

OBJETIVO:

Proporcionar una guía para la toma adecuada de muestras que se enviarán al laboratorio de Diagnóstico de la empresa Bioquirama S.A.S.

ALCANCE:

Este procedimiento aplica para las muestras de suelo, sustrato, compost, material vegetal, líquido, y/o ácaros, áfidos, Trips o minador, que se enviarán al laboratorio de Diagnóstico de la empresa Bioquirama S.A.S.

MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE NEMATODOS Y MICORRIZA

Barreno o pala, un balde de aproximadamente 20L, bolsas plásticas con capacidad de 250 – 500 g aproximadamente, etiqueta adhesiva y marcador o lápiz. Todo este material debe estar limpio y en buen estado.

MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS FITOPATOLÓGICOS

Tijeras Jardineras o herramienta adecuada para hacer cortes de material vegetal, papel periódico o toallas absorbentes, agua, bolsas plásticas con capacidad de contener la muestra, etiqueta adhesiva y marcador o lápiz. Todo este material debe estar limpio y en buen estado.

MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Barreno o Pala, recipiente amplio, bolsas plásticas con capacidad de 100 –200 g aproximadamente o frasco con tapa desinfectado de 100 a 200 ml, etiqueta adhesiva y marcador o lápiz. Todo este material debe estar limpio y en buen estado.

MATERIALES Y EQUIPOS PARA LA TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS ENTOMOLÓGICO

Viales, tubos Eppendorf o Frascos pequeños de plástico y con tapa, Alcohol al 70%, pinzas, pincel pequeño, etiqueta adhesiva, Marcador o lápiz. Todo este material debe estar limpio y en buen estado.

DEFINICIONES:

- **Procedimiento (3.4.5 NTC ISO 9000/2015, 17000/2020):** Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- **Muestreo (6.1 ISO/IEC 17000/2020):** Selección y recolección de material o datos respecto a un objeto o evaluación de la conformidad.
- **Muestra (1.3 NTC 5099/2002, ISO 11074/2015):** Porción de material seleccionado de una cantidad mayor de material.

- **Homogeneidad (1.6 NTC 5099/2002 - 4.1.7 ISO 11074/2015):** Grado en el que se distribuye uniformemente una propiedad o componente en una cantidad de material. – Tiene las mismas propiedades en todos los puntos cuando es visualizada a una escala igual del trabajo.
- **Mezcla (6.2 NTC 5099/2002):** Combinación de componentes, partículas o capas, en un estado más homogéneo.
- **Sub-muestra (3.9 NTC 5099/2002 - 4.1.3.5 ISO 11074/2015):** Muestra obtenida mediante procedimientos en los cuales los elementos de interés se distribuyen aleatoriamente en partes de tamaño igual o desigual. El término "sub-muestra" se emplea en el sentido de una "muestra de una muestra" o como sinónimo de "unidad": en la práctica, el significado es generalmente evidente a partir del contexto o se define. – Parte seleccionada de una muestra.
- **Muestra representativa (1.9 NTC 5099/2002 – 4.1.15 ISO 11074/2015):** Muestra resultante de un plan de muestreo que puede esperarse que refleje adecuadamente las propiedades de interés en la población de origen. – Muestra en la que las características de interés están presentes con una confiabilidad apropiada para el propósito del programa de prueba.
- **Población/Población de origen (1.10 NTC 5099/2002, 4.1.12 ISO 11074/2015):** Totalidad de elementos bajo consideración (ISO 3534-1 (NTC 2062-1)).
- **Ensayo (6.2 NTC ISO 17000/2020):** Determinación de una o más características de un objeto de evaluación de la conformidad de acuerdo con un procedimiento.
- **Revisión (7.1 NTC ISO 17000/2020):** Verificación de la aptitud, adecuación y eficacia de las actividades de selección y determinación, y de los resultados de dichas actividades, con respecto al cumplimiento de los requisitos especificados por un objeto de evaluación de la conformidad.
- **Sedimentación (3.1.146 NTC 1927/2019):** Proceso de asentamiento de partículas en un medio líquido, como resultado de la fuerza de gravedad u otra fuerza aplicada.
- **Sustrato (3.1.153 NTC 1927/2019):** Son los medios o soportes de cultivo, distintos de los suelos *in situ* en que se cultivan plantas.
- **Tamizado (3.1.159 NTC 1927/2019):** Proceso de separación de una muestra de partículas, de acuerdo con su tamaño, mediante uno o más tamices.

PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE NEMATODOS Y MICORRIZA

Muestra de suelo

Antes de iniciar con el muestreo, para el análisis de nematodos, se deben identificar los lotes, camas o bloques que presenten plantas con síntomas de poco desarrollo, parches de plantas con crecimiento irregular, amarillamiento o decaimiento; estos serán los lugares que deberán ser muestreados. Para el análisis de micorriza, se puede muestrear en diferentes lugares del cultivo.

Una vez realizada dicha identificación se procede con el muestreo, para lo cual, es necesario tomar submuestras de suelo de 8 o 10 puntos diferentes desplazándose en Zig – Zag a lo largo del cultivo, a una profundidad de 0 a 30 cm, del rededor de las plantas que tengan los síntomas o condiciones

antes mencionadas, dichas submuestras se toman con la ayuda del barreno o la pala; luego se deben reunir todas las submuestras en el balde de 20L y homogenizar para tomar una muestra representativa de aproximadamente 250 a 500 g de suelo, la cual se debe introducir en una bolsa plástica que se encuentre marcada con la siguiente información:

- Nombre de la empresa, finca o cultivo
- Tipo de cultivo
- Variedad
- Síntoma del lugar de muestreo
- Edad de las plantas muestreadas
- Información de Lote, Bloque, Nave y/o Cama muestreada
- Fecha toma de muestra

Por otro lado, si la muestra de suelo es para análisis de nematodos, en el cual se encuentran sembrados árboles frutales; las submuestras se deben tomar con barreno de 4 o 5 puntos diferentes de entre la parte exterior de la copa y el tronco o la zona de goteo del árbol a una profundidad de 30 cm aproximadamente, descartando los primeros 5 cm de suelo; luego se deben reunir todas las submuestras en un balde de 20L y homogenizar para tomar una muestra representativa de 250 a 500 g de suelo aproximadamente, la cual se debe introducir en una bolsa plástica que se encuentre marcada con la información mencionada anteriormente.

Muestras de Raíz

Si el cultivo se encuentra en estado de plántula se deben tomar de 3 a 4 plantas enteras y sacudir suavemente para eliminar el exceso de suelo; en caso de que las plantas sean mayores, se deben tomar 2 o 3 plantas completas (extraídas con cuidado), eliminar los tallos y conservar el sistema radical. En ambos casos es necesario introducir las muestras en una bolsa plástica marcada con la información mencionada anteriormente.

Almacenamiento

Para que los nematodos puedan ser aislados, identificados y cuantificados en el laboratorio, éstos deben estar vivos; por lo tanto, es necesario adoptar medidas para evitar que la muestra pierda humedad; algunas recomendaciones son:

- Evite exponer la muestra al sol, ubíquela en un lugar fresco después de tomarla
- No deje la muestra por periodos prolongados de tiempo dentro de vehículos
- Conserve la muestra en la parte inferior de la nevera hasta que la haga llegar al laboratorio
- Envíe la muestra al laboratorio dentro de las 48 horas siguientes a la toma de la misma.
- Si es posible, transpórtela en una hielera o en su defecto en un lugar fresco.

