PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUIA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** **TECNÓLOGO EN PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL**
- **Código del Programa de Formación:** **222319 / FICHA: 2558704**
- **Nombre del Proyecto (si es Titulada)** IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA PARA EL CONTROL DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN EL SECTOR EMPRESARIAL DE PUERTO BERRIO
- **Fase del Proyecto (si es Titulada)** **PLANEACIÓN**
- **Actividad de Proyecto (si es Titulada)** AP03- Planificar acciones para el control de saneamiento ambientales generados por las actividades productivas, según la legislación ambiental y las normas de SST.
- **Competencia**
  - ✓ **CONTROL DE LOS VERTIMIENTOS RESULTANTES DE PROCESO Y OPERACIONES PRODUCTIVAS.**
- **Resultados de Aprendizaje Alcanzar:** Ev00 - Territorium.
  - ✓ RA1. Establecer condiciones de descarga del vertimiento posterior al sistema de tratamiento de acuerdo con la normativa ambiental.
- **Duración de la Guía**: 100 Horas (100 horas de Trabajo Directo / 46 horas de Trabajo Independiente).

2. PRESENTACIÓN

Los sistemas de tratamiento de agua residual son una salida para asegurar la calidad de vida de este tipo de poblaciones que buscan soluciones eficaces y económicas para poder tratar las aguas residuales.

Esta Guía tiene como objetivo Proponer acciones de mejora de condiciones de descarga de vertimiento teniendo en cuenta resultados de monitoreo y normativa. Así como las variables que se deben tener en cuenta para un adecuado tratamiento. y humanos que se necesitan.

Recuerde que para el logro de los objetivos de aprendizaje indirecto y/o autónomo para la resolución de las actividades contenidas en la guía. Para la eficacia del cumplimiento de los resultados de aprendizaje, se recomienda contar con conocimientos básicos de herramientas ofimáticas y matemática básica y haber desarrollado las actividades propuestas en la guía de diagnóstico de vertimientos



Tomado de: 1Water Dirty Water GIF

¡BIENVENIDOS!

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

ACTIVIDADES DE REFLEXIÓN INICIAL.

- **Analice** el estudio de caso entregado por su instructor **"Minamata"** tome apuntes de lo más relevante
- **Conteste** las siguientes preguntas y exprese su concepto en relación con su entorno y el programa de formación en el que se inscribió:
  - ¿Cómo se produjo la enfermedad y que es la enfermedad de Minamata?
  - Que afectaciones tuvo esta enfermedad
  - ¿Qué daños ocasiono?
  - Como aprendiz en la tecnología en prevención y control ambiental que acciones tomaría

- **Socialice** y participe en un debate en plenaria con la asistencia de toda la ficha donde exprese su reflexión y respuestas a las preguntas anteriores además concluya **r**espondiendo ¿Qué estrategias has aplicado frente a lo vertimientos que generas en tu casa, o empresa?

Ambiente de Aprendizaje: Salón 305 Colegio la Normal superior del Magdalena Medio
Recursos y Materiales: PC, Video Beam o TV. Tablero de acrílico; Computadores *portátiles con acceso a WIFI; Fichas bibliográficas*
Tiempo: *2 horas*

3.1 . ACTIVIDADES DE CONTEXTUALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SABERES PREVIOS

- **Observe** el video **"Alerta ambiental en bahía Solano, el basurero superó su capacidad y las comunidades están en riesgos"** El video está ubicado en el enlace URL https://www.youtube.com/watch?v=11nD0m7xMj0 y reflexione sobre su contenido y anote lo más importante.
- **Responda** con base en el video las siguientes preguntas

  ¿Qué debe hacer el municipio para mejorar la calidad del agua que toman los habitantes?
  ¿Qué haría usted como tecnólogo para mejorar la calidad de vida de las personas?
  ¿Quién es el responsable de tomar acciones para reducir la contaminación del agua?

- Elabore una propuesta para reducir la cantidad de contaminantes presentes en el agua, de acuerdo con las orientaciones del instructor se recomienda el uso de un ordenador gráfico, tome como referencia el video anterior y conocimiento propio, sin evadir ningún termino o definición.

