PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL

FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** Monitoreo Ambiental
- **Código del Programa de Formación:** 222301
- **Nombre del Proyecto Formativo:** Formulación y desarrollo de actividades de monitoreo ambiental según necesidades y requerimientos del sector productivo y social.
- **Fase del Proyecto:** Ejecución
- **Actividad de Proyecto Formativo:** Ejecutar actividades y acciones de monitoreo ambiental
- **Competencia:** Obtener muestras representativas según protocolos y técnicas de análisis fisicoquímico
- **Resultados de Aprendizaje:**

  Rap2. Tomar muestras de agua y suelo de acuerdo con la normatividad vigente y los protocolos establecidos.
- **Duración de la Guía de Aprendizaje:** 96 Horas

2. PRESENTACIÓN

La caracterización de las variables ambientales y su respectivo análisis integral requiere de la aplicación de protocolos para la toma de muestras y el análisis de diferentes variables físicas, químicas y biológicas entre otras. El desarrollo de los protocolos permite estandarizar los procesos de toma de muestras y análisis de información garantizando que los resultados obtenidos de los muestreos sean confiables. De igual forma durante dicha aplicación se incluyen conceptos básicos de química, microbiología, matemáticas, biología, así como el uso de equipos y herramientas para el desarrollo de los procedimientos. Para la aplicación de los diferentes protocolos se requiere contar con una planeación previa, así como trabajar de forma colaborativa, caracterizándose por la rigurosidad, organización, capacidad de observación y actitud crítica y de asociación de aspectos. Las actividades propuestas para el desarrollo de esta competencia se

centran en guiar y organizar el aprendizaje de manera que fomente el crecimiento integral de cada aprendiz asi como promover el aprendizaje colaborativo, valorando la importancia del trabajo en equipo y el crecimiento autonomo del grupo.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividades de reflexión inicial: El instructor realiza una charla sobre consecuencias de la contaminación en aguas y suelos, posteriormente conforma equipos de trabajo y pide a los aprendices que lean el siguiente texto : Aunque probablemente no sea para siempre, hoy en día podemos decir que tal vez todos nosotros hemos disfrutado de un entorno natural fascinante, con algún río, lago, mar, de aguas cristalinas donde podemos con facilidad mirar hasta lo más profundo; donde podemos respirar con total tranquilidad. ¿Eso resulta fascinante no es cierto?. Por otra parte, y tal vez con mayor frecuencia, también encontramos o pasamos por lugares de aguas terrosas en donde no se puede ver ni la propia palma de la mano sumergida a la distancia de un brazo y donde los olores son insoportables y te preocupa cómo están quedando tus zapatos de contaminados. Una vez leído el texto conteste las preguntas planteadas en forma individual y participa activamente en una plenaria con tus compañeros e instructor para intercambiar ideas y reflexiones

3.1.1 Beberías agua del primer escenario, que se ve cristalina? ¿Por qué?

3.1.2 ¿Qué contaminantes crees que pueden encontrarse en los dos tipos de agua descritos?

3.1.3¿Qué tipo de contaminación podrías llevar contigo a casa después de caminar por suelos contaminados? ¿Qué riesgos podría representar para tu salud?

3.1.4 Si te aseguran que el agua cristalina es apta para consumo y puedes llevarla a casa para los niños, ¿lo aceptarías sin más o exigirías algún tipo de garantía?

3.1.5 ¿A qué entidad confiarías la evaluación de la calidad del agua, el suelo o el aire?

3.1.6 ¿Qué harías si descubres que esa entidad te ha mentido respecto a la calidad?

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje

Estrategias o técnicas didácticas activas: Trabajo colaborativo, reflexión, comprensión de textos.

Materiales de formación: tablero, marcadores de colores, borrador de tablero. cuaderno o agenda, Lapices, esferos, internet.

Equipos: 1 Computador, video beam o TV, parlantes.

Material de apoyo: Presentación en power point. Lectura

Duración de la actividad: 8 horas.

