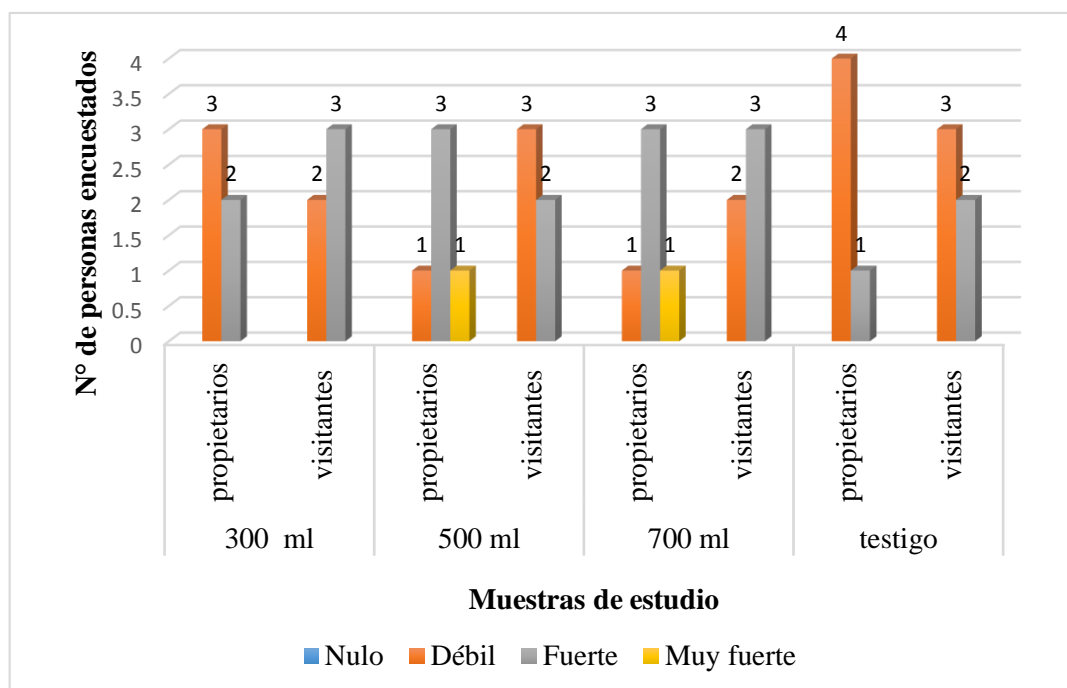


Figura 3: *Percepción de la intensidad del olor en el punto 3(a 6 metros) el día 0, por parte de la población (X) e visitantes (Y).*

Fuente: Cuestionario aplicado a la población de Chirikyacu (X) y a los visitantes (Y), antes de aplicar los tratamientos, (día 0) en el punto 3 (6 metros), para conocer la intensidad del olor.

Interpretación

De acuerdo a la metodología se encuestó a 2 tipos de población: los propietarios (X) y los visitantes (Y), en el punto 3, (6 metros de distancia de la letrina). Como se observa en la figura 3 que los propietarios, perciben el olor en la intensidad de débil y los visitantes perciben el olor en la intensidad de fuerte; lo cual indica que la influencia del olor a 6 metros es de intensidad de débil y fuerte de acuerdo a las condiciones climáticas presentes. Cabe recalcar que las viviendas de los propietarios están entre 4 a 6 metros de sus letrinas, indicando así que el olor a sus viviendas llega en 2 intensidad fuerte y débil, pero si se percibe el olor a esa distancia, por lo cual sigue siendo una amenaza.

Resultados del monitoreo después de la aplicación de los tratamientos (día 7).

Resultado del segundo Monitoreo de la percepción humana en el punto 1 (en la fuente).

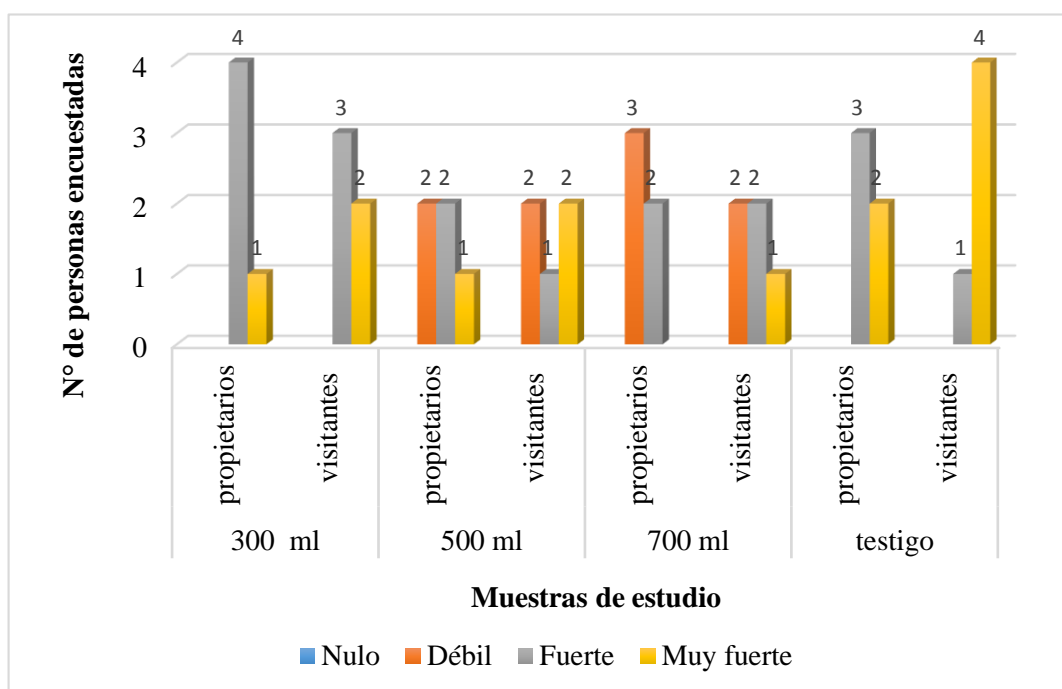


Figura 4: Percepción de la intensidad del olor en el punto 1 (la fuente) el día 7, por parte de la población (X) y visitantes (Y).

Fuente: Cuestionario aplicado a la población de Chirikyacu (X) y a los visitantes (Y), después de aplicar los tratamientos, en el punto 1 (en la fuente), en las letrinas de estudio.

Interpretación

Después de aplicar los tratamientos en las letrinas de estudios, se realizó el segundo monitoreo en el punto 1 (en la fuente), por parte de los propietarios (X) y visitantes (Y). Como se puede observar en la figura 4, en la letrina 300 ml (letrina 1) después del tratamiento la intensidad detectada por los encuestados fueron de fuerte, en la letrina 2 (500 ml) la intensidad después del tratamiento fue de fuerte y en la letrina 3 (700ml) la intensidad fue de fuerte. Por lo tanto, en las 3 letrinas de estudio en el punto 1 después del tratamiento la intensidad que se percibe es e fuerte en comparación con la testigo que predomina la intensidad de muy fuerte.

Resultados del segundo monitoreo en el punto 2 (a 3 metros), en las 4 letrinas.

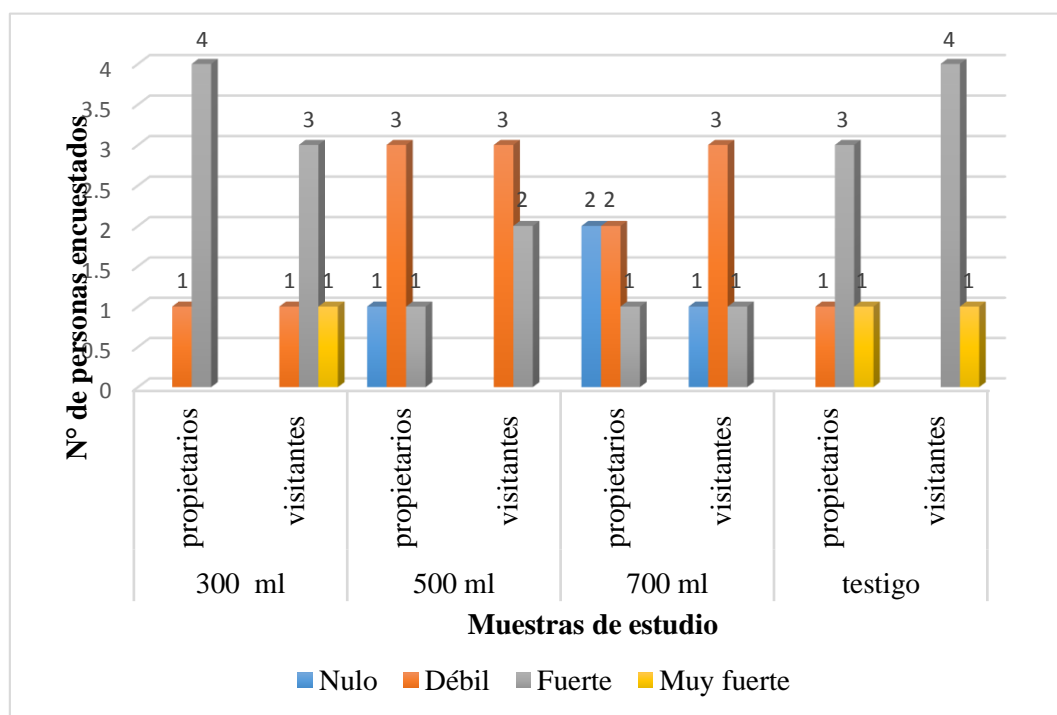


Figura 5: Percepción de la intensidad del olor en el punto 2 el día 7, por parte de la población (X) e visitantes (Y).

Fuente: Cuestionario aplicado a la población de Chirikyacu (X) y a los visitantes (Y), después de aplicar los tratamientos, en el punto 2, de las letrinas de estudio.

Interpretación

Según la metodología el segundo punto de monitoreo es a 3 metros de la letrina, después del tratamiento (día 7), en todas las letrinas de estudio, por parte de los propietarios (X) y visitantes (Y). Como se puede observar en la figura 5, la letrina 1 se percibe la intensidad de fuerte, mientras la letrina 2 con la dosis 300 ml muestra la intensidad de débil y la letrina 3 con la dosis de 500 ml también muestra la misma intensidad. Por lo tanto, las dos letrinas mostraron que el tratamiento está funcionando en comparación con la muestra testigo (letrina 4), que se percibe la intensidad de fuerte a 3 metros de las letrinas.

