



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Tratamiento de aguas residuales mediante aplicación de carbono activado  
para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima,  
2019

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

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Segundo Hilario Arteaga Micha (ORCID: 0000-0001-7645-5632)

**ASESOR:**

Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana (ORCID: 0000-0002-4136-7189)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LIMA - PERÚ**

**2019**

### **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado a mis amados padres Hilario Arteaga Carreón y Maximila Micha Vásquez. Que gracias a ellos, soy la persona que soy, nací en un hogar humilde pero muy rico en amor y respeto, también agradecer a mi esposa Esther Natali Cachay Montoya por su apoyo incondicional en esta muy bonita carrera de ingeniería civil.

A mis hijos, Sharon, Jerico Gabriel e Ilar Gael Arteaga; quienes son los que me dan el golpe de energía en mi corazón para seguir con este bonito proyecto.

### **Agradecimiento**

Al Dr.Ing. Luis Vargas Chacaltana, por su apoyo en la elaboración de mi Proyecto de Investigación.

## **Página del Jurado**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Segundo Hilario Arteaga Micha, identificado con DNI N° 43223324, para dar mi consentimiento a los arreglos en el poder considerados en el Reglamento de Grados y Grados de la Universidad César Vallejo, Escuela de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, anuncio después de jurar decir la verdad que toda la documentación que adjunto es válida y auténtico.

Además, después de jurar, anunciaré que toda la información y los datos que se muestran en esta postulación son reales y genuinos.

En este sentido, acepto la responsabilidad que se compara con cualquier mentira, disfraz o exclusión tanto de los registros como de los datos acomodados que presento a los arreglos de los modelos académicos de la UCV.

Lima Julio 2019.

  
FIRMA  
DNI: 43223324

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Tratamiento de Aguas Residuales Mediante Aplicación de Carbono Activado para Riego de Parques y Jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019”.

**Segundo Hilario Arteaga Micha**

## ÍNDICE

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. MÉTODO</b>	<b>26</b>
2.1. Diseño de investigación	26
2.2. Variables, operacionalización	27
2.3 Población y muestra	30
2.4 Técnicas de instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	30
2.5 Método de análisis de datos	31
2.6 Ensayo de tratabilidad	32
2.7 Aspectos éticos	36
<b>III. RESULTADOS</b>	<b>38</b>
<b>IV. DISCUSIÓN</b>	<b>47</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>50</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>51</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>52</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>54</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1: Principales materias primas	20
Tabla No. 2: Principales aplicaciones del carbono activo	22
Tabla No. 3: Operacionalización de las variables	29
Tabla No. 4: Análisis químico del agua	38
Tabla No. 5: Suma de cationes	38
Tabla No. 6: Suma de aniones	38
Tabla No. 7: Microbiológicos	39
Tabla No. 8: Resultados después de T1	39
Tabla No. 9: Resultados después de T2	40
Tabla No. 10: Eficiencia del carbono activo	45
Tabla No. 11: Eficiencia del carbono activo de tamaño en polvo	46



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1: Estructura del carbono activo	16
Figura No. 2: Estructura química del carbono activo	16
Figura No. 3: Isotherma típica de disolución	18
Figura No. 4: Gradiente de velocidad vs. Velocidad de giro	34

## RESUMEN

La presente investigación nace del problema general ¿De qué manera el tratamiento de aguas residuales mejora aplicando carbono activado para riego de parques y jardines del sector Rosa Luz en Puente Piedra?, para lo cual se realizó el análisis químico el agua, el cual presentó un pH de 7.16, lo cual indica que el agua es ligeramente alcalina, lo cual con la aplicación del carbono activado resulta positivo para regar jardines y parques. La salinidad total determinada por la medición de la conductividad del agua fue 0.70 dS/m, nitratos 0.01 meq/L, carbonatos 0.00 meq/L, bicarbonatos 2.12 meq/L, sulfatos 1.74 meq/L y cloruros 3.00 meq/L, conforme a los resultados obtenidos sobre la eficiencia del carbono activado en el tratamiento de aguas residuales. Tratamientos TRAT-P y TRAT-G fue respectivamente 85.30% y 70.34%, donde el TRAT-P es el más eficaz en la eliminación de parámetros microbiológicos y físico-químicos.

El método empleado para el desarrollo de esta tesis fue de diseño experimental y explicativo, utilizando como instrumentos para el recabado de datos, ensayos de laboratorio como el del análisis químico y ficha de recogida de datos.

**Palabras claves:** Tratamiento de aguas residuales, análisis químico, pH, alcalina, conductividad del agua.

## ABSTRACT

The present investigation arises from the general problem In what way the treatment of residual waters improves by applying activated carbon for irrigation of parks and gardens of the Rosa Luz sector in Puente Piedra ?, for which the water analysis was carried out, which presented a pH of 7.16, which indicates that the water is slightly alkaline, which with the application of active carbon is positive for watering gardens and parks. The total salinity determined by the measurement of water conductivity was 0.70 dS / m, nitrates 0.01 meq / L, carbonates 0.00 meq / L, bicarbonates 2.12 meq / L, sulphates 1.74 meq / L and chlorides 3.00 meq / L, according to the results obtained on the efficiency of active carbon in wastewater treatment. Treatments TRAT-P and TRAT-G were respectively 85.30% and 70.34%, where TRAT-P is the most effective in the elimination of microbiological and physico-chemical parameters.

The method used for the development of this thesis was experimental and explanatory design, using as laboratory tools for data collection, laboratory tests such as chemical analysis and data collection form.

**Keywords:** Wastewater treatment, chemical analysis, pH, alkaline, water conductivity.

## I. INTRODUCCIÓN

La estructura de las obras de saneamiento es una de las partes del edificio estructural que gestiona la organización, investigación, programación, directriz, plan y tarea de los diferentes ejercicios en los que hay un montón de componentes que a través del control productivo deciden el procedimiento del problema de saneamiento. de una manera buena y útil, importante para cumplir con los requisitos esenciales fundamentales para una población determinada. Hace un par de décadas, se aceptó que el tema del saneamiento desde el punto de vista mundial no sería, en la medida de lo posible, un problema tan difícil, que cada una de las medidas y las respuestas relacionadas con el tema no se reciben sin fundamento, sino el colapso de la población estaría en marcha. Dadas las condiciones que afectan a los diversos enfoques de algunos marcos de población es que, los arreglos son elevados que conducen a una satisfacción personal superior dentro de los parámetros y modelos implementados por diseño limpio. En esta etapa, la formación de plantas de tratamiento tanto para beber como para tratar el agua para mantener una distancia estratégica de los principales componentes de sociedad dentro de la condición de la población socio-social. La difícil condición que le da a nuestra nación los malos estados de mantenimiento de las plantas de tratamiento de aguas persistentes en zonas rústicas y, como resultado, el déficit duradero, esto debido a la ausencia de un sistema de control y preparación persistentes unidos a la instrucción y el tratamiento de estos marcos de saneamiento. Tratamiento de aguas residuales para el sistema de agua de parques y jardines en el área de Rosa Luz del local de Puente Piedra, en Lima.

Cada uno de estos componentes de la base se está destruyendo, sin programa de mantenimiento, tanto preventivo como restaurativo, al igual que la ausencia de registros de datos con respecto a materiales sedimentables y flujos perpetuos; no hay controles que puedan ser contrastados y los parámetros actuales y en este sentido registran la naturaleza de los efluentes, uno de los impulsores fundamentales de la contaminación de los cuerpos receptores, al igual que la mala administración de la transferencia de materiales contaminantes que no cumplen las necesidades menos importantes de lugares apropiados para su reunión, control y fuerza de trabajo razonable para estas tareas. **Antecedentes**

**Nacionales:** Fiestas y Millones (2019) en su estudio “Influencia de la concentración y el tiempo de contacto del carbono activo de cáscara de coco en la remoción de arsénico de aguas subterráneas de Mórrope”, para la solicitud del título profesional de ingeniero químico, presentado en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. **Objetivo:** Decidir el impacto del enfoque y el tiempo de contacto del carbono activo de la cáscara de coco en la expulsión de arsénico de aguas subterráneas de Mórrope. **Sistema:** Verificación y recopilación de información in situ, decidiendo la condición de actividad de la fundación según el estándar actual OS.090. **Conclusión:** La adsorción de ácido acético sobre carbono activo tiene rendimientos de alrededor del 90 % debido a que tienen una buena afinidad, así por lo cual se puede considerar un absorbedor eficiente para llevar a término la remoción de metales en aguas. Se demostró que la remoción de hasta un 72% de la carga contaminante de la concentración de arsénico es un método eficiente producido por la adición de una proporción de 6 g/l de carbono activo de coco interactuando con un tiempo de contacto de 3 horas. Los resultados del diseño factorial con un 95% de confianza mostraron que hay una influencia importante de los grados de concentración y tiempo de contacto con respecto a la remoción de arsénico, mientras que la interacción entre ellos no es significativa. **Significativo:** Los autores de la presente investigación, en base a sus resultados pudieron obtener que el diseño factorial con un 95% de confianza mostraron que hay una influencia importante de los grados de concentración y tiempo de contacto con respecto a la remoción de arsénico. Apolitano y Cevallos (2018) en su estudio para solicitar el grado profesional de ingeniería civil “Efecto de la relación agua de teñido/carbono activo y tiempo de la absorción de AR de la fase de teñido en una curtiembre” de la Universidad Nacional de Trujillo. **Objetivo:** Definir la causa de la relación agua de teñido/carbono activo y tiempo de la adsorción de colorantes presentes en efluentes de la etapa de teñido de una curtiembre. **Metodología:** el autor se basó en el estudio básico o puro, de grado explicativo y diseño cuasi experimental. **Conclusión:** Las propiedades físico químicas del efluente a decolorar fueron: aceites y grasas 18.467 mg/L, requerimiento químico del oxígeno 10040 mg/L, conductividad eléctrica 8 mS/cm, sólidos totales 13520 mg/L y sólidos totales en suspensión 3543 mg/L. El carbono activo tenía una adsorción de 565.864 mg/g. **Significativo:** Los investigadores de la presente tesis, en base

a sus resultados pudieron determinar que la concentración del colorante y pH en el efluente pasaron de 321.899 mg/L a 85.056 mg/L (disminución del contaminante en un 73.577%). Chiclote (2018) en su tesis “Mejora en la calidad de agua de río Cumbe usando filtro de carbono activo”, de la UPN, Cajamarca, presentado para optar el grado de ingeniería civil. **Objetivo:** Determinar la calidad de agua del río Cumbe usando un filtro de carbono activo. **Metodología:** El estudio ha sido del nivel no experimental y descripción cualitativa ya que realiza la descripción de la realidad sin alteración, y aplicada. **Conclusión:** Se comprobó y cumplió con la hipótesis establecida: Con respecto a los seis grados de control obligado (PCO), el agua que se ha tratado con carbono activo granular que viene del río Cumbe cumple las propiedades físicas y químicas, por su límite máximo permisible; turbidez (NTU) 5, PH a 25°C 6.5 – 8.5, coliformes totales 50 y coliformes termolerantes 20. **Significativo:** El investigador en su tesis y con los resultados obtenidos pudo llegar a comprobar su hipótesis. Vizconde, (2017) en su tesis “*Influenciación de un marco experimental de tratamiento con carbono activo en la eliminación del cloro residual en la PTAP, minera Yanacocha, 2017*”, para solicitar el grado de ingeniería minera, presentado en la Universidad Privada del Norte. **Objetivo:** Definir la influencia de un marco piloto de tratamiento con carbono activo para remover cloro residual en la PTAP – Minera Yanacocha. **Metodología:** La investigación fue de tipo de aplicada, cuantitativa. **Conclusión:** El agua filtrada recolectada en frascos limpios y rotulados para su análisis, obtuvo un porcentaje de remoción promedio un valor de 88.82, que nos garantiza su efectividad. Asimismo, se determinó que el porcentaje de remoción es mayor si el filtro contiene mayor cantidad (kilogramo) de carbono activo. Teniendo como base 9.5 kilogramo de carbono activo. **Significativo:** Vizconde en su investigación y en base a sus resultados pudo cumplir el objetivo principal de su tesis. Manosalva (2016) en su propuesta "Impacto del carbono activo en la turbidez del agua del área de puente Moche, 2016", presentada en la Universidad César Vallejo, para adquirir el título de experto diseñador estructural. **Objetivo:** Definición del impacto del carbono activo en la disminución de las estimaciones de turbidez del área de agua de la vía fluvial Moche – 2016. **Filosofía:** plan exploratorio unifactorial (carbono activo) **Finalidad:** El enfoque más productivo es 0.04 gr / 100 ml para los tres tipos de carbono activo (palo de maíz, madera de pino y cáscara de coco).

El carbono activo más efectivo es el de la cáscara de coco, en vista de una turbidez subyacente de 11.27 NTU, la turbidez se redujo a 0.55 NTU con un nivel de efectividad de 95.12% de disminución de la turbidez. Enorme: en este examen de Manosalva, en vista de los resultados adquiridos, tuvo la opción de verificar que la fijación más efectiva es de 0.04 gr / 100 ml para los tres tipos de carbono activo (maíz Gopher, madera de pino y cáscara de coco). **Antecedentes Internacionales.** Alfonso y Vargas (2018) en su tesis “*Desarrollo de una propuesta para el tratamiento de A.R. proveniente del proceso de producción de pulpas de fruta de la empresa alimentos SAS S.A.S*”, para solicitar el grado de ingeniería química, presentado en la Fundación Universidad de América, Bogotá. **Objetivo:** Desarrollar una propuesta para la PTAR provenientes del proceso de producción de pulpas de fruta de Alimentos SAS S.A.S. **Metodología:** Usó un diseño experimental unifactorial con triple nivel. **Conclusión:** La propuesta de PTAR planteada resultó efectiva para los diferentes cuerpos de agua manejados, resaltando las ventajas que tiene este sobre tratamientos biológicos, puesto que se logró la reducción en los parámetros evaluados presentes en la resolución 0631 de 2015; destacando un porcentaje de remoción de 98% para producción baja y de un 70% para producción alta. De igual manera, se realizó la evaluación de la etapa de filtración omitiendo la etapa de oxidación lo que permitió un resultado de parámetros dentro de la resolución 0631 de 2015. Se realizaron diferentes test de jarras para determinar qué sustancias químicas provocan una mayor eliminación de los contaminantes existentes en el caudal, tomando como coagulante alumbre al 10% y como floculante polímero catiónico al 0,1%. **Significativo:** El investigador mediante el balance hídrico, las condiciones actuales del agua y el comportamiento del efluente según el tipo de producción, en base a sus resultados pudo establecer las especificaciones técnicas de la propuesta planteada al igual que el dimensionamiento del homogeneizador, tanque de clarificación, tanque de oxidación y filtro natural (antracita, arena 20/40 y grava).

