


<b>aoxlab</b>	Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría <b>AOXLAB S.A.S</b>	Identificación: <b>PROC-TC-219</b>
		Revisión: <b>1</b>
		Inicio de vigencia: <b>2024-11-01</b>

# Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría

## **AOXLAB S.A.S.**

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b> <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

## DOCUMENTO CONTROLADO


### PROC-TC-219 Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría

Copia controlada No.: 1

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
<b>Elaboró:</b>	Salomé Medina Avila	Analista de laboratorio		2024-10-30
<b>Revisó:</b>	Angela P. Patiño Pérez	Directora de calidad		2024-11-01
<b>Aprobó:</b>	Jonatan Zárate Álvarez	Director Técnico		2024-11-01
<b>Localización del documento:</b>		Plataforma SGC		


### Control de Cambios

Estado	Fecha de Inicio de vigencia	Revisión	Descripción del cambio realizado	Realizó	Revisó	Aprobó
Vigente	2024-11-01	1	Ninguno (versión original).	MSMA	APPP	JOZA

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

## ÍNDICE

<b>1. OBJETIVO Y ALCANCE.....</b>	<b>4</b>
1.1 Objetivo.....	4
1.2 Alcance.....	4
<b>2. DEFINICIONES Y NOTACIONES.....</b>	<b>4</b>
2.1 Definiciones.....	4
2.2 Notaciones.....	5
<b>3. REFERENCIAS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. DESARROLLO.....</b>	<b>7</b>
4.1 PRINCIPIO Y DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.....	7
4.2 EQUIPOS DE MEDICIÓN.....	8
4.3 INSPECCIÓN VISUAL.....	8
4.3.1 Revisión general.....	8
4.3.2 Estabilización.....	8
4.3.3 Verificación de equipos.....	10
4.4 Manejo de la muestra.....	10
4.5 Medidas de seguridad.....	10
4.6 INSTRUCCIONES DE ENSAYO.....	11
4.6.1 Reactivos.....	11
4.6.2 Preparación de soluciones.....	11
4.6.3 Ensayo.....	11
4.7 INFORME.....	12
4.8 CONTROL DE LA CALIDAD.....	14
<b>5. RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>15</b>
5.1 Director técnico.....	15
5.2 Director de Calidad.....	15
5.3 Líder de Laboratorio.....	15
5.4 Analista.....	16
<b>6. FORMATOS RELACIONADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>17</b>

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

## 1. OBJETIVO Y ALCANCE.

### 1.1 Objetivo.

Describir el procedimiento para la determinación del Carbono Orgánico en muestras de sólidas por el método de oxidación húmeda (Determinación Colorimétrica) de acuerdo a lo establecido en el método de referencia NTC 5403:2021 [2] y los requisitos establecidos por la norma ISO/IEC 17025:2017 [1].

### 1.2 Alcance.

Se aplica a las muestras y a los inóculos de la ensayo de biodegradabilidad en plásticos o muestras similares.

## 2. DEFINICIONES Y NOTACIONES.

### 2.1 Definiciones.

#### Calibración [4].

Operación que, bajo condiciones especificadas, en un primer paso, establece una relación entre los valores de las magnitudes con su incertidumbre de medición provista por patrones de medición y las indicaciones correspondientes con incertidumbres de medición asociadas y, en segundo paso, usa esta información para establecer una relación para obtener un resultado de medición de una indicación.


#### Carbono Inorgánico Total [2].

Carbono presente en el suelo, proveniente de compuestos minerales, con los siguientes estados de oxidación:

- 0, en materiales como grafito, carbones vegetales y algunos carbonos minerales;
- $\pm 4$ , en sustancias como el  $\text{CO}_2^-$ ,  $\text{HCO}_2^-$  y en carburos inorgánicos.
- +2, en formas gaseosas como el  $\text{CO}_2$ . Son fuentes comunes de carbono inorgánico total - sales como carbonato de calcio, dolomitas; magnesitas entre otros.

#### Carbono Orgánico Oxidable Total [2].

Fración del carbono orgánico total que, en un ambiente aeróbico, en condiciones de oxidación- reducción reacciona para formar dióxido de carbono, agua y energía, como consecuencia de la actividad microbiana.