Resultados del segundo monitoreo en el punto 3 (a 6 metros), en las 4 letrinas de estudio.

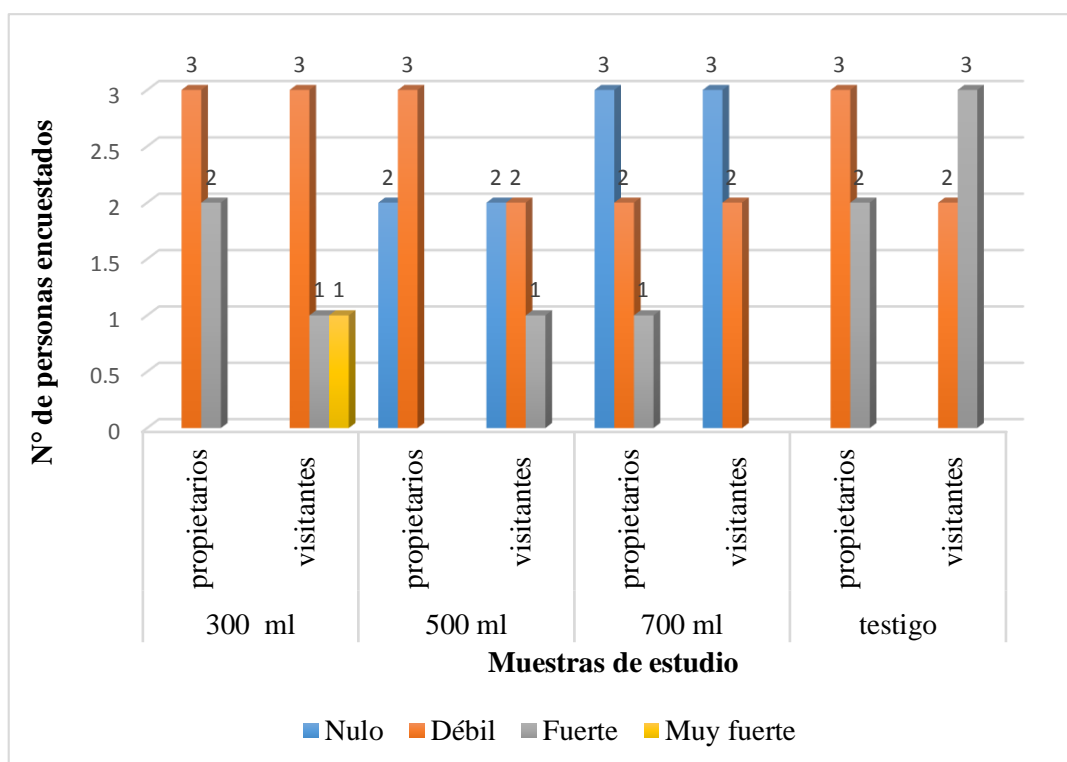


Figura 6: Percepción de la intensidad del olor en el punto 3(a 6 metros) el día 7, por parte de la población (X) e visitantes (Y).

Fuente: Cuestionario aplicado a la población de Chirikyacu (X) y a los visitantes (Y), después de aplicar los tratamientos, en el punto 3, (a 6 metros) de las letrinas de estudio.

Interpretación

Se realizó el segundo monitoreo en el punto 3 (a 6 metros de distancia de la letrina), después del tratamiento (día 7), a los propietarios (X) y visitantes (Y). Como se puede observar en la figura 6, en la letrina 1 de dosis de 300 ml, la intensidad que se percibe es de débil, en la letrina 2 con dosis de 500 ml también se detecta la misma intensidad, y en la letrina 3, con dosis de 700 ml, la intensidad detectada es de nulo, en comparación con la letrina testigo que la intensidad es de fuerte y débil. Por lo tanto, se deduce que el tratamiento está funcionando porque en la letrina 3 la intensidad del olor es nulo, en comparación con la testigo, lo cual es muy importante debido a que la a 6 metros de distancia no se percibe el olor con dosis de aplicación de 700 ml.

Resultados del monitoreo después del tratamientos día 14 (repetición).

Resultado del tercer monitoreo en el punto 1 (la fuente), en las 4 letrinas de estudio

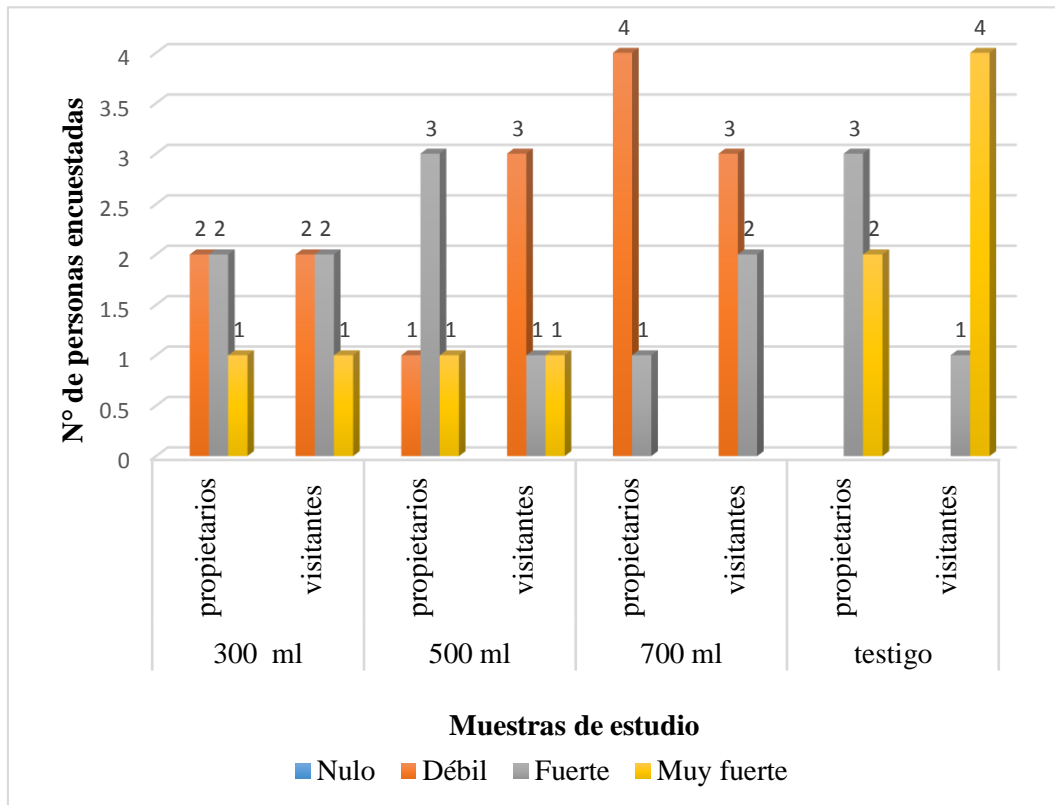


Figura 7: Percepción de la intensidad del olor en el punto 1 (fuente) el día 14 (repetición del tratamiento), por parte de la población (X) e visitantes (Y).

Fuente: Cuestionario aplicado a la población de Chirikyacu (X) y a los visitantes (Y), repetición de los tratamientos, en el punto 1 (en la fuente), día 14, de las letrinas de estudio.

Interpretación

Para tener datos válidos y confiables se realizó la repetición de los tratamientos en las mismas letrinas, con las mismas dosis. Como se puede observar en la figura 7, la letrina 300 ml (letrina 1), se detectó la intensidad de débil por la población (X) y fuerte por la población (Y), al igual que la letrina 2 (500 ml), la letrina 3 (700 ml), muestra la intensidad débil en comparación con la testigo de muy fuerte, por lo tanto el tratamiento está funcionando debido a que se puede observar en la letrina 3 (700 ml), que el manejo de olor se redujo significativamente en comparación con la testigo, en el punto 1 (la fuente).

Resultados del tercer monitoreo en el punto 2 (a 3 metros) en las 4 letrinas de estudio.

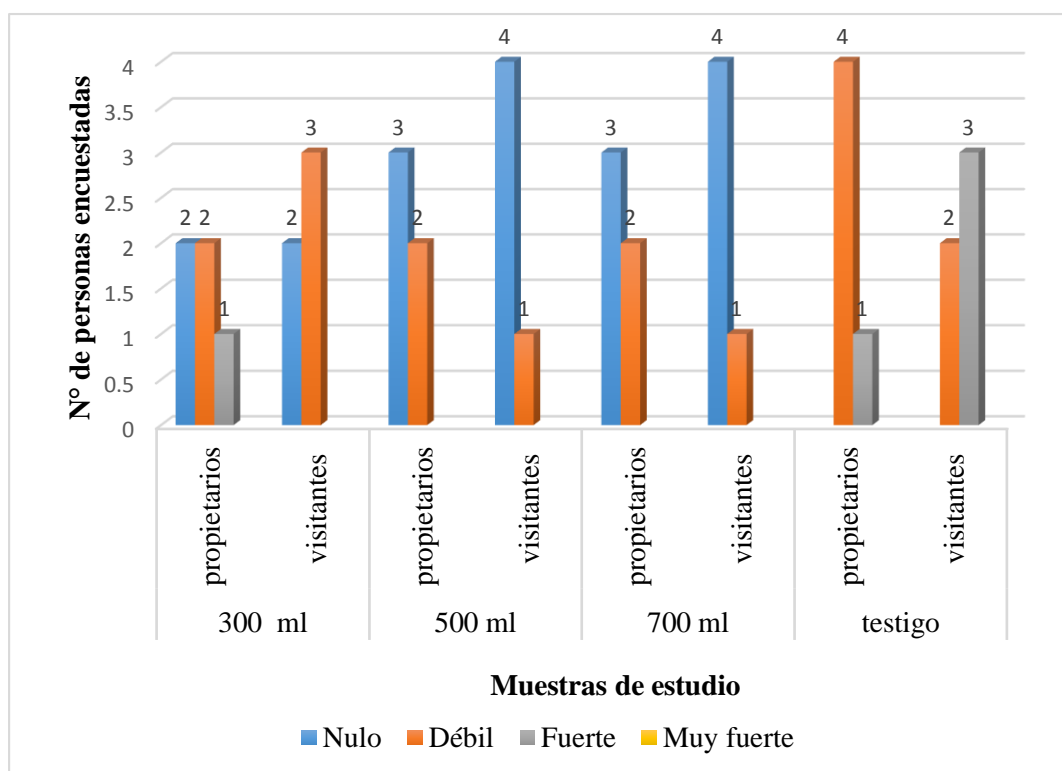


Figura 8: Percepción de la intensidad del olor en el punto 2 el día 14, por parte de la población (X) e visitantes (Y).