Huartos (2018) en su tesis “*Análisis de comparación de tecnología aerobia para la PTAR urbana*”, presentado en la Universidad Católica de Manizales, Colombia. **Objetivo:** Analizar y comparar tecnología aerobia para la PTAR urbana. **Metodología:** Revisión bibliográfica y generación de matrices. **Conclusión:** El reactor biológico de membrana, reactor biológico secuencial y reactor biológico de

lecho móvil son las tecnologías que mejor remueven la DBO de un agua residual con un 99, 92 y 92% de eficiencia respectivamente, mientras que las tecnologías de biodiscos rotativos, filtro percolador y filtro biológico aireado son las que menor DBO remueven del agua residual con un 88, 80 y 80% de eficiencia respectivamente. El reactor de base biológica de membrana, el reactor de base biológica de lecho móvil y biodiscos rotativos son las tecnologías que mejor remueven los SST de un agua residual con 99.9, 95 y 92% de eficiencia respectivamente, mientras que el reactor biológico secuencial es la que menor eficiencia presenta para la remoción de SST con 47%. **Significativo:** Huartos en su investigación y en base a sus resultados pudo realizar el análisis y se comparan tecnologías aerobias para el tratamiento de AA.RR. urbanas. Bravo y Garzón (2017) en el estudio para solicitar el grado de ingeniería civil, "Eficacia del Carbono Activo que procede del Residuo Agroindustrial de Coco para Eliminación de Contaminantes Acuáticos", presentado en la ESPA de Manabí. **Objetivo:** Examinar la eficacia del carbono activo que procede del residuo agroindustrial de coco para eliminación de contaminantes acuáticos. **Metodología:** Aplicada, transversal y experimental. **Conclusión:** La estrategia de iniciación física adquirió 823.5 g de carbono activo a partir de 3642.3 g de acumulación de coco; El rendimiento estimado entre el material crudo y el carbono activo fluctúa en una proporción de 3: 1. La competencia adquirida en la expulsión de contaminadores del agua de ingeniería fue alta, con tasas de expulsión de 58 a 76% aproximadamente, aplicando diversos grados de carbono activo en las unidades de prueba (canales). El tratamiento con la mejor reacción de prueba fue el tratamiento 3, que comprende un canal con 100 g de carbono activo, a través del cual se separó un litro de agua manufacturada; con una productividad de evacuación del 75,68% de los factores bajo examen. Aprobar la especulación de exploración, debido a la forma en que se realizó un tratamiento con una alta productividad en la expulsión de contaminantes del agua tratada. **Significativo:** el creador del presente examen, en vista de sus resultados, consiguió que el rendimiento aproximado entre el material bruto y el carbono activo fluctúe en una proporción de 3: 1. Despaigne, (2016) en su postulación "Propuesta para la recuperación de la planta de tratamiento de aguas residuales", para elegir el título de especialista impulsado por el agua, expuesto en la Universidad Martha Abreu



de Las Villas, Cuba. Objetivo: Desarrollar una propuesta útil para el mejoramiento de las oficinas actuales de la planta de tratamiento que permitió a las calidades de las aguas residuales aceptar las pautas de energía para su entrega al organismo receptor. Conclusiones: que hubo deficiencias en el marco de tratamiento de aguas residuales que influye en la creación de la vía fluvial con la naturaleza de la emanación, al igual que la recuperación de la planta de tratamiento en el tiempo más breve posible, tanto en realidad como monetariamente, al actualizar la seguridad importante. Esfuerzos para la disminución de dolencias irresistibles. Proponer el recuento del costo de especulación para la recuperación absoluta de la planta de tratamiento, evaluar los sistemas limpios y su estado de flujo y reflujos, al igual que decidir la progresión real de las aguas residuales que ingresan a la planta y la naturaleza de la emanación a través de la investigación microbiológica. **Significativo:** Despaigne, nos dice que hay métodos para mejorar el funcionamiento y cumplimentar con los parámetros que se establecen en salud y en el cuidado de la población. Coordinar el proyecto de inversión pública para la rehabilitación de la planta así se tendría una mejor distribución de agua potable de calidad y a la vez llevar constantemente monitoreo con estudios bacteriológicos así se reducirá las enfermedades. Presentar un proyecto de mantenimiento, capacitación constante a las personas encargadas de la planta de captación de AA. RR. a su vez hacer un análisis de las instalaciones sanitarias (tuberías de distribución).

Rodríguez, (2015) en su propuesta "Restauración de la suite de apartamentos San Jorge Quetzaltenango con circulación de aire a través de la planta de tratamiento de aguas residuales", para solicitar el título de diseñador estructural exhibido en la Universidad Rafael Landívar de Guatemala, introdujo una investigación de la actividad del Planta de tratamiento. **Objetivos:** Propuso las obras en su recuperación para actualizarlo. **Enfoque:** Nivel claro descriptivo explicativo ya que en detalle detalla la tarea de las unidades que conforman la planta. **Conclusiones:** Se separó un conjunto de 126 metros cúbicos de tanque de sedimentación esencial, que eliminó limo, basura (sacos de plástico, servilletas estériles, cubiertos, etc.) y arena, haciéndolo totalmente perfecto y preparado para ser utilizado para la capacidad de acumulación de Las aguas residuales privadas. El tanque de sedimentación tenía la opción de recolectar una medida específica

de lodo, esto es mínimo (alrededor de 8 metros cúbicos en un año), ya que es su capacidad de extraer el agua restante del aire privado al aire circulado a través de la planta de tratamiento. **Significativo:** Rodríguez, en el presente examen y dependiente de sus resultados, podría establecer que el mantenimiento preventivo y / o la recuperación de cualquier marco de tratamiento de aguas sobrantes es fundamental para conocer la tarea de cada segmento del marco, asegurando que los trabajos que se realizan. Los más eficientes, útiles, para mejorar el funcionamiento de los mismos. **Teorías relacionadas al tema: Tratamiento de aguas residuales.** "Estas son aguas cuyos atributos únicos han sido alterados por ejercicios humanos y que, debido a su calidad, requieren un tratamiento más temprano, antes de ser reutilizados, liberados en una vía fluvial característica o liberados en el marco de alcantarillado". (Agencia para la Evaluación y Aplicación Ambiental, 2014, página 7).

RNE (2009, p.84), en la Norma OS.0.90. "Se acumula que el tratamiento de aguas residuales se realiza en un marco que permite el saneamiento de las aguas residuales, ya que todas las aguas residuales deben tratarse, tanto para garantizar el bienestar general como para salvar la naturaleza. Antes de tratar el agua servida, debe conocer su organización. Esto es lo que Se llama representación del agua". **Segmentos de la planta de tratamiento. Sección de cámara en ingreso.** Los estados topográficos y pendientes del paisaje deciden el área de la estructura de recolección de los canales del sistema de alcantarillado, allí será posible dispersar la energía y tener velocidades satisfactorias para el inicio de los tratamientos (OPS / OMS, 2006, p .35). **Tanque de sedimentación.** Son aquellos que obtienen aguas residuales crudas, pueden ser rectangulares o redondeadas. En forma rectangular, según sea el caso, las aguas residuales entran cerca de la superficie de paso del tanque y se mueven a baja velocidad vaciando longitudinalmente en el borde lejano. En el pasillo, una pantalla dispersa la velocidad del afluente coordinando la corriente hacia abajo, con lo que el material sedimentario suspendido se mantiene en la base. (Romero J., 2008, p.635).

**Aguas residuales.** RNE (2015, p.195), en la Norma OS.0.90. "El agua que ha sido utilizada por una red y una industria que contiene material natural e inorgánico se rompió o suspendió" y para Palacios (1991, pp.121), afirma que "las aguas residuales domésticas son agua de hogares, lugares de trabajo y estructuras de negocios que son conducido en una estructura consolidada en alcantarillas subterráneas a un estanque de marea de ajuste que comúnmente está muy lejos de la ciudad". En cuanto a los "parámetros primarios de las aguas residuales para la representación del agua", se separan en físicos, sintéticos y bacteriológicos. Dentro de los parámetros del compuesto podemos ubicar: "La solicitud de oxígeno bioquímico (DBO) es la medida de oxígeno requerida por los microorganismos para el ajuste del problema natural en condiciones de tiempo y temperatura explícitas (más de 5 días y a 20 ° C) y es el parámetro más utilizado para medir la naturaleza de las aguas residuales y superficiales "(Mecalf y Eddy, 2007, p.60), la " Solicitud de oxígeno químico (DQO), es la proporción de la medida de oxígeno requerida para el material sintético. oxidación de un problema natural a partir de aguas residuales "(Mecalf y Eddy, 2007, p.61). "La proporción BOD / COD demuestra la biodegradabilidad de las aguas residuales", en el caso de que la proporción entre BOD / COD sea de 0,3 a 0,8, en ese punto el tipo de agua es crudo, si la proporción es de 0,4 a 0,6 del tipo de agua es después de la sedimentación esencial y si la proporción es de 0,1 a 0,3, el tipo de aguas residuales es la última emanación "(Mecalf y Eddy, 2007, p.62). Agregando a lo mencionado anteriormente "si la proporción es de 0.5 o más, implica que es efectivamente biodegradable, mientras que en la posibilidad de que sea 0.3 o menos, no es efectivamente biodegradable e incluso podría presentar sustancias peligrosas" (Mecalf y Eddy, 2007 , p.60). "El pH es la proporción de la acritud de las aguas residuales. La extensión del pH que permite el movimiento natural en las aguas residuales es normalmente de 6 a 9" (Mecalf y Eddy, 2007, p. 63), "se utilizan tanto nitrógeno como fósforo para medir el medida de los suplementos presentes y el nivel de deterioro en las aguas residuales, el nitrógeno se evalúa como todo nitrógeno, sales aromáticas naturales, nitritos y nitratos, mientras que el fósforo se estima en natural e inorgánico "(Mecalf y Eddy, 2007, p.63)

"Los cloruros discuten la probabilidad de reutilizar las aguas residuales en el círculo agrario" (Mecalf y Eddy, 2007, p.64). "Los sulfatos se evalúan en las aguas residuales, ya que pueden causar olores terribles y afectar el tratamiento de la pendiente sobrante" (Mecalf y Eddy, 2007, p.64). "Las mezclas naturales impredecibles son mezclas de exámenes en curso y el significado principal de su evacuación dentro de las plantas de tratamiento se debe a los impactos que causan en el bienestar humano" (Mecalf y Eddy, 2007, p.65). Con respecto a los parámetros físicos, tenemos: "Los sólidos se caracterizan de varias maneras, tanto inestables como fijas, suspendidas y desintegradas, y se estiman comúnmente para evaluar la posible reutilización de las aguas residuales y para decidir las tareas y procedimientos de la unidad ideales para su tratamiento" ( Olea, 2013, p16). "Los sólidos suspendidos explícitamente es uno de los dos modelos generales utilizados en la evaluación de afluentes (junto con BOD5) y muestran la necesidad de canalizar el emanado antes de reutilizarse. En general, se espera que los sólidos impredecibles se refieran a un problema natural y los sólidos fijos Desechos inorgánicos. La proporción impredecible / fija se utiliza para describir el agua persistente en relación con la medida del problema natural presente. Los sólidos sedimentables son los sólidos que en un momento dado se asientan debido al impacto de la gravedad "(Olea, 2013, p.16). Los términos grasas y aceites, que también incorpora a las veredas y otros contaminadores comparativos en las aguas residuales, se entremezclan con la acción orgánica ya que su baja solvencia disminuye su corrupción natural "(Olea, 2013, p.16), por último, los parámetros bacteriológicos son:" Todos y los coliformes fecales se estiman para evaluar la proximidad de los organismos microscópicos patógenos y la viabilidad del procedimiento de esterilización "(Olea, 2013, p.16). **Peculiaridad de las aguas residuales.** "El agua es capaz de purificar o filtrar, aclimatarse y cambiar una medida específica de los contaminadores, particularmente del punto de partida natural" (Arce, Calderón y Tomasini, s.f, pp, 90). En ese sentido, las corrientes se consideran como los receptores o canales regulares de aguas residuales.

En cualquier caso, si las aguas residuales se lanzan a una vía fluvial, en abundancia del límite de absorción de contaminantes en el agua de aceptación, se reducirá su calidad y doblado para usos útiles con respecto al hombre "(Romero, 2008, pp .25).

"Las aguas residuales de una ciudad se describen por su creación física, mezcla y creación natural, mostrando una interrelación entre una gran cantidad de los parámetros que componen esta pieza. Con respecto a la administración legítima de estas aguas, es básico tener datos tan pequeños como concebibles acerca de su inclinación y atributos. Las cualidades físicas, de mezcla y orgánicas fundamentales de las aguas residuales urbanas se demuestran a continuación "(Martin et al, 2006, p.22). Los atributos físicos más significativos de las aguas residuales urbanas son: Sombreado: "El matiz de las aguas residuales urbanas determina subjetivamente la estación del equivalente. Más a menudo que no fluctúa de beige claro a oscuro. En el caso de que el agua sea más tarde, con mayor frecuencia muestra un sombreado beige claro; "a largo plazo, llegando a ser tenue u oscuro, debido a la implantación de condiciones anaeróbicas, por desintegración bacteriana de un problema natural" (Martin et al, 2006, p.22). Olor: "Es predominantemente debido a la proximidad de sustancias específicas liberadas por la desintegración anaeróbica de un problema natural: sulfuro de hidrógeno, indol, escatoles, mercaptanos y otras sustancias impredecibles. Si existe la posibilidad de que el agua residual sea posterior, no se presenta. olores indeseables o graves. A medida que pasa el tiempo, el olor aumenta debido a la llegada de gases, por ejemplo, el dióxido de azufre o las mezclas de álcalis debido a la descomposición anaeróbica "y la temperatura: en" los efluentes urbanos oscila en algún lugar en el rango de 15° y 20°C, lo que fomenta la mejora de los microorganismos existentes "(Martin et al, 2006, p.22).

