

LÍNEA TECNOLÓGICA: PRODUCCIÓN Y TRANSFORMACIÓN  
RED: TECNOLOGÍAS DE LA PRODUCCIÓN LIMPIA



**SENA**  
**CONTROL AMBIENTAL**

**Nivel: Tecnólogo**

**CODIGO: 921206**  
**VERSIÓN 50**

Bogotá, Noviembre de 2007



Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

**CONTROL AMBIENTAL**

**CODIGO 921206  
VERSIÓN 50**

<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	3.520 HORAS	
	Acompañamiento directo	1.980 HORAS
	Trabajo Autónomo	660 HORAS
	Etapa Productiva	880 HORAS
<b>DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA</b>	CONTROL AMBIENTAL	
<b>TÍTULO OBTENIDO</b>	TECNOLOGO EN CONTROL AMBIENTAL	
<b>PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA (Justificación)</b>	<p>La contaminación de las fuentes hídricas por las descargas de aguas residuales, de la atmosfera por las emisiones de las chimeneas, de los suelos y acuíferos por residuos sólidos, son las manifestaciones más visibles del acelerado crecimiento de la industrialización en los últimos tiempos, que amenaza la supervivencia del hombre por el progresivo agotamiento de los recursos naturales y la saturación del ambiente con desechos más allá de su capacidad auto regenerativa.</p> <p>Surge la necesidad de evitar, prevenir, mitigar o controlar los efectos negativos de este desarrollo, mediante estrategias de prevención y control de la contaminación desde las fuentes de generación propiciando lo que se ha denominado el desarrollo sostenible.</p> <p>La problemática del medio ambiente ha desbordado las fronteras, de tal manera que las acciones contaminantes locales tienen ahora repercusiones globales, como el calentamiento global, destrucción de la capa de ozono, destrucción de la biodiversidad entre otros.</p> <p>Esta circunstancia ha llevado a que las naciones cooperen para detener esta amenaza, mediante rigurosas legislaciones ambientales, que se han convertido en herramientas de competitividad para cautivar nuevos mercados en un mundo globalizado.</p> <p>En este escenario, se mueve el tecnólogo de control ambiental, formado con herramientas conceptuales, tecnológicas, de gestión, con habilidades y valores para afrontar los retos que impone el uso de tecnologías y la producción más limpia, y como último</p>	



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

	eslabón de la cadena el control ambiental.
<b>REQUISITOS DE INGRESO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Académicos: Bachiller</li><li>• Edad mínima: 16 años</li><li>• Superar prueba de aptitud y conocimiento</li></ul>
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	<p><b>Competencias Específicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Organizar planes de educación ambiental de acuerdo con requerimientos establecidos.</li><li>2. Estructurar sistemas de manejo ambiental siguiendo normatividad ambiental-</li><li>3. Efectuar auditorias al sistema para la evaluación de la evidencia que permita determinar las actividades ambientales.</li><li>4. Evaluar el impacto ambiental en puntos establecidos de acuerdo con la normatividad establecida.</li><li>5. Controlar las emisiones resultantes de procesos y operaciones productivas de acuerdo con la normatividad ambiental establecida.</li><li>6. Controlar los vertimientos resultantes de procesos y operaciones productivas de acuerdo con la normatividad ambiental establecida.</li><li>7. Caracterizar física, química y microbiológicamente el agua en los procesos de tratamiento.</li><li>8. Cumplir los requerimientos ambientales en la operación de sistemas de tratamiento de vertimientos líquidos.</li><li>9. Procesar las muestras de aguas de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos.</li><li>10. Recolectar, clasificar y transportar las bolsas con los residuos según su naturaleza en los sitios de generación y acopio de acuerdo con los procedimientos establecidos.</li><li>11. Tratar los residuos con base en parámetros técnico-ambientales vigentes y establecidos por políticas sectoriales y empresariales.</li><li>12. Aplicar los microorganismos en procesos de descontaminación ambiental.</li></ol> <p><b>Competencias de Política Institucional</b></p>



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Actuar idóneamente consigo mismo, con los demás y la naturaleza, en los contextos laboral y social, en el marco del desarrollo sostenible.</li><li>2. Establecer una comunicación asertiva y eficaz que posibilite la integración idónea en los contextos laboral y social</li><li>3. Interpretar y aplicar información técnica, propia del nivel y área ocupacional, en un segundo idioma.</li><li>4. Gestionar la información haciendo uso eficiente de la tecnología relacionada para aumentar la efectividad de tareas y relaciones en el contexto de la actividad tecnológica que le concierne.</li><li>5. Investigar, explorar y experimentar sobre situaciones, sistemas y procesos, de manera autónoma y creativa, diseñando a partir de la información disponible, una propuesta de solución válida y viable para dar respuesta a la problemática abordada</li><li>6. Asumir el liderazgo y la gestión en un equipo de trabajo, manteniendo relaciones fluidas con los miembros del grupo, asumiendo responsabilidades, compromiso y colaboración en la superación de las contingencias que se presenten, a fin de lograr los objetivos establecidos.</li><li>7. Desarrollar actitudes y prácticas sanas y seguras en el entorno laboral y personal.</li><li>8. Desarrollar una mentalidad emprendedora que contribuya al mejoramiento del nivel y calidad de vida personal y social.</li></ol>
<b>OCUPACIONES QUE PUEDE DESEMPEÑAR</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Supervisor, Planta de Tratamiento de Aguas y Desechos</li><li>• Analista de impacto ambiental</li><li>• Asistente de auditoría</li><li>• Planificador del medio ambiente</li><li>• Inspectores de salud ambiental</li></ul>
<b>ESTRATEGIA METODOLOGICA</b>	Centrada en la construcción de autonomía y competencias a través de proyectos y otras técnicas didácticas activas que estimulan el pensamiento para la resolución de problemas simulados y reales; soportadas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación – TIC, integradas, en



