


aoxlab	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

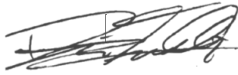


Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad

AOXLAB S.A.S.

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03


DOCUMENTO CONTROLADO
PROC-TC-122 Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad

Copia controlada No.: 1

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:	Duván Felipe Torrado García	Analista de investigación		2024-08-03
Revisó:	Darío Pardo Pardo	Director validaciones		2024-08-03
Aprobó:	Laura Stefania Guerra Foronda	Directora Técnica		2024-08-03
Localización del documento:		Plataforma SGC		

Control de Cambios


Estado	Fecha de inicio de vigencia	Revisión	Descripción del cambio realizado	Realizó	Revisó	Aprobó
Vigente	2024-08-03	1	Ninguno (versión original).	DTG	LSGF	LSGF

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

ÍNDICE

Tabla de contenido

1. OBJETIVO Y ALCANCE.....	4
1.1 Objetivo.....	4
1.2 Alcance.....	4
2. DEFINICIONES Y NOTACIONES.....	4
2.1 Definiciones.....	4
2.2 Notaciones.....	5
3. REFERENCIAS.....	5
4. DESARROLLO.....	5
4.1 Fundamento del método.....	5
4.2 Interferencias:.....	6
4.3 Pureza de los reactivos.....	6
4.3.1 Calidad de los reactivos.....	6
4.3.2 Pureza del agua.....	6
4.4 CONSERVACIÓN.....	6
4.5 EQUIPOS.....	7
• Agitador magnético.....	7
4.6 REACTIVOS Y MATERIALES.....	7
4.7 PROCEDIMIENTO.....	8
4.7.1 Digestión de la muestra.....	8
4.7.2 Procedimiento de digestión.....	9
4.7.3 Destilación de la muestra.....	10
4.7.4 Titulación de la muestra:.....	12
4.8 CÁLCULO Y REPORTE DE RESULTADOS.....	12
4.9 CONTROL DE CALIDAD.....	13
5. RESPONSABILIDADES.....	13
6. FORMATOS RELACIONADOS.....	14
7. ANEXOS.....	14

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

1. OBJETIVO Y ALCANCE.

1.1 Objetivo.

Este procedimiento describe el método para determinar el contenido de nitrógeno Kjeldahl en el inóculo extraído de la fracción orgánica de un compost. Este inóculo se utilizará como consorcio microbiano para evaluar la biodegradabilidad de productos plásticos.

1.2 Alcance.

Métodos de Prueba	Método de referencia	Técnica o Método
Este método de prueba se lleva a cabo para determinar la cantidad de nitrógeno que puede estar presente en un inóculo de compost proveniente de la fracción orgánica de residuos verdes y/o municipales.	ISO 1871:2009	El proceso comienza con la digestión de la muestra usando ácido sulfúrico para convertir el nitrógeno en sulfato de amonio. Luego, se alcaliniza con hidróxido de sodio y se recolecta en ácido bórico. Finalmente, se cuantifica mediante titulación con ácido sulfúrico o clorhídrico para determinar la cantidad de nitrógeno

2. DEFINICIONES Y NOTACIONES.


2.1 Definiciones.

Nitrógeno Kjeldahl [1]: Suma del nitrógeno contenido en el amoníaco libre y otros compuestos nitrogenados, que se convierten en sulfato de amonio $[(NH_4)_2SO_4]$ bajo condiciones de digestión especificadas.

Digestión [2]: Proceso de calentamiento de la muestra con ácido sulfúrico para convertir el nitrógeno en sulfato de amonio.

Destilación [3]: Proceso de separar el amoníaco de la solución de sulfato de amonio mediante la aplicación de calor y la condensación del vapor resultante.

Titulación [4]: Técnica analítica que se utiliza para determinar la concentración de una sustancia en una solución mediante la adición de una solución de concentración conocida

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

de otra sustancia que reacciona con ella.