Sólidos: de manera convencional, los sólidos son "cada uno de esos componentes o mezclas presentes en las aguas residuales urbanas que no son agua. Entre los impactos negativos sobre los recursos hídricos,

incorporan entre otros, la disminución de la fotosíntesis al expandir la turbidez del agua, declaraciones juradas en plantas y branquias de peces, que pueden causar asfixia al obstruirlas; desarrollo de depósitos por sedimentación en la base de los medios de obtención, apoyando la presencia de condiciones anaeróbicas o incrementos en la salinidad e incrementos en el peso osmótico "(Martin et al, 2006, p.22).

Los atributos compuestos de las aguas residuales urbanas se caracterizan por sus partes naturales, inorgánicas y vaporosas. Las partes naturales pueden ser de "lugar de nacimiento de vegetales o animales, aunque cada vez, y con mayor frecuencia, las aguas residuales urbanas también contienen mezclas naturales fabricadas", dentro de los intensificantes inorgánicos se incorporan todos "los sólidos de un gran punto de partida mineral, como sales minerales, tierras, barro, arenas y rocas, y ciertas mezclas, por ejemplo, sulfatos, carbonatos, etc., que pueden experimentar algunos cambios (eventos de disminución de óxido y otros) "y el segmento vaporoso de aguas residuales urbanas contiene" diferentes gases en diversos enfoques "(Martin et al, 2006, p.22-23). Las cualidades naturales de las aguas residuales urbanas están dadas por una increíble variedad de "formas de vida viva con un alto límite metabólico y un potencial extraordinario para la desintegración y la corrupción de problemas naturales e inorgánicos" (Martin et al, 2006, p.23).

La proximidad de los coliformes fecales: otra normalidad para las aguas residuales es "la cercanía de los microorganismos patógenos, que son difíciles de segregar y distinguir, en este sentido, los microorganismos coliformes se utilizan como un marcador de vida de la contaminación o la proximidad de los seres vivos que producen algún mal ya que la cercanía de Coliformes no es segura para las personas "(Romero, 2008, pp.21).  
**Tipos de lagunas.** Según las "Reglas para completar la Inspección Ambiental del Estado" (2014), expresa que: "Los marcos de los estanques de marea de oxidación se utilizan comúnmente en los territorios de los

países para el tratamiento de aguas residuales. Este tipo de estanques de marea son utilizados frecuentemente por los pequeños distritos y, además, por ciertas empresas, en la convicción, erróneamente coincidente, de que trabajan casi sin apoyo, a pesar de que el mantenimiento no requiere un trabajo concentrado, necesita controlar la biomasa de la misma, para que pueda lograr el objetivo esencial de ordenar el líquido que se debe tirar a los cuerpos que se obtienen sin mancharlo. En general, están compuestos por tres orificios: el principal anaeróbico, el segundo facultativo y el tercero que consume oxígeno "(p.21). "Estos marcos, en caso de que no se mantengan adecuadamente, después de un tiempo específico de actividad, comienzan a caer, causando sobrenadantes de forma superficial y radiaciones de aromas terribles. Esto, por lo tanto, hace que los cursos de agua de vuelco resultantes no se ajusten a la Parámetros estipulados en las directrices en potencia ", (Lagunas de oxidación, 2015, párr. 1).

**Lagunas aerobias:** "Obtienen las aguas residuales que han sido expuestas a un tratamiento y que contienen moderadamente un par de sólidos en suspensión. Producen la corrupción de un problema natural a través de la acción de organismos microscópicos de alto impacto que consumen oxígeno fotosintéticamente por el crecimiento verde y obtienen las aguas residuales que han sido expuestas a un tratamiento y generalmente contienen un par de sólidos en suspensión. En ellas, la degradación de los problemas naturales ocurre a través de la acción de organismos microscópicos de alto impacto que devoran el oxígeno creado fotosintéticamente por crecimiento verde "(Sorrequieta, 2004, pág. dieciséis). **Laguna Anaerobia:** "El tratamiento se completa con la actividad de los organismos microscópicos anaeróbicos. Debido a la alta carga natural y al corto tiempo de mantenimiento de las aguas residuales, la sustancia oxigenada disuelta permanece excepcionalmente baja o nula de manera constante. El objetivo es mantenerlo sin embargo mucho. como podría esperarse de los sólidos en suspensión, que se unen en la capa de pendiente acumulada en la base y eliminan parte de la carga

natural "(Tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades, pág. 49). **Laguna facultativa:** "Son aquellas que tienen una zona activa y una zona anaeróbica, que se encuentran por separado en la superficie y la base. La razón de estos estanques de marea es el ajuste del problema natural en un medio oxigenado, principalmente por el crecimiento verde presente" (Rolim , 2000, pp. 22). **Niveles y procesos de tratamiento de aguas residuales.** Metcalf (1996, pp.28), demuestra que "el objetivo fundamental del tratamiento de aguas residuales es garantizar el bienestar, promover la prosperidad de los individuos y garantizar la naturaleza", al igual que cambiar "las cualidades del agua para que el afluente tratado esté de acuerdo con la Los requisitos previos determinados en la promulgación, para ser liberados en un cuerpo que recibe sin causar efectos desfavorables en el medio ambiente o pueden ser reutilizados en diferentes ejercicios, "en general en una PTAR, actividades, formas de mezcla física y orgánica.

Puede verse muy bien que las respuestas bioquímicas que se completan en estos procedimientos son similares a las que se realizan en la naturaleza (vías fluviales, lagos, suelos, etc.), solo de forma controlada dentro de tanques o reactores y en niveles más altos. Las velocidades, los niveles y procedimientos de tratamiento son: **Tratamiento inicial.** "El tratamiento previo, a pesar del hecho de que no se ve como un tratamiento con el que es posible reducir la cantidad de toxinas de las liberaciones, en el caso de que asuma un trabajo esencial en la medida en que elimine componentes. que puede causar una disminución en la capacidad del tratamiento y, quizás lo más importante, asegura los equipos, partes y unidades de la planta de tratamiento de los daños que pueden ser impactantes para la tarea de la planta y el marco de transporte y salida de aguas residuales, por y grande "(Lozano, 2012, p.46).

**Tratamiento principal.** "Esta etapa significa eliminar, por el impacto de la gravedad, los sólidos Suspendido de aguas residuales; se logra ya sea libre, o ayudado con compuestos sintéticos que aglomeran las partículas (floculantes) para engordar y vaciar más rápido, estos sólidos suspendidos son, por lo general, un problema natural, por lo que hay una

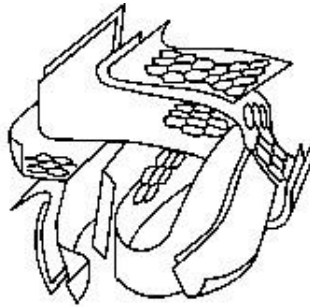


disminución crítica en la centralización de la DBO de la profusión "(Lozano, 2012, p.68). **Tratamiento secundario.** El tratamiento auxiliar, también denominado filtración o tratamiento natural de aguas residuales (TBAR, por sus siglas en inglés), se entiende como "la eliminación de contaminantes a través del movimiento orgánico de los microorganismos presentes en los reactores, ya que el problema natural en suspensión y descomposición se cambia, a través de En las formas de oxidación sintética, en biomasa y sólidos sedimentables inorgánicos, el tratamiento opcional u orgánico trata de expulsar, en particular, la DBO del disolvente y los residuos de emisión suspendida que se alejaron del tratamiento esencial ", (Lozano, 2012, p.103). **Tratamiento terciario.** El tratamiento terciario de las AA.RR. es entendido como "una práctica seguida a los procedimientos secundarios biológicos (que eliminan materias biodegradables orgánicas e inorgánicas oxidables), cuya finalidad es la de quitar contaminadores no biodegradables orgánicos, nutrientes y organismos patógenos como el fósforo y el nitrógeno" (Lozano, 2012, p.132). **Carbono activo.** El carbono activo es un adsorbente adaptable, ya que el tamaño y la dispersión de sus poros en la estructura carbonosa pueden controlarse para abordar los problemas de la innovación presente y futura. Los carbones promulgados comercialmente se crean a partir de materiales precedentes con un alto contenido de carbono, particularmente materiales naturales, por ejemplo, madera, hueso, cáscaras de semillas de productos orgánicos, como carbono mineral, fosa, turba y coque. (LUNA, et al., 2007). **Propiedades del carbono activo.** Hay dos atributos clave principales en los que se basan las aplicaciones de carbono iniciadas: alto límite de expulsión de sustancias y baja selectividad de mantenimiento. (SEVILLA U, 2002).

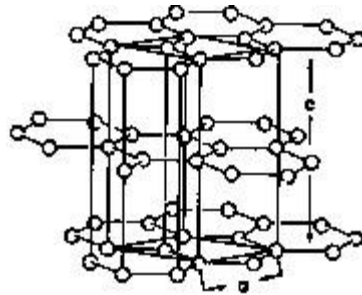
"El alto límite de fin de sustancias se debe a la alta superficie interna que tiene, a pesar del hecho de que la porosidad y la circulación estimada de poros asumen un trabajo significativo. Como regla general, los microporos le otorgan un alto límite de superficie y mantenimiento, mientras que Los mesoporos y macroporos son importantes para contener átomos grandes, por ejemplo, colorantes o coloides, y favorecen la entrada y la rápida

diseminación de partículas a la naturaleza dentro de la superficie del sólido". (SEVILLA U, 2002) Por otra parte, el carbono promulgado tiene poca particularidad antes de un procedimiento de mantenimiento, es un adsorbente "general". (SEVILLA U, 2002). **Naturaleza del carbono activo y significación.** "Debido a su naturaleza apolar y al tipo de fuerzas involucradas con el procedimiento de adsorción, idealmente retendrá partículas de volumen subatómico apolar y alto (hidrocarburos, fenoles, colores, etc.), mientras que las sustancias, por ejemplo, El nitrógeno, el oxígeno y el agua no son esencialmente retenidos por el carbono a temperatura ambiente. A partir de ese momento, se planea eliminar las toxinas de una amplia variedad de segmentos, tanto en la etapa de gas como de líquido (agua potable, agua moderna y residual, limpiadores). , y así sucesivamente.) "(SEVILLA U, 2002). **Importancia de la textura porosa de los carbones activos.** Los carbones activos pueden tener altas superficies explícitas, de la solicitud de 1000 m<sup>2</sup> / g e incluso alcanzar los 3000 m<sup>2</sup> / g. Las altas cualidades del territorio de la superficie se deben en gran medida a la porosidad de los materiales carbonosos, y los microporos tienen el mejor compromiso con la superficie en particular. (SEVILLA U, 2002).

En un nivel fundamental, uno podría creer que cuanto más prominente sea la región de la superficie, mejores serán los atributos como adsorbente de carbono activo. (SEVILLA U, 2002). **Estructura del carbono activo.** Desde la perspectiva auxiliar, el carbono activo se puede caracterizar como un material carbonoso permeable dispuesto de un antecedente dependiente del carbono con gases, y de vez en cuando con la expansión de elementos sintéticos (por ejemplo, corrosivo fosfórico, cloruro de zinc, hidróxido de potasio y así sucesivamente.), durante y después de la carbonización, para expandir la porosidad. La estructura del carbono activo se establece mediante una disposición impredecible de capas de carbono, con espacios que comprenden la porosidad. Esta solicitud arbitraria de las capas y el entrecruzamiento entre ellas evitan la solicitud de la estructura para dar grafito, a pesar de estar expuesto a tratamientos calientes de hasta 3000 ° C (REINOSO, 2005).



*Figura 1: configuración del carbono activo. (Tomado de <http://www.google.com.pe/>, 2016).*



*Figura 2: configuración del carbono activo. (Tomado de <http://www.google.com.pe/>, 2016).*

El carbono activo tiene en su estructura cuotas de carbono con valencia insaturada y también, recolecciones útiles (predominantemente oxígeno y nitrógeno) y partes inorgánicas de la escoria, cada una de ellas con un impacto significativo en las formas de adsorción. Las reuniones utilitarias se enmarcan durante el procedimiento de iniciación mediante la comunicación entre los radicales libres de la superficie del carbono que hacen que el exterior del carbono resulte sintéticamente sensible y es la motivación detrás de por qué influyen en las propiedades adsorbentes, particularmente para los átomos de un determinado personaje polar. (LUNA, et al., 2007). **Estrategias de iniciación de carbono.** "Los procedimientos de ensamblaje se dividen en dos, dependiendo del tipo de promulgación: activación física (adicionalmente llamada calentamiento) e iniciación de preparación. Actuación física: la

porosidad de los carbonos dispuestos por promulgación física es la consecuencia de la gasificación del material carbonizado en temperaturas elevadas". (ROBAU, 2006). "Iniciación de la sustancia: la porosidad de los carbonos adquiridos por la acción del compuesto se crea por falta de respuestas de hidratación, que ocurren a temperaturas mucho más bajas. En este procedimiento, el material a base de carbono está impregnado con un operador compuesto, en su mayor parte corrosivo fosfórico. (o cloruro de zinc) y el material impregnado se calienta en un asador a 500-700 ° C. Los especialistas en mezcla utilizaron para reducir el desarrollo de problemas inestables y alquitranes. El carbono subsiguiente se lava para evacuar las partes restantes de la sustancia especialista utilizada. Este carbono se llama carbono auxiliar "(ROBAU, 2006). **Factores que influyen en la absorción de compuestos presentes en el agua.** El tipo de agravante que se debe prescindir. - Los compuestos con alto peso subatómico y baja solvencia se asimilan con mayor eficacia. - La convergencia del agravante que se debe prescindir. Cuanto mayor sea la fijación, más carbono se requerirá. La proximidad de otras intensificaciones naturales que rivalizarán con diferentes mezclas para los lugares de adsorción accesibles. - El pH del agua. Por ejemplo, las mezclas ácidas se evacúan con mayor eficacia a un pH bajo. (SEVILLA U, 2002). **Límite de adsorción de un carbono.** El límite de adsorción de un carbono dado puede evaluarse a partir de la información de la isoterma. En el caso de que se haya hablado de la información isotérmica, se adquiere un gráfico como el de la figura 3. Desde este diagrama, el límite de adsorción de carbono puede controlarse extendiendo la isoterma a la convergencia con la línea vertical trazada por el punto de comparación. la fijación subyacente  $C_0$ . La estimación de  $(x / m) C_0$  en relación con ese punto podría entonces ser examinada en el centro de ordenadas en el diagrama. Esta estimación de  $C_0 (x / m)$  se refiere a la medida del material adsorbido por unidad de peso de carbono promulgado una vez que se ha alcanzado el propósito de la armonía con la agrupación subyacente de constituyentes. Esta condición debe cumplirse en la parte superior de un lecho de carbono en relación con un tratamiento de segmento de contacto, por lo que se refiere a

un límite de adsorción definitivo del carbono para un componente determinado. (SEVILLA U, 2002).