Fuente: Cuestionario aplicado a la población de Chirikyacu (X) y a los visitantes (Y), repetición de los tratamientos, en el punto 2, de las letrinas de estudio.

Interpretación

De acuerdo a la metodología se realizó el tercer monitoreo en el punto 2 (a 3 metros), tanto a los propietarios (X) e visitantes (Y), Como se puede observar en la figura 8, la letrina que mejor ha reaccionado al tratamiento son la letrina 2 (500 ml) y 3 (700ml), con las dosis de 500 ml y 700 ml, debido a que predomina la intensidad de nulo, no se detectó olor considerable en comparación con la letrina testigo que predomina la intensidad de fuerte. Por lo tanto, la población a 3 metros con los tratamientos de 500 ml y 700 ml no está expuesto a la propagación del olor por que no fue detectado por la población encuestada. Pero eso no significa que los demás tratamientos 300 ml no dieron resultado, sino que ha funcionado en menor intensidad, por lo tanto la población no está expuesto al olor de las letrinas.

Resultados del tercer monitoreo en el punto 3 (a 6 metros), en las 4 letrinas de estudio

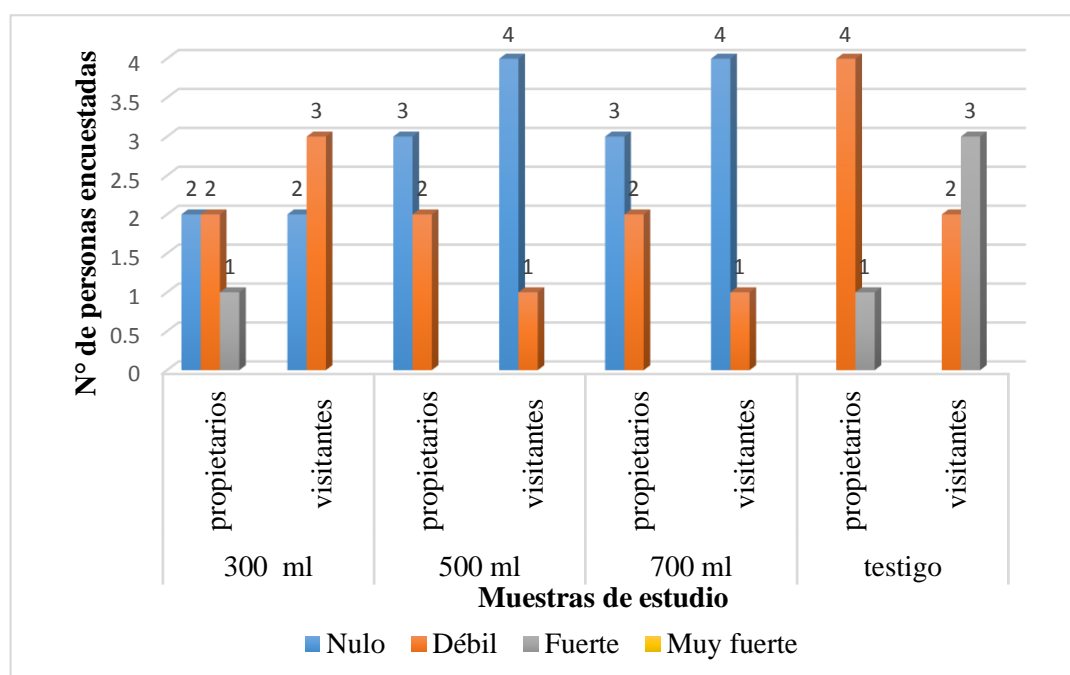


Figura 9: Percepción de la intensidad del olor en el punto 3 el día 14, por parte de la población (x) e visitantes (y).

Fuente: Cuestionario aplicado a la población de Chirikyacu (X) y a los visitantes (Y), repetición de los tratamientos, en el punto 3, de las letrinas de estudio.

Interpretación

Para finalizar el monitoreo, se realizó en el punto 3 (a 6 metros), en el día 14 (repetición del tratamiento), se encuestó a los propietarios (X) e los visitantes (Y), donde se puede observar la figura 9, que en todas las letrinas que se realizó el tratamiento funcionó satisfactoriamente, logrando manejar la concentración del olor, la letrina 3 con la dosis de 700 ml, es la que funcionó mejor debido a que a una distancia de 6 metros en dicha letrina no se pudo identificar la intensidad del olor debido a que no se encontró olor, en comparación con la letrina testigo, por lo tanto se concluye diciendo que a 6 metros no se identificó olor que cause molestia a la población debido a que el tratamiento funcionó y que la dosis más eficiente de la remoción del olor es la 700 ml. Cabe recalcar que sus viviendas de la población están entre 4 a 6 metros, lo cual es muy beneficioso este tratamiento debido que en esa distancia se detectó nula el olor.

3.2. Análisis de la correlación entre las poblaciones (x) (y), encuestadas.

Tabla 8

Correlación entre la población X e Y, en el punto 1 al día 0, antes del tratamiento.

| Poblaciones | Letrina 1 | Letrina 2 | Letrina 3 | Letrina 4 |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Población X | 2 | 2 | 2 | 2 |
| población Y | 4 | 4 | 4 | 4 |

Fuente: Tabla de correlación de la población (X) (Y).

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}} = 1$$

Interpretación

En la tabla 6 se analizó la correlación entre la población (X) y (Y), donde se analiza una correlación perfecta debido a que Si $r = \pm 1$ Correlación perfecta, dicho análisis se realizó en las letrinas de estudio antes del tratamiento a una intensidad de muy fuerte y en el punto 1 (en la fuente).

Tabla 9

Correlación entre la población X e Y, en el punto 1 al día 7, después del tratamiento, con la intensidad de muy fuerte.

| Poblaciones | Letrina 1 | Letrina 2 | Letrina 3 | Letrina 4 |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Población X | 1 | 1 | 0 | 2 |
| población Y | 2 | 2 | 1 | 4 |

Fuente: Tabla de correlación.

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}} = 1$$

Interpretación

Se observa en la tabla7, que la correlación es perfecta, que todas las personas tienen correlación con respecto a sus respuestas, el análisis se realizó en la 4 letrinas, en el punto 1 (fuente) a una intensidad de muy fuerte, después de aplicar los tratamientos (día 7), se tomó la intensidad muy fuerte, para analizar si la población (X) y (Y), hay correlación con respecto a esa percepción, ya que en base a esa intensidad se realiza los tratamientos y verificar si hubo variación al final

Tabla 10

Correlación entre la población X y Y, en el punto 1 al día 14, en base a la intensidad muy fuerte

| Poblaciones | Letrina 1 | Letrina 2 | Letrina 3 | Letrina 4 |
|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Población X | 1 | 1 | 0 | 2 |
| población Y | 1 | 1 | 0 | 2 |

Fuente: tabla de correlación.

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}} = 1$$

Interpretación

En la tabla 8, se demuestra la correlación de las respuestas de las dos poblaciones encuestadas, lo cual indica la correlación perfecta en la letrina, realizado la encuesta en el punto 1 (fuente), tomando la intensidad de muy fuerte, ya que esta intensidad se verificó que si hubo manejo de los olores. Por eso que se toma la intensidad mayor impacto para realizar la correlación, esta correlación se realizó en la repetición del tratamiento (día 14)

IV. DISCUSIÓN

Las **letrinas tradicionales** simples desde tiempos antiguos se viene utilizando como medio de disposición final de excretas en zonas rurales, el problema es que la población no realiza ningún tratamiento en ellos y como resultado están expuestos a la propagación de olores y enfermedades; cabe recalcar que los olores ofensivos se están convirtiendo en una problemática ambiental y social muy alarmante (RAMOS, 2017), es por ello, que en la actualidad se plantea realizar investigaciones utilizando la variable olor, con la finalidad de asegurar el manejo adecuado en las letrinas.

Debido a esta acumulación de gran porcentaje de masa orgánica y poblaciones con este tipo de sistema se encuentran amenazado por la contaminación odorífera, , esto ha incentivado a la investigación de nuevas técnicas, que se ocupen de la reducción de estos, dentro de ellos la biorremediación aplicando **Microorganismos benéficos**; En una investigación realizada en concepción donde se ve la influencia de los microorganismo eficientes (ME) en la producción de compost de una planta de tratamiento de agua residuales, donde estos microorganismos actúan de manera eficiente como un catalizador y degradador de la materia orgánica (MO), amortiguando el olor (HUAYLLANI, 2016), Por tal motivo se promueve a realizar nuevas técnicas o procedimientos de reducción de olores utilizando microorganismos de montañas que son fácil de conseguir, de producir, de aplicar y son económicos.

En la tabla 8 se realizó los monitoreos a cada una de las letrinas, lo cual se analizó el H₂S, y se obtuvo como resultado de <2 ug, en las 4 letrinas antes del tratamiento, y luego se volvió a monitorear después del tratamiento en las 4 letrinas la cual se obtuvo el mismo resultado de <2 ug, se analizó este compuesto debido a que según antecedentes indicaron que es el gas responsable de generar los olores desagradables, pero en este caso no mostró resultados significativos, ni variaciones en las letrinas, tanto antes del tratamiento como después del tratamiento, según las (ECAS,2017) está permitido 150 ug/M³ x 24 horas, una investigación realizada en una planta de tratamientos de aguas residuales en cuba, indica que el compuesto responsable de generar olores es el H₂S debido a su composición en el aire que es de 200-10.000 ppm, (CALVO y HERNANDEZ, 2016), por lo tanto, se contradice que existe este gas en esas concentraciones en una letrina, debido a que la composición química de las aguas residuales y las condiciones climáticas permiten la variación de los

compuestos que producen olores y que las condiciones ambientales son diferentes en una planta de tratamientos de aguas residuales y una letrina, ya que la PTAR está expuesto más al aire, mientras que en una letrina el proceso de degradación se da en un ambiente anaeróbico y cerrado, entonces la propagación de olor de una letrina no es igual a de una PTAR, ya que en la PTAR si se detecta el H₂S en el aire a concentración altas, y en las letrinas concentraciones insignificante, en base a esta referencia se decidió analizar este gas en las letrinas, pero no se logró detectar en mayor escala, por lo tanto la propagación de los olores en una letrina no está ligado al sulfuro de hidrogeno.