- Realice los crucigramas propuestos por sus compañeros y luego se socializará la actividad con sus instructor y compañeros

> Los organizadores gráficos son herramientas que permiten organizar la información de una forma visual, facilitando el aprendizaje, dado que permiten plasmar el contenido educativo o instructivo de una forma más dinámica, contribuyendo a que se el alumno quien organice la información. Fuente: https://psicologiaymente.com/miscelanea/organizadores-graficos

- **Resolver** las preguntas relacionadas "**identificación de alternativas de manejo**", para el reconocimiento de saberes previos, a través del enlace: http://sena.territorio.la/show_quiz.php?idExamen=452816095&c=2034067 Utiliza un PC, celular, tables o smartphone Android para diligenciarlo, Luego en debate analizaremos los puntos de vista de cada grupo de trabajo.

- **Socialice** en plenaria con la asistencia de todo el grupo los resultados de la prueba y su importancia en el proceso formativo que adelanta.

Ambiente de Aprendizaje*: Salón 305 Colegio la Normal superior del Magdalena Medio*
Recursos y Materiales*: PC, Video Beam o TV.*
Tiempo: *2 horas*

3.3. ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN Y TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO

Actividad 3.3.1 *Apropiar los trámites y procesos ante la autoridad ambiental relacionados con la descarga del vertimiento, según la normatividad legal vigente.*

- **Observe** la presentación **"Registro de vertimientos: formatos, métodos",** expuesta por el instructor y relacione cada concepto en el mundo laboral, reflexione sobre la importancia de reconocer los métodos y los registros que se debe de llevar para los controles de vertimientos, Tome apuntes de los más importante.
- **Diligencie** una ficha de registro para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas**,** según indicaciones de su instructora Ev01.1
- **Diligencie** los formatos para el trámite de licencia, concesión de agua, permisos y el registro, tenga en cuenta que los formatos los puedes descargar de la página de la ANLA o las https://www.car.gov.co/vercontenido/1168 Ev01.2

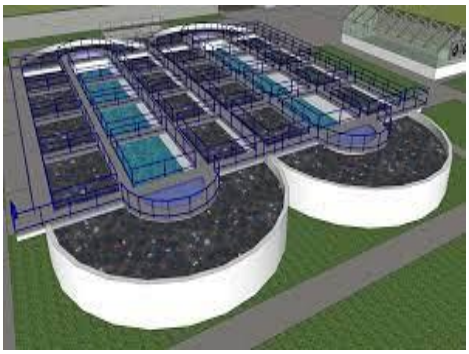


Imagen tomada de 13D Warehouse- Model

- **Investigue** con la autoridad ambiental de su región los pasos necesarios para tramitar un permiso de vertimientos y con la información recopilada, diseñe un procedimiento para el trámite de concesión de aguas superficiales. (diagrama de procesos) Ev01.3
- **Responda ¿**Que empresas del sector pagan tasas retributivas? ¿cuáles son las razones por las cuales una empresa, negocio o predio debe pagar y exponga los resultados a su instructor.
- **Exponga** su instructor y compañeros el diagrama y despeje las dudas acerca de la solicitud del permiso para vertimientos Ev01.4
- **Elabore de** manera individual el **PLANO** de la unidad operativa en AutoCAD 0 en el software SketchUp y los diagramas de flujos anexe a la ficha anterior Ev02

Un **plano** es una representación gráfica de un objeto o área en una superficie bidimensional. sirven para diseñar, calcular y/o visualizar diferentes objetos y espacios, ya sea para llevarlos a la realidad, para describir la realidad o para imaginar el aspecto de algo. **Fuente:** https://www.significados.com/plano/

Estimado aprendiz recuerde presentar y subir las evidencias al LMS:
Ev01.1 – Ficha de registro para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas
Ev01.2 –Formato de registro para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas
Ev01.3 – Diagrama de procesos- de registro para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas
Ev01.4 – Exposición diagrama y solicitud del permiso para vertimientos
Ev02 – PLANO de la unidad operativa en AutoCAD 0 en el software SketchUp y los diagramas de flujos anexe a la ficha anterior