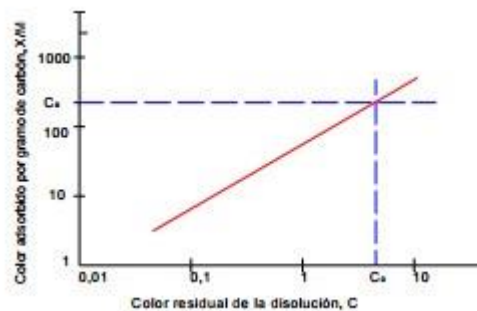


Figura 3: Isoterma típica de disolución. (Tomado de <http://www.elaguapotable.com/Manual%20del%20carb%C3%B3n%20activo.pdf>, 2016).

**Carbono activo a partir de la cascara de coco.** Desde la cáscara de coco es posible obtener varios tipos de carbones activos para diferentes aplicaciones que cambian las condiciones de preparación. (LUNA, et al., 2007). Por ejemplo, el inicio de la cáscara de coco a alta temperatura (800 ° C) a la vista del vapor de agua puede obtener un carbono hidrofílico (parcialidad con el agua), microporoso (con ultramicroporos con anchos <0.7 nm), apropiado para aplicaciones que incluyen división de gases; al mismo tiempo, siempre que se accione a una temperatura más baja (450 ° C) utilizando un especialista en mezcla, por ejemplo, corrosivo fosfórico o cloruro de zinc, se puede obtener un carbono hidrofílico de poro más extenso (con mesoporos > 2 nm) razonable para aplicaciones en etapa de fluido conseguido Además, para obtener un amplio transporte de poros, el carbono activo se obtuvo de los resultados de la cáscara de coco con una dureza y calidad más notables, en contraste y que se obtuvieron de la madera. Otra posición preferida ofrecida por los carbones activos adquiridos a partir de materiales naturales, en relación con los obtenidos a partir de materiales inorgánicos, es que en el anterior, el nivel de restos de fuego es menor. (LUNA, et al., 2007).

*El árbol de coco es el más significativo de todas las palmeras. Es conocido como el árbol de la vida, o el árbol de los mil usos, su producto orgánico, las hojas y la madera, proveen a numerosas personas del campo con alimentos, bebidas, combustible y una casa segura. A pesar de que su uso trascendente es el de la generación de copra (la carne seca del coco), de la cual se obtiene el aceite, muy citada en las empresas de productos de mantenimiento y cuidado de la belleza, y el resto de los depósitos, se utilizan para el campo de ganadería. La cáscara de coco dura o de endocarpio se utiliza como combustible de alto poder calorífico (7500-7600 cal / g) y, además, se rellena como material crudo para la creación de carbono activo. (LUNA, et al., 2007).* **Carbono activo a partir de madera de Pino.** Es concebible obtener carbono promulgado de *Pinus Patula*. (HERRERA, et al.2004). A nivel mundial, existe un interés por el carbono activo, siendo la madera el principio fundamental utilizado para su creación. Esta es una puerta abierta para el mal uso de los activos *de maderas y, posteriormente, proporciona una utilización satisfactoria de los elementos opcionales que se han utilizado fundamentalmente para la generación de carbono vegetal. (HERRERA, et al.2004)*

"El carbono activo es un material de origen orgánico con una amplia estructura permeable, con increíbles propiedades de adsorción; se utiliza básicamente en el tratamiento de aguas residuales, purga de azúcar, el negocio correctivo y la creación de tratamientos". (HERRERA, et al.2004 , p.5). **Olote o tuza de maíz como opción para eliminar la sombra del agua restante.** "La mazorca de maíz es un material natural con un nivel obvio de lignina, que, dado que se considera un desperdicio, se transforma en el presente trabajo como un material electivo para conectarse en formas de adsorción". (TORRES Y GAIBOR, 2015). **Principales materias primas utilizadas y sus efectos en las características del producto.** El *carbono* actualmente activo puede ser creado a partir de cualquier material rico en carbono, sin embargo, sus propiedades se verán impactadas de manera increíble por la idea del material crudo con el que se entrega y por la naturaleza del procedimiento de actuación. Entre las fuentes fundamentales se encuentran:

- Carbones minerales.

- Cáscara de coco
- madera

Entre estos, la cáscara de coco es la que produce un último producto con una granulación y dureza más notables, con un volumen uniforme de poros y un alto porcentaje de porosidad. Lo que es más, al ser más gruesos que los que obtienen los demás materiales crudos a los que se hace referencia, hace que se estimen cada vez más los elementos de sustancias que ensucian la tierra. La elección del material, que se utilizará para adquirir el último artículo, se basará en una recopilación de componentes que deben considerarse, por ejemplo,

- Disponibilidad y coste del material crudo.
- Tecnología accesible.
- La demanda en el mercado de un tipo particular de carbono promulgado.

**Tabla 1. Materiales crudos primarios e innovaciones con las que se producen los carbones promulgados y cualidades comunes de las propiedades fundamentales adquiridas.**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>MÉTODO DE ACTIVACIÓN</b>	<b>DUREZA O RESISTENCIA A LA ABRASIÓN</b>	<b>RADIO MEDIO DE PORO</b>	<b>RADIO DE PORO DOMINANTE</b>
Madera de pino	Deshidratación química*	30-50	200 a 2,000 nm	50 - 10,000 nm
Carbono mineral Lignítico	Térmica**	40-60	3.3 nm	1 - 1,000 nm
Carbono mineral bituminoso	Térmica**	70-85	1.4 nm	1 - 100 nm
Concha de coco	Térmica**	90-99	0.8 nm	<10 nm

\* Generalmente con corrosivo fosfórico y de vez en cuando con cloruro de zinc. También hay organizaciones que lo accionan térmicamente.

\*\* En un ambiente sumergido con vapor de agua o con gases quemados.

A pesar de los materiales crudos mencionados anteriormente, otros también se han utilizado, por ejemplo,

- Bagazo de palo de azúcar.
- Semillas (frijoles, arroz, etc.)
- desperdicios de maíz
- Depósitos de petróleo.
- Algas marinas
- huesos de fruta
- Cáscara de arroz
- turba, y así sucesivamente.

La dureza o protección del punto raspado es una propiedad importante en los carbones activos que se utilizarán como gránulos, ya que la ausencia de esto provoca desintegración y rotura durante el cuidado y uso. Esta propiedad se puede estimar con diferentes estrategias.

La madera de pino al carbono tiene una dureza baja, lo que generalmente la hace insatisfactoria para su uso en estructura granular y, en realidad, la cáscara de coco tiene la ventaja de ser la más segura.

Con respecto al lapso de poro normal y la gama de poros trascendentes, se puede ver muy bien que el carbono de leña activo vigila la porosidad a gran escala, los minerales a la meso porosidad y la cáscara de coco a la pequeña porosidad.



**Tabla 2. Principales usos del carbono activo en el tratamiento de agua según su fuente.**

<b>TIPO DE CARBONO ACTIVO DE ACUERDO CON SU ORIGEN</b>	<b>PRINCIPAL APLICACIÓN EN TRATAMIENTO DE AGUA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<p>Vegetal (madera de pino)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua residual con colores intensos y/o con cantidades sustanciales de grasas, aceites y otros compuestos de alto P.M.</li> <li>- Potabilización de agua superficial con alto contenido de materia orgánica natural.</li> </ul>	<p>Se requiere un carbono activo macro poroso, ya que los contaminantes mencionados tienen un tamaño molecular relativamente grande.</p> <p>Usado en la industria textil, de alimentos y de petróleo.</p> <p>Como este carbono activo es poco duro, normalmente se aplica como polvo.</p>
<p>Mineral lignítico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua residual cuyos contaminantes sean muy diversos, como las de procedencia municipal.</li> </ul>	<p>Este carbono activo tiene poros de muy diversos tamaños, por lo que es el adecuado cuando los contaminantes sean de una gran gama de tamaños moleculares.</p> <p>La dureza de este carbono es relativamente baja.</p>
<p>Mineral bituminoso</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua residual en la que predominen contaminantes de P.M. intermedio.</li> <li>- Potabilización de agua</li> </ul>	<p>La mayoría de los poros de este carbono activo están en el rango bajo de la meso porosidad.</p> <p>Es menos duro que el de</p>

	superficial o con un ligero color producido con algas.	concha de coco, pero más adecuado cuando hay una alta proporción de contaminantes no Volátiles
Concha de coco	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potabilización de agua de pozo.</li> <li>- Eliminación de olor, sabor y compuestos volátiles en agua superficial.</li> <li>- Agua residual contaminada con solventes volátiles o con otras moléculas de bajo peso molecular.</li> <li>- Decoloración.</li> </ul>	<p>Es el carbono con más proporción de micro poros, por lo tanto es el más adecuado para retener moléculas pequeñas.</p> <p>Es el carbono utilizado cuando solamente se requiere decolorar, ya que es el más duro y resistente a la abrasión.</p>

Cuando el carbono activado se produce por el mismo método de activación – Térmica– las placas gráficas del carbono de madera resultan pequeñas, muy separadas entre sí y con una orientación no uniforme. Por el contrario, el carbono de concha de coco está formado por placas de mayor tamaño, poco separadas y con una orientación básicamente similar todas ellas. Los carbones minerales poseen características intermedias. **Formulación del problema.**

**Problema General.** ¿De qué manera el tratamiento de aguas residuales mejora mediante aplicación de carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019? **Problemas específicos:** ¿De qué manera el tratamiento de aguas residuales influye en las propiedades físicas del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019? ¿De qué manera el tratamiento de aguas residuales influye en la reactividad química del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019? ¿De qué manera el tratamiento de aguas residuales influye en la adsorción del carbono activado para riego de parques y jardines sector

Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019? **Justificación del estudio. Justificación teórica:** Según lo indicado por Valderrama (2015), el soporte hipotético "alude a la preocupación que surge en el analista para sumergirse en al menos una metodología hipotética que maneja el problema que se aclara" (p.140). A través de este examen y con el compromiso de diferentes especialistas, se aclara cómo se realizará el tratamiento de las aguas residuales mediante la aplicación de carbono promulgado, a través de las pruebas de las instalaciones de investigación relacionadas. **Justificante práctica.** Para Valderrama (2015), en la vocación de la tierra "Muestra el entusiasmo del especialista para ampliar su visión, adquirir el título escolar, en caso de que sea la situación, para agregar a la disposición de los problemas sólidos que influyen en los negocios Asociaciones, abiertas o privadas "(P.141) El presente examen se realiza para dar el tratamiento correcto a las aguas persistentes que aplican el carbono activado en la parte Rosa Luz de Puente Piedra, con este sistema que se acaba de perforar. **Justificante metodológico.** Valderrama (2015), muestra en cuanto a la vocación metodológica que "alude a la utilización de filosofías y estrategias explícitas que deben cumplimentarse como un compromiso con la investigación de temas como el explorado" (p.140). La presente investigación contribuye con instrumentos legítimos y sólidos de acumulación de información que los analistas más probablemente utilizarán e intentarán solucionar los diversos problemas y evitarlos más adelante. **Justificante social.** Según Valderrama (2015), la legitimación social "alude a la preocupación que surge en el analista sobre la repercusión y su ventaja para la sociedad mencionada anteriormente" (p.140). Este tema de estudio es significativo a la luz del hecho de que permite a la mayoría de la población tener una satisfacción personal superior, sana, por el tratamiento de las AA.RR., ya que se desea la reparación de estos daños que perjudican. **Hipótesis. Hipótesis General.** El tratamiento de aguas residuales mejora mediante aplicación de carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019. **Hipótesis específicas.** El tratamiento de aguas residuales influye en las propiedades físicas del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019. El tratamiento de aguas residuales influye en la reactividad química del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019. El tratamiento de aguas residuales influye en la adsorción del carbono

activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019. **Objetivos. Objetivo General.** Evaluar cómo mejora el tratamiento de aguas residuales mediante aplicación de carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019. **Objetivos Específicos.** Evaluar la influencia del tratamiento de aguas residuales en las propiedades físicas del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019. Evaluar la influencia del tratamiento de aguas residuales en la reactividad química del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019. Evaluar la influencia del tratamiento de aguas residuales en la adsorción del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de investigación**

Creswell (2009), "los juicios se denominan mediación y contemplan el hecho de que un especialista crea una circunstancia para intentar aclarar cómo influye en los individuos que participan en él en contraste con los individuos que no lo hacen. Es concebible explorar diferentes vías con respecto a individuos, seres vivos y ciertos objetivos. Las pruebas controlan tratamientos, mejoras, impactos o intercesiones (llamados factores autónomos) para observar sus consecuencias por diferentes factores (los que dependen de ellos) en una circunstancia de control ".