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

### **Carbono Orgánico Total [2].**

Carbono que forma parte de la materia orgánica del suelo, como son las células de los microorganismos, residuos vegetales y animales en diferentes etapas de descomposición, el humus del suelo y compuestos con elevado grado de carbonización y muy carbonizados (como, por ejemplo: carbón vegetal, grafito, carbón).

### **Materia Orgánica del Suelo [2].**

Fracción orgánica del suelo que incluye residuos frescos y en diferentes estados de descomposición de plantas, animales, microorganismos y humus del suelo.

### **Carbono Total del Suelo [2].**

Es la suma del Carbono orgánico total y el Carbono inorgánico total presente en el suelo.

### **Duplicado [2].**

Es otra alícuota de la misma muestra, tomada cuando la muestra ha sido homogenizada convenientemente.

### **Muestra [2].**

Parte representativa de la materia objeto del análisis.


## **2.2 Notaciones.**

Para propósitos de este documento, se hacen las siguientes consideraciones:

**“Laboratorio”:** se refiere al laboratorio AOXLAB S.A.S.


**“Servicios”:** para referir a los servicios de ensayo que el Laboratorio ofrece.

**“Ítem”:** se refiere a los objetos o materiales bajo ensayo.

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

### 3. REFERENCIAS.

- [1] International Organization for Standardization. (2023). General requirements for the competence of testing and calibration laboratories / Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración. (ISO standard No.17025:2017)
- [2] International Organization for Standardization. (2023). Food and feed products — General guidelines for the determination of nitrogen by the Kjeldahl method (ISO Standard No. 1871:2009).
- [3] International Organization for Standardization. (2023). Quality management systems - - Fundamentals and vocabulary. (ISO standard No. 9000:2015)
- [4] VIM: 2012, International vocabulary of metrology -- Basic and general concepts and associated terms.
- [5] International Organization for Standardization. (2023). Conformity assessment -- Vocabulary and general principles. (ISO standard No. ISO/IEC 17000:2020)

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

## 4. DESARROLLO

### 4.1 PRINCIPIO Y DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO

El contenido de materia orgánica de los suelos depende de los procesos de transformación que se dan en ellos, en función de factores y procesos formadores de los mismos. Generalmente aquellos suelos que presentan colores oscuros poseen un mayor contenido de materia orgánica.

La materia orgánica del suelo tiene una estructura bastante compleja y su cuantificación se hace a través de uno de sus elementos principales, el carbono orgánico total.

Los métodos para la determinación del carbono orgánico total se fundamentan en la oxidación de este elemento, ya sea por combustión térmica o por reacción química, y su cuantificación generalmente se realiza de dos formas:

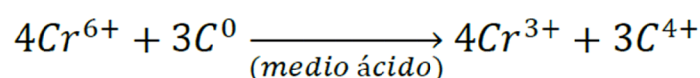
mediando directamente la cantidad de CO<sub>2</sub> producido y liberado en la reacción;  
o indirectamente, a través de una reacción de óxido-reducción ampliamente estudiada.


Aunque las cantidades de componentes esenciales de la materia orgánica del suelo: C, H, N y O son muy variables y dependen esencialmente del tipo de suelo y la clase de residuo de tejido animal y vegetal, el carbono es el componente principal el cual puede estar en concentraciones que varían entre un 30 y 63 %. Por muchos años se ha empleado el factor de Van Bemmelen de 1,724 como un índice para la estimación indirecta de la materia orgánica del suelo y que asume que la materia orgánica contiene 58% de carbono orgánico, sin embargo, debe tenerse en cuenta que cualquier factor utilizado para calcular el porcentaje aproximado de materia orgánica depende del contenido de carbono orgánico presente en el suelo.

El contenido de carbono orgánico se puede determinar por colorimetría dado que el cromo reducido (Cr<sup>3+</sup>) presenta una coloración verde susceptible a ser evaluada en el rango visible. Para tal fin se debe elaborar una curva de calibración con un patrón de referencia de carbono orgánico (generalmente se utiliza un carbohidrato).

Nota: se recomienda estandarizar el método con muestras de suelos cuyo contenido de carbono orgánico se conoce.