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

	<p>ambientes abiertos y pluritecnológicos, que en todo caso recrean el contexto productivo y vinculan al aprendiz con la realidad cotidiana y el desarrollo de las competencias profesionales de la especialidad.</p> <p>Simultáneamente, estos escenarios de simulación de ambientes productivos propician los adecuados estímulos para el desarrollo de las competencias básicas, actitudes y valores que como profesional y ser humano necesita en su desempeño. De la misma forma, permanentemente se estimula la autocrítica y la reflexión del aprendiz sobre el que hacer y los resultados que logra, vinculándolo sobre la responsabilidad de su aprendizaje.</p> <p>De la misma forma se vinculan activamente dentro del proceso de aprendizaje las cuatro fuentes de información para la construcción de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El instructor - Tutor</li><li>• El entorno</li><li>• Las TIC</li><li>• El trabajo colaborativo</li></ul>
<p><b>MÓDULOS DE FORMACIÓN</b></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Caracterización físico química y microbiológica del agua.</li><li>2. Cumplimiento de requerimientos ambientales en la operación de sistemas de tratamiento de vertimientos líquidos.</li><li>3. Procesamiento de muestras de agua.</li><li>4. Recolección, clasificación y transporte de residuos hospitalarios y similares.</li><li>5. Tratamiento de residuos sólidos.</li><li>6. Evaluación del impacto ambiental.</li><li>7. Sistema de gestión ambiental.</li><li>8. Organización de planes de educación ambiental.</li><li>9. Auditorias en sistemas de gestión ambiental.</li><li>10. Control de efluentes.</li><li>11. Control emisiones.</li><li>12. Biotecnología ambiental</li><li>13. Ética y transformación del entorno.</li><li>14. Salud Ocupacional</li></ol>
<p><b>LÍNEAS GENERALES DE PROYECTOS A</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de bio indicadores de contaminación ambiental.</li></ul>



Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

### DESARROLLAR EN EL PROCESO DE FORMACIÓN

- Análisis de ciclo de vida de productos.
- Desarrollo e implementación de sistemas de gestión ambiental.
- Desarrollo e implementación de tecnologías apropiadas.
- Desarrollo e implementación de tecnologías limpias.
- Aplicaciones biotecnológicas en procesos de descontaminación ambiental.
- Desarrollo e implementación de sistemas de gestión integral de residuos peligrosos.
- Desarrollo, adecuación e implementación de procesos de tratamiento de aguas residuales industriales.
- Desarrollo e implementación de planes de educación ambiental.
- Elaboración de estudios de línea base, diagnóstico y evaluación de impactos ambiental.
- Desarrollo e implementación de dispositivos y sistemas de control de emisiones, vapores y material particulado.

### PORCENTAJE COMPONENTES DE TECNOLOGÍA

DISEÑO	GESTIÓN DE LA INFORMACION	PRODUCCION Y TRANSFORMACION	MATERIALES Y HERRAMIENTAS	CLIENTE
10%	31%	39%	14 %	6%





Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

**CONTROL AMBIENTAL**

**CODIGO 921206  
VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 1:</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE PLANES DE EDUCACION AMBIENTAL</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	302 HORAS	
	Acompañamiento directo	227 HORAS
	Trabajo Autónomo	75 HORAS

<b>1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	
<b>Competencia:</b> Organizar planes de educación ambiental de acuerdo con requerimientos establecidos.	<b>Elemento de competencia:</b> Determinar los componentes de la educación ambiental para el diseño de planes y programas.
	<b>Elemento de competencia:</b> Desarrollar proyectos educativos tendientes a sensibilizar la comunidad sobre el manejo ambiental.
<b>2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar las prioridades de información secundaria para el diseño de planes y acciones de un programa en educación ambiental.</li> <li>2. Determinar los procesos y factores relacionados con la programación de actividades en educación ambiental.</li> <li>3. Definir los métodos e instrumentos de investigación para el diseño de un programa en educación ambiental.</li> <li>4. Desarrollar los protocolos y documentos relacionados con los planes y acciones para la implementación de un programa en educación ambiental</li> </ol>	
<b>3. CONOCIMIENTOS</b>	
<b>3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores ambientales: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Local</li> <li>○ Regional</li> <li>○ Global.</li> </ul> </li> <li>• Características de los ecosistemas.: urbano y rural.</li> <li>• Contaminación. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Técnicas de clasificación de los tipos de contaminación en los diferentes medios.</li> <li>○ Contaminantes físicos: ruido, vibraciones, temperaturas</li> <li>○ Contaminantes químicos por estado de agregación: sólidos, líquidos y gaseosos</li> <li>○ Contaminantes biológicos: clasificación de los agentes biológicos en los grupos de riesgo.</li> </ul> </li> <li>• Niveles de educación ambiental:</li> <li>• Tipos de interrelaciones ecológicas:</li> <li>• Relación entre el hombre y la naturaleza.</li> <li>• Relación entre el desarrollo económico, político y social y el medio ambiente.</li> <li>• Mecanismos de control y regulación ambiental.</li> </ul>	



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Derechos y deberes ambientales.
- Leyes ecológicas, componentes de los ecosistemas, sus relaciones para definirlo en un sector en particular.
- Técnicas de diagnóstico de problemática ambiental local y nivel cultural ambiental en la población.
- Diseño y elaboración de proyectos educativos ambientales
- Metodología para la formulación de proyectos educativos ambientales.
- Derechos colectivos y del ambiente.
- Valores ambientales: respeto, convivencia, ética ambiental, responsabilidad ambiental.

### **3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO**

- Interpretar la normatividad ambiental de acuerdo a los planes y programas en educación ambiental.
- Identificar la legislación ambiental de acuerdo con las necesidades de los planes y programas en educación ambiental.
- Identificar las actividades de concientización ambiental de acuerdo con criterios establecidos por las directivas de la organización.
- Analizar los procedimientos ambientales para ser aplicados en los planes y programas de educación ambiental.
- Identificar las características de los ecosistemas y los factores ambientales de acuerdo con el tipo de organización y el entorno afectado.
- Organizar los niveles de la educación ambiental de acuerdo con los requerimientos establecidos por la empresa.
- Determinar los impactos ambientales de acuerdo al grado de afectación al ecosistema
- Determinar los factores ambientales de acuerdo con criterios establecidos en los programas.
- Identificar las características físicas de los ecosistemas de acuerdo con los niveles de contaminación.
- Proactivo para generar ideas o alternativas de proyectos tecnológicos o empresariales. Capacidad de riesgo.
- Asertivo, innovador en el impacto del producto en los clientes
- Organizado e integrador de las variables de mercadeo
- Definir las metodologías para elaboración de proyectos educativos ambientales de acuerdo con la normatividad vigente.
- Establecer las fases para la elaboración de un proyecto educativo de acuerdo con los requerimientos del sector.
- Determinar la problemática ambiental local de acuerdo con criterios establecidos en los programas ambientales
- Seleccionar los modelos de evaluación y seguimiento de acuerdo con criterios establecidos por la organización
- Concertar los planes de acción y recursos de acuerdo con los lineamientos del proyecto educativo ambiental





Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Identificar las pruebas de campo de acuerdo con el diagnóstico y evaluación inicial del programa.
- Identificar las etapas de planificación, formulación y ejecución de proyectos ambientales de acuerdo con los requerimientos del sector productivo.
- Elaborar presupuestos y proyecciones financieras
- Aplicar legislación de legalización de empresas y compromisos de tipo laboral en los miembros de los proyectos.
- Maneja herramientas informáticas: Graficadores, hojas de cálculo, procesador de textos.
- Maneja de sistemas de posicionamiento global y geo - referenciación de información ambiental en sistemas cartográficos con fines de evaluación y educación ambiental.