Posteriormente, la presente tarea de investigación será lógica y exploratoria, debido a la forma en que se controlará el tratamiento de aguas residuales de factor libre, a fin de cuantificar sus pertenencias con el uso de carbono activo.

#### **2.1.1. Periodos del procedimiento de exploración.**

##### **2.1.1.1 Enfoque**

Gómez (2006: 121) señala que, desde un punto de vista cuantitativo, la acumulación de información es proporcional a la estimación.

Esta exploración se centra en una metodología cuantitativa, ya que trata de racionalizar el límite de acumulación del examen, que se planea lograr a través de la acumulación de información, lo que nos permitirá realizar una investigación intensiva de los factores que se estimarán mediante métodos para los datos evaluados. .

##### **2.1.1.2. Tipo de examen**

De esta manera (Mendoza, 2012, página 12), "el análisis se llama empírico o experimental, cuando está firmemente identificado con la investigación esencial, ya que se basa en las revelaciones y avances de los últimos mencionados, mejorándolos, con uso y utilidad". Resultados de la información. La investigación conectada trata de saber, hacer, actuar, construir y ajustar ".

Por lo tanto, se puede deducir muy bien que el presente examen es del tipo conectado, ya que el científico intenta abordar un problema, descubrir respuestas a consultas explícitas. Al final del día, la acentuación de la investigación relacionada es el objetivo de un problema en una circunstancia particular.

### **2.1.1.3. Nivel de investigación**

Para Alvarado [et al.] (1994, p.84), "las investigaciones lógicas o informativas intentan responder por qué perdura un evento específico, cuál es la raíz o el factor de riesgo relacionado, o cuál es el resultado de esa razón o factor de peligro. . [...] buscar la relación entre los factores "

Como lo indica Alvarado, el grado del presente examen es ilustrativo, ya que la mejora se responderá con la utilización de carbono promulgado en el tratamiento de aguas residuales.

## **2.2 Variables, operacionalización.**

### **2.2.1. Variable independiente: Tratamiento de aguas residuales.**

"Estas son aguas cuyos atributos únicos han sido cambiados por ejercicios humanos y que, debido a su calidad, requieren un tratamiento más temprano, antes de ser reutilizados, liberados en una vía fluvial característica o liberados en el marco de alcantarillado". (Agencia para la Evaluación y Aplicación Ambiental, 2014, página 7).

### **2.2.2. Variable subordinada: Carbono activo.**

El carbono activo es un elemento que tiene una estructura cristalina reticular como la del grafito; Es muy permeable. (CEVILLA U, (2002)

### **2.2.3. Operacionalización de los factores.**

"La operacionalización es el camino para tomar una variable de un nivel teórico a un plano progresivamente sólido, su capacidad es indicar al máximo la extensión que se le da a una variable en un informe dado. Para esto, los factores deben ser vulnerables para las estimaciones, para lograrlo, los principales factores deben decaer en otras mediciones cada vez más explícitas, además, es importante descifrar estas mediciones a los indicadores ", (Calderón y Alzamora, 2010, 32 p.).

Tabla 1: Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Tratamiento de aguas residuales	"Son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado". (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014, p. 7).	La planta de tratamiento de aguas residuales, será evaluada mediante la topografía, el nivel de tratamiento y el tipo de lagunas, cuyos indicadores son el levantamiento topográfico, el tratamiento preliminar, primario y secundario, así como las lagunas anaerobias, facultativas y aerobias. Serán medibles con las fichas de recolección de datos, así como los ensayos de laboratorio.	Topografía	Levantamiento topográfico	Método: científico Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada Nivel: explicativo Diseño: experimental Instrumentos: Ficha de recopilación de datos Ensayos
			Nivel de tratamiento	Tratamiento preliminar, primario y secundario	
			Tipo de lagunas	Anaerobias Facultativas Aerobias	
Carbono activado	El carbono activado es un producto que posee una estructura cristalina reticular similar a la del grafito; es extremadamente poroso. (CEVILLA U, (2002)	El carbono activado será evaluado por sus propiedades físicas, reactividad química y adsorción; con sus indicadores, macroporos, mesoporos, microporos; descriptor global y descriptor local de la densidad; sustancia soluble al agua, adhesión y polaridad de la sustancia. Medibles con las fichas de recolección de datos y los ensayos correspondientes.	Propiedades físicas	Macroporos Mesoporos Microporos	
			Reactividad química	Descriptor global y Descriptor local de la densidad	
			Adsorción	Sustancia soluble del agua Adhesión Polaridad de la sustancia	

Fuente: Elaboración propia.



## **2.3. Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

"La población es la disposición de los componentes que son objeto de estudio; desde la perspectiva de los hechos", (Borja S., 2012 p.30).

Como lo hizo de manera explícita, el área de tratamiento de aguas residuales José Gálvez, Celendín, Cajamarca, fue considerado como un paradigma de la población total con cualidades normales a todas las plantas de tratamiento de aguas residuales.

### **2.3.2. Muestra**

Para Arias (2012, p.82), especifica que un subconjunto particular y restringido que está aislado de la población se caracteriza con un ejemplo.

Para la elección del ejemplo, hemos tomado un componente de la población regular, para lo cual nos referiremos a la planta de tratamiento de aguas residuales de la división Rosa Luz, Puente Piedra, 2019.

## **2.4. Métodos para instrumentos de acumulación de información, legitimidad y calidad fiable.**

### **2.4.1. Métodos de instrumentos de acumulación de información.**

"Un instrumento de recopilación de información es cualquier activo, dispositivo o configuración (en papel o computarizado), que se utiliza para adquirir, registrar o almacenar datos" (Arias, 2012, p.68).

Para esta investigación, las Hojas de recopilación de datos se utilizaron como un instrumento, al igual que las pruebas de las instalaciones de investigación individuales.

### **2.4.2. Legitimidad**

Valarino et al. (2015), sostiene que:

"La legitimidad implica que debe ser un nivel de convicción de que lo que se está estimando es lo que se espera y eso es todo, que el sistema utilizado para medir el evento debe cuantificar o que el espectador puede caracterizar una conducta en una clasificación con un criterio específico nivel de veracidad "(p.227).

Según lo demostrado, para este examen, la aprobación de los instrumentos de estimación se realizó a través de la aprobación de especialistas.

Este examen tuvo como validadores de los instrumentos de estimación a tres especialistas estructurales de la universidad.

### **2.4.3. Confiabilidad**

Valarino et al. (2015), sostiene que: "La calidad confiable alude al instrumento que estima el equivalente cada vez que se utiliza o que varios espectadores miden el equivalente en condiciones comparables y pueden lograr acuerdos". (p.229).

En el presente examen, la confiabilidad depende de la experiencia de los asesores y profesionales de la zona, quienes trabajarán juntos y participarán en la elaboración de la propuesta.

## **2.5 Método de examen de la información.**

Para esta exploración utilizaremos softwares, por ejemplo, Microsoft Office, AutoCAD, utilizando la información adquirida a través de la investigación de materiales de tratamiento de aguas residuales utilizados como ejemplo.

## **2.6. Prueba de tratabilidad**

Dependían de lo que se construyó con el RAS 2000, Título C, que estipula que el sistema para probar contenedores debería guiarse por la Norma Técnica Colombiana NTC 3903 (ICONTEC, 2001), y se consideró que cualquier investigación del centro de investigación debería ser terminada con las directrices de flujo y reflujo y en su falta de asistencia con técnicas estándar en todo el mundo, por ejemplo, las normas ASTM; Métodos estándar para el examen de agua y aguas residuales de APHA, AWWA y WPCF.

Del mismo modo, la escritura especializada creada por los escritores Casas (1992), Pérez (2002) y Arboleda (2008) es la referencia principal para realizar las pruebas de tratabilidad durante el presente examen.

### **2.6.1. Procedimiento de jarras para determinación de dosis, tiempo y gradiente óptimo. Basado en Casas (1992)**

#### **Determinación de la dosis óptima**

En esta prueba intentamos encuadrar un floc reducido y abrumador que puede ser evacuado por sedimentación o que se puede mantener en un canal.

Fases:

- Se resuelve el agua cruda: temperatura, turbidez, sombreado y pH.
- En cada uno de los vasos del grupo de recipientes ponemos dos litros de agua, recientemente mezclados.
- Tomar volúmenes conocidos de coagulante PAC a una agrupación de 1% (P / V), para repartir en los 6 contenedores de 2 litros cada uno.
- Colocar las camas dentro de los contenedores.
- Ajuste el marco de perturbación al máximo (300 rpm).
- Durante la perturbación, el coagulante se dosifica, de modo que en cada uno de los contenedores se conecta a una profundidad similar y mientras tanto.

- Después de 20 o 30 segundos de inestabilidad, la velocidad de revolución de los bordes afilados se reduce a 30 rpm y floclula durante 15 minutos.
- Una vez que el tiempo de floclulación ha pasado, el fomento se suspende y los remos se expulsan, poniendo los contenedores con una consideración increíble sobre la mesa.
- Después de 5 minutos de sedimentación, se toman pruebas de cada contenedor a una profundidad similar y, mientras tanto, se resuelven la turbidez, el sombreado, el pH y el registro de Wilcomb. El contenedor con los mejores atributos se caracteriza por ser el ideal.

### **Determinación del tiempo de floclulación óptimo**

Con esta prueba es el momento ideal de mezcla moderada o floclulación para la cual se obtienen los mejores resultados, manteniendo las condiciones de trabajo recientemente encontradas:

- La prueba se realiza incluyendo la porción ideal de coagulante para el tiempo de coagulación de 30 segundos.
- Se elige el tiempo de floclulación.

Para garantizar el tiempo ideal de floclulación y el ángulo ideal, se tomaron los interinos propuestos por el RAS para el plan de flocluladores activos por presión y mecánicos, como se indica a continuación: Cada contenedor se designa un período en algún lugar en el rango de 20 y 40 minutos (Jarra No. 1 - 20 min, Jug No. 2 - 25 min, Jug No. 3 - 30 min, Jug No. 4 - 35 min y recipiente No. 5-40 min). Con la ayuda del reloj, cada contenedor se expone al tiempo estipulado de floclulación y, posteriormente, se permite un acuerdo de 5 minutos y se toman las cualidades de turbidez, sombreado, pH y registro de Wilcomb.

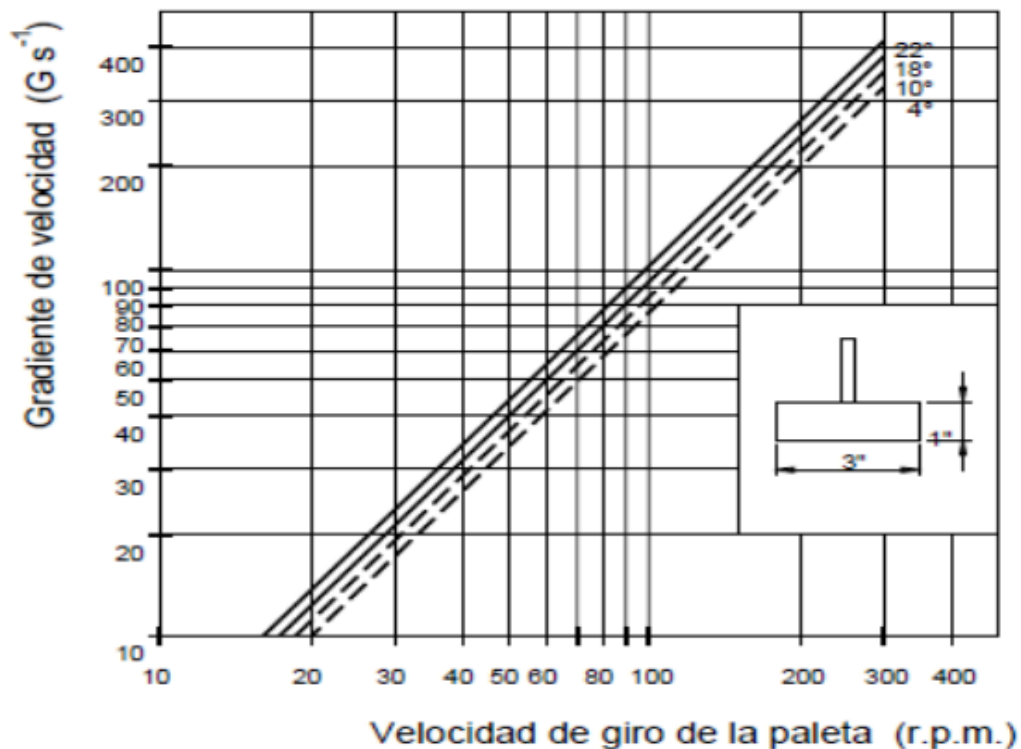
## Definición de gradiente ideal

Esta prueba permite localizar el ángulo de fusión moderado que proporciona mejores resultados simultáneamente. Debido a que las seis camas no se pueden poner libremente, es importante hacer la prueba del contenedor para el contenedor, ya que se está demorando y es ideal.