Valoración [5]: Cálculo de la concentración de una sustancia en una solución a partir de los resultados de una titulación.

Ensayo [6]: Determinación de una o más características de acuerdo con un procedimiento.

Procedimiento [6]: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Documento [6]: Información y su medio de soporte.

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


3. REFERENCIAS.

- [1] ASTM D3590-15 Standard Test Methods for Total Kjeldahl Nitrogen in Water.
- [2] Determination of Nitrogen by the Kjeldahl Method. 2018:
- [3] Kjeldahl Nitrogen Determination. 2023
- [4] Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2017). Fundamentals of analytical chemistry (9th ed.). Cengage Learning.
- [5] Harris, D. C. (2010). Analytical chemistry (8th ed.). W. H. Freeman and Company
- [6] ISO 9000:2015 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary.
- [7] ISO 1871:2009 General guidelines for the determination of nitrogen by the Kjeldahl method

4. DESARROLLO.

4.1 Fundamento del método

El método Kjeldahl para la determinación de nitrógeno total se basa en la descomposición de la muestra mediante digestión ácida con ácido sulfúrico concentrado en presencia de catalizadores para convertir el nitrógeno orgánico en sulfato de amonio. Luego, el amoníaco generado se destila y se captura en una solución de ácido bórico. El contenido de nitrógeno se calcula a partir de la cantidad de amoníaco producida. El punto final de la titulación se determina con un cambio de pH hasta 4,6 o con un cambio del indicador de color.

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

En resumen, la muestra se calienta en presencia de ácido sulfúrico concentrado, y se digiere, luego, el residuo se enfría, se diluye y se trata con una solución alcalina de hidróxido de sodio. El amoníaco liberado se destila y se recoge en una solución de ácido bórico, y finalmente, el contenido de nitrógeno total Kjeldahl se determina mediante técnicas volumétricas.

Nota: En el presente documento, el término “nitrógeno” se refiere al nitrógeno orgánico.

4.2 Interferencias:

Se sabe que el nitrato provoca una grave interferencia negativa en la prueba. Según se informa, una concentración de 250 mg/L de NO₃ da lugar a una recuperación nula de algún nivel de mg/L de N añadido como algún compuesto nitrogenado.

Se advierte al analista que el amoníaco en el laboratorio puede convertirse fácilmente en una interferencia en estos métodos de ensayo por contaminación de reactivos, tapones o por la atmósfera del laboratorio. Se debe tener cuidado de que el hidróxido de amonio ya sea como reactivo o como sustancia de limpieza, no se utilice en el mismo lugar.

4.3 Pureza de los reactivos

4.3.1 Calidad de los reactivos


En todas las pruebas se utilizarán productos químicos de calidad reactiva. A menos que se indique lo contrario, se pretende que todos los reactivos se ajusten a las especificaciones del Comité de Reactivos Analíticos de la Sociedad Americana de Química. Podrán utilizarse otros grados, siempre que se compruebe primero que el reactivo tiene la pureza suficiente para permitir su uso sin disminuir la precisión de la determinación.

4.3.2 Pureza del agua

A menos que se indique lo contrario, se entenderá por agua el agua reactiva tipo I. Podrán utilizarse otros tipos de agua reactiva siempre que se compruebe previamente que el agua tiene la pureza suficiente para permitir su uso sin afectar negativamente a la precisión y el sesgo del método de ensayo.

4.4 CONSERVACIÓN

Las muestras pueden conservarse hasta 28 días mediante la adición de ácido sulfúrico concentrado para ajustar el pH a 2 o menos, y almacenándolas a temperaturas entre 2 y 6°C. Se recomienda analizar la muestra conservada tan pronto como sea posible; no se cuenta con datos sobre la posible descomposición durante este período de conservación.