La determinación colorimétrica del carbono orgánico oxidable total se fundamenta en la siguiente reacción de oxidación-reducción:



	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b> <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

Según la reacción, la cantidad de cromo reducido (Cr3+) es directamente proporcional al carbono orgánico oxidable presente en el suelo. Durante esta reacción, la mezcla pasa de una coloración naranja a verde, color que se intensifica como consecuencia de la producción de cromo (III). Debido a esta propiedad, se realiza la cuantificación espectrofotométrica del cromo reducido a una longitud de onda de 585 nm, cuando este reacciona frente a cantidades conocidas de carbono orgánico oxidable. Con este fin, se construye una curva de calibración sobre un patrón que posee un contenido conocido de carbono orgánico oxidable el cual es sometido al proceso de digestión. Sustancias como glucosa, sacarosa, entre otros carbohidratos pueden emplearse para este fin.

## 4.2 EQUIPOS DE MEDICIÓN.

Para realizar el ensayo se utilizan los siguientes equipos y componentes clave:

Patrones (o materiales), equipos y/o componentes clave
Balanza analítica con resolución de 0,1 mg
Espectrofotómetro UV-VIS con su respectiva celda de 10mm.
Horno para secado con control de temperatura.
Vidriería general utilizada en el laboratorio.
Frasco lavador.
Espátula metálica.
Mortero de porcelana.
Tamiz de 1 mm de abertura
Cronómetro.

## 4.3 INSPECCIÓN VISUAL.


### 4.3.1 Revisión general.

Al recibirse la muestra en el Laboratorio, ésta es inspeccionada con el fin de verificar que las condiciones de cantidad, empaque y preservación se mantienen, conforme lo indicado en el procedimiento PROC-TC-008 "Procedimiento de aseguramiento de integridad de los ítems bajo servicio".

Antes de iniciar el análisis, se debe verificar que se cuenta con mínimo 10 gramos de muestra para realizar este análisis.


En caso de que la muestra no presente alguna de estas condiciones, realizar la observación en el FOR-TC- 042 "Formato para el registro de datos primarios de ensayo de Proteínas", e informar de inmediato al líder comercial a través del Líder de laboratorio.

### 4.3.2 Estabilización.

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

Los ítems de ensayo, patrones y controles de calidad deben atemperarse con suficiente antelación de tal manera que se encuentren en equilibrio térmico con el ambiente en el cual se ejecutarán los ensayos.

La balanza analítica y otros equipos electrónicos que realicen mediciones de alguna magnitud correspondiente a condiciones de influencia en la ejecución del ensayo deben encenderse por lo menos media hora antes de su uso. Así mismo, deben verificarse los equipos, de acuerdo con lo establecido en el número 4.3.3.

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

### 4.3.3 Verificación de equipos.

Antes de iniciar el ensayo, debe verificarse que el estado de funcionamiento de los equipos sea adecuado. Esto puede llevarse a cabo revisando que cuenten con la etiqueta de mantenimiento vigente y que estos no tengan alguna etiqueta que lo identifique como "Fuera de servicio". Además, en el caso en el cual se lleve el control de uso, deben registrarse los últimos registros consignados en el formato FOR-TC-017, con el propósito de verificar que no se han registrado fallas en el funcionamiento. Si algún equipo es utilizado para la medición de alguna magnitud de influencia en el ensayo, este debe estar calibrado. Por tanto, se debe verificar la etiqueta de calibración adherida a este, y comprobar que se encuentre vigente.

Así mismo, debe verificarse que se haya realizado y registrado la verificación diaria de la balanza analítica en el formato FOR-TC-005

Además de lo anterior, debe verificarse la fecha de expiración de los patrones, materiales de referencia y controles de calidad empleados en el ensayo con el fin de evitar el uso de materiales vencidos.

### 4.4 Manejo de la muestra.

Para la ejecución del ensayo, la muestra no requiere condiciones especiales de manejo. La identificación, manejo, transporte, almacenamiento y descarte de la muestra, deben realizarse de acuerdo con los lineamientos establecidos en el procedimiento PROC-TC-008 Procedimiento de aseguramiento de integridad de las muestras bajo servicio.