Partes:

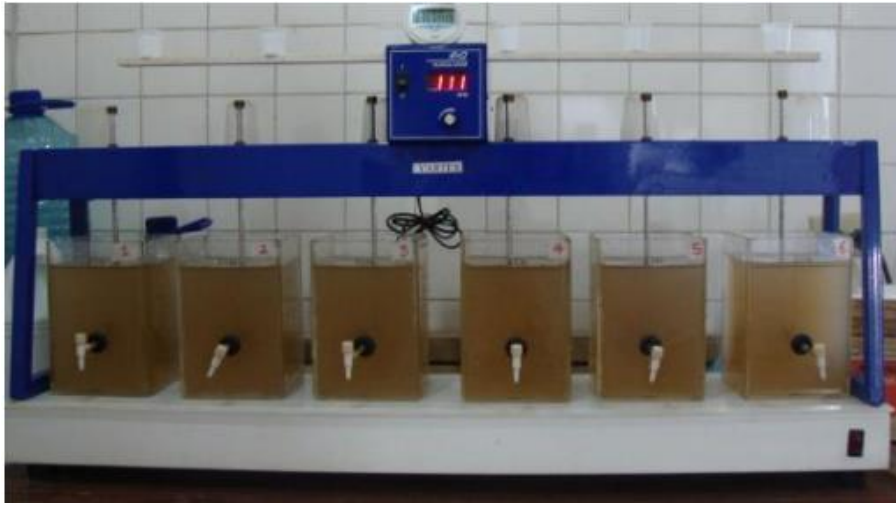
- Primero se elige la pendiente a contemplar. Cuando se elige el ángulo, la velocidad de revolución de RPM que se evaluará se resuelve en función de la temperatura del agua y la geometría del recipiente (para esta situación, los recipientes de forma cuadrada de dos litros).

**Figura Xxx. Gradiente de velocidad vs. Velocidad de giro de paleta (Casas, 1992)**

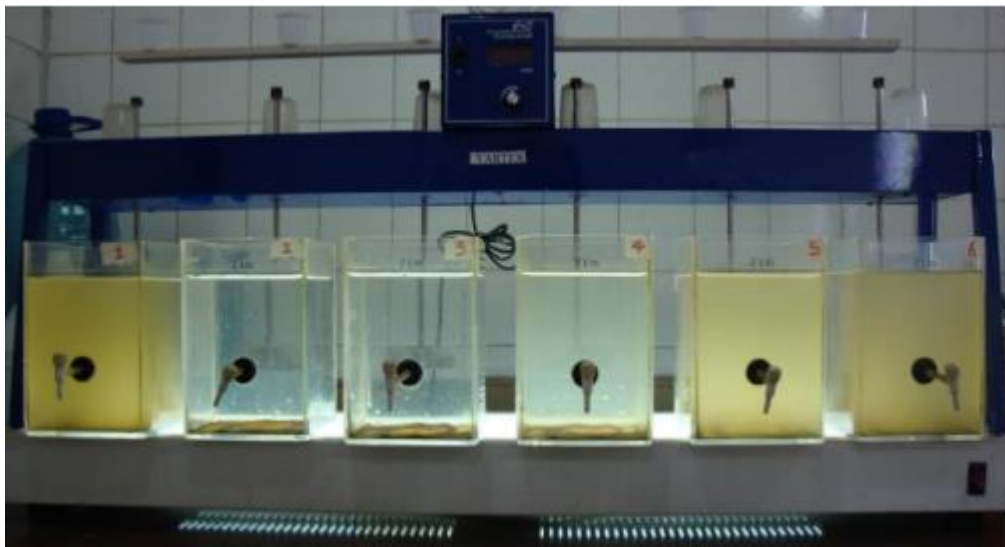


- Utilizando la porción ideal de coagulante para cada contenedor, el tiempo ideal de floculación y el pH ideal requerido, la floculación se realiza en cada

contenedor que se persigue libremente por sedimentación y, luego, se resuelven la turbidez, el sombreado, el pH y el pH. Archivo de Wilcomb.



*Figura No. Xx... Muestra de agua cruda.*



*Figura No. Xxx Agua clarificada en la determinación de dosis óptima.*



*Figura No. X . Agua aclarada bajo condiciones gradiente y tiempo óptimo.*

### **2.6.2. Determinación de pH óptimo**

Los recipientes se configuran a diversas estimaciones de pH, incluido el ácido sulfúrico [1 N] o el hidróxido de sodio [1 N] que se basan en el incentivo del pH que se investigará. Cuando se incluye el corrosivo o la base, se estima el pH y se registra la información. Los contenedores se exponen a la porción ideal y el contenedor con las mejores cualidades se resuelve una vez que el procedimiento de Coagulación-Floculación ha finalizado.

### **2.7 Puntos de vista éticos.**

Como lo indica (Morales et al., 2011, p.20), hace referencia a "La moral es un campo amplio en el que se tiende la información del hombre, que se suma a la educación avanzada, que, cuando se une con el aprendizaje disciplinario y Además, para calificar con su temperancia, la conducta de los estudiosos universitarios es consistente ".

El analista a cargo de este examen es consciente al suscribirse a considerar la veracidad de la sustancia y los resultados aparecieron hacia su finalización. En esta medida, se llama la atención sobre el hecho de que los creadores a cargo del sistema hipotético se han referido correctamente como la premisa neta de todo este examen.

**Respeto**

Es un incentivo importante en cada aspecto de nuestra vida laboral y académica, por lo que esta exploración tiene datos honestos y concisos, con los cuales se hará referencia a la acumulación de datos de diferentes creadores con el estándar de comparación.

**Autenticidad**

El científico será directo en la elaboración del presente examen, ya sea en la investigación de la información y con las visitas de campo de la zona de trabajo, habrá puntos de acceso sólidos para la argumentación de la postulación.



### III. RESULTADOS

#### Resultados iniciales

La muestra conseguida fue examinada para observar el grado de contaminación que cuenta anteriormente al aplicado de los tratamientos con el carbono activo.

Tabla No. 4: Análisis químico de agua

<b>Agua residual domestica</b>		
<b>Parámetros físico-químicos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>
C.E.	dS/m	0.70
pH		7.16
Nitratos	meq/L	0.01
Carbonatos	meq/L	0.00
Bicarbonatos	meq/L	2.12
Sulfatos	meq/L	1.74
Cloruros	meq/L	3.00

*Fuente: GMIG Ingenieros.*

Tabla No. 5: Suma de cationes

<b>Tipo ensayo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>
Calcio	Ca	meq/L	4.71
Potasio	K	meq/L	0.08
Magnesio	Mg	meq/L	0.71
Sodio	Na	meq/L	3.00

*Fuente: GMIG Ingenieros.*

Tabla No. 6: Suma de Aniones

<b>Parámetros físico-químicos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultados</b>
Sodio	%	11.86
RAD		0.45
Boro	ppm	0.31
Clasificación		C2-S1

*Fuente: GMIG Ingenieros.*

Tabla No. 7: Microbiológicos

Parámetros físico-químicos	Unidad	Resultados
Fecal Coliform Bacteria	NMP/100 mL	1.95E+01
Total Coliform Bacteria	NMP/100 mL	5.42E+04

Fuente: GMIG Ingenieros.

### Resultados después de los tratamientos

Tabla 8: Resultados después de aplicar el tratamiento N° 1.

Tratamiento N° 1 – Filtro con carbono tamaño de partícula granular (cm)					
Parámetros físicoquímicos y biológico	Rep1	Rep2	Rep3	Promedio	ECA-Cat.3
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	123	82	117	<b>107.3</b>	*50
pH	7	9	8	<b>8</b>	6.5 – 8.5
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	789.17	100.2	204.83	<b>364.7</b>	15
DQO (mg/l)	397.97	396.97	408.59	<b>40.2</b>	40
Aceites y grasas (mg/l)	3.77	3.77	3.63	<b>3.7</b>	5
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	70000000	170000000	92000000	<b>110666666.7</b>	1000

Tal como aparece en la Tabla 8, con el tratamiento No. 1, los parámetros físicos-sintéticos (todos los sólidos suspendidos, DBO5 y DQO) disminuyen, pero al mismo tiempo superan los Estándares de Calidad Ambiental para el agua de Categoría 3, con la excepción de los Aceites y Grasas. que se encuentran debajo de la Norma de calidad ambiental para el agua, a pesar de que el pH se mantuvo neutral. El parámetro orgánico (coliformes termotolerantes) se expandió de manera impresionante después de que se conectó el tratamiento.

**Tabla 9:** Resultados después de aplicar el tratamiento N° 2.

<b>Tratamiento N° 2 – Filtro con carbono tamaño de partícula en polvo (mm)</b>					
<b>Parámetros físicoquímicos y biológico</b>	<b>Rep1</b>	<b>Rep2</b>	<b>Rep3</b>	<b>Promedio</b>	<b>ECA-Cat.3</b>
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	43	41	39	<b>41</b>	*50
pH	6	8	7	<b>7</b>	6.5 – 8.5
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	262.13	686.5	138.36	<b>362.3</b>	15
DQO (mg/l)	2535.84	2524.23	2909.25	<b>2646.4</b>	40
Aceites y grasas (mg/l)	1.22	1.69	1.17	<b>1.4</b>	5
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	240000	240000	160000	<b>213333.3</b>	1000

Como se encuentra en la tabla 9, con el tratamiento No. 2, el parámetro físico (todos los sólidos suspendidos) se reduce enormemente en contraste con el tratamiento principal. El parámetro compuesto (DBO<sub>5</sub>) disminuyó significativamente, sin embargo, siguen superando los Estándares de calidad ambiental para el agua de Categoría 3, aparte de los Aceites y grasas que están por debajo del Estándar de Calidad Ambiental para el agua, a pesar del parámetro DQO que se expandió y el pH todavía está neutral. El parámetro orgánico (coliformes termotolerantes) disminuyó ampliamente a raíz de la aplicación del tratamiento, sin embargo, a pesar de todo, supera los Estándares de Calidad Ambiental para el Agua de Categoría 3.



**Gráfico 1: Promedio de los sólidos suspendidos totales en los 2 tratamientos.**

En el diagrama 1, presentamos los puntos medios de las tres reiteraciones de la fijación de sólidos suspendidos en cada uno de los dos tratamientos. En los dos canales, la centralización de sólidos suspendidos absolutos en el golfo es equivalente a un ejemplo solitario (305 mg / l).

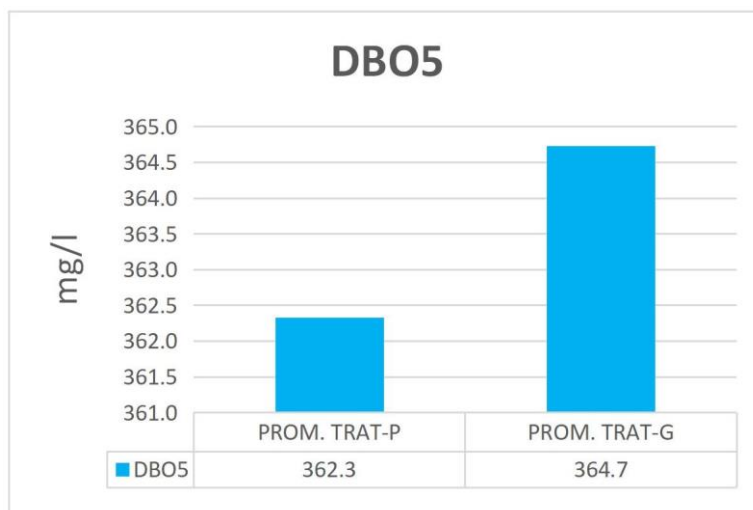
La media de las tres reiteraciones de la agrupación de todos los sólidos suspendidos en el canal con la estimación de la molécula de polvo de carbono (mm) es (41 mg / l), mientras que en la salida del canal con la molécula de carbono, la medida granular (cm) es (107.3 mg / l). Los dos resultados en el rendimiento de los dos canales demuestran una disminución en la centralización de todos los sólidos en suspensión en cuanto a la prueba de información, sin embargo, solo la del canal con la medida de la molécula de polvo de carbono (mm) no supera la acumulada por la FAO (50mg / l).



**Gráfico 2: Promedio del pH en los 2 tratamientos**

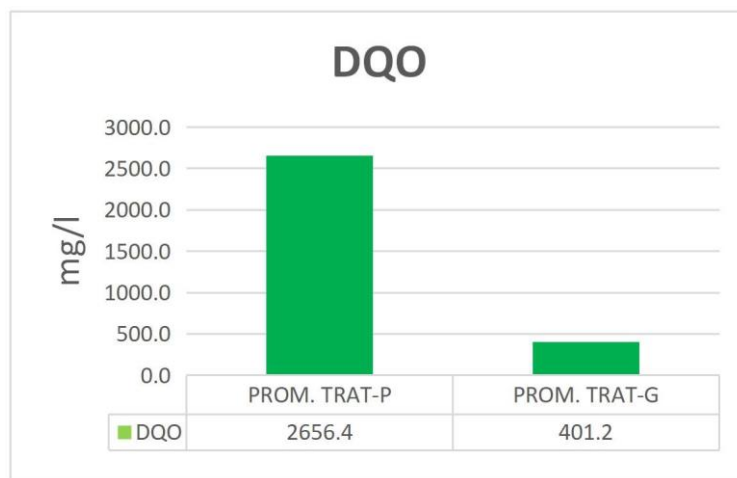
En el cuadro 2, presentamos los puntos medios de las tres redundancias del enfoque de pH en cada uno de los dos tratamientos. En los dos canales, el pH en el golfo es equivalente a él, es un ejemplo solitario.

La normalidad de los tres reajustes de pH en el canal con polvo de tamaño de molécula de carbono (mm) es (7), mientras que en la salida del canal con la molécula de carbono, la estimación granular (cm) es (8). Los dos resultados en el rendimiento de los dos canales demuestran un pH no partidista, encontrándose este parámetro en las pruebas de agua de ECA Cat.3 (6.5-8.5).