	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

4.5 EQUIPOS

- **Balanza analítica:** Con resolución de 0,1 mg.
- **Digestor de grafito:** Con capacidad de alcanzar y mantener constante la temperatura de 420°C.
- **Scrubber:** Para captura de vapores ácidos conectado herméticamente al digestor.
- **Destilador Kjeldahl:** Para destilación por arrastre con vapor.
- **Tubos Kjeldahl:** Con capacidad de 250 mL.
- **Titulador potenciométrico:** Con bureta de 20 mL con resolución en medición de volumen de 0.01 mL.
- **Agitador magnético.**

4.6 REACTIVOS Y MATERIALES

- **Ácido sulfúrico concentrado (95%-97%):** Tomar con extrema precaución la cantidad necesaria de ácido sulfúrico de pureza (95-97%) y dispensar directamente en el tubo de digestión donde se encuentra la muestra. Realizar esta adición en cabina, emplear guantes, mascara de vapores y gafas.
- **Hidróxido de sodio (NaOH 30%).** Pesar 300 g de Hidróxido de sodio de pureza mínima de 98%, aforar con agua tipo I a 1 L, realizar la solución con precaución en cabina evitando la exposición a vapores, haciendo el montaje sobre un baño de agua fría, emplear guantes, gafas y careta de ser necesario.
- **Tableta catalizadora Kjeldahl.** (3,5 g/tableta, libre de Se y Hg), marca Merck, Referencia 118348 o equivalente) Tomar una tableta catalizadora y adicionar al tubo de digestión donde se encuentra la muestra, emplear guantes, mascara de vapores y gafas.
- **Solución de rojo de metilo (0,1%).** Pesar 0,1 g de rojo de metilo, disolver con metanol y aforar a 100 mL. Tener precaución, emplear guantes, gafas y mascara de vapores de ser necesario.

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

- **Solución de verde de bromocresol (0,1%).** Pesar 0,1 g de verde de bromocresol, disolver con metanol y aforar a 100 mL. Tener precaución, emplear guantes, gafas y máscara de vapores de ser necesario.
- **Ácido bórico (4%):** Pesar 40g de ácido bórico de pureza 99.5% y disolver el reactivo inicialmente en aproximadamente 600 mL de agua tipo I. Calentar, homogenizar con agitación magnética constante y completar el volumen de la solución a 998 mL usando agua tipo I. Enfriar la solución suavemente y adicionar 10 mL de solución de verde de bromocresol y 7 mL de solución de rojo de metilo. Aforar a 1 L. Usar guantes, tapa bocas y gafas.
- **Ácido clorhídrico 0,1 N estandarizado:** Se transfiere HCl 0,1N grado estándar en el frasco dosificador del titulador automático, realizar la transferencia con precaución, emplear guantes, tapa bocas y gafas.
- **Cloruro de amonio**
- **Sulfato de amonio**
- **Triptófano**

4.7 PROCEDIMIENTO


4.7.1 Digestión de la muestra

Encienda el digestor de bloques y caliente a 420° C. Pese materiales, como se indica a continuación, registre cada peso de la porción de prueba (W) en el formato de datos primarios FOR-TC-042 "Formato para el registro de datos primarios del ensayo de proteínas".

- Pesar en un vidrio reloj entre 0,3 g - 1,0 g (El peso se determina por diferencia) teniendo en cuenta la cantidad esperada de nitrógeno en la matriz a analizar y transferirla al tubo Kjeldahl. Adicionar 1 tableta de catalizador Kjeldahl y 12 mL de H₂SO₄ 95 -97%.

Nota: Procurar pesar lo más cerca posible de 0.3 g, con un máximo de 0.5 g, para muestras que puedan indicar un alto contenido de materia orgánica.

- Si al adicionar el ácido sulfúrico la mezcla forma burbujas, adicionar lentamente 3 mL de H₂O₂, dejar reposar el sistema.

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

- Ubicar el tubo Kjeldahl en la gradilla correspondiente y ubicar en la placa de calentamiento del digestor.

4.7.2 Procedimiento de digestión

Ubicar sobre los tubos y la gradilla la capucha de absorción de gases.

