

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE No. 1

- **Denominación del Programa de Formación:** Técnico en Monitoreo Ambiental
- **Código del Programa de Formación:** 222301
- **Nombre del Proyecto:** Desarrollo de actividades de monitoreo ambiental según necesidades y requerimientos del sector productivo y social
- **Fase del Proyecto:** I. Identificación
- **Actividad de Proyecto:** I-1. Identificar la normativa, puntos de muestreo, equipos, materiales e insumos para el monitoreo ambiental.
- **Actividad de aprendizaje** I-1.1. Seleccionar insumos, materiales y equipos para el monitoreo ambiental, teniendo en cuenta principios matemáticos

- **Competencia:**
  - Obtener muestras representativas según protocolos y técnicas de análisis físico químico.
  - Matemáticas: Razonar cuantitativamente frente a situaciones susceptibles de ser abordadas de manera matemática en contextos laborales, sociales y personales.

- **Resultados de Aprendizaje:**

Técnicos: 1.1. Alistar materiales, equipos e insumos, para la toma de muestras de agua, suelo, olores y medición de ruido de acuerdo a los protocolos y procedimientos técnicos.
Trasversales: Mat 1. Identificar modelos matemáticos de acuerdo con los requerimientos del problema planteado en contextos sociales y productivos. Mat 2. Plantear problemas matemáticos a partir de situaciones generadas en el contexto social y productivo. Mat 3. Resolver problemas matemáticos a partir de situaciones generadas en el contexto social y productivo. Mat 4. Proponer acciones de mejora frente a los resultados de los procedimientos matemáticos de acuerdo con el problema planteado.

- **Duración de la Guía: 144 Horas**
- Resultado de Aprendizaje 1.1: 96 Horas (2 Créditos)
- Resultado de Aprendizaje MAT: 48 Horas (1 Créditos)

2. PRESENTACIÓN

La Caracterización del estado ambiental de una zona de estudio, es el primer paso para realizar un diagnóstico ambiental adecuado. Para el desarrollo de dicha caracterización es necesario entre otras cosas, alistar los materiales de laboratorio, reactivos, equipos y protocolos que permitirán obtener la información y las muestras requeridas de manera rigurosa y estandarizada. Durante este proceso se abarcan e integran conocimientos básicos de química, microbiología, matemáticas, georreferenciación, normas de seguridad y salud en el trabajo, así como la identificación de situaciones que afectan y han afectado la zona de estudio. Este alistamiento, por lo tanto, requiere de un trabajo colaborativo que se caracterice por ser organizado, riguroso, sistemático y que permita desarrollar las capacidades de observación y análisis de la información, promoviendo el fortalecimiento de las competencias individuales. La presente guía busca apoyar su proceso de formación durante la primera actividad del proyecto formativo, específicamente en lo concerniente a la actividad de aprendizaje.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividad de reflexión inicial.

3.1.1 Establecer la relación entre un evento de degradación de hábitat y las problemáticas asociadas al mismo teniendo en cuenta el alistamiento necesario para actuar sobre ello mediante el muestreo y análisis

Los aprendices en grupos de trabajo, observarán el video denominado "Derrame de petróleo, Barrancabermeja, petróleo, río Sogamoso/Noticias Caracol" disponible en YouTube en el link https://www.youtube.com/watch?v=SpHnn-ypYkE (fecha de publicación del 23 de Marzo del 2018) y desarrollarán la lectura de la noticia completaría publicada por Semana Sostenible, la cual se denomina "Derrame de petróleo en Santander: el pozo está cerrado, pero las causas siguen siendo un misterio" publicada el 4 de abril del 2018 y que podrán consultar en el link http://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/derrame-de-petroleo-en-barrancabermeja-las-causas-de-la-tragedia-siguen-en-el-misterio/39806 .
Posteriormente los aprendices deben conformar equipos de trabajo y discutir acerca de las diferentes matrices impactas por el problema ambiental presentado, las consecuencias de este y la importancia de tomar muestras en el sitio para definir los efectos reales del problema. Finalmente, en plenaria se construirán las conclusiones sobre el material visual y escrito. El video y el artículo pueden también consultarse en la carpeta: ***Fase 1; Carpeta de actividades #1; Material de apoyo en la Plataforma Blackboard***.