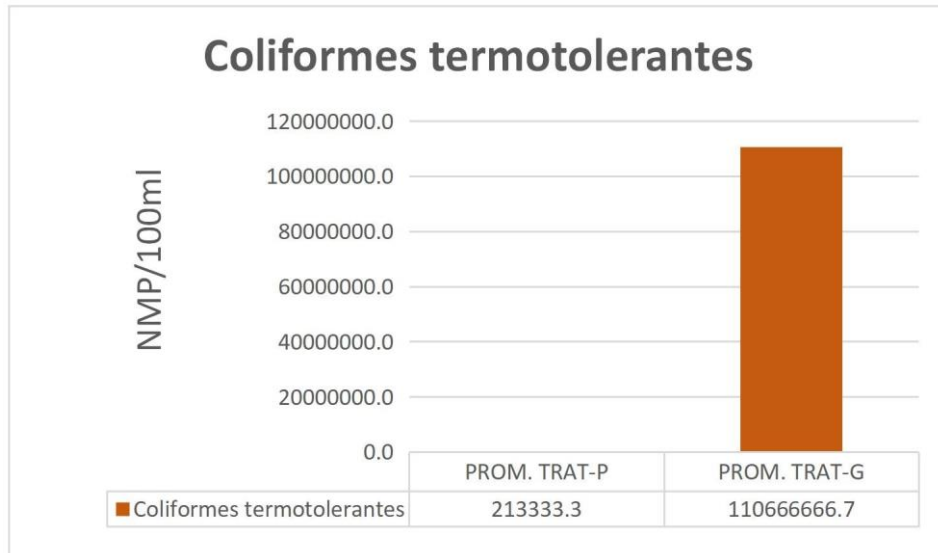
**Gráfico 3: Promedio de DBO<sub>5</sub> en los 2 tratamientos**

En el diagrama 3, presentamos los puntos medios de las tres redundancias de la fijación BOD5 en cada uno de los dos tratamientos. En los dos canales, el BOD5 en el golfo es equivalente a un ejemplo solitario (827.33 mg / l). La media de los tres resúmenes de BOD5 en el canal con la estimación de la molécula de polvo de carbono (mm) es (362.3 mg / l), mientras que en el canal el rendimiento con la molécula de carbono es granular (cm) y la medida es de (364.7 mg / l). Los dos resultados en el rendimiento de los dos canales demuestran una disminución en la convergencia de BOD5 en cuanto a la prueba de información, pero a pesar de todo superan los estándares de calidad de agua ambiental Cat.3 (15 mg / l).



**Gráfico 4: Promedio de DQO en los 2 tratamientos**

La Figura 4 muestra los puntos medios de las tres reiteraciones de la fijación de DQO en cada uno de los dos tratamientos. En los dos canales, el DQO en el delta es equivalente a un ejemplo solitario (1021.33 mg / l). La media de las tres repeticiones de la DQO en el canal con polvo de tamaño de molécula de carbono (mm) es (2656.4 mg / l), mientras que en el canal la estimación granular (cm) de la molécula de carbono es (401.2) mg / l. Los dos resultados en el rendimiento de los dos canales, incluso superan los estándares de calidad de agua ambiental Cat.3 (40 mg / l).



**Gráfico 5: Promedio de Coliformes termotolerantes en los 2 tratamientos**

En el cuadro 7, presentamos los puntos medios de las tres reiteraciones del enfoque de Coliformes termotolerantes en cada uno de los dos tratamientos. En los dos canales en el pasaje es el equivalente por ser un ejemplo solitario (14000000 mg / l).

La normal de las tres recirculaciones de coliformes termotolerantes en el canal con la estimación de la molécula de polvo de carbono (mm) es (213333.3 mg / l), mientras que en la salida del canal con la molécula de carbono granular la medida (cm) es (110666666.7 mg / l). Los dos resultados en el rendimiento de los dos canales superan los estándares de calidad del agua ambiental Cat.3 (1000 mg / l).

Productividad del carbono activo que depende de las semillas de calabaza en el tratamiento de aguas residuales domésticas

Con el fin de descubrir la efectividad del carbono activo que depende de las semillas de calabaza, se utilizó la fórmula que sigue:

$$(\%) = \frac{S_0 - S}{S}$$

Dónde:

E: Eficacia en %

S: Carga de contaminación saliente

S<sub>0</sub>: Carga de contaminación entrante

**Tabla 10:** Eficiencia del carbono activo de tamaño granular (cm) en el tratamiento de aguas residuales domesticas:

<b>Tratamiento N° 1 – Filtro con carbono tamaño de partícula granular (cm)</b>					
<b>Parámetros físicoquímicos y biológico</b>	<b>Rep1</b>	<b>Rep2</b>	<b>Rep3</b>	<b>Promedio de eficiencia del carbono tamaño de partícula granular (%)</b>	<b>ECA-Cat.3</b>
	<b>% Eficiencia</b>	<b>% Eficiencia</b>	<b>% Eficiencia</b>		
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	59.67	73.11	61.64	<b>64.81</b>	*50
pH	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>8</b>		6.5 – 8.5
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	4.61	87.89	75.24	<b>55.91</b>	15
DQO (mg/l)	61.03	61.13	59.99	<b>60.72</b>	40
Aceites y grasas (mg/l)	99.90	99.90	99.91	<b>99.90</b>	5
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	-400	-1114.29	-557.14	<b>-690.48</b>	1000
<b>Eficiencia promedio total del Tratamiento N° 1</b>				<b>70.34%</b>	

En la tabla 10, se observa que después de aplicar el tratamiento No. 1, la productividad normal completa de los parámetros físicos-sintéticos (sólidos suspendidos absolutos, aceites y grasas, DBO<sub>5</sub> y DQO) fue del 70,34%. En general, el pH solo será diferente y los coliformes termotolerantes no se consideran, ya que son negativos para la eficiencia de la medición de moléculas granulares de carbono.



**Tabla 11:** Eficiencia del carbono activo de tamaño en polvo (mm) en el tratamiento de aguas residuales domesticas:

<b>Tratamiento N° 2 – Filtro con carbono tamaño de partícula en polvo (mm)</b>					
<b>Parámetros físicoquímicos y biológico</b>	<b>Rep1</b>	<b>Rep2</b>	<b>Rep3</b>	<b>Promedio de eficiencia del carbono tamaño de partícula en polvo (%)</b>	<b>ECA-Cat.3</b>
	<b>% Eficiencia</b>	<b>% Eficiencia</b>	<b>% Eficiencia</b>		
Sólidos suspendidos totales (mg/l)	85.90	86.56	87.21	<b>86.56</b>	*50
pH	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>		6.5 – 8.5
DBO <sub>5</sub> (mg/l)	68.32	17.02	83.28	<b>56.20</b>	15
DQO (mg/l)	-148.29	-147.15	-184.85	<b>-160.10</b>	40
Aceites y grasas (mg/l)	99.97	99.96	99.97	<b>99.96</b>	5
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	98.29	98.29	98.86	<b>98.48</b>	1000
<b>Eficiencia promedio total del Tratamiento N° 2</b>				<b>85.30%</b>	

En la tabla 11, se observa que, luego de aplicar el tratamiento No. 2, la eficacia total normal de los parámetros de la sustancia física (sólidos suspendidos absolutos, aceites y grasas, DBO5 y DQO) y natural (termotolerante de coliformes) fue del 85,30%. En general, el pH solo será diferente, de esta manera el polvo de tamaño de molécula de carbono activo no se considera para la eficacia.

## **IV. DISCUSIÓN**

### **Discusión No. 01**

#### **Objetivo General**

Evaluar cómo mejora el tratamiento de aguas residuales mediante aplicación de carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.

En la investigación de Chicote (2018), sobre mejorar la calidad del agua del río Cumbe empleando filtro de carbono activo, pudo alcanzar su objetivo principal en base a sus resultados pudo comprobar la hipótesis establecida, esto es, en cuanto a los seis parámetros de control obligatorio (PCO), el agua depurada con carbono activo en grano proveniente del río Cumbe cumple las propiedades físicas y químicas, por su límite máximo permisible; turbidez (NTU) 5, PH a 25°C 6.5 – 8.5, coliformes totales 50 y coliformes termolerantes 20; coincidiendo con nuestra investigación en que el pH por ser mayor de 7:00 (pH 7.16) resultó ser levemente alcalina, que permitió determinar con la aplicación del carbono activo mejorar el tratamiento de aguas residuales conforme se aprecia del cuadro No. 10 de nuestro capítulo de resultados.

### **Discusión No. 02**

#### **Objetivo Específico 1**

Evaluar la influencia del tratamiento de aguas residuales en las propiedades físicas del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.

En la investigación de Vizconde (2017), sobre como influye un marco experimental de tratamiento con carbono activo en la eliminación del cloro residual en la PTAP, mina de Yanacocha, pudo llegar dentro de sus conclusiones que, el agua filtrada recolectada en frascos limpios y rotulados para su análisis, obtuvo un porcentaje de remoción promedio un valor de 88.82, que nos garantiza su efectividad. Asimismo, se determinó que el porcentaje de remoción es mayor si el filtro contiene mayor cantidad (kilogramo) de carbono activo. Teniendo como

base 9.5 kilogramo de carbono activo, manteniendo y mejorando sus propiedades físicas; que para nuestra investigación posteriormente al aplicar el tratamiento No. 1, la competencia normal de los parámetros fisicoquímicos (sólidos suspendidos completos, aceites y grasas, DBO5 y DQO) fue del 70.34%. El pH simplemente cambiará en general y los coliformes termotolerantes, que no se consideran como negativos para la productividad de la medida de la molécula granular de carbono activo.

### **Discusión No. 03**

#### **Objetivo Específico 2**

Evaluar la influencia del tratamiento de aguas residuales en la reactividad química del carbono activado para riego de jardines y parques sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.

Para los analistas, Bravo y Garzón (2017), en su examen sobre la estimación de la competencia del carbono activo a partir del uso indebido agroindustrial del coco (*Cocos Nucifera*) para la expulsión de contaminantes en el agua, tuvieron la opción de adquirirlos después de jugar su mezcla. investigación sobre el uso de carbono activo, 823.5 g de carbono promulgado por la técnica de representación física a partir de 3642.3 g de acumulación de coco; El rendimiento inexacto entre el material crudo y el carbono activo fluctúa en una proporción de 3: 1. La efectividad adquirida en la expulsión de las contaminaciones del agua de ingeniería fue alta, con tasas de expulsión de 58 a 76% aproximadamente, aplicando varios grados de carbono activo puesto en las unidades de prueba (canales). El tratamiento con la mejor reacción exploratoria fue el tratamiento 3, que comprende un canal con 100 g de carbono activo, a través del cual se separó un litro de agua manufacturada; con una efectividad de expulsión de 75.68% de los factores bajo examen; concurriendo para el ejemplo de nuestro examen se ve en la tabla 4, con el tratamiento No. 2, el parámetro físico (sólidos suspendidos completos) disminuye increíblemente en contraste con el tratamiento principal. El parámetro de mezcla (DBO5) disminuyó ampliamente, sin embargo, al superar las Normas de calidad ambiental para la categoría de agua 3, el parámetro

orgánico (coliformes termotolerantes) disminuyó de manera impresionante luego de aplicar el tratamiento, superando las Normas de calidad ambiental para el agua de la categoría 3.

#### **Discusión No. 04**

##### **Objetivo Específico 3**

Evaluar la influencia del tratamiento de aguas residuales en la absorción del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.

Encontramos coincidencia con la investigación realizada por Apolitano y Cevallos (2018), al plantear su objetivo principal de definir el efecto de la relación agua de teñido/carbono activo y tiempo de la adsorción de colorantes presentes en efluentes de la etapa de teñido de una curtiembre, para lo cual pudo concluir que las propiedades físico químicas del efluente a decolorar fueron: aceites y grasas 18.467 mg/L, demanda química de oxígeno 10040 mg/L, conductividad eléctrica 8 mS/cm, sólidos totales 13520 mg/L y sólidos totales suspendidos 3543 mg/L., para lo cual el carbono activo tuvo una adsorción de 565.864 mg/g; en el caso de nuestra investigación se logró que en la eliminación de grasas y aceites después de aplicar los tratamientos TRAT-P y TRAT-G fue de 99.96% y 99.90% cada uno, donde el TRAT-P fue el más eficiente en la absorción de esta característica.

## **V. CONCLUSIONES**

1. La eficiencia del tratamiento de aguas residuales se evaluó mediante la utilización de carbono activado para el sistema de agua de parques y jardines, en el que se pudo exhibir la efectividad en TRAT-P y TRAT-G: 85,30% y 70,34% por separado, siendo la TRAT - Los más productivos en la expulsión de los parámetros físico-compuestos y naturales.

2. Se resolvió que el tamaño de la molécula adecuada para obtener una eficacia más notable del carbono activado dependiente de las semillas de calabaza en el tratamiento de aguas residuales era el polvo utilizado (mm), ya que este tamaño de molécula era el máximo la medida del agrupamiento de los parámetros evaluados disminuyó en contraste con la estimación de la otra molécula.

3. Por fin, era posible confirmar que la suma absorbida en el nivel de grasas y aceites luego de aplicar los tratamientos TRAT-P y TRAT-G fue 99,96% y 99,90% por separado, siendo TRAT-P el más competente. En la adsorción de este parámetro.

## **VI. RECOMENDACIONES**

En función a los resultados que se obtuvieron, se recomienda:

1. Lavar con desinfectante todos los materiales que se presentan en el filtro para no modificar los resultados, ya que la arena y la grava están degradadas.
2. En futuros exámenes como este, es recomendable trabajar con un mayor volumen de agua para comprender cuál es el límite de carbono activado en el tratamiento de aguas residuales.
3. Es recomendable añadir cloro para desinfectar y remover los coliformes termotolerantes que no pudieron ser evacuados en este examen.
4. Es recomendable para llevar a cabo la investigación de más parámetros para ver la productividad más extrema de expulsión de carbono activado basado en pepas de zapallo.

## VII. REFERENCIAS

Arias, Fideas. El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 6ª ed. Caracas: Episteme, 2012. 142 pp.

ISBN: 9800785299

CISNEROS Zasha. Penso, Daniela. Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales, para la urbanización Mis Cariños, Chaguaramas, estado Guaricó para ser vertidas en cauces naturales, Tesis (ingeniería civil). Caracas: Universidad Nueva Esparta, 2012. 128 pp.

DUQUE Juan. Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). 2014

REÚSO de aguas residuales domésticas para riego agrícola. Valoración crítica por Eliet Lorenzo [et al.]. Revista CENIEC Ciencias Biológicas. 2009. Vol. 40, N° 1. 44 pp.