Se deben emplear muestras de suelo secadas en el horno o al aire libre a una temperatura no mayor a 40 °C por un lapso de tiempo entre 30 y 48 horas, reducir de tamaño, triturar y finalmente pasadas a través de un tamiz de 1 mm de abertura.

Realizar un cuarteo atendiendo los siguientes pasos:

- Colocar la muestra previamente homogeneizada sobre una superficie lisa, limpia y seca, donde no existan corrientes de aire fuertes.
- Limpiar los instrumentos a utilizar (espátula o cuchara).
- Mezclar la muestra echando repetidas veces el material de los bordes hacia el centro.
- Juntar todo el material dándole forma circular con espesor uniforme.
- Dividir el material en cuatro sectores iguales.
- Eliminar los sectores opuestos quedando la masa del material reducida a la mitad.
- Mezclar los dos sectores restantes echando repetidas veces el material de los bordes hacia el centro.

### 4.5 Medidas de seguridad.

Durante el análisis tener en cuenta que se debe seguir el procedimiento aquí descrito sin modificar u omitir ningún paso.

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

Tener en cuenta las instrucciones dadas en el reglamento interno de trabajo PROC-GC-015 Reglamento Interno AOXLAB S.A.S, capítulo XIII.

## 4.6 INSTRUCCIONES DE ENSAYO.

### 4.6.1 Reactivos

- Glucosa (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) o Sacarosa (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) grado reactivo.
- Solución de dicromato de potasio [1 N = 0,17 M] (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>).
- Ácido Sulfúrico concentrado (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) del 95-97 %.
- Agua destilada o desionizada ≤ 1μS/cm a 25 °C.

Nota: todos los reactivos empleados deben ser grado analítico. Se puede emplear otro patrón de referencia de carbono orgánico (generalmente un carbohidrato) y que cumpla con ser reactivo analítico trazable metrológicamente.

### 4.6.2 Preparación de soluciones

- **Solución de dicromato de potasio 0,17 M (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>):** Disuelva 49,04 g de dicromato de potasio seco a 100 °C y pulverizar, llevar hasta volumen de 1000 mL con agua desionizada.

### 4.6.3 Ensayo


#### 4.6.3.1 Digestión de la muestra:

Pesar de 0,100 a 1,000 g de suelo dependiendo de las características del suelo, especialmente del color, ya que en la mayoría de los casos entre más oscuro indica mayor número de materia orgánica y se recomienda, por lo tanto, tomar menor cantidad de muestra, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Peso del suelo según tipo de color.

Peso del suelo en gramos
0,1 (negros-orgánicos)
0,1-0,3 (pardos oscuros)
0,4-1,0 (claros y arenosos)

Luego, agregar 20 mL de solución de dicromato de potasio 0,17 M (1N) y 10 mL de ácido sulfúrico concentrado, agitar vigorosamente durante un minuto y dejar que reaccione por tres horas. Agregar 70 mL de agua y dejar en reposo por tres horas o durante la noche.

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b> <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

Determinar en la solución sobrenadante el porcentaje de transmitancia en el espectrofotómetro UV-VIS a una longitud de onda de 585 nm (o la longitud de onda máxima de absorción de acuerdo con el equipo utilizado). Si hay dificultades para la obtención de un sobrenadante claro sin partículas en suspensión, centrifugue la muestras antes de leerlas. En el momento de tomar el volumen de la solución sobrenadante para efectuar la lectura en el espectrofotómetro, que debe tener cuidado de no causar turbidez en la solución, con el fin de no incorporar partículas de suelo en la alícuota de lectura.

#### 4.5.2.2 Preparación de la curva de calibración

Utilizar glucosa u otras fuentes de carbono orgánico grado reactivo para la elaboración de la curva en cantidades equivalentes a 0,00; 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; y 0,05 g de carbono (lo cual equivale a 0,0000; 0,0250; 0,0500; 0,0750; 0,1000; 0,1250 g de glucosa).

Prepare simultáneamente un blanco a partir de 20 mL de solución de dicromato de potasio y 10 mL de ácido sulfúrico concentrado. Luego, lleve a un volumen de 100 mL con agua.


#### 4.7 INFORME

Los resultados se analizan de la siguiente manera:

Los datos serán registrados en el formato FOR-TC- xxx "Formato para el registro de datos primarios para el ensayo de carbono orgánico total" la cual contiene la siguiente información.