En la figura 6, se observa los monitoreos realizados en las 4 letrinas en el punto 3 (a 6 metros), donde el radio de influencia de la letrina testigo es de 6 metros, con la intensidad de fuerte, según los propietarios y visitantes en comparación con letrina 3 (700 ml),en la misma figura después del tratamiento se observa variación de la intensidad y se puede ver que el radio de influencia a 6 metros se percibe con intensidad nulo y débil, eso quiere decir que el radio de influencia del olor es de 6 metros, lo cual indica que la población estaba expuesto a los olores en sus propias viviendas, debido a que sus cocinas están en esa distancia, lo cual indica que el olor en la cocina es de intensidad fuerte, pero fue disminuyendo al aplicar el tratamiento; hasta lograr que este en la intensidad de nulo y débil, indicando así que la población percibe el olor, en sus cocinas después del tratamiento, con intensidades mínimas, según la OMS los malos olores que producen las plumas contaminantes son un gran peligro y amenaza para la población tanto emocional como física, viendo de esa manera la contaminación odorífera ocasiona problemas en la salud (**CANTILLO, 2016**). Lo cual se deduce que antes del tratamiento la población estaba expuesto a dichas problemas de salud, Cabe recalcar que no se encuentran estudios realizados que determinan el radio de influencia del olor de las letrinas por lo que se guio de la distancia que existe entre la letrina y vivienda.

En la figura 6, se muestra las 3 letrinas de estudio con diferentes dosis de 300 ml, 500 ml y 700 ml, todas las letrinas que fueron tratadas obtuvieron resultados favorables, pero en la que los resultados han sido más significativos es en la letrina número tres (700 ml), debido que la intensidad del olor se redujo a nulo con 3 respuestas de cada población encuestada; así mismo en una investigación realizada en Pucallpa, en la

universidad Nacional de Ucayali, que habla sobre la determinación de la dosis de microorganismos eficientes para el tratamiento de aguas residuales domesticas de la ya nombrada universidad, teniendo como dosis (T1=4 ml, T2= 6ml y T3=8 ml), donde obtuvo como resultado en algunos parámetros que la mayor dosis aplicada redujo en mayor porcentaje, (**GARCÍA Y ROBLES, 2018**), entonces mientras más sea la dosis, los resultados serán más favorables y esto tiene una gran relación con la nuestra ya que también la dosis más alta aplicada es la que se redujo en mayor intensidad el olor, a mayor dosis los resultados serán mejores según el autor mencionado anteriormente.

En la figura 6 se observa que a una distancia de 6 metros, después de aplicar el tratamiento, la población y los visitantes indican la intensidad del olor como débil y nulo, en comparación con la figura 3 que es a la misma distancia pero antes del tratamiento indican que la intensidad es fuerte, por lo tanto haciendo el análisis de estas dos figuras, se puede ver que la concentración de olores de excretas ha sido manejada con estos microorganismos de montaña ya que todas las figuras tanto en la punto 1 (en la fuente), punto 2 (3 metros) y punto 3 (6 metros) hubo variaciones favorables en comparación con las muestras antes del tratamiento, lo cual indica que los microorganismos son eficientes en el manejo de olores; una investigación realizada en San Martín- Perú, realizó una técnica para tratar excretas utilizando microorganismos eficientes y ceniza, donde hicieron los análisis a los 0, 15, 35 y 45 días, a partir de ello obtuvieron que en la mayoría de los parámetros estudiados los microorganismos eficientes presentó la mayor reducción, (**TANTALEAN. 2016**); por otro lado una investigación realizada Boyacá - Colombia, menciona que la eliminación de contaminantes en aguas residuales se llevó a cabo en esta investigación a través del proceso de digestión anaerobia, para convertir el agua residual en CO₂ Y CH₄, (**PARRA, 2015**), por ende los microorganismos si ayudan a reducir los compuestos y que a mayor dosis de aplicación mejor serán los resultados, ya que los microorganismos crecen de manera logarítmica, lo cual hace que se genere mayor demanda de alimento; entonces nuestra investigación demostró que se logró manejar la concentración de los olores en las letrinas aplicando MM, es por ello que se encuestó a los propietarios y a las personas fuera del lugar para poder tener valores más precisos, ya que la población está conviviendo con los olores desagradables y puede producir el efecto de desensibilización

V. CONCLUSIONES

- 5.1. Se determinó el H₂S donde se obtuvo el valor de <2 ug/muestra en todas las letrinas antes y después del tratamiento, entonces el H₂S no es el principal gas causante de los olores desagradables en las letrinas, quiere decir que el olor existente está formado por otros gases.
- 5.2. Se determinó el radio de influencia de los olores, donde (antes del tratamiento es de 6 metros y después del tratamiento esta entre 3 metros), lo cual si ayuda a conocer el manejo de la concentración del olor, debido a que antes del tratamiento se percibía el olor a 6 metros con intensidad fuerte y al finalizar con intensidad de débil a nulo. Por lo tanto si se logró descubrir el radio de afectación por parte de los olores.
- 5.3. Se determinó la dosis más eficiente, ya que en la letrina 3 con aplicación de 700 ml de microorganismos de montaña se evidencia claramente una variación en la intensidad de manera descendente desde fuerte a débil y nulo, por lo tanto la dosis más eficiente con respecto al manejo de la concentración del olor en las excretas es la letrina 3 con aplicación de 700 ml de MM.
- 5.4. Se concluye que el tratamiento aplicado para el manejo de la concentración de olores en las letrinas utilizando microorganismos de montaña, ayudó en la reducción de la intensidad del olor, ya que los resultados de la encuesta lo indican de esa manera, donde se compara las letrinas tratadas con la testigo, por ende se acepta la hipótesis alternativa debido a que si se logró conocer el manejo de la concentración de olor, con los tratamientos de microorganismos de montaña aplicados.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. A los autores, en próximas investigaciones, caracterizar los compuestos como: (Metilmercaptano, Dimetilsulfuro, Trimetil amina, Indol, Escatol, Amoniaco) que producen malos olores en letrinas.
- 6.2. Al laboratorio, que dispongan de instrumentos o equipos capaces de detectar gases en campo de una manera cuantitativa, no hay muchas investigaciones de olor debido a que se necesita instrumentos y el análisis en laboratorio es costoso.
- 6.3. A los investigadores, que experimenten en otros campos la aplicación de microorganismos de montaña, porque son agentes de biorremediación, también se debe investigar más profundo ya que es una técnica amigable con el ambiente
- 6.4. A las autoridades, gestionar la construcción de servicio de saneamiento para la población rural, debido a que esta población está expuesto a muchas enfermedades, una de ellos es la exposición de olores y gases peligrosos que emanan las letrinas.
- 6.5. A la población, que puedan generar sus propios microorganismos ya que no es complicado preparar y realizar sus propios tratamientos, además que es económicamente viable y así puedan librarse de cualquier enfermedad expuesta.

REFERENCIAS

- BASSAN Magalie, *et al.* *Success and failure assessment methodology for wastewater and faecal sludge treatment projects in low-income countries.* Duebendorf: [s.n.], 2014. [Fecha de consulta: 04 de junio de 2019]. Disponible en: <https://infoscience.epfl.ch/record/140429>
- CARDONA Gomes, Juanita y GARCÍA Galindo Luisa. *Evaluación del efecto de los microorganismos eficientes (EM) sobre la calidad de agua residual doméstica.* Bogotá, 2008. [Fecha de consulta: 04 de junio de 2019]. Disponible en: <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis204.pdf>
- CARUSO Bethany, *et al.* *Assessing the impact of a school-based latrine cleaning and handwashing program on pupil absence in Nyanza Province.* Nyanza, 2014. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25055716>. ISSN 13602276.
- DIRECCIÓN Nacional del Ambiente - Argentina. *Informe anual ambiental 2009.* [En línea]. Buenos aires, 2009. Disponible: <https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/documents/informeanual09.pdf>
- ESPIGARES García Miguel y PÉREZ López José. *Aspectos sanitarios del estudio de las aguas.* España: granada, 1985.
- GARCIA Castro Yuri Y ROBLES García Diego. *Determinación de la dosis de microorganismos eficientes para el tratamiento de aguas residuales domésticas provenientes de la universidad nacional de ucayali, distrito de callería, provincia de coronel portillo, Ucayali.* Perú. Pucalpa, 2018.
- GÓMEZ Rosa, FILIGRANA Paola, MÉNDEZ Fabián. *Descripción de la calidad del aire en el área de influencia del Botadero de Navarro, Cali, Colombia.* Cali, 2008. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=35a0c94f-9145-4fd7-a641-9e562a57c82c%40sdc-v-sessmgr02>
- HIGA, Teruo. *Una revolución para salvar la tierra. Traducido por Del Mar Rivera.* [En línea]. España, 1993. Disponible en: <https://www.terra.org/categorias/libros/una-revolucion-para-salvar-la-tierra>

- JODAR Francisco. *El poder energético de las heces humanas*. [En línea]. 2015 [fecha de consulta: 04 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/el-poder-energetico-de-las-heces-humanas-641446717801>
- JÖNSSON Hakan, *et al.* *Guidelines on the Use of urine and faeces in crop production*. Estocolmo, 2004. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/7ae6/3be791d339b868e9679ce824eac1f9b47003.pdf>
- MERA Alegría Carlos, *et al.* *Efecto de la moringa oleífera en el tratamiento de aguas residuales en el cauca, Colombia*. Cauca, 2016. [En línea]. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=3f2b06d6-1393-4c8a-8ad1-53bf6f0f9f49%40sdc-v-sessmgr01>.
- MERA Benavides David, y MERA Benavides Adriana. *Tratamiento fotocatalítico de aguas residuales generadas en laboratorios con presencia del indicador verde de bromocresol*. Cauca, 2011. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=6&sid=3f2b06d6-1393-4c8a-8ad1-53bf6f0f9f49%40sdc-v-sessmgr01>.
- MINDREAU Ganoza Elías, JUSCAMAITA Morales Juan y LÉON de Castro Marta. *Estabilización de heces humanas provenientes de baños secos por un proceso de fermentación ácido láctica*. Lima, 2016. Disponible en: <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/eau/article/view/754/775>. ISSN: 1726-2216.
- OMS, Organización Panamericana de la Salud. *Especificaciones técnicas para la construcción de letrinas de procesos secos*. [En línea]. Lima, 2005. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cosude/vi.pdf>
- PALTA Prado Gioani y MORALES Velasco Sandra. *Fitodepuración de aguas residuales domesticas con poaceas: brachiaria mutica, pennisetum purpureum y panicum maximum en el municipio de Popayán, Cauca 2013*. Popayan, 2014. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=3f2b06d6-1393-4c8a-8ad1-53bf6f0f9f49%40sdc-v-sessmgr01>