Ambiente de Aprendizaje: *Salón 305 Colegio la Normal superior del Magdalena Medio, aula TIC*
Recursos y Materiales: PC, Video Beam o TV.
Tiempo: (30 hora de Trabajo Directo / 4 horas de Trabajo Independiente)

Actividad 3.3.2 *Reconocer los sistemas de manejo y tratamiento de lodos generados en los procesos de tratamiento de agua residual*

- **Observe** la presentación **"procesos y operación de tratamientos de agua residual",** expuesta por el instructor y relacione cada concepto en el mundo laboral, Tome apuntes de los más importante.
- **Lea el** material de apoyo entregado por su instructor analice y reflexione en torno a su formación.
- **Construya** un modelo 3D con los sistemas de tratamiento de aguas residuales vistos en formación, dicho modelo se construirá en grupos proyecto. El modelo será de un tren de tratamiento de aguas residuales, el cual se construirá de acuerdo con los resultados de sus consultas previas realizadas, la actividad se desarrollará de manera individual para valorar el desempeño de cada aprendiz y en grupos, se le asignará un proceso para la exposición de cada uno. y al final el modelo debe ser uno solo. Ev03

Grupo 1	Tratamiento preliminar: Cribado, tamizado, desengrasado, desarenado. Identifique cuales pueden hacer parte del tratamiento de aguas residuales de su proyecto

Grupo 2	Tratamiento primario: flotación y sedimentación primaria. Identifique cuales pueden hacer parte del tratamiento de aguas residuales de su proyecto
Grupo 3	Tratamiento secundario: Biodiscos, UASB o RAFA (Reactor Anaerobio de Flujo Ascendente), RAP (Reactor Aerobio de flujo en Pistón), LAS (Sistema de Lodos Activados), Filtros percoladores, Humedales artificiales, entre otros. Identifique cuales pueden hacer parte del tratamiento de aguas residuales de su proyecto
Grupo 4	Tratamiento Terciario: Osmosis inversa, filtros de carbón activado, resinas de intercambio iónico, microfiltración, ultrafiltración, nano filtración, electrodiálisis, adsorción, nitrificación – desnitrificación entre otros. Identifique cuales pueden hacer parte del tratamiento de aguas residuales de su proyecto
Grupo 5	Tratamiento físico químico: neutralización, coagulación, floculación, precipitación química. Identifique cuales pueden hacer parte del tratamiento de aguas residuales de su proyecto.

- **Consulte** de manera desescolarizada un punto de vertimiento de tu municipio y con ella sus características fisicoquímicas. Con base en esto, seleccione los sistemas de tratamiento necesarios para tratar aguas de este tipo y dejarlas cumpliendo bajo los criterios exigidos en la legislación vigente.
- **Construya** su maqueta teniendo en cuenta lo sistemas de tratamiento escogidos, la maqueta puede ser construida con material reciclable. Una sola maqueta por grupo
- **Socialice** el modelo 3D y la investigación de la fuente con su instructor y compañeros y ponga en práctica lo aprendido **Ev04**



Imagen tomada de 1aguamarket.com

- **Observe** la presentación **Caracterización: muestra e Interpretación de resultados de análisis de aguas residuales y lodos** expuesta por el instructor y relacione cada concepto en el mundo laboral, Tome apuntes de los más importante.
- **Realice una** salida practica a la planta de tratamientos de lodo del municipio y a su vez en el área de influencia de su proyecto y tome una muestra de lodo de 1 kg
- **Analice la** muestra en el laboratorio, Tenga en cuenta que, para tomar la muestra de lodo, debe seguir los criterios técnicos establecido de la NTC-ISO 5667-13 y la NTC-ISO 5667 http://normas.icontec.org.bdigital.sena.edu.co/icontec_enormas_mobile/visor/HTML5.asp y NTC-ISO5667-13: http://enormas.icontec.org.bdigital.sena.edu.co/icontec_enormas_mobile/aspx/modCliente/initviewer.aspx?GUID=7667E48D-5949-460E-A51C-7C4507C85537
- **Establezca** una propuesta de manejo para lodos generados en la planta de tratamiento de aguas residuales visitada, tenga en cuenta lo antes visto y las necesidades que tiene el sector.
- **Presente** un informe de caracterización e interpretación de los datos obtenidos en campo, no olvide aplicar protocolos de seguridad y confidencialidad de la información.
- **Enviar** el informe por el espacio LMS Territorium, siguiendo la indicación del instructor **Ev05**

