

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Fundada en 1968 Decreto Ley N° 17358



ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA METALÚRGICA

FACULTA DE INGENIERIA QUIMICA y METALURGICA

TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO

METALÚRGICO

TITULO:

“DOSIFICACIÓN DE ÁCIDO OXÁLICO”

AUTOR:

RODRIGUEZ CORONADO, ROSMERI TAIS

ASESOR:

Ing. NARVASTA TORRES, ISRAEL

HUACHO- PERU

2021

“DOSIFICACIÓN DE ÁCIDO OXÁLICO”

ASESOR Y JURADO DE TESIS

Ing. Israel Narvasta Torres
ASESOR

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIA

Va dirigida a todos mis seres queridos debido a que fueron quienes siempre confiaron en mí, este trabajo es fruto también de su esfuerzo.

AUTOR

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento cordial para la plana docente que conforma la universidad pues cada uno de ellos ha sido esencial con su colaboración en pequeñas partes de la totalidad de conocimientos que hoy poseo. ¡Muchas gracias!

AUTOR

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
INDICE	v
INDICE DE FIGURAS	5
INDICE DE TABLAS.....	5
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPITULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.1.1. Problema general	1
1.1.2. Problemas específicos	2
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.5. ALCANCES.....	3
CAPITULO II	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	4
2.2. BASES TEÓRICAS.....	6

2.2.1. Aguaje	6
2.2.1.1. Clasificación taxonómica	6
2.2.1.2. Distribución	6
2.2.1.3. Descripción.....	7
2.2.1.4. Épocas de producción y cosecha del aguaje en el Perú.....	7
2.2.1.5. Revalorización e importancia	8
2.2.2. Ácido oxálico.....	8
2.2.2.1. Propiedades	8
2.2.2.1.1. Propiedades Físicas	8
2.2.2.1.2. Propiedades Químicas	9
2.2.2.2. Usos y aplicaciones	9
2.2.2.3. Efectos tóxicos	9
2.2.2.3.1. Inhalación.....	10
2.2.2.3.2. Contacto con la piel.....	10
2.2.2.3.3. Contacto con los ojos	10
2.2.2.3.4. Ingestión.....	10
2.2.3. Carbono	10
2.2.4. Carbón activado.....	11
2.2.4.1. Propiedades	11
2.2.4.1.1. Propiedades Físicas	11
2.2.4.1.2. Propiedades Químicas.....	12
2.2.5. Tipos de carbón activado.....	12
2.2.6. Métodos de obtención de carbón activado.....	13
2.2.6.1. Activación por el método físico	13
2.2.6.2. Activación por el método químico	14

2.2.7.	Adsorción	14
2.2.7.1.	Características	14
2.2.7.2.	Parámetros.....	14
2.2.8.	Isotermas de adsorción	15
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	16
2.4.	HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.4.1.	Hipótesis general	20
2.4.2.	Hipótesis específicas	20
CAPITULO III		22
METODOLOGÍA		22
3.1.	LUGAR DE EJECUCIÓN	22
3.1.1.	Ubicación política	22
3.1.2.	Ubicación geográfica	22
3.2.	MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.....	23
3.2.1.	Muestra biológica.....	23
3.2.2.	Materiales a utilizar.....	23
3.2.3.	Equipos empleados.....	24
3.2.4.	Reactivos necesarios	24
3.2.5.	Softwares empleados.....	24
3.3.	METODOLOGÍA	24
3.3.1.	Caracterización de la semilla de aguaje	24
3.3.1.1.	Humedad	25
3.3.1.2.	Cenizas	25
3.3.1.3.	pH y conductividad eléctrica.....	25

3.3.2. Preparación y caracterización de los tratamientos	26
3.3.3. Determinación de las isothermas de adsorción de ácido oxálico.....	28
3.3.3.1. Determinación de la concentración inicial	28
3.3.3.2. Elaboración de la isoterma de adsorción.....	28
3.3.3.3. Tratamiento Inicial (20% - 0.5).....	29
3.3.3.4. Tratamiento 2 (20% - 0.75).....	30
3.3.3.5. Tratamiento 3 (20% - 1).....	31
3.3.3.6. Tratamiento 4 (40% - 0.5)	32
3.3.3.7. Tratamiento 5 (40% - 0.75).....	33
3.3.3.8. Tratamiento 6 (40% - 1).....	34
3.3.3.9. Tratamiento 7 (60% - 0.5)	35
3.3.3.10. Tratamiento 8 (60% - 0.75).....	36
3.3.3.11. Tratamiento 9 (60% - 1).....	37
3.3.3.12. Carbón activado comercial	38
3.3.3.13. Análisis comparativo de los carbones activados	39
3.3.4. Determinación del mecanismo y la capacidad de adsorción	40
3.3.4.1. Modelo de Langmuir	40
3.3.4.2. Modelo de Freundlich.....	41
3.3.4.3. Análisis estadístico	42
CAPITULO IV	44
RESULTADOS.....	44
4.1. ANALISIS.....	44
CAPITULO V	71
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1. CONCLUSIONES	71

5.1. RECOMENDACIONES	71
CAPITULO VI.....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	73
ANEXOS	75

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Características que presenta la palma de aguaje.....	7
Figura 2. Distribución de poros al interior del carbón activado.....	11
Figura 3. Principales grupos funcionales en la superficie del carbón activado.....	12
Figura 4. Tipos de activación	13
Figura 5. Sistema de clasificación de isothermas de adsorción sólido - líquido.....	16
Figura 6. Lugar de ejecución de la investigación	22
Figura 7. Flujo grama de procesos realizados para la activación	27
Figura 8. Isotherma de adsorción para tratamiento inicial.....	29
Figura 9. Isotherma de adsorción para tratamiento 2	30
Figura 10. Isotherma de adsorción para tratamiento 3	31
Figura 11. Isotherma de adsorción para tratamiento 4	32
Figura 12. Isotherma de adsorción para tratamiento 5	33
Figura 13. Isotherma de adsorción para tratamiento 6	34
Figura 14. Isotherma de adsorción para tratamiento 7	35
Figura 15. Isotherma de adsorción para tratamiento 8	36
Figura 16. Isotherma de adsorción para tratamiento 9	37
Figura 17. Isotherma de adsorción para carbón comercial	38
Figura 18. Tratamientos al 20% vs carbón activado comercial	39
Figura 19. Tratamientos al 40% vs carbón activado comercial	39
Figura 20. Tratamientos al 60% vs carbón activado comercial	40

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Factores para la elaboración de los tratamientos	26
Tabla 2. Proporciones de ácido oxálico y agua destilada	28
Tabla 3. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio	29
Tabla 4. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio (20% - 0.75).....	30
Tabla 5. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio (20% - 1).....	31
Tabla 6. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio (40% - 0.5).....	32
Tabla 7. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio (40% - 0.75).....	33
Tabla 8. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio (40% - 1).....	34
Tabla 9. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio (60% - 0.5).....	35
Tabla 10. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio (60% - 0.75).....	36
Tabla 11. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio (60% -1).....	37
Tabla 12. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio (Carbón act. Comercial)	38

RESUMEN

Actualmente existe gran cantidad de consecuencias producto de la contaminación que se conoce a nivel mundial. Muchos de los recursos vienen siendo perjudicados por la presencia de distintos contaminantes que producen este fenómeno. Uno de los recursos más afectados es el agua pues este posee dentro de su composición diversos compuestos orgánicos e inorgánicos que son desechados al culminar las actividades que los seres humanos realizan. Debido a la necesidad de realizar acciones que puedan mejorar el agua que consumimos es que se presenta como una solución realizar el tratamiento mediante la adsorción con la que se pueda establecer una separación de la composición original del agua y los contaminantes detectados dentro de este. Con la realización de este trabajo de investigación se podrá establecer las respuestas para muchas interrogantes con respecto al proceso de adsorción empleando el ácido oxálico y la obtención de la materia prima empleando las semillas de aguaje. Además, se podrá determinar la validez de los tipos de hipótesis que se presentan.

Palabras clave: Ácido oxálico, aguaje, tratamiento, calidad

ABSTRACT

Currently there are a large number of consequences of pollution that are known worldwide. Many of the resources have been affected by the presence of different pollutants that produce this phenomenon. One of the most affected resources is water, as it has within its composition various organic and inorganic compounds that are discarded at the end of the activities carried out by human beings. Due to the need to carry out actions that can improve the water we consume, it is presented as a solution to carry out the treatment through adsorption with which a separation of the original composition of the water and the contaminants detected within it can be established. With the completion of this report, it will be possible to establish the answers to many questions regarding the adsorption process using oxalic acid and obtaining the raw material using aguaje seeds. In addition, the validity of the types of hypotheses that are presented can be determined.

Keywords: Oxalic acid, aguaje, treatment, quality

INTRODUCCIÓN

La contaminación del agua por compuestos orgánicos e inorgánicos es producto de las actividades realizadas por el hombre para vivir y mejorar su calidad de vida, actualmente esta contaminación generada es un problema, ya que puede desencadenar en un potencial peligro tanto para la salud de las personas como para el ambiente, debido principalmente a la naturaleza tóxica del contaminante o a la generación de éste en concentraciones muy altas. Ante esta necesidad de mejorar la calidad de las aguas, surge el tratamiento de adsorción como una alternativa eficaz, el cual consiste en la separación de contaminantes presentes en las aguas residuales, este proceso es competitivo frente otras operaciones convencionales presentando ventajas como ser de tecnología limpia y de bajo consumo energético; además de ser ampliamente usado en procesos de tratamiento para aguas entre los que se destacan la remoción de cloro y sabores indeseables en agua potable y la remoción de contaminantes orgánicos de vertimientos industriales; siendo el material más utilizado el carbón activado, debido a su gran variedad y efectividad en la adsorción de estos compuestos contaminantes. Este proceso de adsorción emplea al carbón activado como tratamiento terciario, para adsorber moléculas orgánicas que no han podido ser eliminadas o como un paso en lugar del tratamiento secundario. En tratamiento de aguas industriales, puede ser utilizado para cumplir con estándares de pretratamiento para vertido a los sistemas de aguas residuales municipales o para cumplir con los estándares de vertido a medio natural (INDITEX, 2014).

A nivel mundial, la materia prima mayormente usada para la producción de carbón activado es la cáscara de coco. Así mismo, el Perú importa una gran cantidad de carbón activado, pudiendo producir y caracterizar estos sólidos adsorbentes a través de nuevas fuentes de materia prima, como es el caso de la semilla de aguaje, el cual al ser un residuo generado de la cadena productiva se convierte en un atractivo, ya sea por su bajo costo económico como

su fácil accesibilidad, por lo que se podría producir carbón activado a partir de esta semilla para el tratamiento de aguas contaminadas. En el presente informe se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál será la adsorción de ácido oxálico mediante el uso de carbón activado elaborado a partir de semillas de aguaje (*Mauritia Flexuosa* L. f.) ?, así mismo se planteó la hipótesis de que conforme se aumenten los porcentajes de concentración de agente activante e índice de impregnación, se incrementará la adsorción de los tratamientos obtenidos.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Esta investigación tiene la finalidad de dar a conocer las bondades del ácido oxálico y la materia prima como es el aguaje abundante en nuestra selva peruana en el tratamiento del agua para eliminar las impurezas que contiene.

En nuestra Amazonia existe una gran diversidad de frutas silvestres que hasta la fecha no se les ha dado mayor valor agregado, siendo la especie *Mauritia flexuosa* L. f, un frutal nativo más abundante del bosque tropical inundable y de mayor importancia social y económica en la Amazonia peruana, cuyo consumo es una fuente rica en vitaminas (Delgado 2004). Actualmente en la industria de transformados de frutas y vegetales los principales destinos de los residuos orgánicos generados en sus procesos son la alimentación animal o el desecho en vertederos (INFOAGRO 2002). Estudios realizados por Rojas (2001), ha demostrado que la cáscara de aguaje contiene beta-caroteno (provitamina A) de 265.33 mg/100 g, proteínas 7.10% y grasa 7.96%. Con esta investigación se pretende darle a la cáscara del aguaje un añadido agroindustrial en beneficio del tratamiento del agua, sabemos que un recurso valioso al cual hay que hacerle un tratamiento adecuado, en este caso utilizando ácido oxálico y la cáscara y semilla del aguaje,

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema General

- ¿Cómo se realiza el proceso de adsorción en la que se emplea semillas de aguaje para la elaboración de ácido oxálico a través del carbón activado utilizado dentro de la planta de beneficio?

1.2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuáles son las características de la semilla de aguaje?
- ¿Qué preparaciones se realizan dentro del tratamiento empleando el carbón activado?
- ¿De qué manera se determinan las isotermas de dosificación de ácido oxálico?
- ¿Cuáles son los mecanismos y la capacidad de adsorción de los tratamientos y como se comparan con el carbón activado que se comercializa en el mercado?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Determinar la dosis que se emplea de ácido oxálico utilizado a través de la utilización de carbón activado obtenido de las semillas de aguaje dentro de la planta de beneficio correspondiente.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar las características presentes en la semilla de aguaje.
- Realizar la preparación de tratamientos empleando carbón activado.
- Determinar las isotermas de dosificación del ácido oxálico dentro de la planta de beneficio.
- Determinar la capacidad de adsorción de los tratamientos y realizar una comparación con el carbón activado que se comercializa en el mercado.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

La utilización de la cáscara y semilla del aguaje en el tratamiento del agua para eliminar impurezas, este tratamiento es a partir del carbón activado logrado del la cascara y semilla del aguaje, es un material adsorbente (sólido capaz de retener sobre su superficie componentes presentes en corrientes líquidas o gaseosas) con múltiples usos, tales como el tratamiento y descontaminación del agua.

El proyecto de investigación en su fase inicial tuvo lugar en el Laboratorio de Investigación de Análisis Instrumental de la Universidad, donde las semillas fueron tratadas químicamente con un agente oxidante y luego aplicadas a un tratamiento térmico a alta temperatura. Ello tuvo como resultado un carbón activado de superficie específica y química superficial muy reactiva. El estudio se amplió con la preparación de carbones activados funcionalizados, los cuales presentan una selectividad potenciada hacia el compuesto que se quiere adsorber. “De esta manera se le da un valor agregado a la semilla del aguaje y el carbón activado obtenido sirve como posible solución para otros problemas ambientales”.

Posteriormente se aplicó al tratamiento de muestras de aguaje para eliminar impurezas contaminantes.

1.5. ALCANCES

Uno de los objetivos de este trabajo de investigación es convertir las semillas del aguaje en carbón activado mediante un tratamiento químico. El carbón activado es un material adsorbente de alta porosidad y química superficial muy reactiva, lo que le permite retener en su superficie muchas sustancias orgánicas e inorgánicas. Esto vuelve a este material versátil para diferentes usos: tratamiento del agua, campanas extractoras, filtros de uso doméstico e industrial, y descontaminación de diversos residuos líquidos industriales. “El aguaje es un fruto muy consumido, principalmente en la Amazonía. Nos motivó a trabajar con sus semillas la preocupación por la gran cantidad de este desecho que terminaba acumulado en los basurales”.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Navarro & Vargas (2010) desarrolla una investigación denominada “Efecto de las propiedades físicas del carbón activado en la adsorción de oro desde medio cianuro” en la que considera muchas propiedades como la distribución de los poros, los tamaños que estos presentan, la superficie específica, entre otros. La muestra con la que se trabajó corresponde a dos carbones activados que fueron obtenidos teniendo como materia prima la cascara de coco. Respecto a los resultados se consiguieron los siguientes: Para el carbón B se obtuvo una superficie específica de 786 m²/g mientras que el carbón A posee 985 m²/g de superficie específica. Se llega a la conclusión de que la velocidad de adsorción de oro para los dos carbones activados recibió un control mediante la transferencia de masa.

Sangay (2010) desarrolló un estudio denominado “Obtención y evaluación de carbón activado del endocarpo de castaña (*Bertholletia excelsa*) procedente de plantación y de bosque natural, empleando un método químico”. La finalidad fue realizar los análisis respectivos a los factores de proceso con la que se quiso conocer la influencia de los mismos. El autor muestra por conclusión de que se pudo conocer que el carbón activo con un poder de adsorción más alto es aquel que fue obtenido desde el bosque nativo ubicado en Madre de dios pues este posee una concentración de agente activante de 60%.

Zamora (2010) desarrolló un estudio que recibe por denominación “Obtención de carbón activado a partir de semillas, de dos palmeras de la Amazonía Peruana, Shapaja

(*Atta/ea phalerta*) y Aguaje (*Mauritia flexuosa*)” en la que se realizó un estudio en base a tres grados de impregnación distintos los cuales fueron de 0,75; 1 y 1,5 g de H_3PO_4 por g de precursor. Por su parte, se desarrollaron tres activaciones térmicas de distintas temperaturas las cuales fueron de 400, 500 y 600 °C. Se pudo llegar a la conclusión de que la adsorción de ion cadmio posee una mayor predominancia a una isoterma tipo Langmuir por lo que se puede afirmar que la adsorción se ha realizado dentro de los centros activos homogéneos y equivalentes en energía en toda la superficie del carbón.

Obregón (2012) realizó un estudio titulado “Estudio comparativo de la capacidad de adsorción de Cadmio utilizando carbones activados preparados a partir de semillas de aguaje y aceituna” la cual buscó obtener carbón activado teniendo como materia prima las semillas de Aguaje y Shapaja junto con un método químico en el que se empleó el ácido fosfórico. Se consideraron tres variables para sus posteriores comparaciones: Las tres variables pertenecieron a la especie *Attalea phalerata* y *Mauritia flexuosa* realizando los análisis respectivos llegando a la conclusión de que el mejor carbón activado que se obtuvo fue el obtenido a través de las semillas de agua pues se consiguió una granulometría (+16), tiempo de activación (120 min.).

Ospina Et al. (2014) Expusieron una tesis denominada “Preparación y caracterización de carbón activado a partir de torta de higuera” en la que se pudo realizar una activación física empleando agentes activante los cuales fueron el vapor de agua, el dióxido de carbono y una mezcla correspondiente a estos dos. Asimismo, se empleó el K_2CO_3 para poder realizar una activación química. Asimismo, como resultado se pudo obtener carbones que se caracterizaron por EDS y SEM en las que se pudo evidenciar que poseían una condición amorfa además de reconocer las diferencias que se obtuvieron cuando se realizó una activación física y una química.