Recomendaciones Generales

- Cada submuestra debe ser de aproximadamente el mismo volumen, para así garantizar que la muestra final tiene contribuciones iguales de las submuestras

- Siempre se debe muestrear la zona alrededor de las raíces (20 – 30 cm de profundidad).
- Si el lote o bloque no tiene cultivo, el muestreo se debe hacer en Zig – Zag recorriendo todo el lugar.
- No se deben tomar muestras de plantas muertas.
- Para el análisis de nematodos se debe muestrear la zona de las plantas que presentan síntomas de poco desarrollo, amarillamiento o decaimiento.
- Para el análisis de micorriza se deben obtener muestras de los lotes, bloques o camas con plantas aparentemente sanas.
- Es importante limpiar con agua los residuos de suelo del barreno, o la herramienta con la que se tomó la muestra, cuando se va a pasar de un lote o cama a otro con la finalidad de evitar contaminaciones y falsos positivos.
- No arranque las plantas y las raíces, utilice una herramienta para extraerlas tan enteras como sea posible.
- Las muestras deben trasladarse en bolsas plásticas bien selladas y con su respectiva etiqueta de identificación.
- Evite enviar las muestras cuando se aproxima el fin de semana, hágalo en los primeros días de la semana, para que le dé tiempo al laboratorio de procesarlas.

PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS FITOPATOLÓGICOS

Recolección de muestras Vegetales

Para identificar un problema fitosanitario en los cultivos, es necesario realizar observaciones periódicas del mismo, con la finalidad de descubrir a tiempo las alteraciones en el desarrollo fisiológico y morfológico de las plantas causadas, ya sea, por agentes bióticos como hongos, bacterias, virus etc.; o por agentes abióticos como temperaturas extremas, exceso de humedad, desbalance de nutrientes, fitotoxicidad por productos químicos, entre otros.

Una vez identificadas las alteraciones en el desarrollo normal de las plantas, se puede proceder con el muestreo, el cual, se deberá realizar con la ayuda de las tijeras jardineras u otro tipo de herramienta que le permita recolectar con cuidado, las plantas o partes de ellas (raíz, tallo, hojas, flores o fruto) que se encuentren dañadas o afectadas, luego de obtener la muestra, ésta se debe envolver en papel periódico o toallas absorbentes, con la finalidad de retirar el exceso de humedad, e introducirlas en una bolsa plástica debidamente marcada con la siguiente información:

- Nombre de la empresa, finca o cultivo
- Tipo de cultivo
- Variedad
- Síntoma que presenta la planta
- Parte(s) de la planta recolectada(s)
- Edad de las plantas muestreadas
- Información de Lote, Bloque, Nave y/o Cama muestreada
- Fecha toma de muestra

Almacenamiento

Para obtener un buen diagnóstico del problema fitosanitario es necesario que las muestras permanezcan frescas y sin exceso de humedad; por lo tanto, es importante que siga estas recomendaciones:

- Evite exponer la muestra al sol, ubíquela en un lugar fresco después de tomarla
- No golpear la muestra para evitar daños en la misma
- No deje la muestra por periodos prolongados de tiempo dentro de vehículos
- Conserve la muestra en la parte inferior de la nevera hasta que la haga llegar al laboratorio
- Envíe la muestra al laboratorio dentro de las 24 - 48 horas siguientes a la toma de la misma.
- Si es posible, transpórtela en una hielera o en su defecto en un lugar fresco.