Estimado aprendiz recuerde presentar y subir las evidencias al LMS:
Ev03 – Modelo 3D con los sistemas de tratamiento de aguas residuales
Ev04 – Socialice el modelo 3D y la investigación de la fuente
Ev05 – propuesta de manejo para lodos generados en la planta de tratamiento de aguas residuales visitada

Ambiente de Aprendizaje: *Salón 305 Colegio la Normal superior del Magdalena Medio, aula TIC*
Recursos y Materiales: PC, Video Beam o TV.
Tiempo: (80 hora de Trabajo Directo / 2 horas de Trabajo Independiente)

Ambiente: Ambiente de Aprendizaje Polivalente (TIC) y/o Ambiente Virtual.
Recursos y Materiales: PC, Video Beam o TV.
Tiempo: 8 Horas.

Actividad 3.3.2 Analizar las consecuencias socioambientales que genera un mal tratamiento de los vertimientos y biosólidos generados por las actividades en el sector comercial con área de influencia en su proyecto.

- **Preparar** el foro ambiental denominado "Sistemas de tratamiento de agua residual, importancia y cumplimiento Normativo" relacione los conceptos con la vida cotidiana. Le foro estará a cargo de las aprendices, Valentina Garnica, Estefanía Ordoñez (expositoras) y Ivon Valencia en el informe
- **Responda** el foro ¿qué acciones conllevan el no cumplimiento de la normatividad de los vertimientos?
  ¿Qué tipo de análisis realizaría para conocer el tipo de vertimiento generado?
  ¿Qué sanción estaría expuesta la empresa que cometió dicho acto?
  ¿Qué acciones de mejora impondría usted?
- **Participe** en el foro en activamente y no olvide dar el aporte a dos compañeros más
- **Envié** la evidencia informe la Plataforma LMS Territorium (Foro) (EV06)

Un debate es una técnica de comunicación que consiste en la confrontación de ideas u opiniones diferentes sobre un tema determinado. -Fuente- https://www.significados.com/debate/

Realice la prueba de conocimientos de manera presencial "condiciones de descarga del vertimiento", según criterios del instructor

Estimado aprendiz recuerde presentar y subir las evidencias al LMS:
Ev06 – Foro "condiciones de descarga"
EV07—Prueba de conocimientos "condiciones de descarga del vertimiento",

Ambiente de Aprendizaje: *Salón 305 Colegio la Normal superior del Magdalena Medio, aula TIC*
Recursos y Materiales: PC, Video Beam o TV.
Tiempo: (4 hora de Trabajo Directo / 24 horas de Trabajo Independiente)

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Evidencias de Conocimiento: Ev07 - Prueba "condiciones de descarga del vertimiento"	• Interpreta los resultados obtenidos en la caracterización de aguas residuales con base en la normativa.	Técnica: Formulación de preguntas Instrumento -Cuestionario
Evidencias de Desempeño Ev02 –Mapa Conceptual, normas de vertimiento. EV04- Socialización modelo 3D con los sistemas de tratamiento de aguas EV05- Salida practica EV06- Foro - Vertimientos al río Medellín	• Propone acciones de mejora de condiciones de descarga de vertimiento teniendo en cuenta resultados de monitoreo y normativa.	Técnica: Observación Instrumento Lista de Valoración Ev02 Instrumento Lista de Valoración Ev04 Instrumento Lista de Valoración Ev05 Instrumento Lista de Valoración Ev06
Evidencias de Producto: Ev01 –Registro de Vertimiento Plano Ev02 –Mapa Conceptual, normas de vertimiento. EV03- modelo 3D con los sistemas de tratamiento de aguas. EV05 -Informe de caracterización e interpretación de los datos	• Reconoce la importancia de la imparcialidad de los informes presentados ante la autoridad ambiental según normativa • Presenta informes establecidos para el control de vertimientos con base en la normativa.	Técnica: Observación Instrumento Lista de Chequeo Ev01 Instrumento Lista de Chequeo Ev02 Instrumento Lista de Chequeo Ev03 Instrumento Lista de Chequeo Ev05