3.2 Actividades de contextualización e identificación de conocimientos necesarios para el aprendizaje:

3.2.1 Se contextualiza la temática de parámetros físicos químicos y microbiológicos para agua y suelo mediante la exposición de normatividad técnica colombiana legal vigente, diapositivas y videos, con el fin de describir los procedimientos para toma de muestras para agua y suelo; con la información entregada del tema, se deben aplicar los procedimientos para la toma de muestras de agua elaborando un plan de muestreo de agua y un plan de muestreo de suelo, siguiendo los pasos del documento denominado plan de muestreo para monitoreo ambiental, que encontrara en el material de apoyo.

Evidencia (E1): Plan de muestreo de agua, plan de muestreo suelos.

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Tutoria, comprensión de lectura, Presentación PowerPoint, tablas Excel,actividad mesa mágica, exposición.mapa conceptual.

Materiales de formación: 1 tablero, 5 marcadores de colores, 1 borrador de tablero. Cartulina, papel bond.

Equipos: 1 Computador, video beam o TV, parlantes. Sala de sistemas.

Material de apoyo: plan de muestreo para monitoreo ambiental

Duración de la actividad: 16 horas

3.3 Actividades de apropiación:

El instructor socializa mediante videos, diapositivas y documentos PDF los conceptos de cadena de custodia, protocolos y métodos de cálculo para aforo y caudal; con el objetivo de calcular la cantidad adecuada de muestra a recolectar en una salida de campo, según la normatividad vigente; de acuerdo al procedimiento visto se va a realizar una simulación de toma de muestra, en donde se debe diligenciar el documento técnico elaborado de cadena de custodia, según la guía de equipos de monitoreo, resoluciones y manuales legales vigentes, que se encuentranen los documentos de apoyo.

Evidencia (E2): Documento técnico elaborado de cadena de custodia.

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Tutoria, videos, presentación en power point, comprensión de lectura, simulación de muestreo.

Materiales de formación: Copias de Normatividad ambiental, Lápices, esferos, cuaderno,marcadores, tablero.

Equipos: Computador, televisor y/o Video beam. Equipos: Phmetro, Conductimetro, medidor de ph en suelo, equipo

Material de apoyo: Cadena de Custodia. guía de equipos de monitoreo, resoluciones y manuales legales vigentes

Duración de la actividad: 16 horas

3.4 Actividades de Transferencia el Conocimiento:

3.4.1 Se contextualizan los conceptos sobre el muestreo de (agua, suelo definición, tipos, métodos y protocolos), técnicas y estrategias de recolección de muestras , uso adecuado de herramientas, procedimientos y la identificación de muestras (etiquetas, rótulos),a traves de videos, diapositivas segun normatividad vigentes; con el proposito de realizar una recolección adecuada de muestras en campo, preservarlas, medir parámetros in situ y gestionar su embalaje, etiquetado y documentación según los protocolos; para apropiar el conocimiento, se va a realizar una simulación en el ambiente de aprendizaje, donde practicarán la identificación de muestras, su

etiquetado y embalaje siguiendo los procedimientos explicados, con el objetivo de realizar un ejercicio práctico en un entorno real, cumpliendo con las normas de seguridad, recolectando muestras de agua y suelo, aplicando el protocolo de muestreo; durante la actividad deberán: Medir parámetros in situ como pH, turbidez y conductividad, temperatura, utilizando los equipos requeridos en los ensayos para documentar el proceso en los formatos técnicos preestablecidos que les entrega el instructor y que estan en el material de apoyo, con la información recolectada cada equipo de trabajo , debe : elaborar un informe detallado sobre el proceso de muestreo, contenido de formatos diligenciados de la identificación, etiquetado, cadena de custodia de las muestras sutentado con evidencias fotográficas.

Evidencia (E3): Informe técnico de muestreo.

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Simulación de experiencia practica, Trabajo colaborativo,Tutoria, comprensión de lectura. Practica de campo, Manejo de equipos técnicos de medición.