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Identifica los factores ambientales en el entorno local, regional y global.
- Define los términos ecología, medio ambiente, sistemas biológicos, población, comunidad.
- Reconoce las interacciones específicas entre especies.
- Establece las características de los ecosistemas urbanos y rurales.
- Clasifica los tipos de contaminación física, química y biológica
- Identifica los niveles de educación ambiental:
- Reporta la clasificación de los tipos de contaminación en los diferentes medios de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- Elabora listados de los contaminantes físicos: ruido, vibraciones, temperaturas de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Diligencia el reporte de los contaminantes químicos por estado de agregación: sólidos, líquidos y gaseosos
- Elabora los listados de los contaminantes biológicos y clasificación de los agentes biológicos en los grupos de riesgo.

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de formulación de planes de educación ambiental como mínimo de doce (12).



Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 2:</b>	<b>SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	302 HORAS	
	Acompañamiento directo	227 HORAS
	Trabajo Autónomo	75 HORAS

### 1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<b>Competencia:</b> Estructurar sistemas de manejo ambiental siguiendo normatividad ambiental.	<b>Elemento de competencia:</b> Evaluar el ciclo de vida del sistema ambiental frente a la normatividad vigente.
	<b>Elemento de competencia:</b> Seleccionar los indicadores de gestión de impacto para verificar los resultados y efectos en los programas ambientales en el sector productivo.

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Programar la selección de información para definir los compromisos, política y revisión ambiental inicial.
2. Aplicar los fundamentos conceptuales para la concientización y motivación ambiental del sistema de gestión
3. Elaborar los procedimiento documentados que sirven de soporte para el sistema de gestión ambiental
4. Establecer los procedimientos para asegurar que las operaciones y actividades cumplen con condiciones técnicas y límites requeridos

### 3. CONOCIMIENTOS

#### 3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

- Aspectos ambientales.
- Materias primas e inventario. Entradas y salidas.
- Ciclo de vida: etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de un producto, proceso o servicio.
- Evaluación del ciclo de vida.
- Evaluación del impacto del ciclo de vida
- Interpretación del ciclo de vida
- Características de una evaluación de ciclo de vida
- Fases de una evaluación de ciclo de vida sistema de producto
- Proceso unitario y unidad funcional.
- Factores para la implementación del sistema: política de la organización, posición en el mercado, relaciones corporativas
- Normatividad de sistemas de administración ambiental.

#### 3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO

- Conformar el inventario de aspectos ambientales de acuerdo con el sistema de gestión desarrollado en el sector productivo.



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Identificar los impactos ambientales de acuerdo al sistema de gestión ambiental.
- Evaluar los impactos ambientales potenciales de acuerdo con el sistema de Gestión Ambiental.
- Analizar los impactos ambientales de acuerdo al sistema de gestión ambiental.
- Interpretar los resultados de la evaluación ambiental de acuerdo con requerimientos del sistema.
- Aplicar los resultados de la evaluación ambiental de acuerdo con los requerimientos del sistema.
- Identificar las oportunidades de mejora de aspectos ambientales de acuerdo con lo establecido en el ciclo de vida del proceso.
- Seleccionar los indicadores de desempeño ambiental de acuerdo con parámetros del sistema de gestión ambiental.
- Proponer las técnicas de medición y monitoreo de acuerdo con procedimientos establecidos por la empresa.
- Estructurar los principios y requisitos generales para conducir y reportar los estudios de evaluación del ciclo de vida de acuerdo con procedimientos establecidos.
- Planificar y llevar a cabo proyectos técnicos y tecnológicos acordes con el entorno laboral.
- Programar tareas y trabajos.
- Analizar los procedimientos teniendo en cuenta los factores externos e indicadores de gestión.
- Calcular técnicamente los costos de los proyectos.
- Seleccionar y manejar materiales, herramientas, máquinas y equipos: medición de contaminantes en agua, aire, y suelo.
- Identificar plantear y resolver problemas técnicos
- Elaborar organigrama y manual de funciones del sistema de gestión.

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Define principios generales requeridos en el sistemas de gestión ambiental
- Desarrolla una actividad de implementación del sistema.
- Elabora informes sobre las actividades de medición y monitoreo de los desempeños ambientales de la organización.
- Identifica la evaluación del ciclo de vida de un producto.
- Determina los factores para la implementación del sistema.

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de sistemas de gestión ambiental como mínimo de doce (12).



Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

**CONTROL AMBIENTAL**

**CODIGO 921206  
VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 3:</b>	<b>AUDITORIA EN SISTEMAS DE GESTION AMBIENTAL</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	304 HORAS	
	Acompañamiento directo	228 HORAS
	Trabajo Autónomo	76 HORAS

<b>1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	
<b>Competencia:</b> Efectuar auditorias al sistema para la evaluación de la evidencia que permita determinar las actividades ambientales.	<b>Elemento de competencia:</b> Identificar las evidencias de la auditoria ambiental.
	<b>Elemento de competencia:</b> Determinar procedimientos para la auditoria ambiental.
<b>2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programar la recolección de evidencias de acuerdo con la clase de auditoría.</li> <li>2. Organizar los procedimientos para la recolección de las evidencias de acuerdo al tipo de auditoría del sistema</li> <li>3. Organizar los criterios de desempeño a tener en cuenta en la auditoria del sistema de Gestión ambiental.</li> <li>4. Establecer los rangos de variables en el proceso de auditoria</li> </ol>	
<b>3. CONOCIMIENTOS</b>	
<b>3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de la auditoria, procedimientos para realizar una auditoria, resultados esperados en una auditoria.</li> <li>• Clases de auditoria, alcance y profundidad, tipos de auditoria.</li> <li>• Funciones, responsabilidades y habilidades de un auditor.</li> <li>• Legislación y cumplimiento de normas ambientales.</li> <li>• Inglés técnico para interpretación de normas.</li> <li>• Pensamiento: lógico, sistémico, holístico y lateral</li> <li>• Fases de las actividades de una auditoría: preparación, ejecución y elaboración de informe.</li> <li>• Plan de auditoría: áreas de riesgo ambiental, documentos de la auditoría, requisitos lingüísticos y de confidencialidad.</li> <li>• Funciones de los auditores. Desarrollo de habilidades, destrezas para el uso de las técnicas de auditoria y verificación medio ambiental.</li> <li>• Elaboración de informes de auditoría. Especificaciones técnicas, redacción y estilos de preguntas</li> <li>• Planeación de acciones de seguimiento. Evaluación del comportamiento relacionado con criterios internos, normas externas, regulaciones, códigos de práctica y conjunto de principios.</li> </ul>	
<b>3.2 CONOCIMIENTO DE PROCESO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las evidencias de la auditoria ambiental según los criterios del sistema ambiental.</li> <li>• Analizar las evidencias de la auditoria ambiental según el criterio del sistema</li> </ul>	



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

ambiental.