Sepúlveda (2012) estableció un estudio al cual tituló “Producción de carbón activado a partir de la cáscara de frijol de soya para su aplicación como adsorbente en el tratamiento de aguas residuales contaminadas con colorante verde de malaquita” en donde pudo reconocer dentro de los resultados de que las mayores condiciones con respecto a la producción de carbón activado le pertenecen a una temperatura de 650 °C junto a un tiempo de 180 minutos. Se pudo conseguir un CACFS que poseía una superficie porosa acompañada de un área superficial de 1194 m²/g, que es superior a la reportada por otros carbones activados para la remoción de VM.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 Aguaje

2.2.1.1. Clasificación taxonómica

De acuerdo con Calzada (1993) la clasificación correspondiente al aguaje se muestra a continuación:

- El reino correspondiente es Plantae
- La división a la que pertenece se le conoce como Magnoliophyta
- Por su parte, la clase es Liliopsida
- El orden al que pertenece es el de los Arecales
- La familia correspondiente es la Arecaceae
- El género es el *Mauritia*
- Perteneciente a la especie *Flexuosa*
- Recibe la denominación científica de *Mauritia flexuosa L. f.*

2.2.1.2. Distribución

Esta palmera se encuentra distribuida de forma amplia por distintas zonas correspondientes a Sudamérica, sobre todo en la región amazónica de esta. La característica que representa a esta palmera es que es una de las más representativas

con respecto a lo arborescente. Su ocupación va por dentro de bosques muy densos que poseen áreas inundables. Zonas por la que se ubica esta palmera son los andes, parte de Colombia, Perú, Brasil, Bolivia, entre otros. (Albis Arrieta et al., 2019)

2.2.1.3. Descripción

Esta palmera se caracteriza por presentar solamente un tallo, carencia de espinas u una altura máxima de 35 metros. Con respecto a las flores que presenta, se puede decir que esta es polígama dioica pues tiene flores bisexuales, femeninas y masculinas. Por su parte, el fruto es una drupa que posee una forma elíptica con una longitud aproximada de 6 centímetros con diámetro dentro del rango 4-5 centímetros, mientras que su peso va desde los 40 hasta los 85 gramos. (Cortés, 2018)

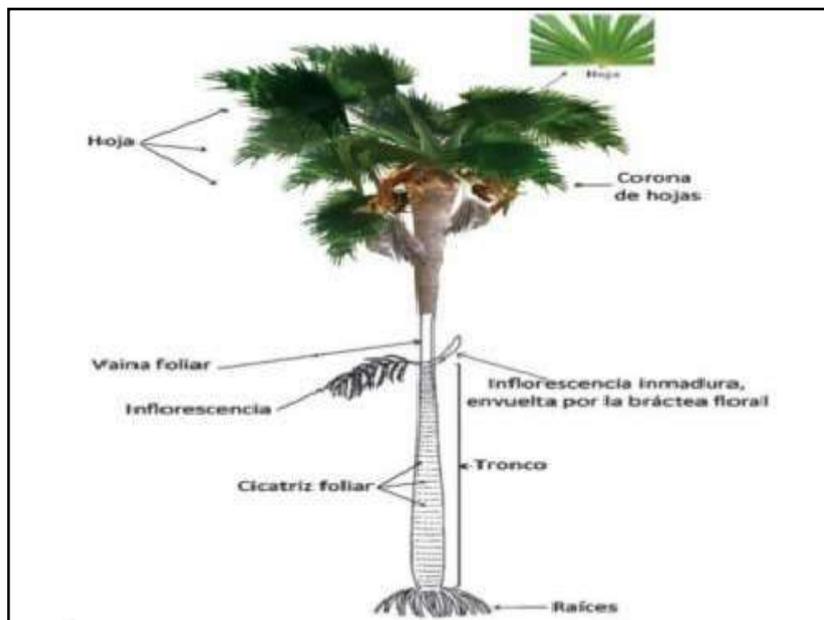


Figura 1. Características que presenta la palma de aguaje (Cortés, 2018)

2.2.1.4. Épocas de producción y cosecha del aguaje en el Perú

Una cantidad de 8 racimos son los que se obtienen cada año aproximadamente de las cuales salen al menos unos 725 frutos. Por lo tanto, la producción sería de 290 kg/año por cada palmera cosechada.

Con respecto al tiempo de cosecha, entre los meses de agosto a diciembre es que se da

esta actividad, aunque también es posible que desde febrero a julio se realice pero con una menor producción si se realizan comparaciones. (Albis Arrieta et al., 2019)

2.2.1.5. Revalorización e importancia

Debido a las propiedades que presenta, estas palmeras poseen distintos usos y aplicaciones como:

- La vitamina A se encuentra presente dentro de la composición de la pulpa del aguaje.
- Las hojas de la palmera son empleadas para su secado y posterior utilización como leña.
- El papel puede ser elaborado teniendo como materia prima al peciolo de esta palmera.
- El tronco es utilizado para la obtención de madera y distintas aplicaciones con esta.
- La medula del tronco se procesa para la elaboración de harina.
- Los troncos son empleados para someterlos a un proceso de putrefacción con la que se pueden obtener los conocidos suris para consumo humano.

2.2.2. Ácido oxálico

Se caracteriza por tener una estructura HOOC-COOH la cual es conocida por ser la más simple dentro del grupo de ácidos de carboxílicos alifáticos. Con respecto a su forma comercial, por lo general se comercializa de forma di hidratada teniendo como fórmula química $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

2.2.2.1. Propiedades

2.2.2.1.1. Propiedades físicas

- Posee un sabor agrio
- Es considerado como un sólido cristalino
- No posee color definido

- Realiza una sublimación cuando alcanza una temperatura igual o mayor a 150°C.
- Posee una densidad de 1,653 g/cm³

2.2.2.1.2. Propiedades químicas

- Posee un grado de ionización de 60%
- Posee características que lo hacen venenoso
- Crea una reacción violenta si es que interactúa con agentes oxidantes considerados como fuertes.
- Al estar dentro de un medio ácido es deshidratado.
- Cuando se encuentra dentro de una solución acuosa presenta sensibilidad a la luz y el aire.

2.2.2.2. Usos y aplicaciones

- Puede ser empleado para la limpieza de casas cuando se desea realizar la pulida del mármol presente en las paredes o pisos y también en piezas de inodoros y lavamanos.
- Es aplicado para evitar que los cueros almacenados alcancen el punto de putrefacción.
- Tiene la capacidad de realizar el blanqueamiento del cuero, madera, papel y textiles; asimismo tiene propiedades que permiten descartar el moho presentes en piezas textiles.
- Empleada para la limpieza de barcos.
- Utilizado como fijador en los baños de teñidos.

2.2.2.3. Efectos tóxicos

Posee efectos nocivos para la salud de las personas, estas se consideran a continuación:

2.2.2.3.1. Inhalación

Si se inhala es muy probable que se contraiga una irritación de las vías respiratorias, conseguir que las mucosas se irriten, contraer dolor de cabeza, cuadro de nerviosismo, cuadro de tos, náuseas, lesión renal y agotamiento.

2.2.2.3.2. Contacto con la piel

Al tener contacto con la piel es muy probable que se contraiga una irritación pues es considerado como muy nocivo. Asimismo, si no es retirado rápidamente de la piel puede ocasionar quemaduras de primer grado la cual van intensificándose mientras no sean retiradas.

2.2.2.4.3. Contacto con los ojos

Alta probabilidad de lesionar considerablemente la córnea además de irritar gravemente el ojo.

2.2.2.4.4. Ingestión

Al ser ingerido, mientras realiza su paso, puede ir ocasionando irritaciones tanto al esófago como al estómago; asimismo, afecta los riñones.

2.2.3. Carbono

Posee como número atómico un 6 mientras que tiene 12 una de peso atómico. Se caracteriza por poseer átomos que comparten cuatro electrones externos con otros átomos a través de unos enlaces covalentes.

Carbones cristalinos:

Naturales: diamante, grafito

Artificiales: fullerenos

- Carbones amorfos:

Naturales: antracita (90 a 96 % de C), hulla, lignito, turba Artificiales:

carbón vegetal, negro de humo, coque

2.2.4. Carbón activado

Se caracteriza por pertenecer al grupo de materiales amorfos que poseen una base de átomos conformados por Carbono. Asimismo, dentro de su estructura pueden encontrarse heteroátomos de oxígeno e hidrógeno.

2.4.1. Propiedades

2.4.1.1. Propiedades físicas

Dependiendo del grupo al que pertenezcan, poseen distintas propiedades físicas. A continuación, se muestran estas:

- Microporos

Estos poseen un tamaño por debajo de los 2 nm lo cual le hace capaz de ejecutar una retención de moléculas pequeñas pertenecientes a compuestos más volátiles que el agua.

- Mesoporos

Estos poseen un tamaño dentro del rango 2-50 nm lo que le hace esencial para moléculas de tamaño intermedio (retención).

- Macroporos

Poseen un tamaño desde los 200 hasta los 200 nm y cumplen la misma función que los otros, generan la retención de moléculas grandes.

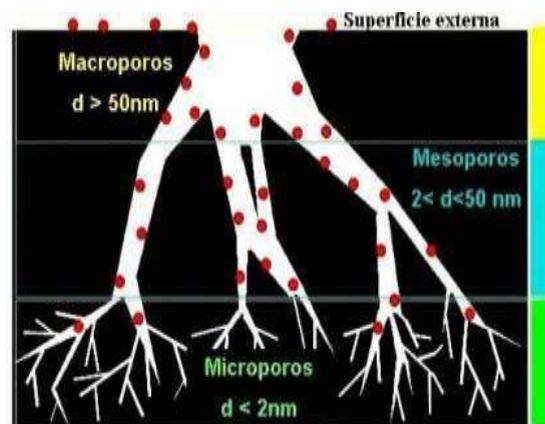


Figura 2. Distribución de poros al interior del carbón activado

(Manosalva, 2013)

2.2.4.1.2. Propiedades químicas

Posee una superficie caracterizada por ser hidrófoba; no obstante, esta puede ser controlada con la adición de grupos superficiales polares al causar una reacción con un agente oxidante.

La naturaleza a la que pertenece es anfótera debido a que presenta una superficie de carbón que coexiste junto a otros grupos superficiales ácidos y básicos (Rangel Méndez et al., 2015).

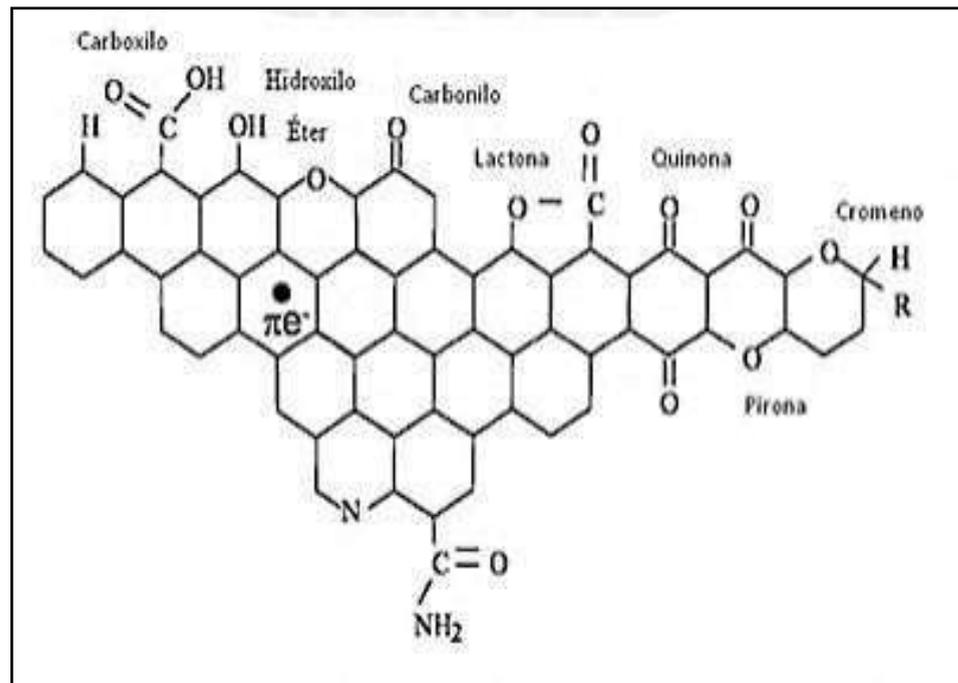


Figura 3. Principales grupos funcionales en la superficie del carbón activado (Méndez et al., 2015)

2.2.5. Tipos de carbón activado

La clasificación del carbón activado se basa en el estado físico que presenta, estas serían las siguientes (Suarez, 2019):

- Carbón activado granular

Tamaño medio de partícula entre 1mm y 5 mm.

- Carbón activado en polvo

Tamaños menores a 100 nm, entre 15um y 25um.

2.2.6. Métodos de obtención de carbón activado

Posee dos métodos para la activación del carbón, esta es tanto la física (o térmica) y la activación química.

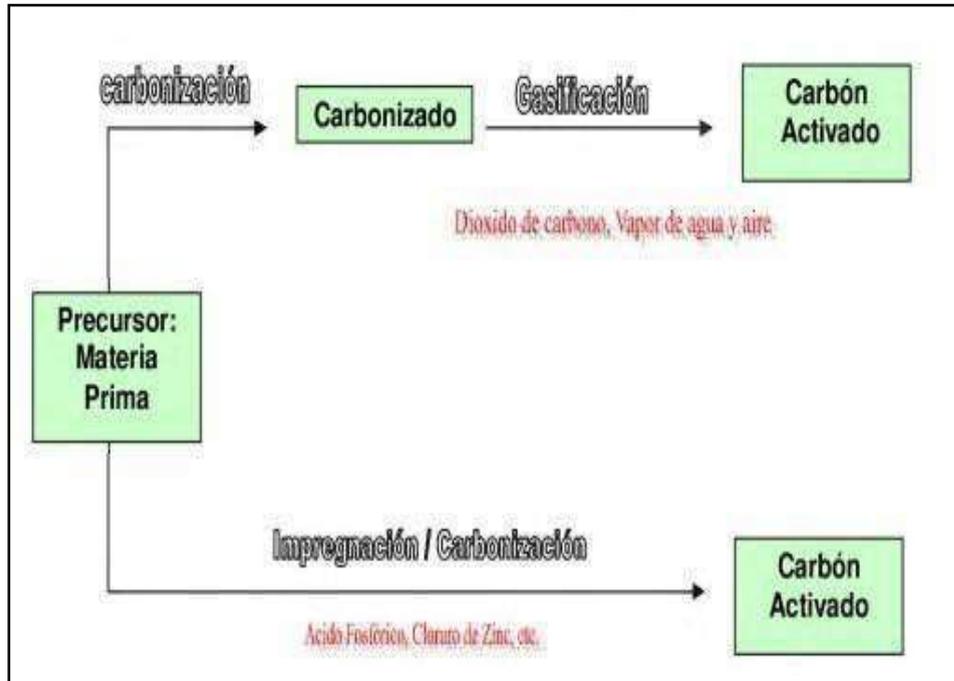


Figura 4. Tipos de activación (Fiestas & Millones, 2019)

2.2.6.1. Activación por el método físico

Para realizar una activación física es necesario considerara dos etapas:

- Carbonización del precursor

Se realiza la eliminación de hidrogeno y oxigeno presentes en el precursor para poder obtener un esqueleto carbonoso que posee una estructura porosa rudimentaria.

- Gasificación controlada de producto carbonizado

Proceso térmico en la que se realiza una oxidación dentro de una atmosfera de 1000°C al ser inyectado gas carbónico o vapor de agua. Este tratamiento se

caracteriza por tardar alrededor de entre 10 y 48 horas hasta que se pueda obtener la destrucción de los materiales volátiles residuales detectados.

2.2.6.2. Activación por el método químico

Este proceso es llamativo pues ya no se separa en dos etapas sino que se realiza dentro de una etapa tanto la carbonización como la activación. Consiste en descomponer térmicamente la materia prima que posee agentes químicos como lo son el cloruro de zinc, tiocianato potásico o ácido fosfórico.

2.2.7. Adsorción

De acuerdo con Suarez (2019) esta consta de los siguientes pasos:

- Se transportan las moléculas del Adsorbivo mediante una interfase liquido-sólido desde la solución hacia la parte superficial del adsorbente.
- Se realiza la difusión intraparticular la cual consiste en transportar el adsorbato desde el interior de los poros hacia el adsorbente.
- Se procede a la adsorción del adsorbato presente dentro de los centros activos correspondientes al adsorbente.

2.2.7.1. Características

- La adsorción es conocida por ser muy selectiva.
- La cantidad que se adsorbe tiene mucho que ver con la naturaleza que posee o el tratamiento anterior que se le ha dado al adsorbente.
- Si se realiza un aumento de la superficie del adsorbente junto con la concentración de adsorbato es posible aumentar la cantidad que se adsorberá.
- Conocido como un proceso espontáneo.

2.2.7.2. Parámetros

Los parámetros permiten que se pueda conocer las características que presentara la carga de carbón, estos son los siguientes:

- Área superficial
- Tamaño del poro
- Tamaño de partículas
- Área superficial total
- Concentración del adsorbato
- Tipo de sustancia que es el adsorbato

2.2.8. Isotermas de adsorción

Un proceso de adsorción puede darse de dos formas, como ya se ha mencionado, puede esta ser física o química.

La adsorción física puede realizarse mediante las interacciones débiles (fuerzas de van der Waals) con las que se consigue una adsorción multicapa.

Asimismo, las isotermas de adsorción poseen dos modelos en las que se basan. Estos modelos son el de Freundlich (1939) y el de Langmuir (1915). Los modelos se publicaron con el objetivo de realizar la descripción de los equilibrios de adsorción existentes, además, se elaboraron para poder establecer la interpretación física de las interrelaciones que se han generado entre la sustancia adsorbida y la fase que realiza la adsorción (Albis Arrieta et al., 2019).