Materiales de formación: Copias de Normatividad ambiental y rotulado.Lápices, esferos, libretas, Epp. Tabla soporte de documentos.

Equipos: Phmetro, Conductimetro, medidor de ph en suelo, equipo multiparametro, balanza digital, probeta, pipeta, equipo de toma de muestra de agua portatil. turbidimetro, termometro.

Material de apoyo: Etiquetas, formatos técnicos

Duración de la actividad: 32 horas

3.4.2 El instructor realiza una demostración práctica del medio de transporte de la muestra de acuerdo con protocolos y cadena de custodia, apoyando en videos y diapositivas relacionadas con los protocolos,que deben seguirse para garantizar la integridad de la misma, abordando las metodologías para documentar el muestreo, incluyendo registros y almacenamiento de evidencias, con el fin de transportar adecuadamente las muestras recolectadas y entregarlas al laboratorio ,cumpliendo con los protocolos de cadena de custodia; para apropiar el conocimiento,

deben: Realizar un video en el que expliquen paso a paso el proceso de embalaje, identificando los materiales necesarios (bolsas, sellos, etiquetas, termómetros, hielo seco o geles refrigerantes) de la muestra que tomaron en la actividad anterior N° 3.4.1, la muestra se debe embalar y etiquetar con el formato suministrado por el instructor y que se encuentra en el material de apoyo, siguiendo los protocolos establecidos, asegurando la correcta disposición de las mismas para mantener la temperatura adecuada y evitar derrames o contaminación, aplicando las normas de seguridad, mantener comunicación oral y escrita asertiva para el trabajo en equipo.

Evidencia (E4): Video explicativo sobre el proceso de embalaje de muestras

Ambiente requerido: Ambiente presencial de aprendizaje.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Trabajo colaborativo, , Videos, presentación en power point, técnicas de sustentacion , uso de las TIC, práctica.

Materiales de formación: muestras de agua, elementos refrigerantes, cinta adesiva, bolsas plasticas, etiquetas autoadesivas, cava de icopor.

Equipos: Termometro, balanza digital.

Material de apoyo: Etiquetas de embalaje.

Duración de la actividad: 24 horas

4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Ejecución	Ejecutar actividades y acciones de monitoreo ambiental	Conocimiento	**Evidencia (E1):** Plan de muestreo de agua, plan de muestreo suelos.	Aplica los procedimientos para la toma de muestras de agua según el plan de muestreo. Aplica los procedimientos para la toma de muestras de suelo según las características físicas del suelo.	**Técnicas didácticas activas** Ttutoria, comprensión de lectura Presentación PowerPoint **Instrumento:** Lista de chequeo de conocimiento.
Ejecución	Ejecutar actividades y acciones de monitoreo ambiental	Desempeño	**Evidencia (E2):** Documento técnico elaborado de cadena de custodia.	Asegura la cadena de custodia de conservación de la muestra según la normativa vigente	**Técnicas didácticas activas** Tutoria, videos, presentación en power point, comprensión de lectura, simulación de muestreo. **Instrumento:** Lista de chequeo de Desempeño
Ejecución	Ejecutar actividades y acciones de monitoreo ambiental	Producto	**Evidencia (E3):** Informe técnico de muestreo.	Elabora el informe de muestreo, con base en los registros. Utiliza los elementos de protección personal de acuerdo con especificaciones técnicas de medición in situ. Adopta posturas biomecánicas de acuerdo con la naturaleza del muestreo	**Técnicas didácticas activas** Simulación de experiencia practica, Trabajo colaborativo,Tutoria, comprensión de lectura. Practica de campo, Manejo de equipos técnicos de medición. **Instrumento:** Lista de chequeo de Producto