- Verificar la política ambiental en la totalidad de la auditoria ambiental de acuerdo con procedimientos establecidos por la organización.
- Interpretar la política ambiental en la totalidad de la auditoria ambiental de acuerdo con los procedimientos establecidos por la organización.
- Comparar los elementos del sistema de manejo con la naturaleza y complejidad del sector.
- Identificar los aspectos e impactos ambientales de acuerdo con los procedimientos de la auditoria.
- Analizar los aspectos e impactos ambientales de acuerdo con los procedimientos de la auditoria.
- Diligenciar los documentos y registros de acuerdo con los procedimientos requeridos por la auditoria.
- Verificar la implementación del sistema en todos los niveles y actividades de acuerdo con muestreo establecido por el programa de la auditoria.
- Comparar el desempeño ambiental con la política ambiental, los objetivos y metas establecidos por los niveles directivos de la organización
- Verificar las mediciones de emisiones y descargas de acuerdo con los objetivos del sistema de gestión ambiental
- Revisar las disposiciones específicas en licencias y/o regulaciones en cuanto a cumplimiento de acuerdo con la normatividad vigente establecidas por las autoridades ambientales
- Evaluar los avances tecnológicos
- Proactivo para generar ideas o alternativas de proyectos tecnológicos o empresariales.
- Organizar la información requerida para el proceso de auditoria.
- Preparar la auditoria ambiental de acuerdo con procedimientos establecidos por el sistema de gestión ambiental.
- Identificar e interpretar los procedimientos y prácticas para la auditoria de acuerdo al sistema de gestión ambiental.
- Definir los criterios de la auditoria teniendo en cuenta el nivel y las actividades del sector productivo.
- Aplicar los criterios de la auditoria teniendo en cuenta el nivel y las actividades del sector.
- Revisar los documentos preliminares de acuerdo con las políticas, programas y registros del sistema de gestión ambiental.
- Aplicar las políticas, programas del sistema de gestión ambiental.
- Definir las áreas de riesgo ambiental teniendo en cuenta las actividades del sector productivo.
- Asignar las responsabilidades y tareas siguiendo parámetros establecidos por el sistema de gestión ambiental.
- Preparar los documentos de trabajo de la auditoria de acuerdo con los procedimientos y listas de verificación.





Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Realizar la recolección de pruebas de acuerdo con los objetivos de la auditoría ambiental.
- Preparar el informe de auditoría es basado en los hallazgos encontrados en los procesos evaluados.
- Elaborar de manera técnica listas de chequeo para la verificación de procesos y de productos
- Evaluar resultados de la verificación de procesos y de productos y presentar recomendaciones para levantar no conformidades
- Mantener actualizados los sistemas de información
- Mantener procesos adecuados de comunicación interpersonal.

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Define los procedimientos de auditoría.
- Identifica las clases de auditoría, alcance y profundidad, tipos de auditoría.
- Determina las funciones, responsabilidades y habilidades de un auditor, para ejecutar el plan de auditorías.
- Identifica las fases de las actividades de una auditoría.
- Identifica la legislación y cumplimiento de normas ambientales.
- Diligencia los documentos y registros exigidos en la auditoría
- Planea la preparación, ejecución y elaboración de un informe de auditoría.
- Elabora los informes de auditoría de acuerdo con los reglamentos institucionales.
- Define el plan de auditoría con base en las políticas institucionales.
- Establece las áreas de riesgo ambiental, documentos de la auditoría, requisitos lingüísticos y de confidencialidad.
- Utiliza las técnicas de auditoría y verificación medio ambiental.
- Determina las especificaciones técnicas requeridas en la auditoría.
- Planea las acciones de evaluación y seguimiento.
- Evalúa los criterios internos, normas externas, regulaciones, códigos de práctica y conjunto de principios presentes en la auditoría.

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de auditorías de sistemas de gestión ambiental como mínimo de doce (12).





Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 4:</b>	<b>EVALUACION DE IMPÁCTO AMBIENTAL</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	302 HORAS	
	Acompañamiento directo	227 HORAS
	Trabajo Autónomo	75 HORAS

### 1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

**Competencia:**

Evaluar el impacto ambiental en puntos establecidos de acuerdo con la normatividad del sistema.

**Elemento de competencia:** Identificar la normatividad ambiental de acuerdo con el sector a evaluar.

**Elemento de competencia:** Establecer los aspectos ambientales en el sistema de manejo ambiental

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Organizar la información de acuerdo con el tipo de impacto ambiental identificado en el sector productivo.
2. Asignar las funciones establecidas en el plan de manejo ambiental de acuerdo al sector productivo
3. Planear de las actividades previas para la evaluación de los impactos ambientales de acuerdo con el sector productivo.
4. Diligenciar la información obtenida para documentar los procedimientos ambientales.

### 3. CONOCIMIENTOS

#### 3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

- Normatividad ambiental: aire, suelo, agua y residuos sólidos.
- Fuentes de contaminación y parámetros normativos : fijas y móviles
- Representación de procesos mediante diagramas y gráficas: diagramas de flujo, cartografía
- Fuentes de información relacionada con el área ambiental: primarias y secundarias
- Técnicas para la elaboración de reportes e informes. Norma Icontec
- Métodos y técnicas para consulta, selección, organización y archivo de información en diversas fuentes
- Tipos de procesos de producción y sus características: primarios y extractivos; operaciones de quipos, transporte y oficios; y procesamiento, fabricación y ensamble.
- Técnicas y metodologías para análisis ambiental: técnicas cualitativas, cuantitativas.
- Tipos de Evaluaciones de Impacto Ambiental: Preliminar, simplificada y detallada
- Planes de acción ambiental sectorial: bases de la Política Ambiental y programas constitutivos del Plan
- Tipos de impacto: por efecto, por magnitud, por intensidad, por extensión.
- Caracterizar económica y social del entorno inmediato
- Tendencias económicas, políticas y tecnológicas del entorno local
- Conceptos de: objetivos, metas, efectividad, eficiencia, eficacia, variables endógenas



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

y exógenos y utilidad

- Nociones sobre: planeación, prospectiva, estrategia, planes de acción, metodología para la toma de decisiones