FUENTES Alejandro. Diseño y cálculo de la obra de llegada y pretratamiento de una EDARU. Tesis (Ingeniería química) Madrid: Universidad Carlos III de Madrid, 2012. 97 pp.

GONZÁLES Jean, Gómez Katherine. Optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Bojacá-Cundinamarca. Tesis (Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2016. 119 pp.

GUTARRA Rogers. Diseño de la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales mediante biodiscos del sistema de alcantarillado de la localidad de Huayllaspanca-Sapallanga. Tesis (Ingeniero Civil). Huancayo: Universidad peruana Los Andes, 2016. 93 pp.

METCALF & EDDY Inc. Ingeniería de aguas residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Madrid: McGraw-Hill Inc. 1995, Vol. 1. 505 pp.

ISBN: 8448117271

ORGANIZACIÓN Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la salud. Criterios básicos para la implementación de sistemas de agua y saneamiento en los ámbitos rural y de pequeñas ciudades. Lima, 2016. 51 pp.

RAMALHO Rubens. Tratamiento de aguas residuales. Barcelona: Editorial Reverté S.A. 2003. 704 pp.

ISBN: 8429179755

RODRÍGUEZ José. Tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades. México: Universidad de Sonora, 2008

RODRÍGUEZ Daniel. Rehabilitación de planta de tratamiento de agua residual aireada de condominio Quetzaltenango. Tesis (Ingeniero civil Administrativo). Guatemala: Universidad Rafael Landívar, 2011. 44 pp.

ROMERO Manliá. XXII Congreso de Centroamérica y Panamá de Ingeniería Sanitaria y Ambiental Superación Sanitaria y Ambiental El Reto. Manual de operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Honduras, 2001. 06 pp.

ROMERO Jairo. Tratamiento de aguas residuales. Teoría y principios de diseño. Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, 2008. 1232 pp.

ISBN: 9588060133

SUNASS. Diagnóstico de las plantas de tratamiento de aguas residuales en el ámbito de operación de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento. Lima. 2015. 150 pp.

#### **Linkografía:**

[http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11452/ApolitanoBecerra\\_M%20-%20CevallosPerez\\_H.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/11452/ApolitanoBecerra_M%20-%20CevallosPerez_H.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<http://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/606/1/TMA124.pdf>

<https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/138/122>

<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/4028/BC- TES-TMP-2821.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<http://refi.upnorte.edu.pe/bitstream/handle/11537/11406/Vizconde%20Mar%C3%ADn%20Jessika%20Gabriela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<http://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6836/1/6122880-2018-2-IQ.pdf>

<http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2127/Juli%C3%A1n%20andr%C3%A9s%20Huartos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



## **ANEXOS**

## Anexo N° 01: Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Tratamiento de aguas residuales	"Son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado". (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014, p. 7).	La planta de tratamiento de aguas residuales, será evaluada mediante la topografía, el nivel de tratamiento y el tipo de lagunas, cuyos indicadores son el levantamiento topográfico, el tratamiento preliminar, primario y secundario, así como las lagunas anaerobias, facultativas y aerobias. Serán medibles con las fichas de recolección de datos, así como los ensayos de laboratorio.	Topografía	Levantamiento topográfico	Método: científico Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada Nivel: explicativo Diseño: experimental Instrumentos: Ficha de recopilación de datos Ensayos
			Nivel de tratamiento	Tratamiento preliminar, primario y secundario	
			Tipo de lagunas	Anaerobias Facultativas Aerobias	
Carbono activado	El carbono activado es un producto que posee una estructura cristalina reticular similar a la del grafito; es extremadamente poroso. (CEVILLA U, (2002)	El carbono activado será evaluado por sus propiedades físicas, reactividad química y adsorción; con sus indicadores, macroporos, mesoporos, microporos; descriptor global y descriptor local de la densidad; sustancia soluble al agua, adhesión y polaridad de la sustancia. Medibles con las fichas de recolección de datos y los ensayos correspondientes.	Propiedades físicas	Macroporos Mesoporos Microporos	
			Reactividad química	Descriptor global y Descriptor local de la densidad	
			Adsorción	Sustancia soluble del agua Adhesión Polaridad de la sustancia	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo N° 02: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
¿De qué manera el tratamiento de aguas residuales mejora mediante aplicación de carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019?	Evaluar cómo mejora el tratamiento de aguas residuales mediante aplicación de carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.	El tratamiento de aguas residuales mejora mediante aplicación de carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.	Carbono activado	Son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado. (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014, p. 7).	La planta de tratamiento de aguas residuales, será evaluada mediante la topografía, el nivel de tratamiento y el tipo de lagunas, cuyos indicadores son el levantamiento topográfico, el tratamiento preliminar, primario, secundario y terciario, así como las lagunas anaerobias, facultativas y aerobias. Serán medibles con las fichas de recolección de datos, así como los ensayos de laboratorio.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE	El carbono activado es un producto que posee una estructura cristalina reticular similar a la del grafito; es extremadamente poroso. (CEVILLA U, (2002)	El carbono actividad será evaluado por sus propiedades físicas, reactividad química y adsorción; con sus indicadores, macroporos, mesoporos, microporos; descriptor global y descriptor local de la densidad; sustancia soluble al agua, adhesión y polaridad de la sustancia. Medibles con las fichas de recolección de datos y los ensayos correspondientes.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿De qué manera el tratamiento de aguas residuales influye en las propiedades físicas del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019?</li> <li>- ¿De qué manera el tratamiento de aguas residuales influye en la reactividad química del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019?</li> <li>- ¿De qué manera el tratamiento de aguas residuales influye en la adsorción del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar la influencia del tratamiento de aguas residuales en las propiedades físicas del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.</li> <li>- Evaluar la influencia del tratamiento de aguas residuales en la reactividad química del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.</li> <li>- Evaluar la influencia del tratamiento de aguas residuales en la adsorción del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El tratamiento de aguas residuales influye en las propiedades físicas del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.</li> <li>- El tratamiento de aguas residuales influye en la reactividad química del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.</li> <li>- El tratamiento de aguas residuales influye en la adsorción del carbono activado para riego de parques y jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019.</li> </ul>	Tratamiento de aguas residuales		

Fuente: *Elaboración propia.*

DIMENSIONES VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO DE LAS DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA	
Topografía	Técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno. (R.A.E.)	Levantamiento topográfico	Ficha de recopilación de datos	Método: científico Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada Nivel: explicativo Diseño: analítico experimental	
Nivel de tratamiento	Metcalf (1996, pp.28), indica que “el objetivo básico del tratamiento de aguas residuales, es proteger la salud, promover el bienestar de las personas y proteger el ambiente”, así como también es modificar “las características del agua de tal forma que el efluente tratado cumpla con los requisitos especificados en la legislación”.	Tratamiento preliminar	Ensayos de laboratorio.		
		Tratamiento primario	Ensayos de laboratorio.		
		Tratamiento secundario	Ensayos de laboratorio.		
Tipo de lagunas	Según las “Guías para la realización de la Inspección Ambiental Estatal” (2014) sostiene que: “los sistemas de lagunas de oxidación se utilizan generalmente en las zonas rurales, para el tratamiento de las aguas residuales. Por lo general, están constituidos por tres lagunas: la primera anaeróbica, la segunda facultativa y la tercera aeróbica” (p.21).	Anaerobias	Ensayos de laboratorio.		
		Facultativas	Ensayos de laboratorio.		
		Aerobias	Ensayos de laboratorio.		
DIMENSIONES VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTO DE LAS DIMENSIONES	INDICADORES			
Propiedades físicas	El carbono activado fue caracterizado por diversas metodologías conducentes a obtener una imagen morfológica del mismo y la determinación de algunas propiedades físicas importantes, como son los macroporos, mesoporos y microporos (porcentajes) IUPAC (International Union of Pure and Applied).	Macroporos	Ensayos de laboratorio.		
		Mesoporos	. Ensayos de laboratorio.		
		Microporos	Ensayos de laboratorio.		
Reactividad química	La reactividad del carbono activado a nivel local muestra el efecto que tiene la adición de grupos funcionales a su estructura, el orden de reactividad observado a nivel local fue R6> R5> R4> R3>R2> R.	Descriptor global de la densidad	. Ensayos de laboratorio.		
		Descriptor local de la densidad	Ensayos de laboratorio.		
Adsorción	La adsorción es un proceso donde un sólido se utiliza para eliminar una sustancia soluble del agua. En este proceso el carbono activado es el sólido. El carbono activado se produce específicamente para alcanzar una superficie interna muy grande (entre 500 - 1500 m <sup>2</sup> /g). Esta superficie interna grande hace que el carbono tenga una adsorción ideal.	Sustancia soluble del agua	. Ensayos de laboratorio.		
		Adhesión	Ensayos de laboratorio.		
		Polaridad de la sustancia	Ensayos de laboratorio.		

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo No. 03: Análisis químico de agua



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

### ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUA

**PROYECTO :** *Tratamiento de Aguas Residuales Mediante Aplicación de Carbón Activado para Riego de Parques y Jardines sector Rosa Luz, Puente Piedra, Lima, 2019*

**SOLICITANTE :** *Segundo Hilario Arteaga Miha*  
**UBICACIÓN :** *Sector Rosa Luz - Puente Piedra*  
**FECHA:** *Junio - 2019*

**Muestra:** Muestra 1  
**Zona:** Caseta Bombeo Chillón  
**Hora muestreo:** 14:00

Fisicoquímicos			
Tipo Ensayo		Unidad	Resultados
C.E.		dS/m	0.70
pH			7.16
Nitratos		meq/L	0.01
Carbonatos		meq/L	0.00
Bicarbonatos		meq/L	2.12
Sulfatos		meq/L	1.74
Cloruros		meq/L	3.00
Suma de Cationes			
Tipo Ensayo	Símbolo	Unidad	Resultados
Calcio	Ca	meq/L	4.71
Potasio	K	meq/L	0.08
Magnesio	Mg	meq/L	0.71
Sodio	Na	meq/L	0.74
Suma de Aniones			
Tipo Ensayo		Unidad	Resultados
Sodio		%	11.86
RAS			0.45
Boro		ppm	0.31
Clasificación			C2-S1
Microbiológicos			
Tipo Ensayo		Unidad	Resultados
Fecal Coliform Bacteria		NMP/100 mL	1.95E+01
Total Coliform Bacteria		NMP/100 mL	5.42E+04

  
**CARLOS ENRIQUE TITO SILVA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 76173

Dirección: Mz. E Lt. 13 As. Papa Juan Pablo II - SMP - Lima - Perú  
 Teléfono Of. Lima: (01) 4347295  
 www.gmigingenieros.com

**TABLA S DE INTERPRETACIÓN DE LA CALIDAD DEL RIEGO**

La salinidad total es determinada por la medición de la conductividad del agua. (CE.) Expresada en unidades de deci Siemens por metro (d Sm<sup>2</sup>) o en milimhos por centímetro (mmhos cm<sup>-1</sup>). También puede ser expresada como la cantidad total de sales disueltas (TDS), donde: TDS (en ppm o mgL<sup>-1</sup> = 640 x CE ( en d sm<sup>-1</sup> ó mmhos cm<sup>-1</sup>).

**Tabla 1. Clasificación de las aguas de riego basada en su CE y TDS**

Peligro de Salinidad	Características	CE d Sm-1	TDS ppm
Bajo (C <sub>1</sub> )	Bajo peligro de salinidad, no se espera efectos dañinos sobre las plantas y suelos.	< 0.25	< 160
Medio (C <sub>2</sub> )	Plantas sensibles pueden mostrar estrés a sales; moderada lixiviación previene la acumulación de sales en el suelo.	0.25 - 0.75	160 - 500
Alto (C <sub>3</sub> )	Salinidad afectará a muchas plantas. Requiere selección de plantas tolerantes a salinidad, buen drenaje y lixiviación.	0.75 - 2.25	500 - 1500
Muy Alto (C <sub>4</sub> )	Generalmente no aceptable, excepto para plantas muy tolerantes a sales, se requiere excelente drenaje y lixiviación.	> 2.25	> 1500

**Tabla 2. Peligro de Sodio basado en el valor del SAR**

Peligro de Na	SAR de Agua	Comentarios sobre el peligro de Na
Bajo (S <sub>1</sub> )	< 10	Puede usarse para el riego de casi todos los suelos, sin peligro de destrucción de la estructura.
Medio (S <sub>2</sub> )	10 - 18	Puede desmejorarse la permeabilidad de suelos de textura fina con alta CIC. Puede usarse en suelos de textura gruesa con buen drenaje.
Alto (S <sub>3</sub> )	18- 26	Se producen daños de los suelos, por acumulación de Na. Se requerirá intensivas prácticas de aplicación de enmiendas, drenaje y lixiviación.
Muy Alto (S <sub>4</sub> )	> 26	Generalmente no recomendable para el riego excepto en suelos de muy bajo contenido de sales. Se requerirá prácticas de manejo.

SAR (Relación de Absorción de Sodio): SAR= Na en meq. L<sup>-1</sup>/((Ca + Mg en meq L<sup>-1</sup>)/2)<sup>1/2</sup>

**Tabla 2. Peligro de Sodio basado en el valor del RSC**

Valores de RSC (meq L <sup>-1</sup> )	Peligro de Na
> 0 (valores negativos)	Ninguno. Ca y Mg del agua no participarán como carbonatos, ellos se mantienen Activos para prevenir la acumulación de Na en los sitios de cambio de la CIC.
0 - 1.25	Bajo. Existe alguna remoción del Ca y Mg del agua de riego.
1.25 - 2.50	Medio. Apreciable remoción de Ca y Mg del agua de riego.
> 2.50	Alto. Todo o mayor parte del Ca y Mg del agua de riego es removido como carbonato precipitado produciendo acumulación de Na.

Carbonato de sodio residual. (RCS.) Tercer criterio que se usa para juzgar el peligro de sodio en las aguas de riego. Es definido como: RCS = (CO<sub>3</sub>+ HCO<sub>3</sub>) - (Ca + Mg).

  
 CARLOS ENRIQUE TITO SILVA  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP N° 76173