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Aguas servidas.** Residuos líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial.
- **Autoridades Ambientales Competentes.** Se entiende por autoridad ambiental competente, de acuerdo con sus respectivas competencias las siguientes

- **Ministerio de Ambiente**, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible.
- Los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población dentro de su perímetro urbano sea igual o superior a un millón de habitantes.
- **Carga contaminante:** Es el producto de la concentración másica promedio de una sustancia por el caudal volumétrico promedio del líquido que la contiene determinado en el mismo sitio; en un vertimiento se expresa en kilogramos por día (kg/día).
- **Cauce natural.** Faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente al alcanzar sus niveles máximos por efecto de las crecientes ordinarias.
- **Concentración de una sustancia, elemento o compuesto en un líquido:** La relación existente entre su masa y el volumen del líquido que lo contiene.
- **Cuerpo de agua:** Sistema de origen natural o artificial localizado, sobre la superficie terrestre, conformado por elementos físico-bióticos y masas o volúmenes de agua contenidas o en movimiento.
- **Norma de vertimiento:** Conjunto de parámetros y valores que debe cumplir el vertimiento en el momento de la descarga.
- **Lodo.** Suspensión de un sólido en un líquido proveniente de tratamiento de aguas, residuos líquidos u otros similares.
- **Parámetro:** Variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico.
- **Punto de control de vertimiento:** Lugar técnicamente definido y acondicionado para la toma de muestras de las aguas residuales de los usuarios de la autoridad ambiental o de los suscriptores y/usuarios del prestador del servicio público domiciliario de alcantarillado, localizado entre el sistema de tratamiento y el punto de descarga.
- **Punto de descarga:** Sitio o lugar donde se realiza un vertimiento al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo.
- **Vertimiento:** Descarga final a un cuerpo de agua, aun alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.
- **Vertimiento puntual:** El que se realiza a partir de un medio de conducción, del cual se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua, al alcantarillado o al suelo.
- **Vertimiento no puntual:** Aquel en el cual no se puede precisar el punto exacto de descarga al cuerpo de agua o al suelo, tal es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.

6. REFERENTES BILBIOGRÁFICOS

Amaya, W. F., Cañón, Ó. A., & Avilés, Ó. F. (2009). Control de ph para planta de tratamiento de aguas residuales. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co

Arango, R. Á. (2009). La electrocoagulación: una alternativa para el tratamiento de aguas residuales. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co

Arroyave, V. C. T., & Gonzaga, G. L. L. (2006). Estudio del balance hídrico de las microcuencas la beta y el cubero de piedras blancas, antioquia. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. www.minambiente.gov.co

Miranda, M. H. L., & Tocto, M. P. A. (2009). Implementación de tecnologías para la medición de flujo y su calidad para el transporte de petróleo. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co

Llavador, C. F. (2016). Cinética de procesos biológicos en sistemas de tratamiento de aguas residuales. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co

Tratamientos Avanzados de Aguas Residuales Industriales. Confederación Empresarial de Madrid. Universidad de Alcalá. España. www.madrimasd.Org.
Reglamento Técnico del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico. Título E. RAS. Ministerio de Desarrollo Económico. República de Colombia.
Ronzano, L. E., & Dapena, B. J. L. (1995). Tratamiento biológico de las aguas residuales. Retrieved from http://ebookcentral.proquest.com.bdigital.sena.edu.co
Secretaria de Distrital de Ambiente www.secretariadeambiente.gov.co

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Liliana Bedoya Blandón	Instructor Ambiental	Formación Profesional Integral	12 de junio de 2023

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

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)					