Recomendaciones Generales

- No recolecte muestras en estado avanzado de descomposición o marchitas.
- Seleccione los órganos o partes de la planta que muestren los síntomas característicos de diferentes estados o grados de desarrollo de la enfermedad.
- Si la muestra es de tallo, incluya la porción terminal con yemas laterales, hojas y flores.
- Las ramas y hojas de plantas con tendencia a desecarse deben envolverse en papel absorbente ligeramente humedecido.
- Si las plantas son de gran tamaño, selecciones sólo la(s) parte(s) que presenta(n) el problema.
- Si las plantas son pequeñas seleccione dos o tres plantas completas que muestren los síntomas característicos del problema.
- Enviar junto con la muestra, plantas o partes de ellas sanas para propósitos comparativos.
- Recolecte la muestra cuando las plantas se encuentren sin humedad de lluvia o rocío para evitar el desarrollo de hongos o bacterias.
- Las muestras con síntomas diferentes se deben ubicar en bolsas diferentes, es decir, no introduzca en la misma bolsa dos muestras con síntomas diferentes, así sean de la misma variedad del cultivo.
- Es importante limpiar o lavar la herramienta con la que se tomó la muestra cuando se va a pasar de un síntoma a otro; esto con la finalidad de evitar contaminaciones y falsos positivos.
- Las muestras deben trasladarse en bolsas plásticas bien selladas y con su respectiva etiqueta de identificación.
- Evite enviar las muestras cuando se aproxima el fin de semana, hágalo en los primeros días de la semana, para que le dé tiempo al laboratorio de procesarlas.

PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Recolección de muestras

Es importante realizar un muestreo representativo del lote, bloque o cama para obtener datos confiables de los microorganismos presentes en el suelo, por lo tanto es recomendable realizar un muestreo en Zig-zag o al azar haciendo un recorrido completo del sitio que se desea analizar y utilizando la pala o el barreno, se toman de 10 a 20 submuestras por lote de 0 – 20 cm de profundidad cada una; dichas submuestras se homogenizan bien en un recipiente amplio y de allí se extrae una muestra de 100 – 200 g aproximadamente, la cual, se introduce en una bolsa plástica que debe estar marcada con la siguiente información:

- Nombre de la empresa, finca o cultivo
- Tipo y edad del cultivo
- Variedad
- Información de Lote, Bloque, Nave y/o Cama muestreada
- Agroquímicos y/o productos biológicos utilizados
- Fecha toma de muestra

En caso de que la muestra sea de una fuente de agua, se debe tomar un recipiente con tapa, lavarlo y desinfectarlo con alcohol al 70%, llevar el frasco tapado hasta el lugar de muestreo, introducirlo totalmente dentro de la fuente de agua, destaparlo y permitir la entrada de aproximadamente 100 o 200 ml y taponarlo nuevamente antes de retirarlo de la fuente de agua. Marcar el frasco con la información del lugar de la toma de la muestra, nombre de la finca y/o cultivo, tipo de cultivo para el cual se usa el agua, fecha de muestreo y motivo por el cual desea realizar el análisis.

Almacenamiento

Para obtener un resultado confiable es necesario que las muestras permanezcan frescas; por lo tanto, es importante tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Evite exponer la muestra al sol, ubíquela en un lugar fresco después de tomarla
- No deje la muestra por periodos prolongados de tiempo dentro de vehículos
- Conserve la muestra en la parte inferior de la nevera hasta que la haga llegar al laboratorio
- Envíe la muestra al laboratorio dentro de las 48 horas siguientes a la toma de la misma.
- Si es posible, transpórtela en una hielera o en su defecto en un lugar fresco.

Recomendaciones Generales

- Cada submuestra debe ser de aproximadamente el mismo volumen, para así garantizar que la muestra final tiene contribuciones iguales de las submuestras.
- No tome muestras en la orilla de los caminos, antiguas construcciones y sectores de carga de fertilizantes o agroquímicos.
- Es importante limpiar con agua los residuos de suelo de la pala cuando se va a pasar de un lote o cama a otro con la finalidad de evitar contaminaciones.
- Las muestras deben trasladarse en bolsas plásticas bien selladas y con su respectiva etiqueta de identificación.

- Evite enviar las muestras cuando se aproxima el fin de semana, hágalo en los primeros días de la semana, para que le dé tiempo al laboratorio de procesarlas.

PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRAS PARA ANÁLISIS ENTOMOLÓGICO

Recolección de Muestras

Con la ayuda de un pincel humedecido o pinzas pequeñas, tocar los especímenes vivos que van a ser colectados, dichos especímenes se pegarán en las cerdas del pincel y podrán ser depositados en el recipiente destinado para contenerlos (viales, tubos Eppendorf, frascos pequeños de plástico con tapa), el cual debe tener alcohol al 70% y debe estar marcado con la siguiente información:

- Nombre de la empresa, finca o cultivo
- Tipo y edad del cultivo
- Tipo de espécimen colectado
- Síntoma que presenta la planta en la cual fue colectada la muestra
- Información de Lote, Bloque, Nave y/o Cama muestreadas
- Agroquímicos y/o productos biológicos utilizados
- Fecha toma de muestra

Es importante NO colectar especímenes atrapados en trampas, ya que estos se pueden fragmentar en el proceso de recolección y/o limpieza de las mismas y es necesario que los individuos se encuentren completos y en buen estado para lograr una identificación adecuada. Además, debe tener en cuenta el número de especímenes a colectar, el cual se indica en la siguiente tabla:

NUMERO DE ESPECÍMENES A COLECTAR PARA EL ANÁLISIS ENTOMOLÓGICO	
Tipo de espécimen	Cantidad requerida para la identificación
Ácaros	Mínimo 30 Ejemplares
Trips	Mínimo 20 Ejemplares
Minador	Mínimo 20 Ejemplares
Áfidos	Mínimo 20 ejemplares

La entrega de la muestra al laboratorio debe realizarse dentro de las siguientes 24 horas después de la colecta.

Almacenamiento

Para obtener una correcta identificación es importante que siga estas recomendaciones:

- Evite exponer la muestra al sol, ubíquela en un lugar fresco después de tomarla
- No deje la muestra por periodos prolongados de tiempo dentro de vehículos
- Conserve la muestra en la parte inferior de la nevera hasta que la haga llegar al laboratorio
- Envíe la muestra al laboratorio dentro de las 24 horas siguientes a la toma de la misma.

Recomendaciones Generales

- No recolecte individuos atrapados en trampas
- Las muestras de especímenes diferentes deben ser recolectadas en recipientes diferentes, es decir, no introduzca en el mismo frasco dos o tres especímenes diferentes, así se encuentren en el mismo cultivo.
- Las muestras deben trasladarse en viales, tubos Eppendorf o frascos plásticos bien selladas y con su respectiva etiqueta de identificación.
- Evite enviar las muestras cuando se aproxima el fin de semana, hágalo en los primeros días de la semana, para que le dé tiempo al laboratorio de procesarlas.

INFORMACIÓN QUE DEBE SER SUMINISTRADA AL LABORATORIO

Para llevar a cabo el análisis de las muestras enviadas al laboratorio de Diagnostico de Bioquirama S.A.S, se recomienda que el cliente suministre la información que se solicita en el "FORMATO PARA ENTREGA DE MUESTRAS AL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO" (FL-LD-014), el cual se encuentra en la página web de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IGAC. 2017. Guía, recomendaciones para la toma de muestras para el análisis del laboratorio nacional de suelos. INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. Pp: 1 – 11.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Norma ISO 9001: 2008. Requisitos 4.2.2, 4.2.3 y 4.2.4
- Norma NTC-ISO/IEC 17025:2017
- Norma ISO 9000-2015
- Norma NTC ISO 17000/2020
- NTC ISO 17000/2004
- NTC 5099/2002
- ISO 11074/2015
- NTC 1927/2019

FIRMAS DE APROBACIÓN:

ELABORÓ:	Esta información fue documentada para atender una necesidad o un requisito del laboratorio.	Deissy Quintero
REVISÓ:	Este documento cumple con los requisitos técnicos y normativos.	Dagoberto Castro R
APROBÓ:	Se autoriza este documento para su uso en el sistema de gestión del Laboratorio de Diagnóstico de Bioquirama S.A.S	Dagoberto Castro R