### 3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO

- Identificar las normas ambientales referidas al agua, suelo, aire y residuos sólidos de acuerdo al sector.
- Interpretar las normas ambientales
- Seleccionar la normatividad referida al sector de acuerdo con los requerimientos del sistema
- Analizar la información siguiendo procedimientos del proceso a evaluar
- Documentar la información siguiendo los procedimientos al interior del proceso a evaluar.
- Establecer la responsabilidad en el manejo de la normatividad al interior del sistema de acuerdo con los procedimientos de la organización
- Elaborar los informes técnicos sobre el sistema de acuerdo con los procedimientos establecidos
- Elaborar sistemas de representación de la información (formatos, diagramas y gráficos)
- Utiliza técnicas para desarrollar argumentos, preguntas, conclusiones y síntesis
- Emplear los canales y protocolos de comunicación internos y externos establecidos por la organización
- Plantear soluciones creativas e innovadoras frente a problemas específicos.
- Planear el trabajo colaborativo a través de redes.
- Aplicar procesos de pensamiento (sistémico holístico y lateral)
- Organizar y coordinar personal: asignar actividades, controlar y verificar procesos de desempeño y retroalimentar procesos
- Emplear software ofimática aplicado al área del conocimiento
- Aplicar metodologías para la solución de problemas
- Determinar las causas de situaciones de problemas organizacionales
- Critico en la selección y análisis de la información recogida.
- Sistemático para establecer variables de crecimiento económico, social y tecnológico
- Consultar fuentes de información primaria y secundaria
- Diferenciar el concepto de emprendimiento de otros similares
- Aplicar procesos de su autonomía, auto reflexión y autorregulación
- Identificar e interpretar los aspectos ambientales de acuerdo con el sector productivo.
- Aplicar la normatividad ambiental de acuerdo con el plan de manejo ambiental
- Clasificar los requisitos para solicitud de permisos ambientales o sanciones de acuerdo con las autoridades ambientales competentes
- Analizar los aspectos ambientales de acuerdo con metodologías estandarizadas
- Diligenciar los documentos y registros de acuerdo con los procedimientos requeridos
- Caracterizar los procesos de producción de acuerdo con normatividad vigente



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Elaborar los informes técnicos sobre el sistema y sustentarlos de acuerdo con los procedimientos
- Identificar las necesidades de desarrollo humano y crecimiento económico de los entornos social y productivo locales
- Identificar metodologías e instrumentos de diagnóstico para establecer necesidades
- Utilizar adecuada y pertinente metodologías e instrumentos para identificar necesidades
- Elaborar planes de contingencia

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Identifica componentes ambientales
- Reconoce la normatividad que se aplica al sector productivo
- Elabora diagramas de proceso
- Identifica las fuentes de contaminación de acuerdo con el sector productivo
- Identifica el componente ambiental de acuerdo a un diagrama de desarrollo de un proceso
- Interpreta las principales características de los componentes ambientales
- Diligencia los formatos para identificar los aspectos ambientales utilizando normas técnicas
- Identifica los aspectos ambientales de acuerdo con el sector productivo.
- Evalúa los aspectos ambientales de acuerdo con metodologías técnicas
- Clasifica los resultados de acuerdo con requisitos para solicitud de permisos ambientales.
- Identifica los sistemas de información.
- Reconoce los componentes que intervienen en la dinámica de los ecosistemas, comunidades y poblaciones afectadas por las acciones de n estudio de impacto ambiental.
- Reconoce la influencia de la estructura de la legislación ambiental. Leyes, normativas y reglamentos.
- Registra los reportes de medición y monitoreo ambiental.
- Elabora el Informe del manejo de la información de un plan de contingencia de un estudio de impacto ambiental.

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de sistemas de gestión ambiental como mínimo de doce (12).



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 5:</b>	<b>CONTROL DE EMISIONES</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	220 HORAS	
	Acompañamiento directo	165 HORAS
	Trabajo Autónomo	55 HORAS

### 1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

**Competencia:**

Controlar las emisiones resultantes de procesos y operaciones productivas de acuerdo con la normatividad ambiental establecida.

**Elemento de competencia:** Seleccionar tecnologías apropiadas para el tratamiento de emisiones de acuerdo con parámetros establecidos

**Elemento de competencia:** Aplicar tecnologías para el control de emisiones en procesos productivos teniendo en cuenta la normatividad ambiental para el sector.

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Identificar parámetros para la planificación del proceso de control de emisiones
2. Establecer criterios de selección para el control de emisiones
3. Ejecutar actividades de control de emisiones de material particulado y vapores
4. Ejecutar actividades de control de emisiones de gases y olores

### 3. CONOCIMIENTOS

#### 3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

- Parámetros termodinámicos
- Legislación de ruido y emisiones
- Permiso de emisiones
- Estado de emisiones
- Metodologías de monitoreo de la calidad del aire
- Metodologías de estimación de emisiones
- Protocolos de muestreo isocinético de emisiones
- Teoría acústica del ruido
- Metodologías de cuantificación de intensidad de olores
- Química de la combustión
- Conceptos básicos de meteorología
- Modelos de dispersión
- Criterios de control de contaminantes del aire
- Informática
  - Procesador de texto
  - Funciones y gráficos en hoja electrónica.
- Equipos de Laboratorio
  - Tipos
  - Principio de funcionamiento
- Normas ambientales de emisiones y ruido ambiental



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Conocimiento
- Comprensión
- Pautas para su aplicación
- Teoría de material particulado
  - Velocidades sedimentación
  - Ley de Stokes
  - Sedimentadores por gravedad
  - Filtros superficiales
  - Separadores centrífugos
  - Precipitadores electrostáticos
  - Depuradores húmedos
  - Filtros manga
  - Cámaras de sedimentación
  - Ciclones
- Control de compuestos orgánicos volátiles VOC
  - Presión de vapor y evaporación
  - Control de fugas
  - Procesos de adsorción
  - Control por combustión
- Teoría del control de óxidos de azufre
  - Procesos de oxidación, reducción de azufre
  - Procesos de absorción
  - Lavadores húmedos
- Teoría de control de óxidos de nitrógeno
  - Modificación de procesos de combustión
  - Temperatura de combustión
  - Tiempos de calentamiento y enfriamiento
- Teoría de emisiones en equipos de combustión interna (fuentes móviles)
  - Emisiones por tubo de escape
  - Emisiones de carter y evaporativas
  - Motores a gasolina
  - Motores diesel
  - Motores de turbina de gas

### 3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO

- Identificar parámetros isocinéticos en chimeneas
- Identificar parámetros de análisis Orsat en procesos de combustión
- Realizar balance de materia en reacciones de combustión
- Aplicar factores de emisión
- Realizar normalización de variables y parámetros medidos de emisiones
- Operar equipos de medición de contaminantes atmosféricos: muestreador isocinético, analizador de gases, nivel de intensidad de ruido.





Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Interpretar parámetros isocinéticos en chimeneas
- Interpretar parámetros de eficiencia en procesos de combustión
- Identificar normatividad ambiental de control de emisiones
- Seleccionar tecnologías de control de material particulado
- Seleccionar tecnologías para el control de gases y vapores
- Seleccionar sistemas para el control de olores
- Definir parámetros para la toma de decisiones técnicas y económicas
- Establecer los criterios decisión técnicos y de costos ambientales
- Diligenciar los documentos y registros
- Elaborar informes técnicos Coordinar actividades de trabajo con compañeros
- Identificar, seleccionar, interpretar y aplicar las normas ambientales
- Identificar necesidades de cambio y mejora del proyecto.
- Implementar actividades de mejora al proyecto.
- Operar equipos para el control de material particulado y el control de vapores (Filtros manga, ciclones, sedimentadores, depuradores húmedos).
- Minimizar flujo volumétrico y prevenir caídas de presión de material particulado y vapores
- Calcular eficiencias
- Operar equipos de control de sistemas de absorción y adsorción vapores (scruber)
- Controlar variable operacionales en equipos de reducción de emisiones de material particulado y vapores
- Interpretar y procesar datos de eficiencia de equipos de control de emisiones de material particulado y vapores
- Presentar informes de análisis de parámetros de eficiencia de equipos de control emisiones de material particulado y vapores
- Establecer grado de cumplimiento de la normatividad de emisiones de material particulado y vapores
- Elaborar informes técnicos
- Establecer periodos de recuperación de inversión en equipos de control de emisiones de material particulado y vapores
- Operar equipos para el control de emisiones gaseosas
- Minimizar flujo volumétrico en equipos de control de emisiones gaseosas
- Prevenir caídas de presión en equipos de control de emisiones gaseosas
- Calcular eficiencias equipos de control de emisiones gaseosas
- Operar equipos de control de sistemas de absorción y adsorción de gases y de olores (Filtros carbón activo y absorbedores).
- Controlar variable operacionales en equipos de reducción de emisiones de gases
- Interpretar y procesar datos de eficiencia de equipos de control de gases
- Presentar informes de análisis de parámetros de eficiencia de equipos de control gases
- Establecer grado de cumplimiento de la normatividad gases





Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Elaborar informes técnicos.
- Establecer periodos de recuperación de inversión en equipos de control de gases.
- Coordinar actividades de trabajo con compañeros
- Interpretar planos y representaciones gráficas
- Desarrollar la estrategia creativa mediante modelos
- Identificar ideas de negocio relacionadas con el proyecto ejecutado.
- Integrar el perfil innovador en el proyecto planteado y desarrollado durante el proceso de formación
- Identificar una población objetivo para la aplicación del proyecto, evaluar impacto del proyecto en la población objetivo

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Interpreta parámetros termodinámicos en condiciones locales y normalizadas
- Diligencia permiso de emisiones de acuerdo con normatividad vigente
- Elabora informe de estado emisiones de acuerdo con normatividad
- Categoriza sector productivo de acuerdo al nivel de emisiones
- Valora emisiones empleando factores de emisión
- Aplica métodos estandarizados de muestreo
- Aplica sistemáticamente la metodología
- Elabora informes de ejecución de sistemas y procedimientos
- Interpreta análisis de gases generados en procesos de producción
- Relaciona factores climatológicos teniendo en cuenta los fenómenos de dispersión
- Selecciona tecnologías de control teniendo en cuenta el cumplimiento de la normatividad
- Elabora informes técnicos de acuerdo con requerimientos
- Selecciona tecnologías de control teniendo en cuenta criterios técnicos y económicos
- Aplica la norma de manera ética y responsable.

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de diseño e implementación de tecnologías de control de emisiones como mínimo de doce meses (12).



Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

**CONTROL AMBIENTAL**

**CODIGO 921206  
VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 6:</b>	<b>CONTROL DE EFLUENTES</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	220 HORAS	
	Acompañamiento directo	165 HORAS
	Trabajo Autónomo	55 HORAS

<b>1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	
<p><b>Competencia:</b> Controlar los vertimientos resultantes de procesos y operaciones productivas de acuerdo con la normatividad ambiental establecida</p>	<p><b>Elemento de competencia:</b> Seleccionar tecnologías apropiadas para el tratamiento de vertimientos de acuerdo con parámetros de operación establecidos</p>
	<p><b>Elemento de competencia:</b> Aplicar operaciones y procesos tecnológicos para el tratamiento de vertimientos verificando eficiencia y cumplimiento de la normatividad ambiental establecida</p>
<b>2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Determinar los criterios de selección de tecnologías de tratamiento para el control de vertimientos en el sector productivo</li> <li>Seleccionar los equipos, operaciones y procesos para el control de los vertimientos</li> <li>Ejecutar actividades de control físico químico de efluentes</li> <li>Ejecutar actividades de control biológico y no convencionales</li> </ol>	
<b>3. CONOCIMIENTOS</b>	
<b>3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetros hidráulicos             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Peso específico</li> <li>○ Densidad</li> <li>○ Viscosidad dinámica y cinemática</li> <li>○ Presión absoluta y manométrica</li> <li>○ Rapidez de flujo</li> <li>○ Conducciones</li> <li>○ Energía de un fluido</li> <li>○ Ecuación de continuidad</li> <li>○ Flujo turbulento y laminar</li> <li>○ Fricción en tuberías y accesorios</li> <li>○ Bombas hidráulicas</li> <li>○ Flujo uniforme en canales</li> <li>○ Condiciones de flujo crítico, subcrítico y supercrítico</li> <li>○ Geometría de canales</li> <li>○ Canaleta Parshall</li> <li>○ Vertederos</li> <li>○ Compuertas</li> </ul> </li> </ul>	



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Legislación de vertimientos
  - Criterios de calidad para el uso del agua
  - Valores máximos permisibles en parámetros físico, químicos de vertimientos
  - Sanciones
  - Vigilancia y control
  - Permiso de vertimiento
  - Tasas retributivas
- Informática
  - procesador de texto
  - funciones y gráficos en hoja electrónica
  - Software aplicativo y simuladores.
- Equipos de Laboratorio
- Tipos
  - Principio de funcionamiento
  - Materiales Químicos
  - Clases Reactivos
  - Clases Insumos
- Análisis químico
  - Tipos de análisis Cualitativo
  - Tipos de análisis Cuantitativo
  - Tipos de análisis instrumental
- Normas ambientales de vertimientos
  - Conocimiento
  - Comprensión
  - Pautas para su aplicación
- Buenas prácticas de laboratorios
  - Fundamento teórico
  - Bases de aplicación
  - Conocimientos para su control y seguimiento
- Ensayos de tratabilidad de agua
- Ensayos de sedimentabilidad
- Test de jarras
- Procesos químicos
  - Neutralización
  - Oxidación-reducción
  - Precipitación química
  - Producto de solubilidad
- Proceso físico
  - Flotación
  - Igualación
  - Cribado