- PARRA Huertas Ricardo. *Digestión anaeróbica: mecanismos biotecnológicos en el tratamiento de aguas residuales y su aplicación en la industria alimentaria*. 2015. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=14&sid=3f2b06d6-1393-4c8a-8ad1-53bf6f0f9f49%40sdc-v-sessmgr01>.
- PEDROZA Padilla Carmen, ROMERO Tabarez Magally y ORDUZ Sergio. *Actividad lipolítica de microorganismos aislados de aguas residuales contaminadas con grasas*. Medellín, 2017. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=3f2b06d6-1393-4c8a-8ad1-53bf6f0f9f49%40sdc-v-sessmgr01>.
- PERALTA Veran Liliana, JUSCAMAITA Morales Juan, y MEZA Contreras Victor. *Obtención y caracterización de abono orgánico líquido a través del tratamiento de excretas del ganado vacuno de un establo lechero usando un consorcio microbiano ácido láctico*. Lima, 2016. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=20&sid=3f2b06d6-1393-4c8a-8ad1-53bf6f0f9f49%40sdc-v-sessmgr01>.
- PEREYRA Vargas Nixon. *Propuesta de uso de carbón vegetal como alternativa en manejo de excreta en las comunidades de puerto almendra y nina rumi – 2013*. Iquitos, 2015. Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3270/TESIS%20PARA%20LIBRO%20NIXON%20M.%20PEREYRA%20VARGAS%20%28Reparado%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- RAMÍREZ Ramírez Alexander y BENITEZ Campo Neyla. *Tolerancia y reducción de cromo (vi) por bacillus cereus b1, aislado de aguas residuales de una curtiembre*. 2013. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=b8141d6e-476b-46c1-b917-35c9d54e2b57%40pdc-v-sessmgr03>.
- RAMOS Rincón Jaiddith, BERMUDEZ Angye y ROJAS Tania. *Contaminación odorífera: causas, efectos y posibles soluciones a una contaminación invisible*. 2017. Disponible en: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=10&sid=3f2b06d6-1393-4c8a-8ad1-53bf6f0f9f49%40sdc-v-sessmgr01>.

- REBOREDA, *Microorganismos*. 2012. [En línea]:
<http://www.reboreda.es/Documentos/Microorganismos%20dei%0EM%20explicaci%C3%83n.pdf>.croorganismos ME
- REYES Ibarguen David Ernesto. *Caracterización de hongos antagónicos de tres humedales subsuperficiales utilizados para el tratamiento de aguas residuales domésticas*. Cali, 2011. Disponible en:
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=4&sid=b8141d6e-476b-46c1-b917-35c9d54e2b57%40pdc-v-sessmgr03>.
- RIVERA Licla Jesus. *Evaluación de microorganismos eficaces en procesos de compostaje de residuos de maleza*. [En línea]. Lima, 2011. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/JESUS5758/evaluacion-de-microorganismos-eficaces-en-procesos-de-compostaje-de-residuos-de-maleza-39050330>.
- SALAZAR Brown doreen. *Guía para el manejo de excretas y aguas residuales municipales*. 2004. Disponible en:
http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d24/085_guia_aguas_residuales/guia_aguas_residuales%20PROARCA%202004.pdf
- SALGADO Bernal Irina. *Aplicación de rizobacterias en la biorremediación del cromo hexavalente presente en aguas residuales*. Habana, 2015. Disponible en:
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=8&sid=b8141d6e-476b-46c1-b917-35c9d54e2b57%40pdc-v-sessmgr03>. ISSN: 2307-695X.
- TANTALEAN Pedraza Roy. *Tratamiento de lodos fecales en letrina tradicional simple, con microorganismos eficientes comparados con el tratamiento convencional (ceniza), en el Centro Poblado Perla de Indañe, 2016*. Moyobamba, 2018. Disponible en:
<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/2895/SANITARIA%20-%20Roy%20Tantalean%20Pedraza.pdf?sequence=1>.
- UDERT Kai, LARSEN Tove y GUJER Willi. *Estimating the precipitation potential in urine-collecting systems*. 2003. Disponible en:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.486.8496&rep=rep1&type=pdf>

- UREDERRA, Ander. *¿Que son los Microorganismos Efectivos?* [en línea]. 2019. [Consulta: 16 junio 2019]. Disponible en: <http://www.microbiotica.es/que-es-em-microorganismos-efectivos/>.
- VÁZQUEZ Sandra, SUÁREZ Héctor y ZAPATA Sandra. *Utilización de sustancias antimicrobianas producidas por bacterias ácido lácticas en la conservación de la carne.* [En línea]. 2009. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182009000100007.
- VIVANCO, A. *Elaboración de EM bokashi y su evaluación en el cultivar maíz, bajo riego en Zapotillo.* Loja, 2003.

ANEXOS

Matriz de consistencia.

| Formulación del problema | Objetivos | Hipótesis | Técnica e Instrumentos |
|--|--|--|--|
| <p>Problema general ¿Cuál es el manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019?</p> <p>Problemas específicos: ¿Cuál es la concentración del compuesto que produce olores de excretas en letrinas de la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019?</p> <p>¿Cuál es el radio de influencia de los olores que producen las excretas en letrinas de la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019?</p> <p>¿Cuál es la dosis más eficientes, en el manejo de olores de las excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019?</p> | <p>Objetivo general manejar la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019</p> <p>Objetivos específicos Determinar la concentración del compuesto (H₂S) responsables producir los olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019.</p> <p>Determinar el radio de influencia de los olores que producen las excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019.</p> <p>Determinar la dosis más eficiente en el manejo de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirikyacu, 2019.</p> | <p>Hipótesis alternativa</p> <p>H1: Los compuestos que producen olores y el radio de influencia, no permiten conocer el manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos eficientes, para la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019.</p> <p>Hipótesis nula</p> <p>H0: Los compuestos que producen olores y el radio de influencia, permiten conocer el manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos eficientes, para la comunidad nativa de Chirikyacu, 2019</p> | <p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de aire en las letrinas - Percepción humana <p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuaderno de campo. - cuestionario |

| Diseño de investigación | Población y muestra | Variables y dimensiones | | | | | | | | | |
|--|--|---|-----------|-------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------|---------------------|--|---------------------|--|
| <p>Para la contrastación de la hipótesis se utilizó el diseño pre-test, el análisis de las muestras tanto letrina 1 y letrina 2, 3 y 4, antes de aplicar el tratamiento, con el instrumento tren de muestreo se analizara el sulfuro de hidrogeno (H₂S), el gas encargado de producir olores en las aguas negras, después de ello se aplicó el tratamiento con microorganismos eficientes, en la cual se comparó las dosis (300 ml, 500 ml y 700 ml) con dos repeticiones cada concentración, así mismo el monitoreo se realizó cada 7 días y además para contrastar la hipótesis se utilizó la técnica de percepción humana, donde se conoció la intensidad y el radio de influencia del olor.</p> | <p>Población</p> <p>Está comprendida por 37 viviendas, 37 familias y 121 habitantes de la comunidad nativa de CHIRIK YACU, Lamas, que sería la población universal. (Municipalidad Distrital de San Roque, 2019).</p> <p>Muestra</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 viviendas. - Por conveniencia 1 más. | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1173 288 1373 323">Variables</th> <th data-bbox="1379 288 1697 323">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1173 328 1373 555">Olores de excretas humanas</td> <td data-bbox="1379 328 1697 440">Compuestos que producen olores</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1173 560 1373 683">Microorganismos MM</td> <td data-bbox="1379 560 1697 683">Radio de influencia</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1173 687 1373 683"></td> <td data-bbox="1379 687 1697 683">Dosis más eficiente</td> </tr> </tbody> </table> | Variables | Dimensiones | Olores de excretas humanas | Compuestos que producen olores | Microorganismos MM | Radio de influencia | | Dosis más eficiente | |
| Variables | Dimensiones | | | | | | | | | | |
| Olores de excretas humanas | Compuestos que producen olores | | | | | | | | | | |
| Microorganismos MM | Radio de influencia | | | | | | | | | | |
| | Dosis más eficiente | | | | | | | | | | |

Tabla 11. Cuaderno de campo: monitoreo de los olores

El presente instrumento tiene por finalidad realizar levantamiento de información acerca de distancia de emisión de olores, en cada uno de las muestras, los datos serán obtenidos en la tabla siguiente:

| | | Formato de monitoreo de olores en las letrinas simples a través del tren de muestreo | | | | |
|--|-----------------------|---|------|---------------------|---------|---------------|
| Departamento | | | | | | |
| Provincia | | | | | | |
| distrito | | | | | | |
| Fecha | | | | | | |
| Hora | | | | | | |
| Realizado por | | | | | | |
| Día de monitoreo | | | | | | |
| Concentración del gas responsable de producir malos olores en las letrinas simples CC.NN, CHIRIKYACU. | | | | | | |
| Punto de muestreo | Descripción del lugar | Coordenadas | | gas en las letrinas | | Observaciones |
| | | norte | Este | H ₂ S | | |
| | | | | antes | Después | |
| Letrina sin tratamiento | | | | | | |
| Letrina 1 con 300 ml de MM | | | | | | |
| Letrina 2 con 500 ml de MM | | | | | | |
| Letrina 3 con 700 ml de MM | | | | | | |

Tabla 12. Cuestionario: monitoreo de olores a través de la percepción humana

El presente instrumento tiene por finalidad realizar levantamiento de información acerca de la distancia de afectación del olor en cada uno de las muestras, utilizando un grupo de observadores, los datos serán obtenidos en la tabla siguiente:



|  | | Formato de monitoreo de concentración de olores en las letrinas simple, a través de la percepción humana | | | | | | |
|--|------------------------------|---|-------------|---|--------------|-------------------------------|-------------------|----------------------|
| Departamento | | | | | | | | |
| Provincia | | | | | | | | |
| Distrito | | | | | | | | |
| Fecha | | | | | | | | |
| Hora | | | | | | | | |
| Realizado por | | | | | | | | |
| Día de monitoreo | | Tratamiento con 300 ml | | Tratamiento con 600 ml | | Tratamiento con 900 ml | | |
| Post tratamiento | | Monitoreo día 7 | | Monitoreo día 14 | | Monitoreo día 21 | | |
| Concentración del gas responsable de producir malos olores en las letrinas simples CC.NN, CHIRIKYACU. | | | | | | | | |
| Punto de muestreo | Descripción del lugar | Coordenadas | | Intensidad de olores en las letrinas | | | | Observaciones |
| | | norte | Este | Nulo | débil | fuerte | Muy fuerte | |
| En la fuente | | | | | | | | |
| A 3 metros | | | | | | | | |
| A 6 metros | | | | | | | | |