				Emplea los equipos de medición de parámetros in situ según los protocolos de muestreo.	
Ejecución	Ejecutar actividades y acciones de monitoreo ambiental	Producto	**Evidencia (E4):** Video explicativo sobre el proceso de embalaje de muestras	Selecciona el medio de transporte de la muestra de acuerdo con protocolos y cadena de custodia. Establece comunicaciones asertivas con el equipo de trabajo de acuerdo con manual de convivencia y protocolos	**Técnicas didácticas activas** Trabajo colaborativo, , Videos, presentación en power point, técnicas de sustentacion , uso de las TIC, práctica. **Instrumento:**Lista de chequeo de Producto

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

AFORO: Procedimiento técnico que permite determinar la cantidad de agua que fluye por un cauce en un tiempo específico, utilizando métodos y equipos especializados.

CADENA DE CUSTODIA: Conjunto de procedimientos documentados que garantizan la integridad y trazabilidad de las muestras recolectadas, desde su obtención en campo hasta su análisis en el laboratorio.

CONDUCTIVIDAD: Parámetro físico-químico que mide la capacidad del agua para conducir electricidad, relacionado con la concentración de sales disueltas en el líquido.

EMBALAR: Proceso de empaquetar las muestras recolectadas siguiendo protocolos específicos para evitar contaminación, derrames o alteraciones en sus propiedades físicas, químicas o microbiológicas.

ETIQUETADO: Acción de identificar las muestras mediante etiquetas que incluyan información relevante como fecha, lugar de recolección, tipo de muestra y responsable del muestreo.

FORMATO TÉCNICO: Documento preestablecido que se utiliza para registrar información relevante del proceso de muestreo, como parámetros medidos, identificación y condiciones de la muestra.

MEDICIÓN IN SITU: Registro de parámetros directamente en el lugar de recolección de muestras, utilizando equipos portátiles como medidores de pH, turbidez, temperatura y conductividad.

MUESTREO: Proceso de recolección sistemática de muestras de agua o suelo, siguiendo protocolos definidos, para evaluar sus características físicas, químicas o microbiológicas.

NORMATIVIDAD VIGENTE: Reglamentos y leyes en curso que establecen los procedimientos, límites y requisitos para la recolección y análisis de muestras ambientales en Colombia.

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS: Características medibles de una muestra, como pH, temperatura, turbidez y conductividad, que determinan su estado físico y composición química.

PLAN DE MUESTREO: Documento que describe los pasos y procedimientos necesarios para la recolección, manejo y análisis de muestras ambientales, asegurando que se cumpla con los objetivos de monitoreo.

PRESERVACIÓN DE MUESTRAS: Aplicación de técnicas para mantener las características originales de las muestras, evitando su deterioro o alteración antes de su análisis en el laboratorio.

PROTOCOLOS DE MUESTREO: Conjunto de instrucciones y reglas que guían el proceso de recolección, manejo y transporte de muestras, asegurando su validez y representatividad.

pH: Escala que mide la acidez o alcalinidad de una muestra de agua o suelo, con valores que oscilan entre 0 (muy ácido) y 14 (muy alcalino).

TURBIDEZ: Medida de la claridad del agua, determinada por la cantidad de partículas suspendidas que dificultan el paso de la luz.

REGISTRO DE MUESTREO: Documento donde se anotan detalles específicos de la recolección de muestras, como lugar, fecha, hora, condiciones climáticas y observaciones relevantes.

SEGURIDAD EN EL MUESTREO: Conjunto de normas y medidas para proteger a los recolectores de muestras de riesgos físicos, químicos o biológicos durante las actividades de campo.

TRANSPORTE DE MUESTRAS: Procedimiento para movilizar las muestras recolectadas desde el sitio de muestreo hasta el laboratorio, manteniendo su integridad mediante el uso de materiales y condiciones adecuados (por ejemplo, hielo seco o gel refrigerante).

TRAZABILIDAD: Capacidad de rastrear el historial, ubicación y condiciones de una muestra durante todo su ciclo, desde la recolección hasta el análisis final.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Tomás Sánchez, J. E. de. (2013). *Estudios de impacto ambiental : manual práctico para su elaboración*. Alicante : Universidad de Alicante.