Ambiente requerido: *Aula convencional con conexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI*

Tiempo: *4 horas*

3.2 Actividades de contextualización

3.2.1 Identificar conocimientos previos, y resaltar la importancia del alistamiento para la toma de muestras conforme a criterios técnicos

En equipos de trabajo, y según la orientación del instructor, analice el siguiente estudio de caso:

Una comunidad rural del Municipio de Macondo reporta enfermedades recurrentes en su población tales como: diarrea aguda en niños menores de 5 años y ancianos, enfermedades tópicas en piel de la gran mayoría de pescadores, síndrome de caída del cabello en prácticamente toda la población, e incluso un aumento recurrente de los casos de personas con alteraciones neuronales de carácter que hacen que pierdan el juicio.

La población interpone una tutela ante la autoridad ambiental, para que se realice un estudio consciente de las causas que están generando estas patologías médicas; puesto que se presume contaminación de acuíferos y fuentes de agua, alimentos, suelos, incluso las instalaciones del sistema de potabilización; entre otros

Identifique las posibles causas y escoja por grupo una de ellas; a continuación, establezca el sitio específico en el cual considera se debe tomar las muestras, y explique desde su perspectiva y conocimientos previos, la cantidad de muestra que debería tomar, la forma en que debería hacerlo, los insumos que podría necesitar, las precauciones que tendría que considerar y las consecuencias específicas para la comunidad si no se realiza el muestreo en forma adecuada.

Finalmente, en una mesa redonda todos los grupos expondrán sus apreciaciones sobre el muestreo en cada una de las problemáticas identificadas y con la ayuda del instructor, concretarán conclusiones específicas respecto a la importancia de seguir protocolos y realizar el muestreo en forma técnica para garantizar la idoneidad de los resultados; situación fundamental en la toma de decisiones.

Ambiente requerido: *Aula convencional con **c**onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI*

Tiempo: *4 horas*

3.3. Actividades de apropiación

Alistar materiales de laboratorio y preparar soluciones para el procesamiento de las muestras según su naturaleza

3.3.1. Reconocer fuentes contaminantes de agua, suelo y aire con base en la normativa aplicable de muestreo.

En equipos de trabajo y según orientaciones del instructor, prepare una exposición de uno de los siguientes contenidos: fuentes de contaminación antropogénica, fuentes de contaminación natural, compuestos orgánicos persistentes, compuestos emergentes, contaminación de acuíferos, contaminación de suelos, contaminación por olores y ruido. Para esta presentación los aprendices deben usar ÚNICAMENTE fotografías, las cuales pueden tomar en algún paraje de su localidad o bajar de internet, el requisito es que las imágenes le permitan por sí mismas explicar como mínimo:

1. En qué consiste ese tipo de contaminación: definición; características y clasificación
2. Fuentes emisoras y Receptoras de dicha contaminación
3. Consecuencias en la salud de las personas, animales, infraestructura,

Al finalizar la exposición de todos los grupos, participe en la plenaria orientada por el instructor, donde se obtendrán conclusiones en cuanto a las principales fuentes contaminantes de agua, suelo y aire.

Ambiente requerido: *Aula convencional con conexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Televisor o proyector*

Tiempo: *8 horas*

3.3.2 Reconocer la importancia de los protocolos establecidos por la normativa ambiental teniendo en cuenta criterios técnicos.

https://www.pbg.com.co/icontec/

En equipo de trabajo, basados en las normas ICONTEC relacionadas con: técnicas de muestreo, toma de muestras, preservación y manejo para el componente agua (NTC 5667), suelo (NTC 4113) y aire (NTC 5375), ubicadas en las bases de datos de la biblioteca virtual del SENA. http://biblioteca.sena.edu.co/.

Graficar un diagrama de flujo para cada componente, los cuales contendrán el paso a paso desde el alistamiento de materiales, equipos e identificación del posible sitio de la toma de la muestra hasta el final de la cadena de custodia; Para la socialización de la actividad presenten el diagrama de flujo en formato Publisher en el foro denominado "Toma de muestras ambientales". Apóyese con el instructor de las TIC´s

Ambiente requerido: *Aula convencional con conexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Televisor o proyector*

Tiempo: *8 horas*

3.3.3. Diseñar programas de muestreo de acuerdo con las características del área de muestreo en casos específicos.



http://www.intertek.com.mx/sostenibilidad/muestreo/

En equipos de trabajo y con base en cada uno de los componentes ambientales diagramados en la actividad anterior, realice el respectivo plan de muestreo que incorpore las especificaciones técnicas y operativas para tener en cuenta.