Ensayo de carbono orgánico total NTC 5403						<sup>(1)</sup> Consecutivo No.		
<sup>(3)</sup> Reactivos utilizados en el análisis			Glucosa/Lote	Acido sulfúrico 95-97%		Solución K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 0,17 M		
<sup>(4)</sup> Equipos utilizados en el análisis			Equipo/N° Inventario Balanza Analítica /		Equipo/N° Inventario Estufa /			
			Equipo/N° Inventario Espectrofotómetro /		<sup>(2)</sup> Almacenamiento del registro: Archivador SGC /			
<sup>(5)</sup> Fecha		<sup>(7)</sup> Hora inicio de análisis (HH:MM)		<sup>(8)</sup> Hora fin de análisis (HH:MM)		<sup>(8)</sup> Hora fin de análisis (HH:MM)		<sup>(11)</sup> Realizó
<sup>(6)</sup> Id Muestra			<sup>(9)</sup> Peso de la muestra (g)			<sup>(10)</sup> Absorbancia (585 nm)		

Estos resultados son registrados en el cuadro de mando de Excel del laboratorio para análisis fisicoquímicos, SOFT-TC-024 Formato cuadro de mando de análisis de carbono orgánico total, en la ruta de acceso \laboratorio\REGISTROS\REGISTROS RT.

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b> <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

En el cuadro de mando de Excel están programados:

#### Cuantificación del Carbono Orgánico Oxidable Total:

$$C_{\text{orgánico oxidable total, \%}} = \frac{Lc \times (100 + pW)}{Wm}$$

Donde:

%C orgánico oxidable total: porcentaje de carbono orgánico oxidable total en el suelo.

Lc: Valor interpolado en la curva de calibración, en g de carbono orgánico.

Wm: Peso de la muestra de suelo en gramos.

pW: % (fracción en masa) de humedad de la muestra expresada con base en muestra seca a 105 °C.

#### Cuantificación del Carbono Orgánico Total:

$$\%COT = \%C_{\text{orgánico oxidable total}} \times 1,34$$

Donde:

%COT: porcentaje de carbono orgánico total.

1,34: Factor de corrección.


Expresión del Carbono Orgánico Total en (g/Kg), así:

$$COT [g/Kg] = \%COT \times 10$$

Cálculo de las Materia Orgánica del suelo en (%), así:

$$Materia\ Orgánica [\%] = \%COT \times 1,724$$

NOTA: Este método no permite la oxidación completa del carbono de la materia orgánica, por lo cual se considera carbono orgánico fácilmente oxidable y si se requiere expresar como carbono orgánico total, se deben aplicar factores de corrección. El método de Walkley y Black recomienda un factor de 1,34 (según W&B 1934).

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b> <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

Cálculo de la humedad a 105 °C en base seca (pW):

$$pW(\%) = \frac{(P_{mh} - P_c) - (P_{ms} - P_c)}{(P_{ms} - P_c)} * 100$$

*P<sub>mh</sub>*: Peso de la cápsula con la muestra antes del secado a 105 °C, en g.

*P<sub>ms</sub>*: Peso de la cápsula con la muestra después del secado a 105 °C, en g.

*P<sub>c</sub>*: Peso seco de la cápsula, en g.

*pW*: Porcentaje de humedad expresado con base en muestra seca a 105 °C.


#### 4.8 CONTROL DE LA CALIDAD

El tipo, periodicidad y criterios de aceptación para los resultados obtenidos de los ensayos para el control de calidad se resumen en la tabla siguiente:

CONTROL	PERIODICIDAD	CRITERIO
Blanco de reactivos	Cada lote de análisis	Menor o igual a la mitad del límite de cuantificación
Duplicado	Cada lote de análisis	Donde se tenga cumplimiento de RPD ≤ 10 %
Verificación estándar bajo (0,025 g ó 0,01 g de Glucosa)	Cada lote de análisis	Donde se tenga un cumplimiento de % E ≤ 10 %.
Verificación estándar bajo (0,075 g ó 0,03 g de Glucosa)	Cada lote de análisis	Donde se tenga un cumplimiento de % E ≤ 10 %.
Material de referencia certificado MRC*	Trimestral	El resultado del ensayo debe estar en el intervalo de valores establecidos como aceptables en el certificado del material

\*El material de referencia será utilizado si se encuentra disponible en el mercado. De igual manera se puede realizar el análisis con muestras retenidas, como por ejemplo pruebas interlaboratorio.