Rodríguez Díaz, H. A. (2010). *Estudios de impacto ambiental : guía metodológica* (Segunda edición.). Bogotá : Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

García Pachón, M. del P. compiladora. (2012). *Evaluación del impacto ambiental*. Bogotá : Universidad Externado de Colombia.

Paredes Ceballos, M. Y. (2019). *Manual de impacto ambiental*. Bogotá : Ediciones de la U.

CAR. (2011). *Manual para la implementación del PRAE : información técnica de apoyo*. Bogotá : CAR.

ICONTEC. (2010). *Compendio : guías para la gestión integral de los residuos* (2a edición.). Bogotá : ICONTEC.

Godoy Casasbuenas, M. P. (2012). *Intervención holística para el manejo adecuado de residuos en pymes*. Bogotá : Universidad Santo Tomás.

Salud, O. P. de la. (2010). *Informe regional del proyecto "Evaluación regional del manejo de residuos sólidos urbanos en ALC 2010."* Organización Panamericana de la Salud.

Colomer Mendoza, F. J. (2013). *Tratamiento y gestión de residuos sólidos*. México : Editorial Limusa.

Montes Cortés, C. (2018). *Estudio de los residuos sólidos en Colombia.* Bogotá : Universidad Externado de Colombia.

Universidad Externado de Colombia. (2010). *Lecturas sobre derecho del medio ambiente*. Bogotá : Publicaciones Universidad Externado de Colombia.

ICONTEC. (2011). *ISO 14001 sistema de gestión ambiental : lista de verificación para las PYME ¿Está usted preparado?* Bogotá : ICONTEC.

Sánchez Chinchilla, W. (2017). *Teoría del control : control SCI & auditoría.* Bogotá : Ediciones de la U .

Agudelo Sánchez, L. E. (2012). *El principio de precaución medioambiental en el estado colombiano*. Pereira : Universidad Libre Seccional Pereira.

Granero Castro, J., Ferrando Sánchez, M., Sánchez Arango, M., Covadonga, P. B., & Montes Cabrero, E. colaborador. (2015). *Evaluación de impacto ambiental : guía metodológica para la redacción de estudios de impacto ambiental* (2a. edición revisada y ampliada.). Madrid : Fundación Confemetal.

Granada Aguirre, L. F. (2018). *Lineamientos para la implementación de una filosofía de gestión ambiental.* Bogotá : Ediciones de la U..

Yoshioka Tamayo, I. C. (2010). *Guía para el manejo integral de residuos sólidos en las fincas bananeras*. Medellín : Banatura Augura SENA.

Chavarro Cadena, J. (2017). *Medio ambiente.* Bogotá: Nueva Legislación.

Gea Izquierdo, E. (2016). *Salud ambiental.* Quito: Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Grijalbo Fernández, L. (2017). *Prevención de riesgos ambientales. MF1974.* Madrid: Editorial Tutor Formación.

Jimenéz , A. (2013). *Comunicación.* Madrid: Ediciones Díaz de Santos.

López Lemos, P. (2015). *Auditoría de los sistemas de gestión.* Madrid: Fundación CONFEMETAL.

Mendivíl Escalante, V. (2016). *Elementos de auditoria .* México: Cengage Learning Editores.

Mihelcic, J. (2014). *Ingeniería ambiental.* México: Alfaomega Grupo Editor.

Monroy Rosas, J. (2011). *El costo de la indiferencia ambiental.* Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.

Sbarato, R., Sbarato, V., & Ortega, J. (2016). *Políticas e instrumentos ambientales II.* Argentina: Editorial Brujas.

Wood, P., & Smith, J. (2017). *Investigar en educación: conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación.* Madrid: Narcea Ediciones.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Camilo Andrés Lopez Pulido	Instructor	Coordinación Académica	**16 de agosto de 2024**
	Claudia Jimena Sanabria Zea	Instructor		

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					