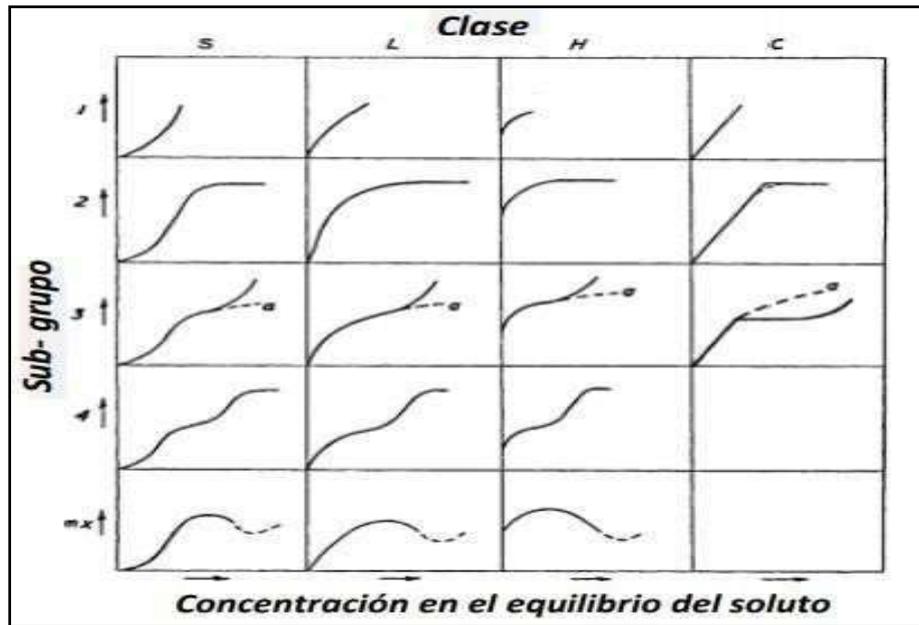


Figura 5. Sistema de clasificación de isothermas de adsorción sólido - líquido

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Aerosol ácido

Partículas líquidas o sólidas muy pequeñas que son ácidas y son bastante pequeñas y son aerotransportadas.

Afinidad

La agudeza con la que un cambiador de un ion toma y se aferra a un contador-ion.

Las afinidades se ven muy afectadas por la concentración del electrolito que rodea al cambiador del ion.

Agentes contaminantes biodegradables

Agentes contaminantes que son capaces de ser descompuestos bajo condiciones naturales.

Agentes quelatos

Compuestos orgánicos que tienen la habilidad de atrapar iones que están disueltos en el agua convirtiéndolos en sustancias solubles.

Aglomeración

Proceso de unir partículas más pequeñas para formar una masa más grande.

Agua ácida

Agua que contiene una cantidad de sustancias ácidas que hacen al pH estar por debajo de 7,0.

Agua blanda

Cualquier agua que no contiene grandes concentraciones de minerales disueltos como calcio y magnesio.

Agua contaminada

La presencia en el agua de suficiente material perjudicial o desagradable para causar un daño en la calidad del agua.

Agua desmineralizada

Agua que es tratada contra contaminante, minerales y está libre de sal.

Agua de percolación

Agua que pasa a través de la roca o del suelo bajo la fuerza de la gravedad.

Agua dura

Agua que contiene un gran número de iones positivos. La dureza está determinada por el número de átomos de calcio y magnesio presentes. El jabón generalmente se disuelve malamente en las aguas duras.

Agua embotellada

Agua que se vende en los envases de plásticos para ser bebida y/o uso doméstico.

Agua potable

Agua que es segura para beber y para cocinar.

Alcalinidad

La alcalinidad significa la capacidad tapón del agua; la capacidad del agua de neutralizar. Evitar que los niveles de pH del agua lleguen a ser demasiado básico o

ácido. Es También añadir carbón al agua. La alcalinidad estabiliza el agua en los niveles del pH alrededor de 7. Sin embargo, cuando la acidez es alta en el agua la alcalinidad disminuye, puede causar condiciones dañinas para la vida acuática. En química del agua la alcalinidad se expresa en PPM o el mg/l de carbonato equivalente del calcio. La alcalinidad total del agua es la suma de las tres clases de alcalinidad; alcalinidad del carbonato, del bicarbonato y del hidróxido.

Alcantarilla combinada

Un sistema de alcantarilla que transporta tanto aguas residuales como agua de lluvia de esorrentía.

Algas

Organismos uni o multicelular que se encuentran comúnmente en el agua superficial, tal como lenteja de agua. Producen su propio alimento por medio de la fotosíntesis. La población de las algas se divide en algas verdes y en algas azules, de las cuales las algas azules son muy dañinas para la salud humana. El crecimiento excesivo las algas puede hacer que el agua tenga olores o gusto indeseables. La descomposición de las algas disminuye las fuentes de oxígeno en el agua.

Anaerobio

Un proceso que ocurre en ausencia de oxígeno, tal como la digestión de la materia orgánica por las bacterias en un UASB-reactor.

Anión

Un ion cargado negativamente que resulta de la disociación de sales, de ácidos o de álcalis en la solución

Ánodo

Un sitio en la electrólisis donde el metal entra en solución como catión que se va detrás de un equivalente de los electrones que se transferirán a un electrodo opuesto, llamada cátodo

Bacterias

Pequeños microorganismos unicelulares, que se reproducen por la fisión de esporas.

Bacteria coliforme

Bacteria que sirve como indicador de contaminantes y patógenos cuando son encontradas en las aguas. Estas son usualmente encontradas en el tracto intestinal de los seres humanos y otros animales de sangre caliente.

Bacteria facultativa

Bacteria que puede vivir bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas.

Base

Una sustancia alcalina que tiene un pH que exceda de 7.5.

Bicarbonatos

Sal que contiene el anión HCO_3^- . Cuando se agrega un ácido, el ion se rompe transformándose en H_2O y CO_2 , y actúa como agente tampón.

Bioacumulación

El aumento en la concentración de una sustancia en organismos vivos, debido al contacto de éste con aire, agua, o alimento contaminado, debido a la lenta metabolización y excreción.

Carbón activado

Este posiblemente es el medio más comúnmente usado para la adsorción, producido por calentamiento de sustancias carbonosas o bases de celulosa en ausencia de aire.

Tiene una estructura muy porosa y se utiliza comúnmente para quitar la materia orgánica y los gases disueltos en el agua. Su aspecto es similar al carbón o a la turba.

Disponible en forma granular, en polvo o bloque la; la forma en polvo tiene la capacidad más alta de adsorción.

Carbón activo granulado

El calentamiento de carbón para animar la activación de lugares para la absorción de contaminantes.

Carbón biológico activado

Carbón activado que apoya el crecimiento activo microbiano, para ayudar en la degradación de los compuestos orgánicos que son absorbido en su superficie y en sus poros.

Carbonatos

Compuestos químicos relacionadas con el dióxido de [carbono](#).

Coágulos

Residuo sólido precipitado en el filtro después de que la filtración tenga lugar.

Coagulación

Desestabilización de partículas coloidales por la adición de un reactivo químico, llamado coagulante. Esto ocurre a través de la neutralización de las cargas.

Coagulantes

Partículas líquidas en suspensión que se unen para crear partículas con un volumen mayor.

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. Hipótesis general

- La adsorción desarrollada mediante la utilización de ácido oxálico influye de forma significativa en la planta de beneficio.

2.4.2. Hipótesis específicas

- Las Características que poseen las semillas de aguaje influyen significativamente en la planta de beneficio.
- La Preparación y caracterización de los tratamientos de carbón activado influyen significativamente en la planta de beneficio.

- La Determinación de las isothermas de adsorción de ácido oxálico influyen significativamente en la planta de beneficio.
- El mecanismo y la capacidad de adsorción de los tratamientos y compararlos con el carbón activado comercial influyen significativamente en la planta de beneficio.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

3.1. Lugar de ejecución

Se ha desarrollado dentro del laboratorio correspondiente a la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

3.1.1. Ubicación política

- Se desarrolló dentro de la región Lima Metropolitana en el distrito de La Molina.

3.1.2. Ubicación geográfica

- Latitud 12°04'55" Sur
- longitud 76°56'53" Oeste
- Coordenadas UTM 8663624, 287969
- altitud de 247 m.s.n.m.

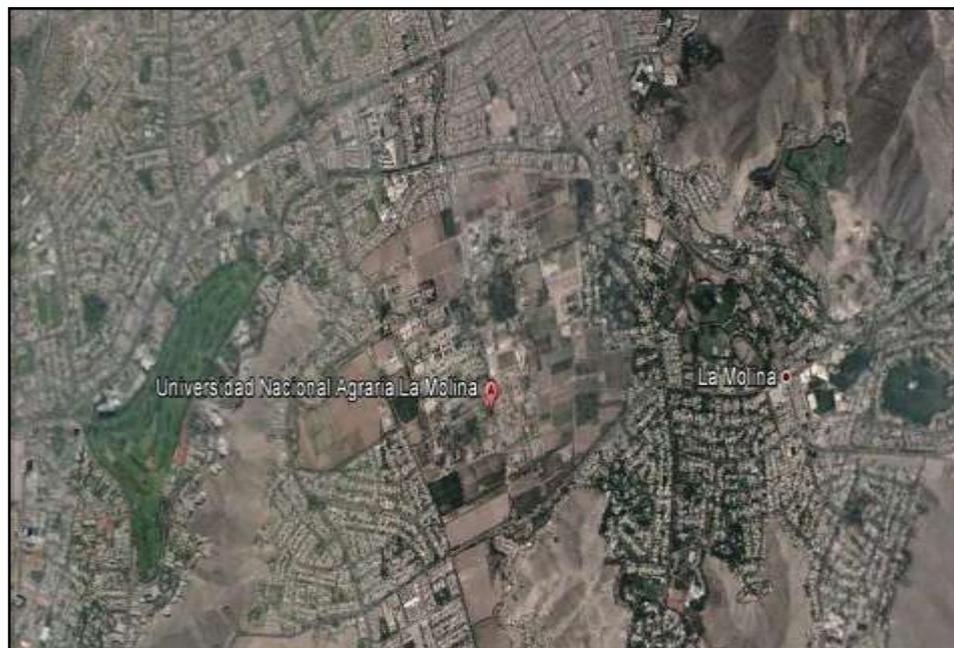


Figura 6. Lugar de ejecución de la investigación

3.2. Materiales, equipos y reactivos

3.2.1. Muestra biológica

- Se ha utilizado como materia prima la semilla de aguaje

3.2.2. Materiales a utilizar

- Vaso precipitado de 250 ml
- Cápsula de porcelana
- Pizeta de 500 ml
- Crisol de 70 ml
- Probeta de 100 ml
- Agua destilada
- Fiola de 100 ml
- Matraz de 125 ml
- Bureta de 25 ml
- Placa petri
- Embudo de vidrio
- Papel toalla
- Pipeta de 10 ml
- Plumón indeleble
- Cámara digital
- Bolsas herméticas
- Pinza
- Papel filtro Whatman 125 mm
- Guantes desechables
- Cuaderno de apuntes

3.2.3. Equipos empleados

- Tamices ASTM (20 -140)
- Balanza analítica de sensibilidad de 0.01 mg
- Un cronómetro
- Equipo Kjeldahl
- Una mufla
- Agitador magnético
- Un pH metro
- Estufa
- Campana de extracción
- Moledora

3.2.4. Reactivos necesarios

- Hidróxido de sodio (NaOH)
- Ácido oxálico (H₂C₂O₄) 0.2N
- Ácido sulfúrico (H₂S₂O₄) 2N
- Ácido fosfórico (H₃PO₄)
- Permanganato de potasio (KMnO₄) 0.1 N

3.2.5. Softwares empleados

- Laptop
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Google Earth

3.3. Metodología

3.3.1. Caracterización de la semilla de aguaje

El precursor a emplear será la semilla de aguaje la cual es conocida científicamente como *Mauritia flexuosa* L. f. Esta ha sido obtenida de distintos puestos de ventas ubicados en la ciudad de Tingo María perteneciente a la provincia de Leoncio Prado

en el departamento de Huánuco.

3.3.1.1. Humedad

Para determinar la humedad fue importante realizar una desecación empleando una estufa, para ello se consideraron tres muestras expuestas encima de unas capsulas hechas de porcelana.

La temperatura con la que se trabajó fue de 105 °C en donde tomaron apuntes sobre el peso constante para poder determinar el contenido de humedad pues la diferencia de los pesos permite su conocimiento.

3.3.1.2. Cenizas

Las muestras son pesadas en una balanza analítica para poder descartar el peso de la capsula de porcelana; luego se lleva a una mufla que se ha precalentado hasta los 560 °C tras una duración de dos horas con el fin de poder conseguir las cenizas.

Luego solo se retira la muestra para poder determinar solo el peso de las cenizas.

3.3.1.3. pH y conductividad eléctrica

Las tres muestras tuvieron un peso de 10 gramos. Estas se introdujeron dentro de matraces de capacidad de 125 ml en donde para completar la capacidad fue necesario agregar 100 ml de agua destilada. Se pusieron tapones y posteriormente se posaron sobre un agitador magnético en la que se le otorgó una agitación constante por un corto tiempo. Seguidamente se puso en reposo y una vez alcanzo este estado se procedió a realizar la prueba de pH mediante la ayuda de un pH metro.

3.3.2. Preparación y caracterización de los tratamientos

▪ Preparación

La preparación consiste en empezar con un buen lavado de las semillas de aguaje para posteriormente ser secada empleando una estufa por un día con una temperatura constante de 60 °C. Seguidamente se lleva hasta una prensa hidráulica y moledora. Para las pruebas se pesaron unos 30 gramos de material que se repartieron en tres muestras de 10 gramos cada una puesta sobre crisoles. Se le agregaron distintas concentraciones de H₃PO₄ de 20, 40 y 60%. Asimismo se tuvo un índice de impregnación de 0,5; 0,75 y 1 gramo de agente activante por gramo de materia prima.

El tiempo de impregnación en el que se mantuvieron fue desde 16 hasta 24 horas colocadas a temperatura ambiente.

Se estableció un cuadro con el que se quiso determinar el óptimo adsorbente. Se muestra a continuación:

Tabla 1. Factores para la elaboración de los tratamientos

Tratamiento	Concentración (%)	índice de impregnación	Densidad aparente (g/cm ³)
T1	20	0.5	0.45
T2	20	0.75	0.38
T3	20	1	0.51
T4	40	0.5	0.46
T5	40	0.75	0.46
T6	40	1	0.43
T7	60	0.5	0.4
T8	60	0.75	0.41
T9	60	1	0.42

La activación realizada fue en base al método químico empleando una mufla en la que se quemó durante un tiempo de 30 minutos previos para llegar hasta la

activación cuando se puso una temperatura constante por una hora de 600 °C. La muestra obtenida después de este proceso fue lavada utilizando agua destilada.

Seguidamente se realizó un secado empleando la estufa antes de ser llevadas a molienda y tamizado.

Por último, se colocaron las muestras dentro de bolsas herméticas para utilizar luego.

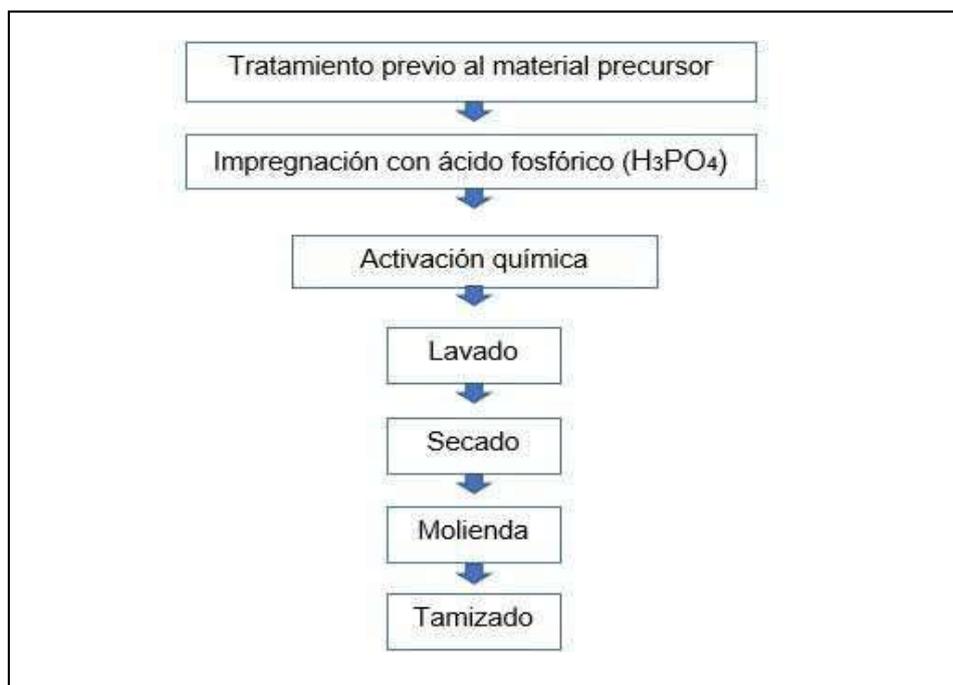


Figura 7. Flujo grama de procesos realizados para la activación

- Caracterización

Los análisis realizados fueron los de humedad, ceniza, pH y la densidad aparente que presenta la muestra. Además, se determinó el rendimiento de cada tratamiento realizado.

3.3.3. Determinación de las isotermas de adsorción de ácido oxálico

3.3.3.1. Determinación de la concentración inicial

Se realizó la preparación de solución de KMnO₄ a un 0.1 N y una solución de H₂C₂O₄ a 0.2 N. Seguidamente se tomó una alícuota de H₂C₂O₄ para

estandarizarla con KMnO_4 para la obtención de 01025 M. Gracias a ellos se pudieron obtener las disoluciones mostradas en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Proporciones de ácido oxálico y agua destilada

Nº	Volumen total de la disolución (ml)	Volumen de ácido oxálico (ml)	Volumen de agua destilada (ml)
1	50	10	40
2	50	20	30
3	50	30	20
4	50	40	10
5	50	50	0

Una vez tomadas en cuenta estas disoluciones se empleó la ecuación mostrada a continuación para poder determinar la concentración inicial:

$$M_1XV_1 = M_2XV_2 \quad (1)$$

3.3.3.2. Elaboración de la isoterma de adsorción

Se empleó carbón activado pesado a un gramo para ser agregado dentro de cada disolución preparada consiguiendo tener 5 para ser parte de cada uno de los nueve tratamientos y también para el carbón comercial. Seguidamente se empleó un tapón y se puso a agitar por una duración de una hora para darle luego un reposo de 30 minutos.

Posteriormente a cada solución le corresponde añadir unos 10 ml de H_2SO_4 de 2N para su calentamiento utilizando una cocinilla. Al culminar el tiempo establecido se apaga la cocinilla y se deja reposar hasta que la solución llegue a una temperatura aproximada de 80 °C.

Para la valoración fue necesario emplear el KMnO_4 de 0.1N. La finalidad fue poder percibir cuando se realice el cambio de coloración que debió culminar

con un color rosado violeta. Para ello se necesitó de tres repeticiones completando 15 valoraciones dentro de cada tratamiento.