Tabla 12.- formato de comparación del % de eficacia de los microorganismos aplicados en el tratamiento de los olores en las letrina

|  Formato de monitoreo % de eficacia de los microorganismos | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|--------|------------|---------------------------|-------|--------|------------|-------|
| Departamento | | | | | | | | | | | | |
| Provincia | | | | | | | | | | | | |
| distrito | | | | | | | | | | | | |
| Fecha | | | | | | | | | | | | |
| Hora | | | | | | | | | | | | |
| Realizado por | | | | | | | | | | | | |
| Día de monitoreo | | | | | | | | | | | | |
| % de eficacia de los microorganismos eficientes y de montaña en la CC.NN, CHIRIKYACU. | | | | | | | | | | | | |
| Punto de muestreo | Antes del tratamiento | Después del tratamiento | Total | Percepción humana antes | | | | Percepción humana después | | | | Total |
| | H ₂ S | H ₂ S | | nulo | débil | fuerte | Muy fuerte | nulo | débil | fuerte | Muy fuerte | |
| Letrina 1 (300 ml) | | | | | | | | | | | | |
| Letrina 2 (500 ml) | | | | | | | | | | | | |
| Letrina 3 (700 ml) | | | | | | | | | | | | |
| Letrina 4 testigo | | | | | | | | | | | | |

Validación de instrumentos



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Docente Metodología
 Instrumento de evaluación : Cuaderno de Campo: Monitoreo de los dolores
 Autor (s) del instrumento (s): Jorge Jindolpo Rios Archenti, Many Pashanasi Topollima

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

| CRITERIOS | INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|---|---|----|---|
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales. | | | | | X |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: excretas humanas , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | | X |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: excretas humanas | | | | | X |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | X |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | | X |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | X | |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | X | |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Excretas humanas . | | | | | X |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | | X |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | X |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | 48 | |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple los requisitos para ser aplicado y obtener resultados.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarpoto, 20 de Septiembre de 2019


 Dra. Ana Noemí Sandoval Vergara
 DOCENTE
 CBP: 6311

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Dra Ana Noemi Sandoval Vergara
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Docente Metodología
 Instrumento de evaluación : Cuestionario: Monitoreo de los dolores por percepción humana
 Autor (s) del instrumento (s): Jorge Indolfo Ríos Arduenti, Johnny Pashamosi Topollima

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

| CRITERIOS | INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|---|---|----|---|
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales. | | | | | X |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: excretas humanas , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | X | |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: excretas humanas | | | | X | |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | X |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | | X |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | | X |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | | X |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Excretas humanas . | | | | | X |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | | X |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | X |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | 48 | |


(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento de recolección de datos cumple con los criterios metodológicos para ser aplicado

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

 Tarapoto, 20 de Septiembre de 2019


Dra Ana Noemi Sandoval Vergara
 DOCENTE
 Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ana Noemi Sandoval Vergara
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo
 Especialidad : Docente Metodología
 Instrumento de evaluación : Cuaderno de campo: Comparación del % de eficacia
 Autor (s) del instrumento (s): Jorge Jindolpo Rios Archenti, Jhonny Pashranazi Tapullinca

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

| CRITERIOS | INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|---|---|----|---|
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales. | | | | | X |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: microorganismos eficientes , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | | X |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: microorganismos eficientes . | | | | | X |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | X |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | X | |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | X | |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | | X |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: microorganismos eficientes . | | | | | X |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | | X |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | X |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | 48 | |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos metodológicos para ser aplicado.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 20 de Septiembre de 2019


 Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara
 Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Victor Hugo Sánchez Bocanegra
 Institución donde labora : BioGea Green S.A.C
 Especialidad : Ing. Ambiental
 Instrumento de evaluación : Cuestionario: Monitoreo de dolores por percepción humana
 Autor (s) del instrumento (s): Jorge Indolpo Ríos Archeni Johnny Pashanazi Tapullima

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

| CRITERIOS | INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales. | | | | | X |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: excretas humanas , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | | X |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: excretas humanas | | | | X | |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | X |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | | X |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | | X |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | X | |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Excretas humanas . | | | | | X |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | | X |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | X |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | | |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento sí aplica para la ejecución

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 48

Tarapoto, 20 de Setiembre de 2019

VICTOR HUGO SANCHEZ BOCANEGRA
 ING. AMBIENTAL
 CIP: 109496

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Victor Hugo Sánchez Bocanegra
 Institución donde labora : BioGeo Green S.A.C
 Especialidad : Ing. Ambiental
 Instrumento de evaluación : Cuaderno de campo: comparación del % de eficacia (M4 y M6)
 Autor (s) del instrumento (s): Jorge Indolfo Rios Ardeni Johnny Pashanasi Tapullima

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

| CRITERIOS | INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales. | | | | | X |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: microorganismos eficientes , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | X | |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: microorganismos eficientes . | | | | | X |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | X |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | | X |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | | X |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | | X |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: microorganismos eficientes . | | | | | X |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | | X |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | X |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | | X |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

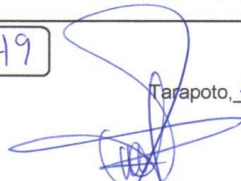
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento si aplica para la ejecución

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

49

Tarapoto, 20 de Septiembre de 2019


 VICTOR HUGO SÁNCHEZ BOCANEGRA
 ING. AMBIENTAL
 CIP: 109496

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Ing. Victor Hugo Sánchez Bocanegra
 Institución donde labora : BioGea Green S.A.C
 Especialidad : Ing. Ambiental
 Instrumento de evaluación : Cuaderno de campo: Monitoreo de los olores
 Autor (s) del instrumento (s): Jorge Jindolpo Ríos Archenli Shony Pashanazi Topollina

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

| CRITERIOS | INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales. | | | | | X |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: excretas humanas , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | X | |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: excretas humanas | | | | | X |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | X |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | | X |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | | X |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | X | |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Excretas humanas. | | | | | X |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | | X |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | X |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | | |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento si aplica para la ejecución

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 20 de Septiembre de 2019

VICTOR HUGO SÁNCHEZ BOCANEGRA
 ING. AMBIENTAL
 CIP: 109496

Sello personal y firma

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: MSc. Karina Milagros Ordoñez Ruiz
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo - Tarapoto
 Especialidad : Ingeniería Ambiental
 Instrumento de evaluación : Cuaderno de campo: monitoreo de olores por percepción humana.
 Autor (s) del instrumento (s): Thony Pashanasi Tapullima y Jorge Ríos Arceñti.

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

| CRITERIOS | INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|-----------|
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales. | | | | | 2 |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: excretas humanas , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | | 4 |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: excretas humanas | | | | | 4 |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | 3 | |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | 3 | |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | 3 | |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | | 4 |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Excretas humanas. | | | | 3 | |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | 3 | |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | 3 | |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | | 44 |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44

Tarapoto, 20 de Septiembre de 2019




M.Sc. Karina M. Ordoñez Ruiz
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 108582

Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: MSc Karina Milagros Ordoñez Ruiz
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Ingeniería Ambiental
 Instrumento de evaluación : Cuaderno de campo: moni Torea de los Olores
 Autor (s) del instrumento (s): Jhony Pashanasi Tapellima y Jorge Rios Archenti

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

| CRITERIOS | INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|---|---|---|-----------|
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales. | | | | | ✓ |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: excretas humanas , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | | ✓ |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: excretas humanas | | | | | ✓ |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | | ✓ |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | ✓ | |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | ✓ | |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | ✓ | |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: Excretas humanas . | | | | | ✓ |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | | ✓ |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | ✓ |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | | 47 |

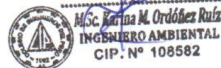
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 47

Tarapoto, 20 de Septiembre de 2019



Sello personal y firma



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: M.Sc. Karina Milagros Ordoñez Ruiz
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo
 Especialidad : Ingeniería Ambiental
 Instrumento de evaluación : Cuestionario : Monitoreo de olores por Percepción humana.
 Autor (s) del instrumento (s): Johny Pashanasi Tapellima y Jorge Rios Accheati

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

| CRITERIOS | INDICADORES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------------------|---|---|---|---|----|---|
| CLARIDAD | Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales. | | | | | ✓ |
| OBJETIVIDAD | Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre las variables: microorganismos eficientes , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales. | | | | | ✓ |
| ACTUALIDAD | El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: microorganismos eficientes . | | | | ✓ | |
| ORGANIZACIÓN | Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación. | | | | ✓ | |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores. | | | | | ✓ |
| INTENCIONALIDAD | Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. | | | | ✓ | |
| CONSISTENCIA | La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación. | | | | | ✓ |
| COHERENCIA | Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables: microorganismos eficientes . | | | | | ✓ |
| METODOLOGÍA | La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación. | | | | ✓ | |
| PERTINENCIA | La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento. | | | | | ✓ |
| PUNTAJE TOTAL | | | | | 48 | |

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

AplicablePROMEDIO DE VALORACIÓN: 48Tarapoto, 20 de setiembre de 2019

Karina Milagros Ordoñez Ruiz
 INGENIERO AMBIENTAL
 CIP. N° 108582

Sello personal y firma

AÑO DE LA LUCHA CONTRA CORRUPCIÓN E IMPUNIDAD

22 de noviembre comunidad Nativa de Chirikyacu.

Carta Múltiple N° 001

Asunto: Autorización para el uso de las letrinas, con fines de investigación.

Por medio de la presente, nosotros: Edgar pashanasi Amasifuen, Ercilia paima Amasifuen, Yanel Sinarahua Izuiza, y Sis Amasifuen Cachique, con domicilio en: La comunidad nativa de Chirikyacu, otorgamos la presente carta de autorización para el análisis de las letrinas: "medio de disposición final de excretas" para fines de la investigación, por partes de los alumnos de la universidad cesar vallejo, como son; Jhony pashanasi Tapullima y Jorge Lindolfo Ríos Archenti.

El único fin de utilización de Las letrinas, es para realzar investigaciones y aplicación de tratamientos.