Al finalizar la actividad participe en la plenaria, donde cada equipo de trabajo expondrá los respectivos programas diseñados, concretarán conclusiones específicas en cuanto a determinación de puntos de muestreo, características organolépticas, frecuencia de muestreo, parámetros a analizar, necesidad de geo referenciar los puntos de muestreo y otros aspectos relevantes. El instructor técnico realizará los ajustes pertinentes a cada uno de los diseños propuestos, terminados los ajustes deberán ser cargados en el espacio habilitado por el instructor en la plataforma ***Blackboard.***

Ambiente requerido: *Aula convencional con conexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Borrador de acrílico; Marcadores borrables; Mesas colaborativas de trabajo; Tablero de acrílico; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Televisor o proyector; Software ofimático (Hoja de cálculo, procesador de texto, exploradores web); computadores con Google Earth instalado*

Tiempo: *16 horas*

3.3.4. Apropiar protocolos necesarios para la recepción de muestras, según criterios técnicos.



En equipos de trabajo, participe, en el ejercicio práctico planteado por el instructor con base en la Lista de Chequeo 1. "Cadena de custodia" disponible en la carpeta Fase ***1; Carpeta de actividades #1; Material de apoyo en la Plataforma Blackboard****; y al finalizar la práctica, participe en la plenaria donde se debe concluir respecto la información más relevante en cuanto a criterios de recepción* de muestras, revisión de la información consignada en el muestreo , registros y formatos de entrega y recepción, y la importancia de cumplir minuciosamente los protocolos.

Ambiente requerido: *Laboratorio de análisis ambiental*

Materiales: *Los necesarios de acuerdo con las guías de práctica entregada por el instructor*

Tiempo: *16 horas*

3.3.5. Calcular factores de conversión de unidades según criterios técnicos.



En el Aula de formación, realice El taller 1. "Magnitudes, pesos y medidas", disponible en la carpeta, ***Fase 1; Carpeta de actividades #1; Material de apoyo en la Plataforma Blackboard****;* donde encontrará fundamentos conceptuales en cuanto a magnitudes básicas de longitud, capacidad, volumen, masa, tiempo y uso de factores de conversión y realice los ejercicios propuestos. Para ello pueden formar grupos de trabajo. La actividad se realizará presencialmente durante la jornada de formación, realice las preguntas que considere necesarias y prepárense para la puesta en común

Ambiente requerido: *Aula convencional con **c**onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Mesas colaborativas de trabajo; Computadores portátiles con acceso a WIFI;; Software ofimático (Hoja de cálculo, procesador de texto, exploradores web); los demás materiales necesarios de acuerdo a la planeación del taller realizada por el instructor*

Tiempo: *16 horas*

3.4. **Actividades de Transferencia:**

3.4.1 Interpretar los resultados de la toma de muestra de agua y suelo y la medición de olores y ruido de acuerdo con el tipo de muestreo y Seleccionar los materiales y equipos necesarios para la realización del muestreo de acuerdo con la norma técnica.

Visita al área de estudio - Informe técnico: Los aprendices deberán desplazarse al lugar donde se desarrolla el proyecto formativo. A partir de esta visita los grupos deberán entregar un informe técnico que contenga: el plan de muestreo, los puntos de muestreo seleccionados y la justificación de estos de acuerdo con la normativa y las observaciones realizadas in situ, el mapeo de los puntos geo referenciados en google Earth o Arcgis; la frecuencia de muestreo indicada en el informe deberá presentarse con su respectiva justificación. Adicionalmente el informe debe incluir el listado de verificación del estado de equipos, materiales e insumos. Para la realización de este informe deberá tenerse en cuenta las orientaciones del instructor para la elaboración del informe técnico; documento denominado "Guía para elaboración de informe de Laboratorio"; disponible en la carpeta ***Fase 1; Carpeta de actividades de Material de apoyo de la Guía 1 en la Plataforma Blackboard***;