Verificar que las conexiones del Scrubber y el digestor se encuentren correctamente dispuestas y revisar que los reactivos del scrubber aún no hayan virado a pH ácido (cambio de color verde a amarillo que puede observarse en los tubos del scrubber), de lo contrario se debe preparar nuevo reactivo según el manual del equipo.

Seleccionar el método “curve heating” en el digestor y presionar enter.

Presionar el botón “flecha abajo” e inmediatamente se cargarán los siguientes parámetros del método predeterminado:

Parámetros de la curva de calentamiento predeterminados:

ETAPAS DE LA RAMPA DE CALENTAMIENTO	TEMPERATURA (°C)	TIEMPO (HH:MM)
1	170°C	00:30
2	270°C	00:50
3	340°C	00:50
4	390°C	00:50
5	420°C	02:00


Presionar enter y la digestión iniciará según los parámetros correspondientes.

- Cuando la digestión finalice el equipo mostrará el anuncio correspondiente.

Nota: Si la coloración final de la muestra no es translúcida o aún se encuentra opaca, prolongar el tiempo de digestión a 420°C durante 1 hora más de la siguiente forma:

1. Seleccionar el “lineal Heating” y presionar enter.
2. Programar el Preset time a 01:00 horas.
3. Programar el Preset temp a 420°C.

Nota: Este procedimiento se debe realizar cuantas veces sea necesario hasta que la muestra esté totalmente translúcida

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

- Retirar la gradilla de la placa de calentamiento del digestor y ubicar en el soporte del digestor.
- Apagar el digestor y dejar los tubos de reacción en reposo durante 20 a 30 minutos más sobre el soporte correspondiente, mientras el scrubber aún se encuentra encendido.
- Apagar el scrubber y retirar la gradilla con los tubos.

Nota: En caso de querer modificar la rampa de calentamiento, esta es programada directamente en el panel de control del equipo (Ver ficha de uso rápido I-028).

- Enfriar los tubos durante un periodo de 30 minutos.

4.7.3 Destilación de la muestra

El proceso de destilación se realiza directamente en el equipo de destilación, con los parámetros establecidos y configurados en la Guía rápida de uso.


Verificar que los recipientes de almacenamiento de agua, ácido bórico e hidróxido de sodio tengan suficiente reactivo para las destilaciones a realizar y que se encuentren debidamente cerrados.

Conectar el destilador a la toma 220v ubicado al lado del equipo y encenderlo.

Se debe realizar una destilación previa a las muestras para realizar un precalentamiento del caldero interno del equipo y para realizar una purga del sistema. Para ello se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Ubicar un tubo vacío en el compartimiento correspondiente asegurándose que la manguera del equipo quede dentro del tubo.
2. Ubicar un beaker vacío en la salida del destilado.
3. Seleccionar "automatic" y presionar enter.
4. Verificar que los parámetros de destilación sean los siguientes:

100 mL H₂O dilución (tubo)
0 mL H₃BO₃ 4% (Beaker)
0 mL NaOH 40% (Tubo)
12 min de destilación

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

0 mL H₂O lavado (Beaker)

5. Presionar enter.

6. Al finalizar la destilación se descarta el destilado y el agua remanente en el tubo.

100 mL H₂O dilución (tubo)

10 mL H₃BO₃ 4% (Beaker)

0 mL NaOH 40% (tubo)

7 min de destilación

0 mL H₂O lavado (Beaker)

Luego de la destilación previa se ubica el tubo que contiene la muestra en el compartimiento correspondiente asegurándose que la manguera del equipo quede dentro del tubo.

Ubicar un beaker vacío en la salida del destilado.

Seleccionar “test” y presionar enter, luego seleccionar “automatic” y presionar enter.

Verificar que los parámetros de destilación sean los siguientes:

40 mL H₂O dilución (tubo)

30 mL H₃BO₃ 4% (Beaker)

60 mL NaOH 40% (tubo)

7 min de destilación


2 mL H₂O lavado (Beaker)

Presionar “enter”. La destilación finalizará en 7 minutos y la pantalla mostrará nuevamente el menú inicial.