Asimismo, para medir la capacidad de adsorción en equilibrio, se obtuvieron las gráficas de las isotermas para cada tratamiento obtenido, las cuales fueron comparadas con la bibliografía, para determinar la clase y subgrupo al cual corresponden respectivamente.

3.3.3.3. Tratamiento Inicial (20% - 0.5)

Tabla 3. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.0176	0.0029	1.05	0.0001381
0.0362	0.0048	1.07	0.0002243
0.0534	0.0081	1.12	0.00036161
0.0734	0.0086	1.098	0.00039162
0.0872	0.0153	1.13	0.00067699

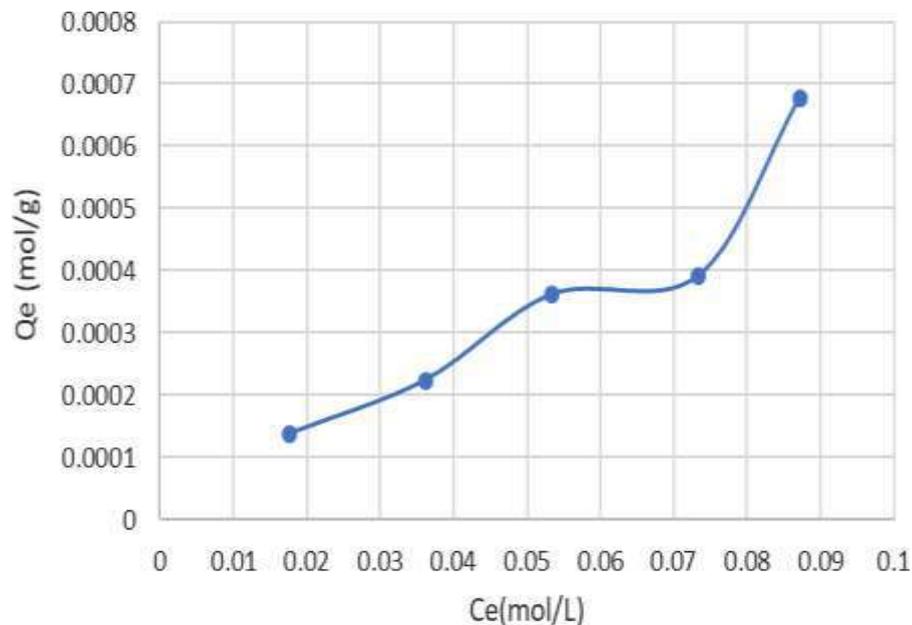


Figura 8. Isoterma de adsorción para tratamiento inicial

A partir de la figura, podemos definir a la isoterma de clase S (tipo Langmuir), subgrupo 3, las cuales son ligeramente convexas al inicio debido posiblemente a la resistencia al transporte de masa.

3.3.3.4. Tratamiento 2 (20% - 0.75)

Tabla 4. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.0168	0.0037	1.02	0.00018137
0.03415	0.00685	1.05	0.00032619
0.0526	0.0089	1.08	0.00041204
0.0707	0.0113	1.04	0.00054327
0.086	0.0165	1.09	0.00075688

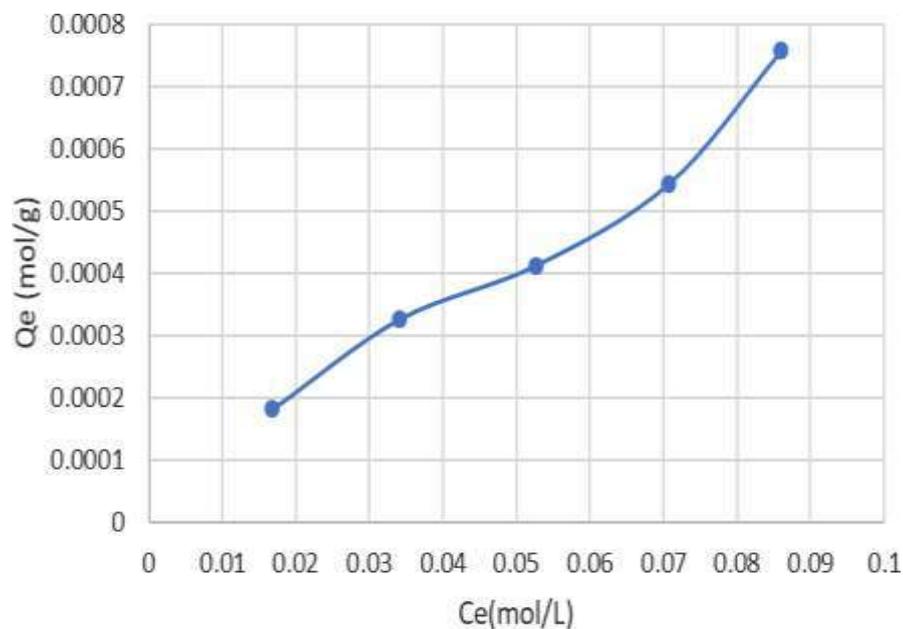


Figura 9. Isotherma de adsorción para tratamiento 2

Esta isoterma se puede clasificar de tipo L, subgrupo 3, el cual se asemeja a la isoterma de Langmuir, así mismo indican que las moléculas que se adsorben en la

superficie del adsorbente son iones que están orientados verticalmente con fuerte atracción intermolecular, además no se observa una meseta asintótica, por lo que no presenta el límite de su capacidad de adsorción.

3.3.3.5. Tratamiento 3 (20% - 1)

Tabla 5. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.0167	0.0038	1.06	0.00017925
0.03435	0.00665	1.06	0.00031368
0.052	0.0095	1.09	0.00043578
0.06935	0.01265	1.07	0.00059112
0.0889	0.0136	1.05	0.00064762

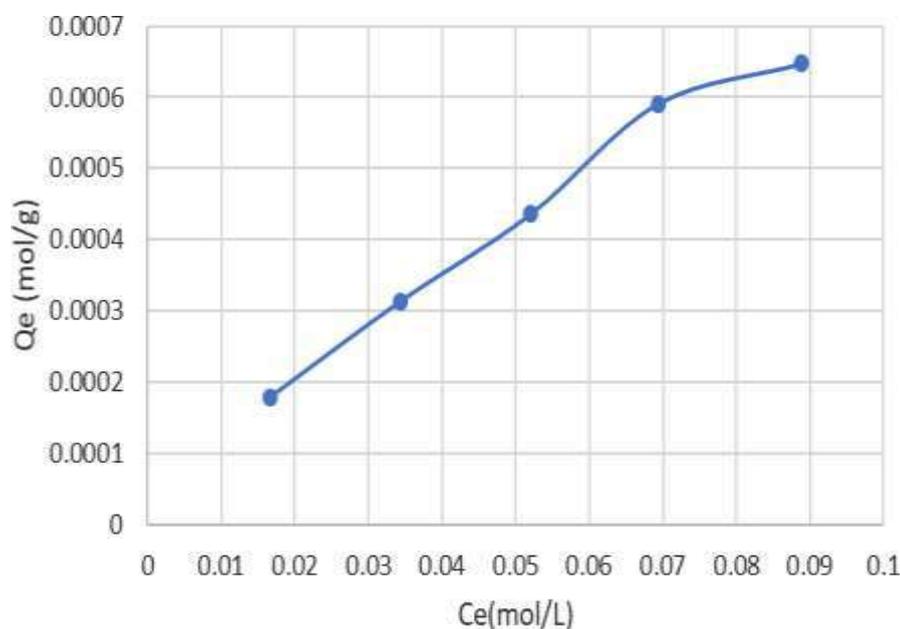


Figura 10. Isotherma de adsorción para tratamiento 3

Esta isoterma, es similar al tratamiento 2, tipo C, subgrupo 3, en donde la relación entre la capacidad de adsorción y la concentración del adsorbato en el equilibrio permanecen constantes a cualquier concentración, por lo que estos solutos

penetran en el sólido con mayor facilidad que el solvente, por lo que presentaría un sistema no competitivo.

3.3.3.6. Tratamiento 4 (40% - 0.5)

Tabla 6. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.0156	0.0049	1.01	0.00024257
0.0325	0.0085	1.07	0.0003972
0.0490	0.0125	1.05	0.00059524
0.0658	0.0162	1.08	0.00075
0.0850	0.0175	1.06	0.00082547

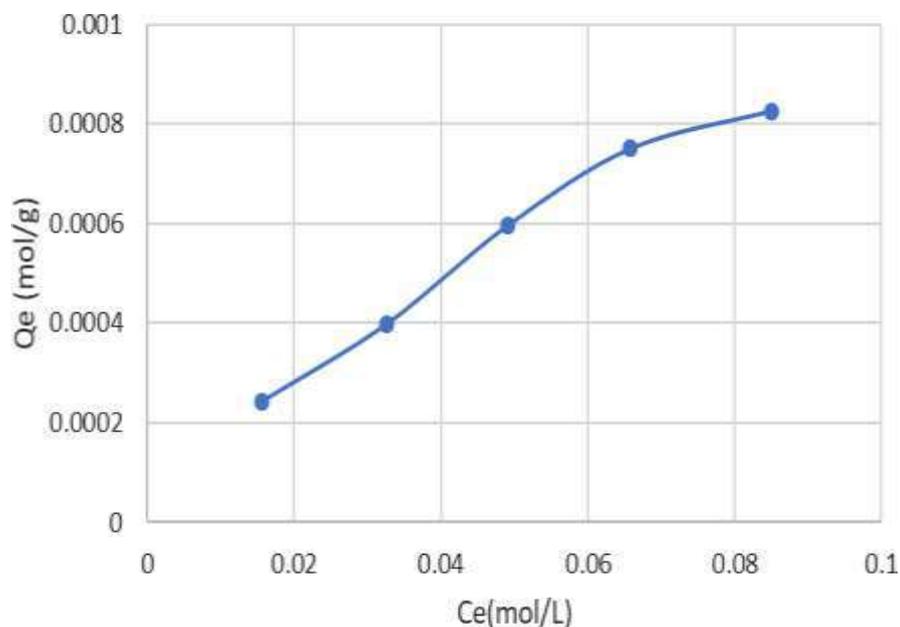


Figura 11. Isotherma de adsorción para tratamiento 4

Esta isoterma, al igual que el tratamiento 3, se puede definir de clase C, subgrupo 3, así mismo este tipo de isotermas presenta un sistema no competitivo, por lo que se asume que los solutos penetran en el sólido con mayor facilidad que el

solvente.

3.3.3.7. Tratamiento 5 (40% - 0.75)

Tabla 7. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.015	0.0055	1.01	0.00027228
0.0311	0.0099	1.02	0.00048529
0.0495	0.012	1.03	0.00058252
0.06105	0.02095	1.02	0.00102696
0.081	0.0215	1.02	0.00105392

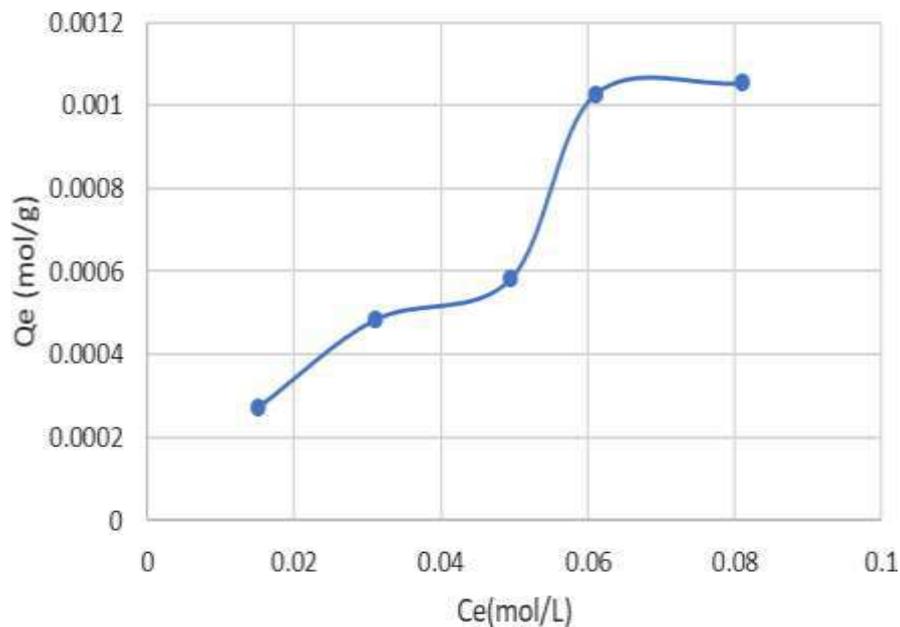


Figura 12. Isoterma de adsorción para tratamiento 5

Esta isoterma es similar a la obtenida en el tratamiento 2, de clase L, con la diferencia que presenta la forma del subgrupo 4, las cuales indican que las moléculas que se adsorben son iones con fuerte atracción intermolecular, por otro lado, se observa que presenta una meseta asintótica, es decir que el carbón presenta el límite de su capacidad de adsorción.

3.3.3.8. Tratamiento 6 (40% - 1)

Tabla 8. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.0136	0.0069	1.06	0.00032547
0.03095	0.01005	1.03	0.00048786
0.0475	0.014	1.05	0.00066667
0.06465	0.01735	1.04	0.00083413
0.08235	0.02015	1.08	0.00093287

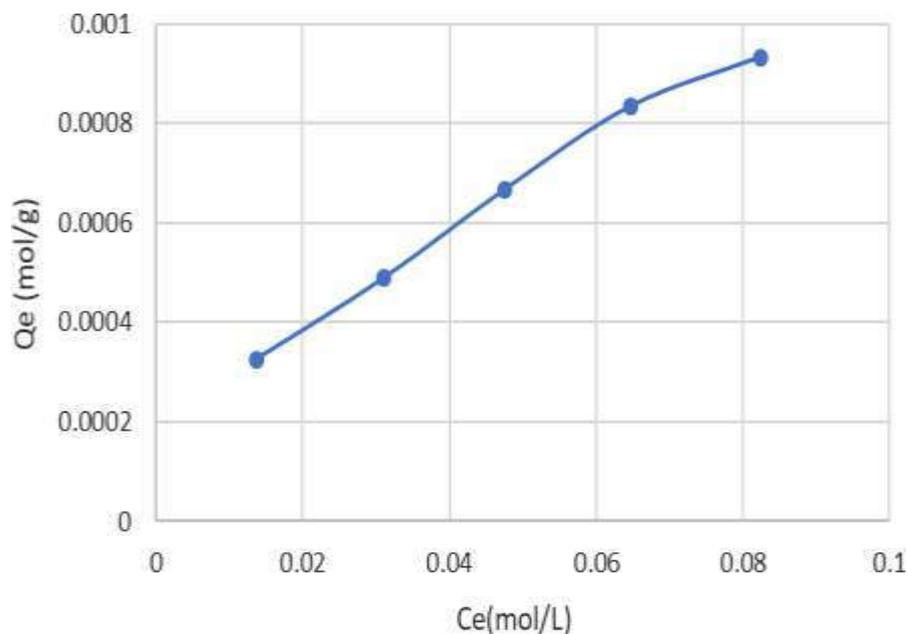


Figura 13. Isotherma de adsorción para tratamiento 6

Esta isoterma, guarda similitud a los tratamientos 3 y 4, el cual se clasifica de tipo C, subgrupo 3, los cuales son curvas lineales dadas por solutos que penetran en el sólido con mayor facilidad que el solvente (sistema no competitivo).

3.3.3.9. Tratamiento 7 (60% - 0.5)

Tabla 9. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.0142	0.0063	1.02	0.00030882
0.03045	0.01055	1.03	0.00051214
0.04715	0.01435	1.1	0.00065227
0.0642	0.0178	1.2	0.00074167
0.08	0.0225	1.05	0.00107143

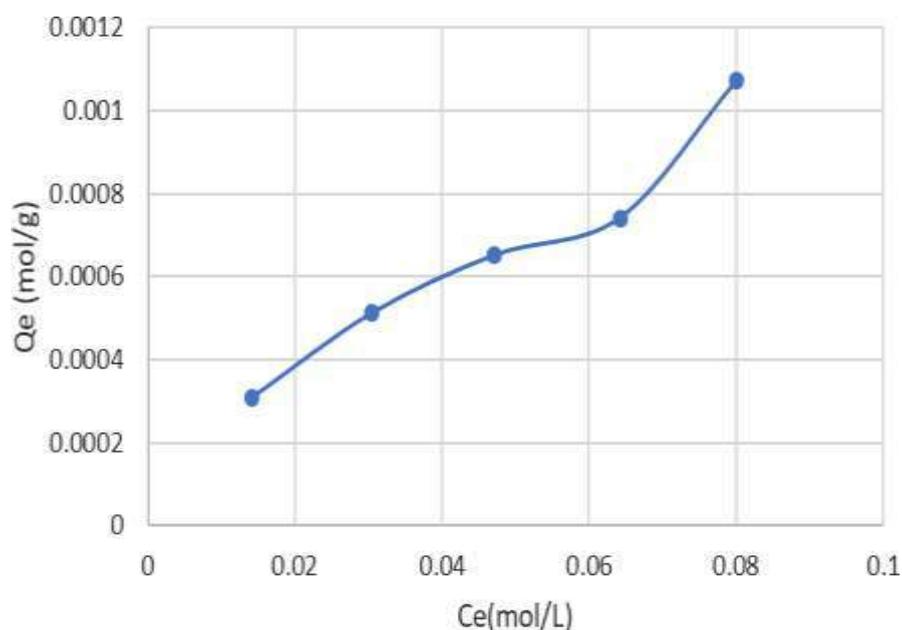


Figura 14. Isotherma de adsorción para tratamiento 7

Esta isoterma, es similar a los tratamientos 2 y 5, de tipo L, subgrupo 3, isothermas normales o de Langmuir, los cuales generalmente indican que las moléculas se adsorben con fuerte atracción intermolecular, además no presenta la meseta asintótica por lo que no está definido el límite de su capacidad de adsorción.