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Desarenado
- Desengrasado
- Proceso físico-químico - primario
  - Coagulación química
  - Floculación
  - Coadyuvantes
  - Sedimentación
- Proceso biológico - secundario
  - Lodos activados
  - Filtros percoladores
  - Biodiscos
  - Sistemas anaeróbios
  - Tanque Imhof
  - Sistemas UASB
- Proceso biológico - terciario
  - Eliminación de nutrientes
  - Nitrificación
  - Desnitrificación
  - Desinfección
  - Eliminación de desechos
- Producción de lodos
  - Tratamiento de lodos

### 3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO

- Identificar parámetros físico, químicos y microbiológicos para el control de vertimientos
- Comparar los parámetros de control de vertimientos
- Seleccionar los requerimientos para tratamientos físicos, químicos y microbiológicos
- Establecer los criterios de decisión técnicos y de costos ambientales
- Medir caudales en sistemas de drenaje de efluentes antes y después de cada operación y/o proceso de tratamiento
- Seleccionar equipos y procesos para el control de vertimientos
- Efectuar ensayos de tratabilidad de efluentes
- Definir parámetros para la toma de decisiones técnicas y económicas
- Identificar, seleccionar, interpretar y aplicar las normas ambientales
- Diligenciar los documentos y registros
- Elaborar informes técnicos
- Aplicar criterios para la selección de sistemas y equipos de control de vertimientos
- Aplicar criterios para la selección de sistemas y equipos de tratamiento preliminar
- Aplicar criterios para la selección de sistemas y equipos de tratamiento físico
- Aplicar criterios para la selección de sistemas y equipos de tratamiento biológico para



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

remoción de carga orgánica

- Aplicar criterios para la selección de sistemas y equipos de tratamiento biológico para eliminación nutrientes
- Operar equipos y herramientas para el control de vertimientos: cribas, desarenadores, trampas de grasa, sedimentadores, filtros, reactores, etc).
- Controlar variable operacionales en equipos de control de reducción de carga contaminante en vertimientos
- Interpretar datos de eficiencia de equipos de control de vertimientos
- Presentar análisis de control de vertimientos
- Procesar datos de control de vertimientos
- Presentar informes de análisis de parámetros de eficiencia de equipos de control
- Establecer grado de cumplimiento de la normatividad ambiental
- Elaborar informes técnicos.
- Establecer periodos de recuperación de inversión en equipos de control de vertimientos

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Identifica las fuentes que generan vertimientos en los procesos productivos
- Establece parámetros de flujos hidráulicos en los sistemas de drenaje
- Determina cargas contaminantes en efluentes
- Evalúa alternativas de tratamiento de efluentes de fuentes de vertimientos
- Aplica la normativa de manera ética y responsable
- Aplica sistemáticamente la metodología
- Oportuno en la entrega de informes
- Define de manera ordenada la secuencia en el procedimiento de acuerdo con los procesos establecidos.
- Clasifica de manera técnica y económica el tipo de tratamiento de acuerdo con el vertimiento
- Selecciona equipos y procesos para el control de efluentes en procesos productivos,

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el diseño y/o implementación de sistemas de tratamiento de vertimientos como mínimo de doce meses (12).



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 7:</b>	<b>CARACTERIZACIÓN FÍSICO, QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL AGUA EN LOS PROCESOS DE TRATAMIENTO</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	136 HORAS	
	Acompañamiento directo	102 HORAS
	Trabajo Autónomo	34 HORAS

### 1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

**Competencia:**

Caracterizar física, química y microbiológicamente el agua en los procesos de tratamiento

**Elemento de competencia:** Tomar muestras de agua para su análisis de acuerdo con los métodos estándar.

**Elemento de competencia:** Evaluar físico química y microbiológicamente el agua de acuerdo con la normatividad vigente

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Determinar puntos de muestreo.
2. Manejar muestras para análisis
3. Manejar equipo de laboratorio
4. Analizar las muestras de agua

### 3. CONOCIMIENTOS

#### 3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

- Hidráulica: caudales, sistemas de drenaje y tipos de descarga: continua, periódica regular, periódica irregular.
- Procesos de tratamiento existentes en la planta
- Tipos de muestreo: manual, automático.
- Tipos de muestra: puntuales, compuestas e integradas.
- Formas de preservación de muestras.
- Equipos e instrumentos para la toma de muestras.
- Normas de higiene y seguridad industrial.
- Normatividad ambiental vigente: decreto y resoluciones nacional y local en vertimientos.
- Química: parámetros fisicoquímicos: pH, temperatura, alcalinidad, DBO, DQO, sólidos totales, entre otros.
- Microbiología del agua: parámetros microbiológicos: coliformes totales, coliformes fecales, colimetría.
- Conocimientos del equipo de laboratorio: microscopio, termómetros, peachímetro, vidriería, entre otros.
- Calibración de equipos de laboratorio
- Métodos estándar de análisis de muestras.
- Normas de higiene y seguridad industrial
- Legislación vigente sobre vertimientos líquidos, decretos y resoluciones en efluentes.





Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

### 3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO

- Identificar los puntos de muestreo.
- Identificar la frecuencia de muestreo.
- Utilizar adecuadamente el equipo e instrumentos de muestreo.
- Tomar muestras.
- Preservar las muestras de acuerdo a los parámetros que se analicen.
- Rotular muestras.
- Realizar registros sobre los muestreos realizados.
- Aplicar normas de higiene y seguridad industrial.
- Analizar las muestras de acuerdo a parámetros físico-químicos y microbiológicos.
- Manejar el equipo de laboratorio utilizado en los análisis físico-químico y microbiológico.
- Calibrar equipos de laboratorio para muestreo in situ.
- Manipular y preservar muestras.
- Utilizar reactivos químicos.
- Interpretar los datos de laboratorio de las muestras analizadas.
- Registrar resultados obtenidos en muestreos in situ.
- Verificar cumplimiento de parámetros medidos in situ con respecto a la normatividad vigente para vertimientos líquidos.
- Aplicar normas de higiene y seguridad industrial durante el muestreo.

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Explica los diferentes procesos de tratamiento de la planta y los diferentes tipos de muestra.
- Reconoce y aplica las normas básicas de higiene y seguridad industrial.
- Identifica puntos de muestreo y frecuencia para un proceso determinado en la planta.
- Demuestra en su desempeño el manejo de relaciones interpersonales basadas en el respeto mutuo y la tolerancia
- Reconoce el equipo de muestreo y precisa sobre los métodos de calibración de equipos.
- Define normas de higiene y seguridad industrial a tenerse en cuenta durante el muestreo.
- Realiza informes sobre el procedimiento para manejo de equipo de muestreo y los reactivos químicos empleados.
- Aplica normas básicas de higiene y seguridad industrial.
- Calibra equipos de muestreo de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- Interpreta y registra los datos de las muestras analizadas.
- Aplica conceptos básicos de química y microbiología en el análisis de muestras.
- Identifica el equipo de muestreo y de laboratorio necesario para el análisis de muestras.
- Selecciona los métodos adecuados en el análisis de muestras.