Retirar el tubo del destilador con guantes de carnaza con el fin de evitar accidentes por quemaduras. Dejar reposar el tubo en el soporte y disponer el residuo en el recipiente de desechos.

Retirar el beaker que contiene el destilado para posterior titulación.

Si se van a destilar más muestras, se debe realizar una limpieza de la manguera de salida con agua purificada lavando tanto el interior como el exterior las veces que sea necesario para asegurar la limpieza de los ductos. Si la muestra contiene nitrógeno el viraje de la solución del beaker debería cambiar de violeta a verde.

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

Realizar el mismo procedimiento para las muestras.

Realizar el mismo procedimiento de destilación previa para realizar una limpieza final del sistema y cubrir el extremo de ambas mangueras con un tubo plástico.

4.7.4 Titulación de la muestra:

Titular el destilado obtenido con solución de ácido clorhídrico 0,1 N utilizando el titulador automático y agitación constante hasta el punto final con un pH aproximado de 4,6.

Lavar el electrodo las veces que sea necesario para asegurar la limpieza de este con agua tipo I entre cada muestra.

Al finalizar la titulación de las muestras, se debe limpiar el electrodo con agua purificada para la eliminación total del colorante.

4.8 CÁLCULO Y REPORTE DE RESULTADOS

Los datos serán registrados en el formato FOR-TC- 042 "Formato para el registro de datos primarios para el ensayo de proteínas".

Estos datos son posteriormente registrados en el cuadro de mando SOFT-TC-024 Formato cuadro de mando de análisis de Proteína en alimentos, en la ruta de acceso L:\LABORATORIO\REGISTROS\REGISTROS RT\Cuadros de Mando

En el cuadro de mando de Excel está programados el cálculo del porcentaje de nitrógeno:

$$\%N = \frac{[Vs - Vb) * N * 14,01]}{W * 10}$$

Donde:

Vs = Volumen (ml) de ácido clorhídrico estándar


Vb = Volumen (ml) de ácido estandarizado usado para titular el blanco.

N= Normalidad del ácido clorhídrico estándar.

14.01 = Peso atómico del N

W= Peso (g) de la porción de muestra o estándar

10= Factor para convertir mg a g

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

Si se requiere calcular el porcentaje de proteína, multiplicar el resultado obtenido de nitrógeno por el factor de conversión, que en este caso es 6.25

4.9 CONTROL DE 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	El volumen de HCl en la titulación debe ser menor de 0,20mL.
Duplicado	Cada lote de análisis	RSD menor de 5%
Verificación de la eficiencia de la digestión (análisis de triptófano)	Cada lote de análisis	La recuperación corregida por pureza del reactivo utilizado debe estar entre 98% - 101%
Verificación de la eficiencia de la destilación (análisis de sulfato de amonio o cloruro de amonio)	Cada lote de análisis	La recuperación corregida por pureza del reactivo utilizado debe estar entre 99% - 101%
Material de referencia certificado, CRM	Cada lote de análisis	Cumplimiento con el rango establecido en el certificado


5. RESPONSABILIDADES.

Director de 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.

Director de Calidad

- Asegurar la aplicación del presente documento y tomar decisiones en casos especiales no contemplados.

	Procedimiento para la determinación de nitrógeno Kjeldahl en inóculos de compost utilizados en ensayos de biodegradabilidad AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-122
		Revisión: 1
		Inicio de vigencia: 2024-08-03

- Realizar y registrar las investigaciones pertinentes a los trabajos no conformes derivados de la ejecución del método.
- Archivar los registros técnicos relacionados con los ensayos.

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.
- 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.

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.

6. FORMATOS RELACIONADOS

SOFT-TC-024 Formato cuadro de mando de análisis de Proteína en alimentos

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

7. ANEXOS.

No aplica