3.3.3.10. Tratamiento 8 (60% - 0.75)

Tabla 10. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.0128	0.0077	1.02	0.00037745
0.0292	0.0118	1.02	0.00057843
0.0445	0.017	1.04	0.00081731
0.06295	0.01905	1.02	0.00093382
0.0823	0.0202	1.05	0.0009619

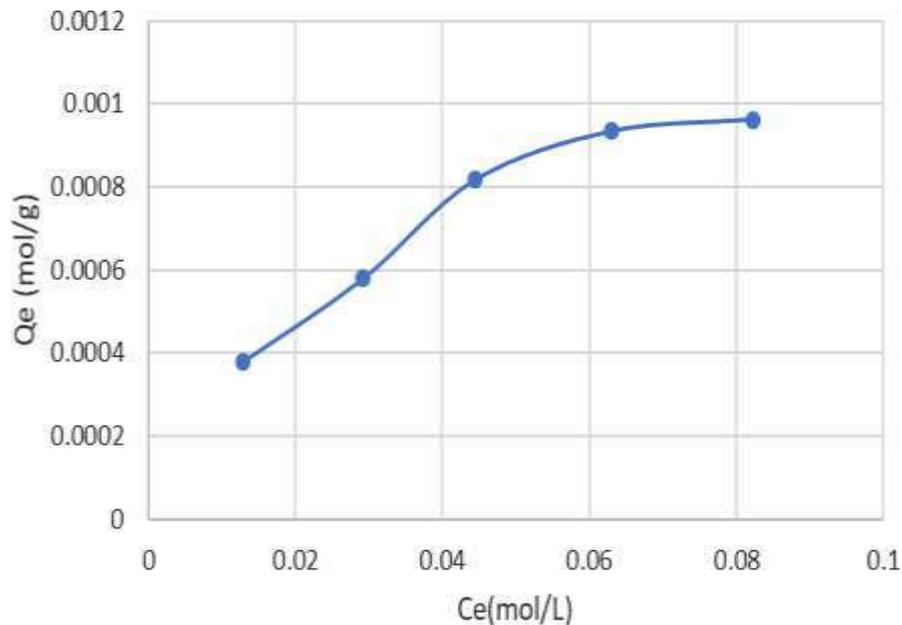


Figura 15. Isotherma de adsorción para tratamiento 8

A partir de la figura podemos definir a la isoterma, al igual que el tratamiento 1, de tipo S, subgrupo 3, donde las curvas son ligeramente convexas en la parte inicial de la adsorción, debido posiblemente a la resistencia al transporte de masa o difusión en la interfase.

3.3.3.11. Tratamiento 9 (60% -1)

Tabla 11. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.01285	0.00765	1.01	0.00037871
0.028	0.013	1.02	0.00063725
0.0428	0.0187	1.01	0.00092574
0.054	0.028	1.03	0.00135922
0.076	0.0265	1.01	0.00131188

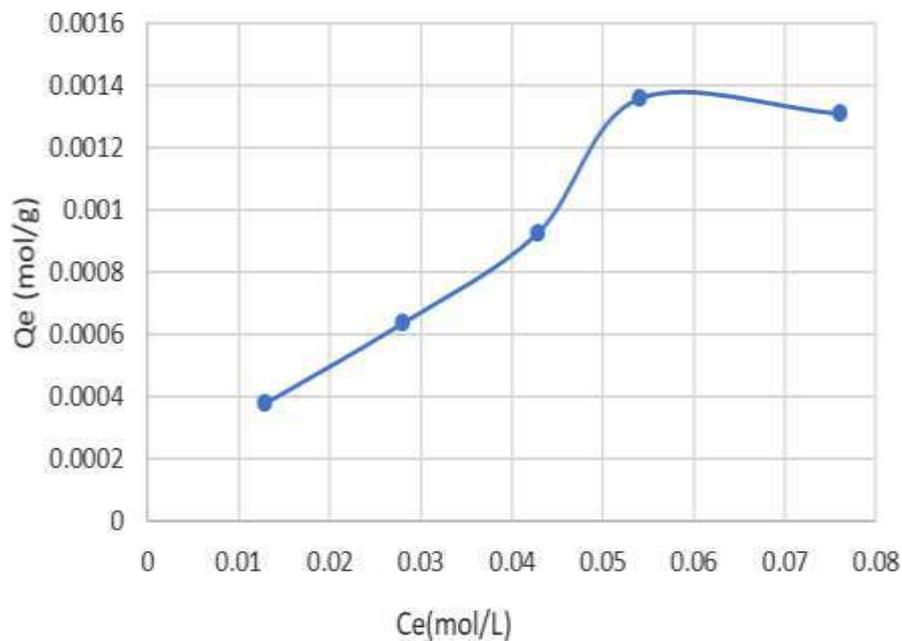


Figura 16. Isoterma de adsorción para tratamiento 9

La isoterma se asemeja a una isoterma tipo S (Langmuir), al igual que los tratamientos 1 y 8, con la diferencia que presenta la forma del subgrupo 2, así mismo se observa la presencia de una meseta por lo que presenta el límite de la capacidad de adsorción.

3.3.3.12. Carbón activado comercial

Tabla 12. Concentración y capacidad de adsorción en equilibrio

Concentración inicial (mol/L)	Concentración en equilibrio (mol/L)	Concentración adsorbida (mol/L)	Peso carbón activado (g)	Capacidad de adsorción (mol/g)
0.0193	0.015000	0.0043	1.01	0.000426
0.0386	0.032500	0.0061	1.02	0.000598
0.0579	0.052500	0.0054	1.01	0.000535
0.0772	0.071500	0.0057	1.01	0.000564
0.0965	0.089500	0.007	1.01	0.000693

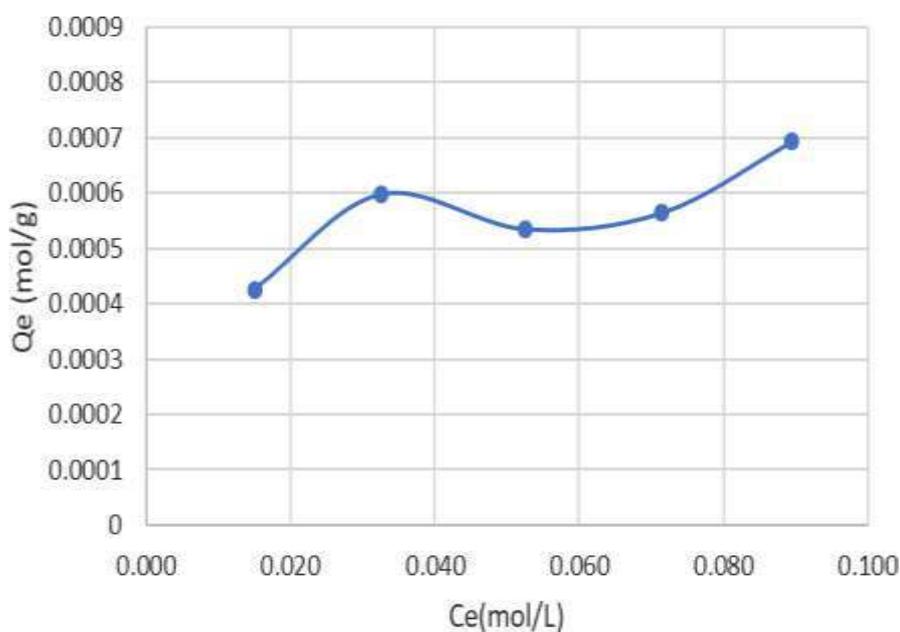


Figura 17. Isoterma de adsorción para carbón comercial

La isoterma generada por el carbón comercial, se puede clasificar como de tipo L, subgrupo mx, la cual presenta una curva cóncava, por lo que generalmente indican que las moléculas que se adsorben a la superficie de adsorbato son iones que están orientados verticalmente con fuerte atracción intermolecular, además de no presentar meseta por lo que el límite de capacidad de adsorción no se encuentra definido.

3.3.3.13. Análisis comparativo de los carbones activados

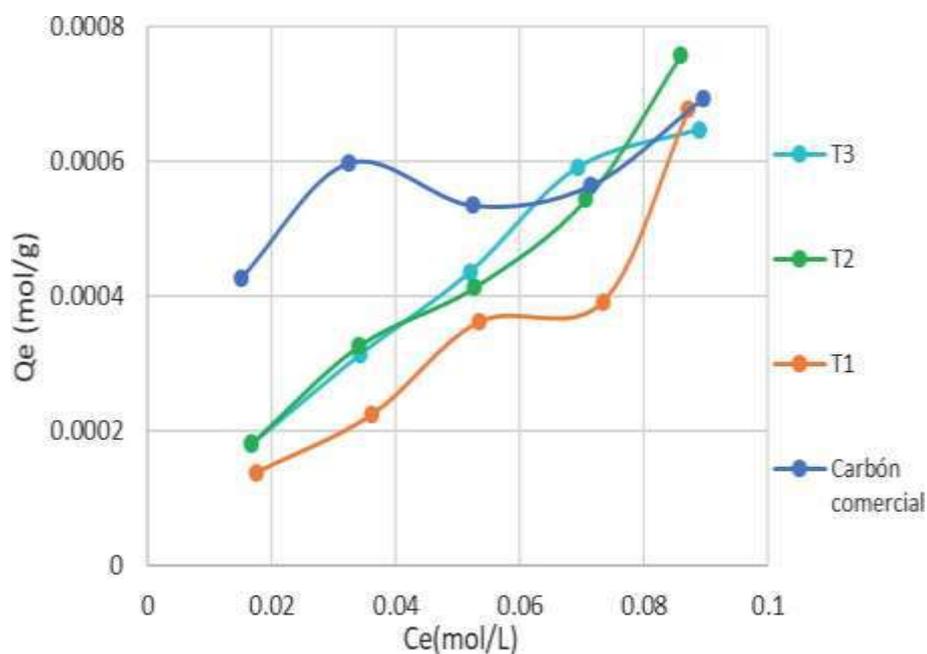


Figura 18. Tratamientos al 20% vs carbón activado comercial

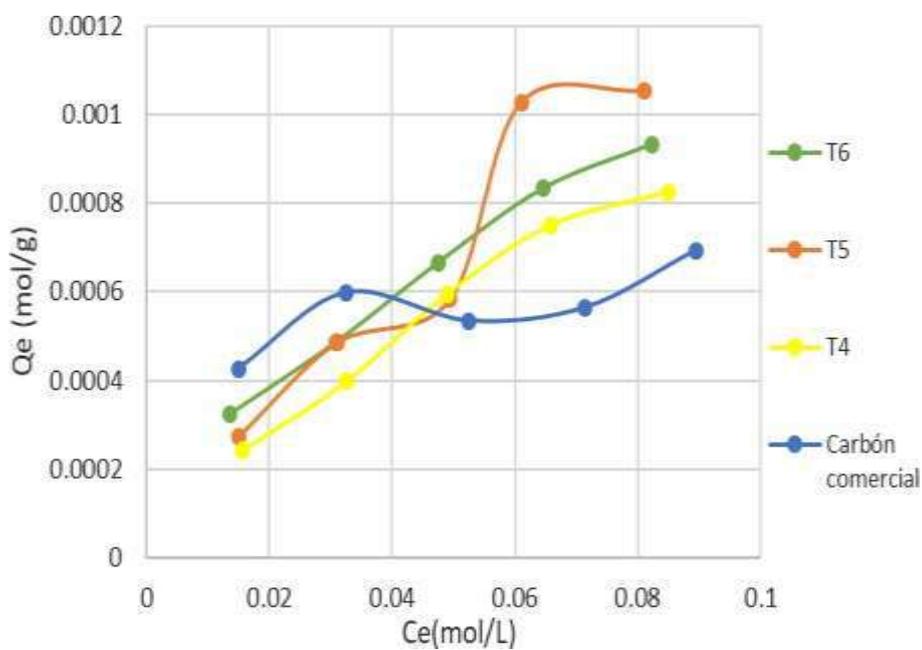


Figura 19. Tratamientos al 40% vs carbón activado comercial

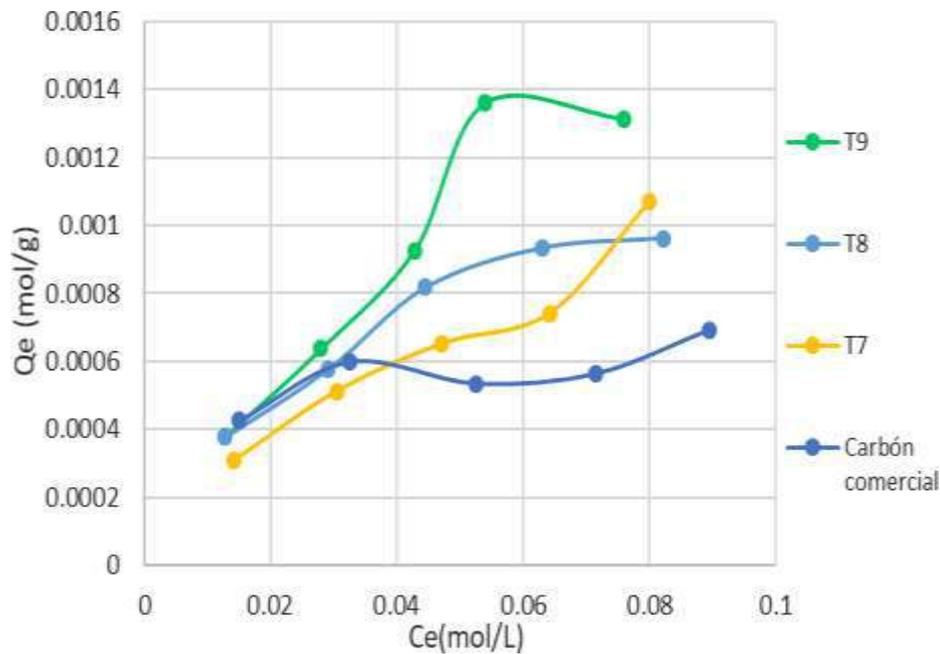


Figura 20. Tratamientos al 60% vs carbón activado comercial

A partir de los resultados, se puede observar que los tratamientos 4, 5, 6, 7, 8 y 9 presentaron puntos más altos de adsorción conforme se incrementó la concentración del ácido oxálico en el equilibrio, en comparación con el carbón activado comercial. Así mismo se puede observar que los tratamientos 5 y 9 fueron los que presentaron una meseta asintótica, por lo que llegaron a alcanzar el límite de su capacidad de adsorción, en comparación con los demás tratamientos.

3.3.4. Determinación del mecanismo y la capacidad de adsorción

Para conseguir el mecanismo de adsorción fue necesaria la correlación con los siguientes modelos:

3.3.4.1. Modelo de Langmuir

Isoterma de Langmuir: Se basa en la hipótesis que todos los centros activos de adsorción son equivalentes y que la capacidad de una molécula para unirse a la superficie es independiente de si hay o no posiciones próximas ocupadas.

Además, la adsorción se restringe a una monocapa y no existen interacciones laterales entre las moléculas del adsorbato. La isoterma está representada por la ecuación:

$$q = \frac{q_m b C}{1 + b \cdot C} \quad (3)$$

siendo C la concentración del adsorbato en el equilibrio (en mg/L), q_m la capacidad máxima de adsorción (en mg/g) y b es la constante de Langmüir de afinidad o energética en unidades de L/mg.

Así mismo para determinar el parámetro de equilibrio R_L , constante adimensional denominado factor de separación (Hilario, 2014)

$$R_L = \frac{1}{1 + k_L C_0} \quad (4)$$

Donde:

- C_0 : concentración inicial del adsorbato (mol. L⁻¹)
- k_L : constante relacionada con la energía de adsorción

3.3.4.2. Modelo de Freundlich

Isoterma de Freundlich: en la que se asume que la superficie del adsorbente es energéticamente heterogénea, conformada por grupos de sitios de adsorción de energías características. También en esta isoterma se considera que no existen interacciones laterales entre las moléculas adsorbidas y que sólo se adsorbe una monocapa. Se define por la ecuación:

$$q = k_f \cdot C^{1/n}$$

donde k es la constante de capacidad de adsorción y n la constante de intensidad de adsorción.

La ecuación linealizada de Freundlich se expresa usualmente en su forma logarítmica:

$$\log (q) = \log (k_f) + 1/n \log (C) \quad (2)$$

Los valores de K y 1/n pueden ser obtenidos del intercepto y la pendiente que resultan de graficar log(q) v.s. log(c).

3.3.4.3. Análisis estadístico

Se ha tomado como análisis estadístico el análisis de varianza denominado como ANOVA el cual posee dos factores. Asimismo, será importante la utilización del programa Excel.

Con respecto al nivel de significancia usado, este será del 95% para poder conocer las diferencias entre los factores a analizar.

- **Concentración de ácido fosfórico:**

Hipótesis Nula (Ho): No existe diferencia significativa en los porcentajes de concentración de agente activante, por lo que estos no influyen en la capacidad máxima de adsorción, con 95% de confiabilidad.

Hipótesis Alternativa (Ha): Si existe diferencia significativa en los porcentajes de concentración de agente activante, por lo que estos influyen en la capacidad máxima de adsorción, con 95% de confiabilidad.

- **Índice de impregnación:**

Hipótesis Nula (Ho): No existe diferencia significativa en los índices de impregnación, por lo que estos no influyen en la capacidad máxima de adsorción, con 95% de confiabilidad.

Hipótesis Alternativa (H_a): Si existe diferencia significativa en los índices de impregnación, por lo que estos inferen en la capacidad máxima de adsorción, con 95% de confiabilidad.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. ANALISIS

Mediante los formatos de control de preparación y dosificación de ácido oxálico podemos apreciar el resultado que tiene en los tres (03) tanques de preparación, logrando óptimos resultados.