Atentamente




Sis Amasifuen Cachique
Propietario de la letrina 1



Ercilia Paima Amasifuen
Propietario de la letrina 2
DNI:



Yaner Sinarahua Izuiza
Propietario de la letrina 3



Edgar Pashanasi Amasifuen
propietaria de la letrina 4
DNI: 071 29739

Panel fotográfico

Paso 1: Proceso de preparación de los microorganismos eficientes



Imagen N° 1 y 2: Recolección y pesado de hojarasca de una montaña virgen (15 kg)



Imagen N° 3 y 4: Limpieza de los troncos y restos inservibles y aplicación de 15 kg de polvillo



Imagen N° 5 y 6: aplicación de melaza y realización de la prueba del puño para la verificación del proceso.

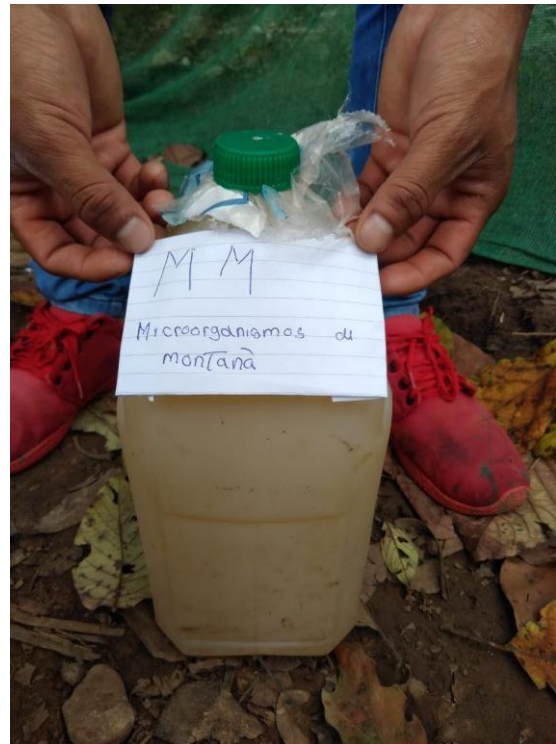


Imagen N° 7 y 8: guardado en envases herméticamente cerrados, con presión y en un ambiente fresco para su metabolismo y obtención de producto final (Microorganismos de Montaña MM)

Paso 2: Monitoreo de H₂S a través del tren de muestreo (antes del tratamiento)



Imagen N° 9 y 10: Monitoreo de aire (H₂S) en la letrina 1 y 2.



Imagen N° 11 y 12: Monitoreo de aire (H₂S) en la letrina 3 y 4.

Paso 3: Monitoreo a través de la técnica de percepción humana.



Imagen N° 13 y 14: Monitoreo de olor por percepción humana en la letrina 1 y 2.



Imagen N° 15 y 16: Monitoreo de olor por percepción humana en la letrina 3 y 4.

Paso 4: Preparación de las dosis de MM y aplicación del tratamiento



Imagen N° 17 y 18: Preparación de los MM para su respectiva dosis.



Imagen N° 19 y 20: Aplicación diaria de los MM a todas las letrinas.

Informe de monitoreo de aire (H₂S), antes de la aplicación de tratamiento.




INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-7847

I.- DATOS DEL SERVICIO

| | |
|--------------------------------|--|
| 1.-RAZON SOCIAL | : BIOGEA GREEN S.A.C. |
| 2.-DIRECCIÓN | : JR. 28 DE JULIO NRO. 140 (SECTOR. POR EL COLEGIO DE CONTADORES) SAN MARTIN - SAN MARTIN - TARAPOTO |
| 3.-PROYECTO | : MONITOREO DE AIRE |
| 4.-PROCEDENCIA | : CHIRIK-YACU-SAN ROQUE |
| 5.-SOLICITANTE | : JORGE RIOS ARCHENTI |
| 6.-ORDEN DE SERVICIO N° | : OS-19-2123 |
| 7.-PLAN DE MONITOREO | : NO APLICA |
| 8.-MUESTREADO POR | : EL CLIENTE |
| 9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2019-12-02 |

II.-DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1.-MATRIZ | : SOLUCIÓN CAPTADORA |
| 2.-NÚMERO DE MUESTRAS | : 4 |
| 3.-FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA | : 2019-10-07 |
| 4.-PERÍODO DE ENSAYO | : 2019-10-07 al 2019-10-17 |


José Luis Chipana Chipana
Químico
Director Técnico
CQP 1104

Prolongación Zarumilla Mz 2D lote 3 Bellavista - Callao
Telf. +51 7130636 / 453 1389 / 940 598 588
Email. ventas@alab.com.pe
www.alab.com.pe

Página 1 de 3

III.-METODOS Y REFERENCIAS

| TIPO DE ENSAYO | NORMA DE REFERENCIA | TÍTULO |
|-------------------------------------|---|---|
| Sulfuro de Hidrógeno ^(*) | ALAB-LAB-17 basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado) No incluye muestreo 2018 | Determinación de la concentración de sulfuro de hidrogeno (H2S) en la atmosfera |

^(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

IV. RESULTADOS

| ITEM | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------|------------|--------|--------------------|------------|------------|------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO: | | | M-16978 | M-16978 | M-16978 | M-16978 |
| CÓDIGO DEL CLIENTE: | | | LETRINA-01 | LETRINA-02 | LETRINA-03 | LETRINA-04 |
| COORDENADAS: | | | NO INDICA | | | |
| UTM WGS 84: | | | NO INDICA | | | |
| MATRIZ: | | | SOLUCIÓN CAPTADORA | | | |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO: | | | NO APLICA | | | |
| INICIO DE MUESTREO | FECHA: | | 2019-09-24 | 2019-09-24 | 2019-09-24 | 2019-09-24 |
| | HORA: | | 07:30 | 07:30 | 07:30 | 07:30 |
| FIN DE MUESTREO | FECHA: | | 2019-09-25 | 2019-09-25 | 2019-09-25 | 2019-09-25 |
| | HORA: | | 07:30 | 07:30 | 07:30 | 07:30 |
| ENSAYO | UNIDAD | L.C.M. | RESULTADOS | | | |
| Sulfuro de Hidrógeno ^(*) | µg/muestra | 2.0 | <2.0 | <2.0 | <2.0 | <2.0 |

^(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL- DA

L.C.M.: Límite de cuantificación de método; "<"= Menor que el L.C.M.

V.OBSERVACIÓN

El presente informe ha sido generado a solicitud del cliente y los resultados forman parte del IE-19-6391


Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

"FIN DE DOCUMENTO"

Cadena de custodia



CADENA DE CUSTODIA - MATRIZ AIRE

Plan de Muestreo: **OS-2123**

Orden de servicio: **CC-19-8391**

Cadena de custodia: **CC-19-8391**

Programa de ensayo: **IE-19-8391**

Procedencia o lugar de muestreo: **CHIRIK-YACU-SAN ROQU**

| Item | Punto de muestreo / Estación | Código de laboratorio | Inicio | Final | Coordenadas UTM | | Condiciones Ambientales | | | Aire (pulg. H ₂ O) | | | PM 10HV | PM 10LV | PM 2.5HV | PM 2.5LV | BO | H ₂ S | CO | NO _x | Pb | Mn | Ni | Cu | Zn | Hg Casero | Observaciones | |
|------|------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------|---|-------------------------|--------|-----|-------------------------------|-------|--|---------|---------|----------|----------|----|------------------|----|-----------------|----|----|----|----|----|-----------|---------------|--|
| | | | | | E | N | T°C | Humid% | PTS | PM10 | PM2.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | CHIRIK 03 | M-16978 | 24/09/19 07:30 | 25/09/19 07:30 | | | 28 | 740 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | CHIRIK 02 | M-16978 | 24/09/19 07:30 | 25/09/19 07:30 | | | 28 | 740 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | CHIRIK 03 | M-16978 | 24/09/19 07:30 | 25/09/19 07:30 | | | 28 | 740 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | CHIRIK 04 | M-16978 | 24/09/19 07:30 | 25/09/19 07:30 | | | 28 | 740 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Para los parámetros que involucran fibra, seguir el manual de fibra y para otros parámetros consultar con area IQ o check según corresponda.

Legenda:

| | |
|------------------|---|
| PM 10 | Material particulado menor a 10 micras |
| PM 2.5 | Material particulado menor a 2.5 micras |
| PTS | Partículas totales en suspensión |
| NO _x | Óxido de nitrógeno |
| SO ₂ | Dióxido de azufre |
| CO | Monóxido de carbono |
| H ₂ S | Gas sulfídrico |
| NO ₂ | Dióxido de nitrógeno |
| PM | Material particulado en suspensión |
| HC | Hydrocarburos no metano |
| Hg | Mercurio gaseoso total |

Descripción de equipos utilizados:

| Item | Código interno del equipo | Nombre de equipo |
|------|---------------------------|------------------|
| 1 | BIO-02 | TREN DE MUESTREO |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |

Muestreado por: ALAB Client

Condiciones de recepción:

| Temperatura de conservación | T _{amb} (°C) | T _{ref} (°C) | C | INC |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|---|-----|
| Filtros / Tubo hipoalúmina | | | | |
| Aborrotantes / Tubo Ocho | | | | |
| Otros | | | | |

Embalaje adecuado de muestras: Emblete correcto de cadena.

LABORATORIO NACIONAL DE MUESTREO DE AIRE

Nombre: **BICEG & REEN SOC**

Fecha / hora: **24/09/19 07:30**

Forma: **[Firma]**

INFORMES

Protección Zonal: 142.20 U.I. Asociación Dama Inés Carrón, Belén, C.A. 9408888 - 9408888 - 9408888

Web: www.alab.com.pe E-mail: ventas@alab.com.pe, contacto@alab.com.pe, contacto@alab.com.pe

Informe de monitoreo de aire (H₂S), después de la aplicación de tratamiento.