Ambiente requerido: *De acuerdo con el área de estudio del proyecto formativo (empresa o ecosistema estratégico) y aula convencional con **c**onexión a internet por cableado estructurado o wifi con tomas de Energía regulada suficiente para conectar mínimo 20 computadores a la vez.*

Materiales: *Mesas colaborativas de trabajo; Computadores portátiles con acceso a WIFI; Software ofimático (Hoja de cálculo, procesador de texto, exploradores web); computadores con google earth instalado; demás materiales necesarios de acuerdo con el área de estudio y a la guía de campo suministrada por el instructor*

Tiempo: *24 horas*

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Producto: Informe Técnico con el plan de muestreo formulado y la lista de verificación del estado de equipos, materiales e insumos	Revisa información previa o antecedentes del sitio de muestreo con base en información secundaria. Selecciona equipos y materiales para el muestreo según procedimientos técnicos, características y usos. Reporta el estado de los equipos y materiales teniendo en cuenta	Valoración de producto/ Lista de chequeo

	procedimientos de la empresa y glosario técnico. Verifica el estado inicial del equipo de acuerdo con manual de uso.	

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Monitoreo:** Proceso de muestreo del sistema de suministro de agua para consumo humano, que cubre espacio, tiempo y frecuencia en los puntos concertados según norma.
- **Muestra:** Toma puntual de agua en los puntos de muestreo concertados, que refleja la composición física, química y microbiológica representativa del momento, para el proceso de vigilancia de la Autoridad Sanitaria.
- **Muestreo:** Proceso de toma de muestras que son analizadas en laboratorios para obtener información sobre la calidad del agua del sitio concertado en que fueron tomadas.
- **Puntos de muestreo en red de distribución:** Son aquellos sitios concertados y materializados con dispositivos de toma, donde se realiza la recolección de la muestra de agua para la vigilancia y el control según resolución 811 de 2008.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Grupo de Salud Ambiental "Jaime Eduardo Ortiz Varón". *Manual de métodos fisicoquímicos básicos para el análisis de aguas para el consumo humano*. Instituto Nacional de Salud. (2011). ISBN: 97895813051508.
- Grupo de Salud Ambiental "Jaime Eduardo Ortiz Varón". *Manual de Instrucciones para la toma, preservación, transporte de muestras de agua para consumo humano para análisis de laboratorio*. Instituto Nacional de Salud. (2011). ISBN: 9789581301478.
- Decreto 1576 de mayo 9 2009. Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.
- Resolución 2115 de junio 22 de 2007 expedida por el MPS y el MAVDT, “Por medio del cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano
- Resolución 0811 de marzo 5 de 2008 expedida por el MPS y el MAVDT, “Por medio del cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la Autoridad Sanitaria y las Personas Prestadoras, concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano en la red de distribución

7. OBSERVACIONES

El material de apoyo dispuesto en esta guía es un referente para el desarrollo curricular de cada centro. Por lo tanto podrá editarse y ajustarse de acuerdo a las condiciones y características de cada territorio, donde se imparte la formación. Está sujeto de cambios por parte del instructor o del equipo de desarrollo curricular de cada centro, respetando su idoneidad para la selección de las actividades de aprendizaje y estrategias didácticas activas que consideren necesarias para abordar los temas propuestos en la estructura curricular. Igualmente, los instrumentos de evaluación, son susceptibles de cambio, de acuerdo a las necesidades del instructor.

8. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	JOHANA PATRICIA FERNANDEZ BERMUDEZ	INSTRUCTOR	CENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN-REGIONAL VALLE	20 de mayo de 2018
	OLGA LUCIA ORDOÑEZ FIERRO	INSTRUCTOR	CENTRO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN LIMPIA LOPE – REGIONAL NARIÑO	20 de junio de 2018

9. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	Juan Felipe Ríos	Instructor	Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial	3 de septiembre del 2019	
	William Andrés Mosos Martínez	Instructor	Centro Agropecuario de Buga	3 de septiembre del 2019	
	Javier Santana	Instructor	Centro de Gestión Industrial	26 de septiembre de 2019	
	Astrid Lili Puerta	Instructora	Centro Agropecuario de Buga	26 de sept. de 19	