El seguimiento de los resultados obtenidos del control de calidad listado en la tabla control debe realizarse y analizarse mediante el uso de cartas control, de acuerdo con los lineamientos establecidos en el procedimiento PROC-TC-077.

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

## 5. RESPONSABILIDADES.

### 5.1 Director técnico.


- Asegurar la aplicación del presente documento y tomar decisiones en casos especiales no contemplados.
- Revisar y aprobar los informes técnicos una vez han sido revisados por el Líder de Laboratorio.
- Asesorar y orientar los analistas en la resolución de dudas e inconvenientes surgidos durante el desarrollo de los ensayos.
- Realizar o revisar las investigaciones pertinentes a los trabajos no conformes derivados de la ejecución del método y autorizar las indicaciones a seguir.
- Establecer los casos en los cuales se realiza la retención de muestras.

### 5.2 Director de Calidad.

- Asegurar la aplicación del presente documento y tomar decisiones en casos especiales no contemplados.
- Realizar y registrar las investigaciones pertinentes a los trabajos no conformes derivados de la ejecución del método.
- Revisar los resultados obtenidos del aseguramiento de calidad del método.
- Archivar los registros técnicos relacionados con los ensayos.

### 5.3 Líder de Laboratorio.

- Asegurar la aplicación del presente documento por el personal subordinado o supervisado.
- Revisar los resultados ingresados por el analista, haciendo seguimiento de la trazabilidad del análisis (Cuadros de mando, formato de solicitud de servicio y salvaguardia de muestras, formatos de datos primarios) antes de enviar el informe final al director técnico.
- Realizar la revisión de resultados teniendo en cuenta la normativa vigente si esta aplica.
- Informar al director técnico las desviaciones que se den durante el desarrollo del método.

	<b>Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría</b>  <b>AOXLAB S.A.S</b>	<b>Identificación:</b> <b>PROC-TC-219</b>
		<b>Revisión: 1</b>
		<b>Inicio de vigencia:</b> <b>2024-11-01</b>

- Reportar y registrar los trabajos no conformes derivados del análisis al líder de calidad y al director técnico.
- Informar los casos en los que se deben de retener las muestras.
- Supervisar el cumplimiento de las actividades de aseguramiento de calidad.

#### 5.4 Analista.

- Seguir todas las instrucciones establecidas en este procedimiento y en el reglamento del laboratorio
- Ingresar y entregar todos los resultados en los tiempos pactados.
- Entregar formatos de datos primarios completamente diligenciados al líder del laboratorio.
- Realizar revisión de datos primarios y cálculos realizados en los cuadros de mandos, informar al líder del laboratorio en caso de observar alguna desviación en los resultados obtenidos teniendo en cuenta las cartas control.
- Registrar los resultados de los ensayos de control de calidad y hacer el análisis de tendencias de estos.
- Realizar la revisión de resultados teniendo en cuenta la normativa vigente si esta aplica.
- Informar al líder de laboratorio las desviaciones que se den durante el desarrollo del método.
- Reportar y registrar los trabajos no conformes derivados del análisis al líder del laboratorio.
- Informar cualquier incidente que suceda durante la realización del método.
- Revisar que los equipos usados en el desarrollo del método tengan mantenimiento, calibración y/o verificación vigente, de acuerdo con el programa de mantenimiento y calibración.

#### 6. FORMATOS RELACIONADOS.

SOFT-TC-024 Formato cuadro de mando para el ensayo de Proteína en alimentos

FOR-TC- 042 "Formato para el registro de datos primarios para el ensayo de Proteínas- Método Kjeldahl "

<b>aoxlab</b>	Procedimiento de ensayo carbono orgánico total por colorimetría <b>AOXLAB S.A.S</b>	Identificación: <b>PROC-TC-219</b>
		Revisión: <b>1</b>
		Inicio de vigencia: <b>2024-11-01</b>

7. ANEXOS.

No aplica.