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA
CON EL REGISTRO N° LE - 096



Registro N° LE - 096


INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-6838

I.- DATOS DEL SERVICIO

| | |
|--------------------------------|---|
| 1.-RAZON SOCIAL | : BIOGEA GREEN S.A.C. |
| 2.-DIRECCIÓN | : JR. 28 DE JULIO NRO. 140 (SECTOR. POR EL COLEGIO DE CONTADORES) SAN MARTIN - SAN MARTIN - TARAPOTO |
| 3.-PROYECTO | : MONITOREO DE AIRE |
| 4.-PROCEDENCIA | : CHIRIK-YACU - SAN ROQUE |
| 5.-SOLICITANTE | : JORGE L. RIOS ARCHENTI |
| 6.-ORDEN DE SERVICIO N° | : OS-19-2296 |
| 7.-PLAN DE MONITOREO | : NO APLICA |
| 8.-MUESTREO POR | : EL CLIENTE |
| 9.-FECHA DE EMISIÓN DE INFORME | : 2019-10-30 |

II.-DATOS DE ÍTEMS DE ENSAYO

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1.-MATRIZ | : SOLUCIÓN CAPTADORA |
| 2.-NÚMERO DE MUESTRAS | : 4 |
| 3.-FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA | : 2019-10-23 |
| 4.-PERÍODO DE ENSAYO | : 2019-10-23 al 2019-10-30 |


José Luis Chipana Chipana
Químico
Director Técnico
CQP 1104

III.-METODOS Y REFERENCIAS

| TIPO DE ENSAYO | NORMA DE REFERENCIA | TÍTULO |
|----------------------|---|---|
| Sulfuro de Hidrógeno | ALAB-LAB-17 basado en Norma COVENIN 3571:2000 (Validado) No incluye muestreo 2018 | Determinación de la concentración de sulfuro de hidrogeno (H2S) en la atmosfera |

INFORME DE ENSAYO N°: IE-19-6838

IV. RESULTADOS

| ITEM | | | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|------------|-------|--------------------|------------|------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO: | | | M-18606 | M-18607 | M-18608 |
| CÓDIGO DEL CLIENTE: | | | LETRINA 01 | LETRINA 02 | LETRINA 03 |
| COORDENADAS: | | | NO INDICA | NO INDICA | NO INDICA |
| UTM WGS 84: | | | | | |
| MATRIZ: | | | SOLUCIÓN CAPTADORA | | |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO: | | | NO APLICA | | |
| INICIO DE MUESTREO | FECHA: | | 2019-10-17 | 2019-10-17 | 2019-10-18 |
| | HORA: | | 06:00 | 06:00 | 06:00 |
| FIN DE MUESTREO | FECHA: | | 2019-10-18 | 2019-10-18 | 2019-10-19 |
| | HORA: | | 06:00 | 06:00 | 06:00 |
| ENSAYO | UNIDAD | L.C.M | RESULTADOS | | |
| Sulfuro de Hidrógeno | µg/muestra | 2.0 | <2.0 | <2.0 | <2.0 |

L.C.M.: Límite de cuantificación de método; "<"= Menor que el L.C.M

IV. RESULTADOS

| ITEM | | | 4 |
|--------------------------|------------|-------|--------------------|
| CÓDIGO DE LABORATORIO: | | | M-18609 |
| CÓDIGO DEL CLIENTE: | | | LETRINA 04 |
| COORDENADAS: | | | NO INDICA |
| UTM WGS 84: | | | |
| MATRIZ: | | | SOLUCIÓN CAPTADORA |
| INSTRUCTIVO DE MUESTREO: | | | NO APLICA |
| INICIO DE MUESTREO | FECHA: | | 2019-10-18 |
| | HORA: | | 06:00 |
| FIN DE MUESTREO | FECHA: | | 2019-10-19 |
| | HORA: | | 06:00 |
| ENSAYO | UNIDAD | L.C.M | RESULTADOS |
| Sulfuro de Hidrógeno | µg/muestra | 2.0 | <2.0 |

L.C.M.: Límite de cuantificación de método; "<"= Menor que el L.C.M

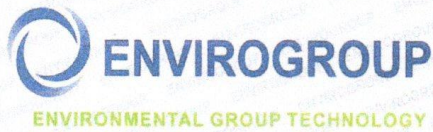
Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados.

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de Analytical Laboratory E.I.R.L.

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.

"FIN DE DOCUMENTO"

Certificado de calibración del equipo tren de muestreo



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° EQT1701-2019

Ciente : ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L

Instrumento : TREN DE MUESTREO **Especificación del Instrumento**
Marca : ECS INSTRUMENTS Control de flujo con regulación
Modelo : TM AIR Muestreo de gases CO, SO₂, NO₂, H₂S, O₃, Hg
Serie : TM - 292 BASIC
Código : EM-OPE-292

Lugar de Mantenimiento : ENVIROGROUP S.R.L
Fecha de Mantenimiento : 17 de Enero del 2019
Próxima Mantenimiento : 17 de Enero del 2020

Condiciones Ambientales

Temperatura: 24.9-25.2 °C **Humedad relativa:** 67-69% **Presión:** 999-1004 mbar

Procedimientos Utilizados

El mantenimiento del tren de muestreo ha sido realizado mediante el procedimiento interno de Mantenimiento

Patrones Utilizados:

| Descripción | Marca/Modelo | Serie o Lote | Vencimiento |
|---------------------|--------------------------|--------------|-------------|
| Rotámetro Analógico | Dwyer/RMA-13 | E-MON-06 | 23/01/2019 |
| Termohigrómetro | Control Company | 150393324 | 20/05/2019 |
| Barómetro | Control Company/ 1204N55 | 140634663 | 19/09/2019 |

Verificación Operacional

El Adecuado funcionamiento de bombas de succión de cada gas y estabilidad del flujo.

| | REGISTRO DE FLUJOS | | | CALIFICACION OPERACIONAL | |
|-------------|--------------------|---------------|--------------|--------------------------|--------------|
| | Gases | Flujo Teórico | Flujo Actual | ACCESORIOS | OPERATIVIDAD |
| Flujos(lpm) | SO ₂ | 0.2 ± 0.02 | 0.21 | ENCENDIDO DE BOMBA | SI |
| | H ₂ S | 0.2 ± 2 % | 0.21 | VERIFICACION DE FLUJO | SI |
| | CO | 0.5 ± 2 % | 0.51 | PROGRAMACION | SI |
| | O ₃ | 0.5 ± 2 % | 0.51 | PORTAFILTRO Y FILTRO | SI |
| | NO ₂ | 0.4 ± 2 % | 0.40 | TUBERIAS DE CONEXIÓN | SI |
| | HCT | 0.2 ± 2 % | 0.20 | TRAMPA DE HUMEDAD | SI |
| | VOCS | 0.2 ± 2 % | 0.20 | CONEXIONES ELECTRICAS | SI |
| | Hg | 0.1 ± 2 % | 0.1 | | SI |

Observaciones

El equipo se encuentra dentro del criterio de aceptación y en óptimas condiciones de operatividad.

Realizado por:

Eduardo Miranda N.
 Jefe de Mantenimiento

Fecha: 17/01/2019



Calle las guabas 4125 - Urb. El Naranjal - Los Olivos

Mail: logistica@envirogrouptech.com / web: www.envirogrouptech.com / Cel: RPC: 961768828

Este documento no puede ser reproducido ni alterado parcial o totalmente sin la aprobación escrita de Envirogroup

Certificado de acreditación del laboratorio

Certificado



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación al:

ANALYTICAL LABORATORY E.I.R.L.

Laboratorio de Ensayo

Prolongación Zarumilla. Mz D2 Lt 3. Asociación Daniel Alcides Carrión, distrito de Bellavista, provincia constitucional del Callao, departamento de Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 26 de julio de 2019

Fecha de Vencimiento: 25 de julio de 2023

ESTELA CONTRERAS JUGO
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 0547-2019/INACAL-DA
Contrato N° : Adenda al Contrato de Acreditación
N°025-16/INACAL-DA
Registro N° : LE-096

Fecha de emisión: 24 de julio de 2019


El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gov.pe/acreditacion/categoria/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) del Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 02

DE-LAB-58
DNC-Fuera del alcance de actualización

Acta de aprobación de originalidad de tesis

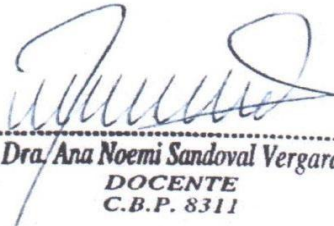
| | | |
|--|--|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS | Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1 |
|--|--|---|

Yo, **Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisor (a) de la tesis titulada:

"Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirikyacu, 2019", de los estudiantes **Jhony Pashanasi Tapullima y Jorge Lindolfo Rios Archenti**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **10 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 26 de diciembre de 2019



Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara
DOCENTE
C.B.P. 8311

DNI: 43011735

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|

Captura del turnitin

The screenshot shows the Turnitin Feedback Studio interface. The document title is "Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas". The document content includes the logo of Universidad César Vallejo, the faculty name "FACULTAD DE INGENIERÍA", the school name "ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL", the title "TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE: Ingeniero Ambiental", and the authors "Jhony Pashanasi Tapullima" and "Jorge Lindolfo Rios Archenti". The similarity score is 10%. The matches list includes:

| Match Number | Source | Percentage |
|--------------|--|------------|
| 1 | Entregado a Universida... Trabajo del estudiante | 2 % |
| 2 | Entregado a Universida... Trabajo del estudiante | 1 % |
| 3 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 1 % |
| 4 | Entregado a INACAP Trabajo del estudiante | <1 % |
| 5 | www.ecosanres.org | <1 % |

At the bottom of the interface, it shows "Página: 1 de 45", "Número de palabras: 13551", "Text-only Report", "High Resolution", and "Activado".

Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 1

Yo **JORGE LINDOLFO RIOS ACHENTI**, identificado con DNI N° 71648641, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizamos (X) , No autorizamos () la divulgación y comunicación pública de nuestro trabajo de investigación titulado **"Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirikyacu, 2019"**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Jorge Lindolfo Rios Archenti
DNI: 71648641

FECHA: 09 de diciembre del 2019

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 10
Fecha : 10-06-2019
Página : 1 de 1

Yo **JHONY PASHANASI TAPULLIMA**, identificado con DNI N° 73482046, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizamos (X) , No autorizamos () la divulgación y comunicación pública de nuestro trabajo de investigación titulado

“Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirkyacu, 2019”; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Jhony Pashanasi Tapullima
DNI: 73482046

FECHA: 09 de diciembre del 2019

| | | | | | |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|
| Elaboró | Dirección de Investigación | Revisó | Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad | Aprobó | Rectorado |
|---------|----------------------------|--------|---|--------|-----------|



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Mg. Tania Arévalo Lazo
Coordinadora EP Ing. Ambiental

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jhony Pashanasi Tapullima

INFORME TITULADO:

“Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirikyacu, 2019”

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 09 de diciembre del 2019

NOTA O MENCIÓN: 13





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Mg. Tania Arévalo Lazo
Coordinadora EP Ing. Ambiental

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jorge Lindolfo Rios Archenti

INFORME TITULADO:

“Manejo de la concentración de olores de excretas en letrinas, utilizando microorganismos de montaña, en la comunidad de Chirikyacu, 2019”

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 09 de diciembre del 2019

NOTA O MENCIÓN: 13