Adisa Perú		FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO																		
RESPONSABLES		1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM										FIRMA			ACIDO OXALICO					
SUPERVISOR OP.		NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA					
TECNICO MET. 01		JESUS CAPCHA SANABRIA													19/01/2021					
OPERADOR. 01		KEVIN ESPADA COLLAZO																		
		WILLIAN LIMASCCA LLACSA																		
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)						STOCK		
	HORA	Nivel (%)inic	ivel (%)fir	# Sacos	Concentrac	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH			
TURNO NOCHE	19:00	85%	-	-	-	19:00	...	74.0%	...	...	...	19:00	...	75.0%	...	...	...	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK		
	07:00	85%	...	...	-	07:00	...	73.0%	...	...	...	07:00	...	74.0%	...	...	...	69	TN(TOTAL)	
																			2	TN (ENCIMA TANQUE)
																			18	TN (PIE DE TANQUE)
	TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				0														TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO	
HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2						HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3				TN CONSUMIDO POR TURNO (B):					
TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TN CONSUMIDO POR DIA								
0	0.0	110.65	0.0	0.0	88.2	0	0	128.7	TN ACUMULADO DEL MES		318									
OBSERVACIONES SHP:												ACTIVIDADES:				SE INICIA LA GUARDIA CON L1 Y L2 DETENIDAS.				
												LIBERACION DE DE POZA VERTICAL 5750								
												LIMPIEZA DE MINERAL APELMAZADO EN CANALETAS,								
												PINTADO GENERAL DE AREAS DE OXÁLICO								
												ORDEN Y LIMPIEZA GENERAL DEL ÁREA DE TRABAJO,								
OBSERVACIONES ADISA:												SUPERVISOR DE TURNO: FRANKLIN RIVERA				SUPERVISOR DE TURNO ADISA: JESUS CAPCHA SANABRIA				
POCA ILUMINACION EN EL AREA																				
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VALVULA DE SUCCION DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACION L1																				

Adisa Peru	FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO																					
RESPONSABLES	1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM											FIRMA		ACIDO OXALICO								
SUPERVISOR OP.	NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA								
TECNICO MET. 01	SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.													23/01/2021								
OPERADOR. 01	ARROYO ROBLES, JEFREY																					
OPERADOR. 01	VEGA BERNAHOLA, WILLBER																					
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)						STOCK				
	HORA	Nivel (%)inic	Nivel (%)fin	# Sacos	Concentrac	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH					
TURNO NOCHE	19:00	90%	-	-	-	19:00	-	79.0%	-	-	...	19:00	20:00	78.0%	30.5	320	3.6	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK				
	20:00	20%	90%	2	-	20:00	-	83.0%	-	-	...	20:00	21:02	82.0%	29.9	320	3.6	79	TN(TOTAL)			
	21:02	20%	90%	2	-	21:02	-	84.0%	-	-	...	21:02	22:02	83.0%	29.9	320	4	2	TN (ENCIMA TANQUE)			
	22:02	20%	90%	2	-	22:02	-	84.0%	-	-	...	22:02	23:02	83.0%	29.9	320	3.7	14	TN (PIE DE TANQUE)			
	23:02	20%	90%	2	-	23:02	-	75.0%	-	-	...	23:02	00:01	74.0%	30.8	320	4.03					
	00:01	20%	90%	2	-	00:01	-	79.0%	-	-	...	00:01	01:05	78.0%	30.3	320	3.76					
	01:05	20%	90%	2	-	01:05	-	84.0%	-	-	...	01:05	02:00	83.0%	29.8	320	4.32					
	02:00	20%	90%	2	-	02:00	-	79.0%	-	-	...	02:00	02:58	78.0%	30.1	320	4.29					
	02:58	20%	90%	2	-	02:58	-	86.0%	-	-	...	02:58	03:55	85.0%	29.9	320	3.8					
	03:55	20%	90%	2	-	03:55	04:35	85.0%	20.5	280	...	03:55	04:35	84.0%	29.8	320	3.8					
	04:35	20%	90%	2	-	04:35	05:18	82.0%	21.5	280	...	04:35	05:18	81.0%	30.0	320	4.2	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK				
	05:18	20%	90%	2	-	05:18	06:10	78.0%	22.0	280	...	05:18	06:10	77.0%	30.1	320	4	53	TN(TOTAL)			
	06:10	20%	90%	2	-	06:10	07:00	75.0%	22.7	280	...	06:10	07:00	74.0%	30.8	320	4	2	TN (ENCIMA TANQUE)			
	07:00	20%	90%	2	-	07:00	-	65.0%	23.3	280	...	07:00	-	64.0%	31.2	320	3.95	14	TN (PIE DE TANQUE)			
																	TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO					
TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				26																		
HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2						HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3						TN CONSUMIDO POR TURNO (B):		26			
TURNO B	DIA		MES		TURNO B		DIA		MES		TURNO B		DIA		MES		TN CONSUMIDO POR DIA		46			
9.83	16.4		152.33		3.58		10.0		135.5		12		18.7		160.55		TN ACUMULADO DEL MES		424			
OBSERVACIONES SHP:											ACTIVIDADES: SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >> DETENIDA Y L2 >> 320 LPM											
											A LAS 03:25 h, SE DOSIFICA L1 >> 280 LPM.											
											SE CONSUMIO EN EL TURNO 26 TN DE AC. OXÁLICO.											
											ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ÁREA											
OBSERVACIONES ADISA:											SUPERVISOR DE TURNO: FRANKLIN RIVERA						SUPERVISOR DE TURNO ADISA: SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.					
POCA ILUMINACION EN EL AREA																						
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACIÓN L1																						

Adisa Peru	FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO															ACIDO OXALICO						
RESPONSABLES	1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM											FIRMA		ACIDO OXALICO								
SUPERVISOR OP.	NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA								
TECNICO MET. 01	CHIRINOS DIAZ ISAI													24/01/2021								
OPERADOR. 01	ANGELO NUNURA JUAREZ																					
	DAVID GONZALES GONZALES																					
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Linea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Linea 02)						STOCK				
	HORA	Nivel (%)inic	ivel (%)fir	# Sacos	Concentrac	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	Ph	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH					
TURNO DIA	07:00	90%	-	-	-	07:00	07:45	73.7%	22.1	280	...	07:00	07:45	71.8%	30.4	320	3.78	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK				
	07:45	20%	90%	2	-	07:45	08:20	68.4%	23.0	280	...	07:45	08:20	66.8%	30.6	320	3.89	53	TN(TOTAL)			
	08:20	20%	90%	2	-	08:20	09:00	66.7%	22.7	280	...	08:20	09:00	66.1%	30.7	320	3.81	2	TN (ENCIMA TANQUE)			
	09:00	20%	90%	2	-	09:00	09:40	66.5%	22.3	280	...	09:00	09:40	64.7%	30.7	320	3.76	14	TN (PIE DE TANQUE)			
	09:40	20%	90%	2	-	09:40	10:20	57.6%	23.0	280	...	09:40	10:20	55.6%	31.0	320	3.79					
	10:20	20%	90%	2	-	10:20	10:50	78.0%	22.0	280	...	10:20	10:50	76.3%	30.3	320	3.96					
	10:50	20%	90%	2	-	10:50	11:20	69.9%	24.0	280	...	10:50	11:20	68.1%	30.5	320	3.99					
	11:20	20%	90%	2	-	11:20	12:00	80.3%	22	280	...	11:20	12:00	78.7%	30.0	320	3.96					
	12:00	20%	90%	2	-	12:00	12:40	81.4%	21.8	280	...	12:00	12:40	79.6%	29.9	320	4.17					
	12:40	20%	90%	2	-	12:40	01:30	77.5%	22.4	280	...	12:40	01:30	76.4%	30.2	320	4.21					
	01:30	20%	90%	2	-	01:30	02:10	67.8%	22.0	280	...	01:30	02:10	66.9%	30.7	320	4.01	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK				
	02:10	20%	90%	2	-	02:10	02:40	67.4%	21.8	280	...	02:10	02:40	66.0%	30.7	320	4.2	77	TN(TOTAL)			
	02:40	20%	90%	2	-	02:40	03:40	79.2%	21.5	280	...	02:40	03:40	76.5%	30.2	320	4.03	2	TN (ENCIMA TANQUE)			
	03:40	20%	90%	2	-	03:40	04:10	71.2%	22.6	280	...	03:40	04:10	70.8%	30.4	320	4.12	16	TN (PIE DE TANQUE)			
	04:10	20%	90%	2	-	04:10	04:50	74.4%	21.5	280	...	04:10	04:50	73.4%	30.3	320	4.40					
	04:50	20%	90%	2	-	04:50	05:30	63.2%	29.7	280	...	04:50	05:30	61.7%	30.9	320	4.06					
	05:30	20%	90%	2	-	05:30	06:00	74.0%	22.4	280	...	05:30	06:00	70.6%	30.3	320	3.90					
	06:00	20%	90%	2	-	06:00	07:00	73.2%	22.4	280	...	06:00	07:00	71.5%	30.4	320	4.16					
	07:00	20%	90%	2	-	07:00	...	53.0%	24.8	280	...	07:00	...	....	31.2	320	3.98	TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO		
	TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				36																	
HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2						HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3						TN CONSUMIDO POR TURNO (B):		36			
TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TN CONSUMIDO POR DIA				
10.5		162.83	12.00		147.5	12		172.55	TN ACUMULADO DEL MES		460											
ACTIVIDADES:																	SE INICIA LA GUARDIA CON L1 ->280 Y L2 -> 320 LPM					
OBSERVACIONES SHP:																	SE ACOPIA 60 TN DE ACIDO OXALICO PROVENIENTE DEL ALMACÉN					
																	SE CONSUMIO EN EL TURNO 36 TN DE ÁC. OXÁLICO.					
																	ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AREA					
OBSERVACIONES ADISA:																	SUPERVISOR DE TURNO: JOSÉ TORBISCO			SUPERVISOR DE TURNO ADISA: CHIRINOS DIAZ ISAI		
PH METRO EN L1 ESTA DESHABILITADO (INGRESO DE ÁCIDO EN LA CELDA 1002)																						
POCA ILUMINACION EN EL AREA																						
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACIÓN L1																						

Adisa Peru	FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO																						
RESPONSABLES	1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM											FIRMA			ACIDO OXALICO								
SUPERVISOR OP.	NOMBRES Y APELLIDOS														FECHA								
TECNICO MET. 01	SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.														24/01/2021								
OPERADOR. 01	ARROYO ROBLES, JEFREY																						
OPERADOR. 01	VEGA BERNAHOLA, WILLBER																						
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)						STOCK					
	HORA	Nivel (%)inic	Nivel (%)fir	# Sacos	Concentrac	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	Ph	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH						
TURNO NOCHE	19:00	90%	-	-	-	19:00	19:10	51.0%	25.2	280	...	19:00	19:10	52.0%	34.1	320	4.68	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK					
	19:10	20%	90%	2	-	19:10	19:55	73.0%	23.1	280	...	19:10	19:55	72.0%	30.5	320	4.51	77	TN(TOTAL)				
	19:55	20%	90%	2	-	19:55	20:35	78.0%	22.0	250	...	19:55	20:35	77.0%	31.7	350	4.49	2	TN (ENCIMA TANQUE)				
	20:35	20%	90%	2	-	20:35	21:20	73.0%	21.4	250	...	20:35	21:20	72.0%	32.1	350	3.91	12	TN (PIE DE TANQUE)				
	21:20	20%	90%	2	-	21:20	22:00	84.0%	21.2	250	...	21:20	22:00	83.0%	31.6	350	3.95						
	22:00	20%	90%	2	-	22:00	22:40	83.0%	22.2	250	...	22:00	22:40	82.0%	31.7	350	4.21						
	22:40	20%	90%	2	-	22:40	23:25	78.0%	22.9	250	...	22:40	23:25	77.0%	32.4	350	4.01						
	23:25	20%	90%	2	-	23:25	00:07	76.0%	20.8	250	...	23:25	00:07	75.0%	32.0	350	4.16						
	00:07	20%	90%	2	-	00:07	00:50	74.0%	20.3	250	...	00:07	00:50	73.0%	32.1	350	4.21						
	00:50	20%	90%	2	-	00:50	01:30	65.0%	24.2	250	...	00:50	01:30	64.0%	33.3	350	4.31						
	01:30	20%	90%	2	-	01:30	02:10	73.0%	21.1	250	...	01:30	02:10	72.0%	32.4	350	4.11	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK					
	02:10	20%	90%	2	-	02:10	02:55	76.0%	20.7	250	...	02:10	02:55	75.0%	32.0	350	4.22	43	TN(TOTAL)				
	02:55	20%	90%	2	-	02:55	03:40	75.0%	21.0	250	...	02:55	03:40	74.0%	32	350	4.12	2	TN (ENCIMA TANQUE)				
	03:40	20%	90%	2	-	03:40	04:25	78.0%	20.5	250	...	03:40	04:25	77.0%	31.8	350	4.04	12	TN (PIE DE TANQUE)				
	04:25	20%	90%	2	-	04:25	05:20	82.0%	22.1	250	...	04:25	05:20	81.0%	32.0	350	4.15						
	05:20	20%	90%	2	-	05:20	06:15	86.0%	20.2	250	...	05:20	06:15	85.0%	31.6	350	4.23						
	06:15	20%	90%	2	-	06:15	07:00	79.0%	20.4	250	...	06:15	07:00	78.0%	31.8	350	4.72						
	07:00	20%	90%	2	-	07:00	-	62.0%	24.3	250	...	07:00	-	61.0%	33.5	350	4.51	TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO					
TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				34																			
HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2						HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3						TN CONSUMIDO POR TURNO (B):		34				
TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TN CONSUMIDO POR DIA		70			
9.17	19.67	172.00	12.00	24.0	159.5	12	24	184.55										TN ACUMULADO DEL MES		494			
OBSERVACIONES SHP:												ACTIVIDADES:	SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >>280 LPM Y L2 >> 320 LPM										
													A LAS 19:45 h, SE DOSIFICA L1>> 250 LPM Y L2 >> 350 LPM.										
													SE CONSUMIO EN EL TURNO 34 TN DE AC. OXÁLICO.										
													ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AREA										
OBSERVACIONES ADISA:												SUPERVISOR DE TURNO:	FRANKLIN RIVERA					SUPERVISOR DE TURNO ADISA:	SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.				
POCA ILUMINACION EN EL AREA																							
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACIÓN L1																							

Adisa Perú		FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO																					
RESPONSABLES		1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM										FIRMA			ACIDO OXALICO								
SUPERVISOR OP.		NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA								
TECNICO MET. 01		CHIRINOS DIAZ ISAI													25/01/2021								
OPERADOR. 01		ANGELO NUNURA JUAREZ																					
		DAVID GONZALES GONZALES																					
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)					STOCK						
	HORA	Nivel (%)inic	ivel (%)fir	# Sacos	Concentrac.	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	Ph	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH						
TURNO DIA	07:00	90%	-	-	-	07:00	07:40	76.6%	22.2	280	...	07:00	07:40	74.0%	31	350	5.46	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK					
	07:40	20%	90%	2	-	07:40	08:25	72.5%	22.6	280	...	07:40	08:25	70.2%	31.2	350	5.5	43	TN(TOTAL)				
	08:25	20%	90%	2	-	08:25	09:10	67.5%	24.5	250	...	08:25	09:10	65.1%	31.4	350	5.4	2	TN (ENCIMA TANQUE)				
	09:10	20%	90%	2	-	09:10	09:40	83.0%	23	250	...	09:10	09:40	80.8%	30.7	350	5.46	12	TN (PIE DE TANQUE)				
	09:40	20%	90%	2	-	09:40	10:10	83.0%	21	250	...	09:40	10:10	81.1%	30.6	350	5.37						
	10:10	20%	90%	2	-	10:10	10:50	62.7%	20.6	250	...	10:10	10:50	60.2%	31.3	350	5.39						
	10:50	20%	90%	2	-	10:50	11:20	77.4%	21	250	...	10:50	11:20	75.3%	31.2	350	5.70						
	11:20	20%	90%	2	-	11:20	12:00	75.5%	21	250	...	11:20	12:00	73.5%	30.7	350	5.55						
	12:00	20%	90%	2	-	12:00	01:00	79.4%	23	250	...	12:00	01:00	85.5%	30.7	350	5.47						
	01:00	20%	90%	2	-	01:00	02:00	...	...	...	...	01:00	02:00	55.0%	30.6	350	5.24		
	02:00	20%	90%	2	-	02:00	03:00	57.8%	...	...	...	02:00	03:00	82.1%	30.6	350	5.01	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK		
	03:00	20%	90%	2	-	03:00	03:40	84.9%	...	...	...	03:00	03:40	83.7%	31.2	350	4.46	71	TN(TOTAL)	
	03:40	20%	90%	2	-	03:40	04:30	85.3%	...	...	...	03:40	04:30	65.1%	32.4	350	4.29	2	TN (ENCIMA TANQUE)	
	04:30	20%	90%	2	-	04:30	05:30	67.1%	...	...	...	04:30	05:30	58.9%	31.4	350	4.04	10	TN (PIE DE TANQUE)	
	05:30	20%	90%	2	-	05:30	06:08	60.9%	...	...	...	05:30	06:08	85.4%	30.4	350	3.93	6	TN (DAÑADO)	
	06:08	20%	90%	2	-	06:08	07:00	87.0%	20.0	250	...	06:08	07:00	52.7%	32.0	350	4.30						
	07:00	20%	90%	2	-	07:00	...	54.1%	23.8	250	...	07:00	...	...	...	350	4.82			
							...	-															
		TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO			32														TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO				
		HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3					TN CONSUMIDO POR TURNO (B):		32				
	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES				TN CONSUMIDO POR DIA							
	9.3		181.30	6.50		166.0	12		196.55				TN ACUMULADO DEL MES		526								
OBSERVACIONES SHP:												ACTIVIDADES:								SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >>250 LPM Y L2 >> 350 LPM			
												CORTE DE DOSIFICACION EN L1 ->12:30PM, Y SE REINICIA A LAS 06:08PM											
												SE CONSUMIO EN EL TURNO 32TN DE AC. OXÁLICO.											
												SE ACOPIA 60 TN DE ACIDO OXALICO EN EL TURNO											
												ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AREA											
OBSERVACIONES ADISA:												SUPERVISOR DE TURNO: JOSÉ TORBISCO					SUPERVISOR DE TURNO ADISA: CHIRINOS DIAZ ISAI						
PH METRO EN L1 ESTA DESHABILITADO (INGRESO DE ÁCIDO EN LA CELDA 1002)																							
POCA ILUMINACION EN EL AREA																							
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACIÓN L1																							

Adisa Perú		FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO																					
RESPONSABLES		1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM										FIRMA			ACIDO OXALICO								
SUPERVISOR OP.		NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA								
TECNICO MET. 01		SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.													25/01/2021								
OPERADOR. 01		ARROYO ROBLES, JEFREY																					
		VEGA BERNAHOLA, WILLBER																					
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)						STOCK					
	HORA	Nivel (%)inic	ivel (%)fir	# Sacos	Concentrac	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	Ph	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH						
TURNO NOCHE	19:00	90%	-	-	-	19:00	19:30	54.0%	22.4	250	...	19:00	19:30	53.0%	31.2	350	4.92	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK					
	19:30	20%	90%	2	-	19:30	20:05	70.0%	20.2	250	...	19:30	20:05	69.0%	31.2	350	5.07	71	TN(TOTAL)				
	20:05	20%	90%	2	-	20:05	20:50	73.0%	20.1	250	...	20:05	20:50	72.0%	31.1	350	4.65	2	TN (ENCIMA TANQUE)				
	20:50	20%	90%	2	-	20:50	21:30	72.0%	20.1	250	...	20:50	21:30	71.0%	31.1	350	4.36	10	TN (PIE DE TANQUE)				
	21:30	20%	90%	2	-	21:30	22:15	71.0%	20.1	250	...	21:30	22:15	70.0%	31.2	350	4.26						
	22:15	20%	90%	2	-	22:15	23:00	64.0%	21.6	250	...	22:15	23:00	63.0%	31.5	350	4.46						
	23:00	20%	90%	2	-	23:00	23:45	72.0%	20.1	250	...	23:00	23:45	71.0%	30.8	350	4.50						
	23:45	20%	90%	2	-	23:45	00:30	79.0%	19.9	250	...	23:45	00:30	78.0%	30.4	350	3.85						
	00:30	20%	90%	2	-	00:30	01:15	81.0%	23.5	250	...	00:30	01:15	80.0%	30.7	350	4.02						
	01:15	20%	90%	2	-	01:15	02:05	78.0%	22.4	250	...	01:15	02:05	77.0%	31.0	350	3.64						
	02:05	20%	90%	2	-	02:05	02:55	79.0%	21.0	250	...	02:05	02:55	78.0%	30.9	350	3.61	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK					
	02:55	20%	90%	2	-	02:55	03:45	74.0%	20.1	250	...	02:55	03:45	73.0%	31.1	350	3.54	43	TN(TOTAL)				
	03:45	20%	90%	2	-	03:45	04:45	72.0%	21.8	220	...	03:45	04:45	71.0%	31.1	350	3.66	2	TN (ENCIMA TANQUE)				
	04:45	20%	90%	2	-	04:45	06:15	78.0%	20.1	220	...	04:45	06:15	77.0%	31.0	350	3.83	16	TN (PIE DE TANQUE)				
	06:15	20%	90%	2	-	06:15	07:00	84.0%	18.7	180	...	06:15	07:00	83.0%	-	-	-						
	07:00	90%	-	-	-	07:00	-	73.0%	19.0	180	...	07:00	-	72.0%	-	-	-						
	TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				28																TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO		
	HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2						HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3						TN CONSUMIDO POR TURNO (B):		28			
	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES						TN CONSUMIDO POR DIA		60			
	9.43	18.73	190.73	12.00	18.5	178.0	10.42	22.42	206.97						TN ACUMULADO DEL MES		554						
OBSERVACIONES SHP:										ACTIVIDADES:													
										SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >>250 LPM Y L2 >> 350 LPM													
										A LAS 03:30 h, SE MODIFICA LA DOSIFICACION DE L1>> 220 LPM													
										A LAS 05:25 h, L2 >> DETENIDO Y L1 >> (220 LPM LUEGO SE MODIFICA A 180 LPM)													
										SE CONSUMIO EN EL TURNO 28 TN DE AC. OXÁLICO.													
										ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AREA													
OBSERVACIONES ADISA:										SUPERVISOR DE TURNO: FRANKLIN RIVERA						SUPERVISOR DE TURNO ADISA: SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.							
POCA ILUMINACION EN EL AREA																							
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACIÓN L1																							

Adisa Perú	FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO																					
RESPONSABLES	1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM NOMBRES Y APELLIDOS											FIRMA		ACIDO OXALICO								
SUPERVISOR OP.	SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.													FECHA								
TECNICO MET. 01	ARROYO ROBLES, JEFREY													26/01/2021								
OPERADOR. 01	VEGA BERNAHOLA, WILLBER																					
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)						STOCK				
	HORA	Nivel (%)inic	ivel (%)fir	# Sacos	Concentrac	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	Ph	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH					
TURNO NOCHE	19:00	90%	-	-	-	19:00	19:25	54.0%	20.2	250	...	19:00	19:25	53.0%	30.6	350	3.84	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK				
	19:25	20%	90%	2	-	19:25	20:00	63.0%	26.2	350	...	19:25	20:00	62.0%	30.7	350	3.95	89	TN(TOTAL)			
	20:00	20%	90%	2	-	20:00	20:35	77.0%	26.2	350	...	20:00	20:35	76.0%	30.9	350	3.95	2	TN (ENCIMA TANQUE)			
	20:35	20%	90%	2	-	20:35	21:15	75.0%	26.2	350	...	20:35	21:15	74.0%	30.9	350	3.77	12	TN (PIE DE TANQUE)			
	21:15	20%	90%	2	-	21:15	21:55	78.0%	26.0	350	...	21:15	21:55	77.0%	30.8	350	3.78	11	TN (DAÑADAS)			
	21:55	20%	90%	2	-	21:55	22:30	81.0%	25.8	350	...	21:55	22:30	80.0%	30.7	350	3.97					
	22:30	20%	90%	2	-	22:30	23:10	76.0%	26.0	350	...	22:30	23:10	77.0%	30.9	350	3.85					
	23:10	20%	90%	2	-	23:10	23:55	64.0%	26.0	350	...	23:10	23:55	63.0%	30.9	350	3.78					
	23:55	20%	90%	2	-	23:55	00:35	82.0%	25.5	350	...	23:55	00:35	81.0%	30.4	350	3.87					
	00:35	20%	90%	2	-	00:35	01:15	84.0%	25.7	350	...	00:35	01:15	83.0%	30.5	350	3.52					
	01:15	20%	90%	2	-	01:15	02:00	81.0%	26.0	350	...	01:15	02:00	80.0%	30.9	350	3.81	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK				
	02:00	20%	90%	2	-	02:00	02:45	76.0%	26.0	350	...	02:00	02:45	75.0%	30.8	350	3.68	55	TN(TOTAL)			
	02:45	20%	90%	2	-	02:45	03:30	81.0%	25.8	350	...	02:45	03:30	82.0%	30.4	350	3.79	2	TN (ENCIMA TANQUE)			
	03:30	20%	90%	2	-	03:30	04:15	77.0%	26.0	350	...	03:30	04:15	76.0%	30.8	350	3.91	14	TN (PIE DE TANQUE)			
	04:15	20%	90%	2	-	04:15	05:05	79.0%	25.7	350	...	04:15	05:05	80.0%	30.6	350	3.74	11	TN (DAÑADAS)			
	05:05	20%	90%	2	-	05:05	05:45	81.0%	25.6	350	...	05:05	05:45	82.0%	30.5	350	3.98					
	05:45	20%	90%	2	-	05:45	06:35	79.0%	26.0	350	...	05:45	06:35	80.0%	30.8	350	4.12					
	06:35	20%	90%	2	-	06:35	07:00	72.0%	26.0	350	...	06:35	07:00	73.0%	30.9	350	4.03					
	07:00	90%	-	-	-	07:00	-	64.0%	26.0	350	...	07:00	-	65.0%	30.9	350	4.21	TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO				
	TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				34																	
HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2						HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3						TN CONSUMIDO POR TURNO (B):		34			
TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TN CONSUMIDO POR DIA		58					
10.6	18.58	209.31	12.00	21.3	199.3	12	20.8	227.77	TN ACUMULADO DEL MES		612											
OBSERVACIONES SHP:											ACTIVIDADES:								SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >>>250 LPM Y L2 >> 350 LPM			
											A LAS 19:20 h, SE MODIFICA LA DOSIFICACION DE L1 >> 350 LPM											
											SE CONSUMIO EN EL TURNO 34 TN DE AC. OXALICO.											
											ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ÁREA											
OBSERVACIONES ADISA:											SUPERVISOR DE TURNO: FRANKLIN RIVERA						SUPERVISOR DE TURNO ADISA: SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.					
POCA ILUMINACION EN EL AREA																						
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACIÓN L1																						

Adisa Perú		FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO																			
RESPONSABLES		1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM										FIRMA			ACIDO OXALICO						
SUPERVISOR OP.		NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA						
TECNICO MET. 01		SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.													27/01/2021						
OPERADOR. 01		ARROYO ROBLES, JEFREY																			
		VEGA BERNAHOLA, WILLBER																			
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)					STOCK				
	HORA	Nivel (%)inic	ivel (%)fir	# Sacos	Concentrac.	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	Ph	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH				
TURNO NOCHE	19:00	90%	-	-	-	19:00	19:20	64.0%	24.8	350	...	19:00	19:20	63.0%	30.5	350	4.11	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK			
	19:20	20%	90%	2	-	19:20	19:55	63.0%	25.1	350	...	19:20	19:55	62.0%	30.8	350	4.2	87	TN(TOTAL)		
	19:55	20%	90%	2	-	19:55	20:35	66.0%	25.1	350	...	19:55	20:35	65.0%	30.8	350	4.42	2	TN (ENCIMA TANQUE)		
	20:35	20%	90%	2	-	20:35	21:15	77.0%	25.5	350	...	20:35	21:15	76.0%	30.7	350	4.26	13	TN (PIE DE TANQUE)		
	21:15	20%	90%	2	-	21:15	21:55	72.0%	25.7	350	...	21:15	21:55	71.0%	30.9	350	4.17	11	TN (DAÑADAS)		
	21:55	20%	90%	2	-	21:55	22:40	76.0%	25.6	350	...	21:55	22:40	75.0%	30.7	350	4.05				
	22:40	20%	90%	2	-	22:40	23:25	79.0%	25.2	350	...	22:40	23:25	78.0%	30.7	350	4.03				
	23:25	20%	90%	2	-	23:25	00:10	77.0%	25.6	350	...	23:25	00:10	76.0%	30.8	350	4.14				
	00:10	20%	90%	2	-	00:10	01:00	78.0%	25.2	350	...	00:10	01:00	77.0%	30.6	350	3.86				
	01:00	20%	90%	2	-	01:00	01:45	67.0%	25.5	350	...	01:00	01:45	66.0%	30.9	350	4.22				
	01:45	20%	90%	2	-	01:45	02:25	64.0%	25.9	350	...	01:45	02:25	63.0%	31.2	350	3.76	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK			
	02:25	20%	90%	2	-	02:25	03:05	73.0%	25.2	350	...	02:25	03:05	72.0%	30.9	350	3.95	57	TN(TOTAL)		
	03:05	20%	90%	2	-	03:05	03:55	72.0%	25.2	350	...	03:05	03:55	71.0%	30.9	350	4.01	2	TN (ENCIMA TANQUE)		
	03:55	20%	90%	2	-	03:55	04:40	83.0%	25.2	350	...	03:55	04:40	82.0%	30.3	350	3.98	16	TN (PIE DE TANQUE)		
	04:40	20%	90%	2	-	04:40	05:25	77.0%	25.9	350	...	04:40	05:25	76.0%	31.2	350	3.87	15	TN (DAÑADAS)		
	05:25	20%	90%	2	-	05:25	07:00	90.0%	25.1	350	...	05:25	07:00	89.0%	-	-	-				
	07:00	90%	-	-	-	07:00	-	54.0%	26.1	350	...	07:00	-	53.0%	-	-	-				
	TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				30															TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO	
	HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3					TN CONSUMIDO POR TURNO (B):		30			
	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES						TN CONSUMIDO POR DIA		58	
9.5	18.70	228.01	12.00	21.4	220.7	10.13	19.33	247.10						TN ACUMULADO DEL MES		670					
OBSERVACIONES SHP:										ACTIVIDADES: SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >>250 LPM Y L2 >> 350 LPM											
										A LAS 05:08 h, SE CORTA L2											
										SE CONSUMIO EN EL TURNO 30 TN DE ÁC. OXÁLICO.											
										ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ÁREA											
OBSERVACIONES ADISA:										SUPERVISOR DE TURNO: FRANKLIN RIVERA					SUPERVISOR DE TURNO ADISA: SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.						
POCA ILUMINACION EN EL AREA										53											
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACIÓN L1																					

Adisa Perú		FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO															ACIDO OXALICO						
RESPONSABLES		1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM										FIRMA			ACIDO OXALICO								
SUPERVISOR OP.		NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA								
TECNICO MET. 01		CHIRINOS DIAZ ISAI													28/01/2021								
OPERADOR. 01		ANGELO NUNURA JUAREZ																					
		DAVID GONZALES GONZALES																					
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)						STOCK					
	HORA	Nivel (%)inic	ivel (%)fir	# Sacos	Concentrac.	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH						
TURNO DIA	07:00	90%	-	-	-	07:00	07:30	83.7%	25.2	350	...	07:00	07:30	78.3%	...	...	...	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK		
	07:30	20%	90%	2	-	07:30	08:15	78.4%	25.4	350	...	07:30	08:15	76.6%	30.7	350	3.68	57	TN(TOTAL)				
	08:15	20%	90%	2	-	08:15	09:00	60.0%	26.0	350	...	08:15	09:00	54.6%	31.3	350	4.02	2	TN (ENCIMA TANQUE)				
	09:00	20%	90%	2	-	09:00	09:30	74.8%	25.5	350	...	09:00	09:30	73.5%	30.7	350	3.51	16	TN (PIE DE TANQUE)				
	09:30	20%	90%	2	-	09:30	10:20	51.8%	25.7	350	...	09:30	10:20	50.4%	31.6	350	3.80	15	TN (DAÑADAS)				
	10:20	20%	90%	2	-	10:20	11:00	48.0%	25.9	350	...	10:20	11:00	46.0%	31.8	350	3.79						
	11:00	20%	90%	2	-	11:00	11:30	50.6%	27.0	350	...	11:00	11:30	49.9%	31.5	350	4.44						
	11:30	20%	90%	2	-	11:30	12:00	58.8%	25.6	350	...	11:30	12:00	56.9%	32.2	350	4.56						
	12:00	20%	90%	2	-	12:00	12:50	79.9%	25.2	350	...	12:00	12:50	44.3%	30.5	350	4.41						
	12:50	20%	90%	2	-	12:50	01:30	75.3%	25.3	350	...	12:50	01:30	78.2%	30.5	350	4.45						
	01:30	20%	90%	2	-	01:30	02:00	82.0%	25.1	350	...	01:30	02:00	81.1%	30.4	350	4.34	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK					
	02:00	20%	90%	2	-	02:00	02:30	76.4%	25.0	350	...	02:00	02:30	73.6%	30.6	350	4.22	91	TN(TOTAL)				
	02:30	20%	90%	2	-	02:30	03:20	80.0%	25.3	350	...	02:30	03:20	79.6%	30.4	350	3.98	2	TN (ENCIMA TANQUE)				
	03:20	20%	90%	2	-	03:20	04:00	68.2%	25.4	350	...	03:20	04:00	65.4%	30.6	350	4.24	16	TN (PIE DE TANQUE)				
	04:00	20%	90%	2	-	04:00	04:30	83.6%	25	350	...	04:00	04:30	80.4%	30.4	350	4.4	20	TN (DAÑADAS)				
	04:30	20%	90%	2	-	04:30	05:10	77.7%	24.9	350	...	04:30	05:10	74.8%	30.5	350	4.11						
	05:10	20%	90	2	-	05:10	05:50	81.5%	25.0	350	...	05:10	05:50	79.4%	30.6	350	4.09						
	05:50	20%	90	2	-	05:50	07:00	77.4%	25.2	350	...	05:50	07:00	75.8%	30.6	350	4.33						
	07:00	20%	90	2	-	07:00	...	61.0%	26.1	350	...	07:00	...	59.4%	31.1	350	4.65						
	TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				36																TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO		
HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2						HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3						TN CONSUMIDO POR TURNO (A):		36				
TURNO B	DIA	MES			TURNO B	DIA	MES			TURNO B	DIA	MES			TN CONSUMIDO POR DIA								
9.5		237.51			12.00		232.70			11.50		258.60			TN ACUMULADO DEL MES		706						
OBSERVACIONES SHP:												ACTIVIDADES:						SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >>350 LPM Y L2 -> DETENIDA					
												7:30AM SE INICIA DOSIFICACION EN L2 A 350L/min											
												SE ACOPIA 70 TN DE ALMACÉN											
												SE CONSUMIO EN EL TURNO 36 TN DE AC. OXALICO.											
												ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AREA											
OBSERVACIONES ADISA:												SUPERVISOR DE TURNO: JOSE TORBISCO						SUPERVISOR DE TURNO ADISA: CHIRINOS DIAZ ISAI					
PH METRO EN L1 ESTA DESHABILITADO (INGRESO DE ÁCIDO EN LA CELDA 1002)																							
POCA ILUMINACION EN EL AREA																							
FUGA DE ACIDO OXALICO DE LA VALVULA DE SUCCION DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACION L1																							

Adisa Perú		FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO															ACIDO OXALICO				
RESPONSABLES		1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM										FIRMA			ACIDO OXALICO						
SUPERVISOR OP.		NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA						
TECNICO MET. 01		SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.													28/01/2021						
OPERADOR. 01		NUNURA JUAREZ, ANGELO A.																			
		GONZALES GONZALES, DAVID																			
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)						STOCK			
	HORA	Nivel (%)	inici	ivel (%)	fin	# Sacos	Concentrac.	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	Ph	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH		
TURNO NOCHE	19:00	90%	-	-	-	-	19:00	19:20	61.0%	25.1	350	-	19:00	19:20	60.0%	30.6	350	4.99	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK		
	19:20	20%	90%	2	-	-	19:20	19:45	65.0%	25.2	350	-	19:20	19:45	64.0%	30.6	350	5.34	91	TN(TOTAL)	
	19:45	20%	90%	2	-	-	19:45	20:10	78.0%	24.8	350	-	19:45	20:10	77.0%	31.0	350	5.77	2	TN (ENCIMA TANQUE)	
	20:10	20%	90%	2	-	-	20:10	20:35	83.0%	24.6	350	-	20:10	20:35	82.0%	30.8	350	5.44	10	TN (PIE DE TANQUE)	
	20:35	20%	90%	2	-	-	20:35	21:05	83.0%	24.5	350	-	20:35	21:05	82.0%	30.8	350	4.85	20	TN (DAÑADAS)	
	21:05	20%	90%	2	-	-	21:05	21:35	87.0%	24.5	350	-	21:05	21:35	86.0%	30.4	350	5.04			
	21:35	20%	90%	2	-	-	21:35	22:10	87.0%	24.5	350	-	21:35	22:10	86.0%	30.3	350	5.08			
	22:10	20%	90%	2	-	-	22:10	22:45	86.0%	24.6	350	-	22:10	22:45	85.0%	30.4	350	4.89			
	22:45	20%	90%	2	-	-	22:45	23:15	81.0%	24.9	350	-	22:45	23:15	80.0%	30.5	350	4.21			
	23:15	20%	90%	2	-	-	23:15	00:30	88.0%	24.5	350	-	23:15	00:30	85.0%	-	-	-			
	00:30	20%	90%	2	-	-	00:30	01:35	89.0%	24.5	350	-	00:30	01:35	89.0%	-	-	-	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK		
	01:35	20%	90%	2	-	-	01:35	02:25	85.0%	-	-	-	01:35	02:25	84.0%	30.3	350	3.83	51	TN(TOTAL)	
	02:25	20%	90%	2	-	-	02:25	02:55	68.0%	-	-	-	02:25	02:55	67.0%	30.9	350	3.51	2	TN (ENCIMA TANQUE)	
	02:55	20%	90%	2	-	-	02:55	03:40	88.0%	-	-	-	02:55	03:40	87.0%	30.3	350	3.60	12	TN (PIE DE TANQUE)	
	03:40	20%	90%	2	-	-	03:40	04:15	90.0%	-	-	-	03:40	04:15	89.0%	30.1	350	3.64	17	TN (DAÑADAS)	
	04:15	20%	90%	2	-	-	04:15	04:40	77.0%	24.5	350	-	04:15	04:40	76.0%	30.5	350	3.66			
	04:40	20%	90%	2	-	-	04:40	05:10	85.0%	24.4	350	-	04:40	05:10	84.0%	30.4	350	3.83			
	05:10	20%	90%	2	-	-	05:10	05:40	83.0%	24.4	350	-	05:10	05:40	82.0%	30.4	350	3.64			
	05:40	20%	90%	2	-	-	05:40	06:20	79.0%	19.4	280	-	05:40	06:20	78.0%	29.2	330	3.88			
	06:20	20%	90%	2	-	-	06:20	06:50	80.0%	20.3	280	-	06:20	06:50	79.0%	29.4	330	4.07			
06:50	20%	90%	2	-	-	06:50	07:30	89.0%	19.7	250	-	06:50	07:30	88.0%	26.9	290	4.03				
07:30	90%	-	-	-	-	07:30	-	54.0%	22.7	250	-	07:30	-	53.0%	30.2	290	4.11				
TN DE ACIDO CONSUMIDO EN EL TURNO					40															TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO	
HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3					TN CONSUMIDO POR TURNO (B):		40				
TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TURNO B	DIA	MES	TN CONSUMIDO POR DIA		76				
9.3	18.80	246.81	9.32	21.3	242.0	9.98	21.48	268.58	TN ACUMULADO DEL MES		746										
OBSERVACIONES SHP:										ACTIVIDADES: SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >>>350 LPM Y L2 >> 350 LPM											
										A LAS 22:59 h, SE CORTA DOSIFICACION DE L2. A LA 01:00 h, SE DOSIFICA L2 >> 350 LPM Y L1 >> D											
										A LAS 03:41 h, SE DOSIFICA L1 >> 350 LPM. A LAS 05:27 h, SE DISMINUYEN LOS FLUJOS L1>>280 LPM Y L2 >> 330 LPM.											
										A LAS 06:20 h, L1 >> 250 LPM Y L2 >> 290 LPM. SE CONSUMIO EN EL TURNO 40 TN DE AC. OXÁLICO											
										ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AREA											
OBSERVACIONES ADISA:										SUPERVISOR DE TURNO: FRANKLIN RIVERA					SUPERVISOR DE TURNO ADISA: SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.						
POCA ILUMINACION EN EL AREA																					
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACIÓN L1																					

Adisa Perú	FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO																							
RESPONSABLES	1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM											FIRMA		ACIDO OXALICO										
SUPERVISOR OP.	NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA										
TECNICO MET. 01	CHIRINOS DIAZ ISAI													29/01/2021										
OPERADOR. 01	KEVIN ESPADA COLLAZO																							
OPERADOR. 01	WILLIAM LIMASCCA LLACSSA																							
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)						STOCK						
	HORA	Nivel (%)inic	ivel (%)fir	# Sacos	Concentrac.	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	Ph	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH							
TURNO DÍA	07:00	90%	-	-	-	07:00	08:00	72.7%	23.2	250	-	07:00	08:00	70.6%	27.4	290	4.26	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK						
	08:00	20%	90%	2	-	08:00	09:00	66.5%	24.5	250	-	08:00	09:00	64.9%	27.9	290	4.17	51	TN(TOTAL)					
	09:00	20%	90%	2	-	09:00	09:40	63.3%	25.0	250	-	09:00	09:40	61.8%	27.9	290	4.19	2	TN (ENCIMA TANQUE)					
	09:40	20%	90%	2	-	09:40	10:30	61.2%	25.3	250	-	09:40	10:30	59.7%	27.9	290	3.98	12	TN (PIE DE TANQUE)					
	10:30	20%	90%	2	-	10:30	11:15	67.4%	25.6	250	-	10:30	11:15	65.3%	23.7	290	4.03	17	TN (DAÑADAS)					
	11:15	20%	90%	2	-	11:15	12:00	66.1%	25.6	250	-	11:15	12:00	64.6%	28	290	3.83							
	12:00	20%	90%	2	-	12:00	01:00	55.6%	25.7	250	-	12:00	01:00	54.6%	28.2	290	4.23							
	01:00	20%	90%	2	-	01:00	01:45	76.4%	24.4	250	-	01:00	01:45	74.6%	27.2	290	4.42							
	01:45	20%	90%	2	-	01:45	02:30	61.2%	25.4	250	-	01:45	02:30	58.7%	28.3	290	4.21							
	02:30	20%	90%	2	-	02:30	03:10	62.2%	23.3	250	-	02:30	03:10	60.8%	27.8	290	3.92							
	03:10	20%	90%	2	-	03:10	04:00	57.2%	24.0	250	-	03:10	04:00	55.6%	28.2	290	4.11	FINAL: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK						
	04:00	20%	90%	2	-	04:00	04:30	56.5%	24.9	250	-	04:00	04:30	54.4%	28.3	290	4.15	73	TN(TOTAL)					
	04:30	20%	90%	2	-	04:30	05:00	66.7%	24.36	250	-	04:30	05:00	62.6%	...	...	...	2	TN (ENCIMA TANQUE)		
	05:00	20%	90%	2	-	05:00	07:00	83.6%	22	250	-	05:00	07:00	74.9%	...	...	...	14	TN (PIE DE TANQUE)		
07:00	20%	90%	2	-	07:00	...	60.0%	....	....	-	07:00	....	55.0%	...	...	...	20	TN (DAÑADAS)	
TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				28														TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO						
HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2						HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3						TN CONSUMIDO POR TURNO (A):		28					
TURNO A	MES				TURNO A	MES					TURNO A	MES					TN CONSUMIDO POR DIA							
9.3	256.11				12.00	254.0					9.26	277.84					TN ACUMULADO DEL MES		774					
OBSERVACIONES SHP:											ACTIVIDADES:									SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >>250 LPM Y L2 >> 290 LPM				
											CORTE EN LINEA 2 A LAS 4:15PM													
											CORTE EN L1 A LAS 7PM													
											SE PREPARA 28 TN DE ACIDO EN EL TURNO. SE ACOPIA 50 TN DE ACIDO OXALICO DE ALMACÉN													
											ORDEN Y LIMPIEZA EN EL AREA													
OBSERVACIONES ADISA:											SUPERVISOR DE TURNO: JOSÉ TORBISCO						SUPERVISOR DE TURNO ADISA: CHIRINOS DIAZ ISAI							
POCA ILUMINACION EN EL AREA																								
FUGA DE ACIDO OXÁLICO DE LA VÁLVULA DE SUCCIÓN DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACIÓN L1																								

Adisa Perú		FORMATO DE CONTROL DE PREPARACIÓN Y DOSIFICACION DE ÁCIDO OXÁLICO																		
RESPONSABLES		1er TURNO: 07:00 AM - 19:00 PM - 2do TURNO: 19:00 PM - 07:00 AM										FIRMA			ACIDO OXALICO					
SUPERVISOR OP.		NOMBRES Y APELLIDOS													FECHA					
TECNICO MET. 01		SANTOS LEDEZMA, ELIAS F.													31/01/2021					
OPERADOR. 01		NUNURA JUAREZ, ANGELO A.													31/01/2021					
		GONZALES GONZALES, DAVID																		
ITEM	TANQUE 01 (Preparación)					TANQUE 02 (Dosificación - Línea 01)						TANQUE 03 (Dosificación - Línea 02)						STOCK		
	HORA	Nivel (%)inic	Nivel (%)fin	# Sacos	Concentrac.	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	Ph	Hora inicial	Hora final	Nivel (%)	Frec. (Hz)	Flujo (Lt/m)	pH			
TURNO NOCHE	19:00	90%	-	-	-	19:00	19:30	68.0%	-	-	-	19:00	19:30	66.0%	30.8	350	4.8	INICIO: SACOS DE ACIDO OXALICO EN STOCK		
	19:30	20%	90%	2	-	19:30	20:15	84.0%	-	-	-	19:30	20:15	83.0%	30.1	350	3.93	111	TN(TOTAL)	
	20:15	20%	90%	2	-	20:15	21:05	86.0%	-	-	-	20:15	21:05	85.0%	30.1	350	3.7	2	TN (ENCIMA TANQUE)	
	21:05	20%	90%	2	-	21:05	22:15	87.0%	-	-	-	21:05	22:15	86.0%	30.1	350	3.6	18	TN (PIE DE TANQUE)	
	22:15	20%	90%	2	-	22:15	23:00	83.0%	-	-	-	22:15	23:00	82.0%	30.2	350	3.92	9	TN (DAÑADAS)	
	23:00	20%	90%	2	-	23:00	23:45	88.0%	-	-	-	23:00	23:45	87.0%	30.3	350	4.35			
	23:45	20%	90%	2	-	23:45	00:35	86.0%	-	-	-	23:45	00:35	85.0%	30.3	350	3.97			
	00:35	20%	90%	2	-	00:35	01:05	81.0%	17.4	200	-	00:35	01:05	80.0%	30.9	350	4.62			
	01:05	20%	90%	2	-	01:05	01:40	86.0%	19.0	200	-	01:05	01:40	85.0%	30.9	350	4.5			
	01:40	20%	90%	2	-	01:40	02:10	82.0%	19.0	200	-	01:40	02:10	81.0%	30.5	350	4.3			
	02:10	20%	90%	2	-	02:10	02:45	86.0%	17.2	200	-	02:10	02:45	85.0%	30.2	350	4.1			
	02:45	20%	90%	2	-	02:45	03:25	88.0%	18.3	200	-	02:45	03:25	87.0%	30.2	350	4	77	TN(TOTAL)	
	03:25	20%	90%	2	-	03:25	04:00	88.0%	17.4	200	-	03:25	04:00	87.0%	30.4	350	4.3	2	TN (ENCIMA TANQUE)	
	04:00	20%	90%	2	-	04:00	04:35	89.0%	22.0	200	-	04:00	04:35	88.0%	30.3	350	4.28	16	TN (PIE DE TANQUE)	
	04:35	20%	90%	2	-	04:35	05:10	85.0%	22.1	200	-	04:35	05:10	84.0%	30.4	350	4.4	7	TN (DAÑADAS)	
	05:10	20%	90%	2	-	05:10	05:50	88.0%	21.5	200	-	05:10	05:50	87.0%	30.4	350	4.4			
	05:50	20%	90%	2	-	05:50	06:35	92.0%	16.9	200	-	05:50	06:35	91.0%	30.2	350	4.4			
	06:35	20%	90%	2	-	06:35	07:00	81.0%	17.2	200	-	06:35	07:00	80.0%	30.2	350	4.07			
	07:00	90%	-	-	-	07:00	-	72.0%	21.1	200	-	07:00	-	71.0%	31.2	350	4.09			
	TN DE ÁCIDO CONSUMIDO EN EL TURNO				34															TONELAJE CONSUMIDO DE ÁCIDO OXÁLICO
HORAS TRABAJADAS DEL AGITADOR					HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK2						HORAS TRABAJADAS DE LA BOMBA DE TK3						TN CONSUMIDO POR TURNO (B):		34	
TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES	TURNOS	DIA	MES				TN CONSUMIDO POR DIA		54
																	TN ACUMULADO DEL MES		840	
OBSERVACIONES SHP:																	ACTIVIDADES:		SE INICIA LA GUARDIA CON L1 >> DETENIDA Y L2 >> 350 LPM	
																	A LAS 00:20 h, SE DOSIFICA L1 >> 200 LPM			
																	SE TRASVASO 02 BIG BAG DANADOS. SE PREPARAN 12 TN EN EL TURNO.			
																	SE PREPARO 34 TN DE AC OXALICO DURANTE EL TURNO.			
																	ORDEN Y LIMPIEZA EN EL ÁREA			
OBSERVACIONES ADISA:																	SUPERVISOR DE TURNO: FRANKLIN RIVERA		SUPERVISOR DE TURNO ADISA: SANTOS LEDEZMA, ELIAS F. 61	
PH METRO EN L1 ESTA DESHABILITADO (INGRESO DE ÁCIDO EN LA CELDA 1002)																				
POCA ILUMINACION EN EL AREA																				
FUGA DE ACIDO OXALICO DE LA VALVULA DE SUCCION DEL TK2 A LA BOMBA DE DOSIFICACION L1																				

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se realizó las operaciones de ambos turnos con previa coordinación con los supervisores de turno SHP, reportando los incidentes presentados en el área de ácido oxálico, siendo de la manera inmediata a dar soluciones.
- La preparación y dosificación se realizó con toda normalidad. Se realizaron mantenimiento preventivo a los motores de dosificación línea 1 y línea 2
- Se operó siguiendo los lineamientos y requerimiento del mineral procesado en planta.
- Se cumplió y apoyó en las tareas encomendadas por los supervisores de SHP.
- Se mantiene la disponibilidad de trabajo oportuno, según el apoyo que requieran.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se requiere mayor iluminación en el área de Dosificación de ácido oxálico; en el tanque 1, tanque 2 y tanque 3,
- Se requiere mayor protección de los equipos en el área de oxálico, constante derrames de agua, pulpa.
- Se recomienda poner operativo el extractor de gases en el TK1.
- Se recomienda arreglar las válvulas de succión de las bombas en L1, presenta ligera fuga de ácido oxálico.
- Se recomienda cambiar la válvula de dosificación de L2 que se encuentra endurecida.
- Se recomienda arreglar alarma de retroceso, luces, fuga de aceite hidráulico y cualquier falla que se presente en el montacargas a la brevedad posible.

- Se recomienda realizar mantenimiento preventivo a los equipos en general de ácido oxálico.
- Se recomienda programar una limpieza del interior de los tanques TK2 Y TK3 (limpieza de rejillas de la tapa manhole, restos de ácido sedimentado).

CAPITULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albis Arrieta, A., Llanos Reales, H., Galeano Gil, J., & García Moreno, D. (2019). Adsorción de azul de metileno utilizando cáscara de yuca (*Manihot esculenta*) modificada químicamente con ácido oxálico. *Revista ION*, 31(2), 99–110. <https://doi.org/10.18273/revion.v31n2-2018007>
- Cortés, J. (2018). *El impacto de la integración disciplinaria de la ingeniería y las ciencias químicas, en la innovación y desarrollo sostenible* (Vol. 148).
- Fiestas, M., & Millones, A. (2019). *Influencia De La Concentración Y El Tiempo De Contacto Del Carbón Activado De Cáscara De Coco En La Remoción De Arsénico De Aguas Subterráneas De Mórrope (Tesis de Grado)*. 100.
- Hilario, F. (2014). Adsorción de ácido oxálico mediante el uso de carbón activado elaborado a partir de semillas de aguaje de la ciudad de Tingo María. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Manosalva, M. (2013). Determinación de las propiedades adsorbentes del carbón activado obtenido de la cascara y semilla de moringa. *Rueda Montoya, Rudsvi. 2018. "Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo."* 1–250., 8–10.
- Méndez, J. R. R., Alvarez, E. V., Orozco, J. A. A., & Jiménez, L. H. V. (2015). Metal oxyhydroxides-carbon hybrid adsorbents to remove priority pollutants from water : fluoride and arsenic Adsorbentes híbridos oxihidróxidos metálicos-carbón para remover contaminantes prioritarios del agua : fluoruro y arsénico. *Boletín Del Grupo Español Del Carbón*, 36, 11–16.
- Navarro, P., & Vargas, C. (2010). Efecto de las propiedades físicas del carbón activado en la

- adsorción de oro desde medio cianuro. *Revista de Metalurgia (Madrid)*, 46(3), 227–239.
<https://doi.org/10.3989/revmetalm.0929>
- Obregon, D. (2012). *Estudio comparativo de la capacidad de adsorción de Cadmio utilizando carbones activados preparados a partir de semillas de aguaje y aceituna*.
- Ospina, V. M., Buitrago, R., & López, D. P. (2014). Preparación y caracterización de carbón activado a partir de torta de higuera. *TecnoLógicas*, 17(32), 75.
<https://doi.org/10.22430/22565337.207>
- Rangel Méndez, J., Vences Alvarez, E., Arcibar Orozco, J., & Velázquez Jiménez, L. (2015). Adsorbentes híbridos oxihidróxidos metálicos-carbón para remover contaminantes prioritarios del agua: fluoruro y arsénico. *Boletín Del Grupo Español Del Carbón*, 16(36), 11–16.
- Sangay, S. (2010). Obtención y evaluación de carbón activado del endocarpo de castaña (*Bertholletia excelsa*) procedente de plantación y de bosque natural, empleando un método químico. *Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú*, 40.
- Sepúlveda, C. (2012). *Producción de carbón activado a partir de la cáscara de frijol de soya para su aplicación como adsorbente en el tratamiento de aguas residuales contaminadas con colorante verde de malaquita*. 117.
- Suarez, D. A. (2019). *Evaluación de la adsorción del carbon del Mesocarpio del Cacao modificado por ultrasonido*. 10–12.
- Zamora, G. (2010). *Obtención de carbón activado a partir de semillas, de dos palmeras de la Amazonía Peruana, Shapaja (*Atta/ea phalerta*) y Aguaje (*Mauritia flexuosa*)*. Tesis. 88.

ANEXOS

**Imagen 3: Cuidado de equipos principales
(Lubricación)**



Imagen 4: Cuidado y Mantenimiento de Señales de seguridad.



Imagen 5: Cuidado de equipos principales (Lubricación y adición de combustible)



Imagen 6: Manejo de residuos (Evacuación de cajas).



Imagen 7: Orden y Limpieza en el área de Oxálico.





Imagen 8: Traspase de big bag dañado de ácido oxálico a sacos de cono