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Realiza informe sobre el procedimiento para el análisis de muestras
- Aplica las técnicas de manipulación y preservación de muestras.
- Analiza las muestras de acuerdo a los métodos recomendados y siguiendo las normas de higiene y seguridad industrial.
- Verifica cumplimiento de la normatividad ambiental.
- Define los conceptos básicos de responsabilidad en el manejo de la información técnica.
- Demuestra en el desempeño de sus funciones la aplicación de los primeros auxilios, salud ocupacional e higiene industrial.

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de caracterización físico química y microbiológica de muestras de aguas, mínimo de doce meses (12).





Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 8:</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE LOS REQUERIMIENTOS AMBIENTALES EN LA OPERACIÓN DE SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE VERTIMIENTOS LÍQUIDOS</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	128 HORAS	
	Acompañamiento directo	96 HORAS
	Trabajo Autónomo	32 HORAS

<b>1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR</b>	
<b>Competencia:</b> Cumplir los requerimientos ambientales en la operación de sistemas de tratamiento de vertimientos líquidos.	<b>Elemento de competencia:</b> Controlar la calidad de los vertimientos líquidos con aplicación de la normatividad vigente.
	<b>Elemento de competencia:</b> Manejar gases y lixiviados en las condiciones técnico ambientales determinadas.
	<b>Elemento de competencia:</b> Disponer los residuos generados en los sistemas de tratamiento de vertimientos líquidos de acuerdo con la normatividad vigente
	<b>Elemento de competencia:</b> Mantener las instalaciones y el entorno inmediato en condiciones de aseo y ornato.
<b>2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Manejar el sistema de tratamiento de lodos.</li><li>2. Controlar proceso de calidad en el sistema de tratamiento.</li><li>3. Medir caudales de vertimientos de agua del proceso</li></ol>	
<b>3. CONOCIMIENTOS</b>	
<b>3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hidráulica, métodos de aforo: volumétrico manual, medición en canales abiertos, medición por velocidad, entre otros.</li><li>• Tipos de redes: canales, tuberías, filtros.</li><li>• Matemática: cálculos aritméticos, sistemas métricos decimales, conversión de unidades.</li><li>• Química del agua: soluciones, concentraciones, parámetros físicos y químicos: pH, temperatura, DQO, DBO, sólidos, grasas y aceites, entre otros.</li><li>• Instrumentos y equipos de medición: uso y características.</li><li>• Manejo de equipos electromecánicos y de control: bombas, válvulas, medidores, compuertas.</li><li>• Métodos de calibración de equipos de la planta.</li><li>• Esquema operativo del sistema de tratamiento.</li><li>• Técnicas para la toma de muestras de lodo: preservación y manipulación.</li><li>• Sistemas de tratamiento de lodos: lechos de secado, filtro prensa, centrífuga,</li></ul>	



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

sistemas de desecación térmica entre otros

- Identificación de las características del lodo: porcentaje de humedad, sustancias de interés sanitario: sólidos, pH, alcalinidad, grasas y aceites, N y P, entre otros.
- Normas básicas de higiene y seguridad industrial.
- Tipos de riesgos: naturales, biológicos o provocados.
- Parámetros de calidad establecidos en los manuales técnicos.
- Manuales de operación y mantenimiento.
- Normatividad técnica y ambiental vigente RAS, Decreto y resoluciones..
- Planes de emergencia y contingencia aplicables al proceso
- Normas de señalización
- Sistema internacional de medidas y sus conversiones
- Características de los residuos generados en el proceso: sólidos, líquidos y gaseosos.
- Tipos de vertimientos: aguas servidas, lixiviados.
- Lixiviados: recirculación, vertimientos a fuentes de agua, manejo.
- Equipos de laboratorio: peachímetro, termómetro, vidriería, entre otros.
- Termodinámica: medición de gases.
- Tipos de muestreo de vertimientos

### 3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO

- Medir caudales.
- Calibrar los equipos de la planta
- Tomar muestras de lodos.
- Verificar caudal de lodos.
- Aplicar conocimientos química en el tratamiento de lodos.
- Tratar los lodos
- Determinar características físico químicas del lodo.
- Controlar procesos de calidad.
- Interpretar reportes y datos sobre el funcionamiento del sistema.
- Verificar cumplimiento de la legislación
- Manejar los equipos electromecánicos y de control.
- Elaborar mapas de riesgos.
- Controlar parámetros de calidad de los lodos.
- Elaborar registros e informes.
- Aplicar las normas de seguridad y salud ocupacional en todos los procesos que se deriven de los sistemas de tratamiento de los lodos y en la operación de la planta
- Identificar y caracterizar los residuos generados en el proceso de tratamiento.
- Aplicar los conocimientos de química en el tratamiento de las muestras de agua.
- Tomar muestras de agua y lodos provenientes de los vertimientos de la planta de tratamiento.
- Analizar los parámetros físico-químicos de las muestras de lodos.
- Manejar el equipo de laboratorio utilizado en los análisis físico-químico.



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Manipular y preservar muestras.
- Utilizar reactivos químicos, en los procesos de tratamiento.
- Interpretar los datos de laboratorio de las muestras analizadas
- Aplicar técnicas adecuadas en el manejo y disposición final de residuos.
- Controlar gases y lixiviados.
- Registrar la información
- Verificar cumplimiento sobre normatividad vigente para vertimientos líquidos y sólidos.

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Define conceptos básicos de hidráulica, matemática, química y de manejo de equipos.
- Describe los sistemas de tratamiento de lodos.
- Describe las características y el uso de los instrumentos y equipos de medición utilizados en el manejo de los lodos.
- Identifica y aplica la normatividad técnica y ambiental vigente aplicable a los lodos.
- Realiza una caracterización de lodos, interpreta sus resultados y verifica cumplimiento legislativo.
- Maneja integralmente el sistema de tratamiento de lodos.
- Aplica las normas de seguridad y salud ocupacional en todos los procesos que se deriven de los sistemas de tratamiento de lodos
- Demuestra responsabilidad en el manejo de la información técnica y en el uso racional de los recursos.
- Establece adecuadamente la comunicación, siguiendo el conducto regular de la empresa.
- Demuestra buena disposición para el trabajo en equipo durante todo el proceso de formación
- Clasifica los diferentes tipos de riesgos que puedan presentarse en el proceso.
- Aplica la química del agua, compara parámetros fisicoquímicos con la normatividad vigente.
- Reconoce el esquema operativo de la planta
- Identifica planes de emergencia y contingencia aplicables al proceso.
- Describe los tipos de redes existentes en la planta.
- Distingue los instrumentos y equipos de medición de caudales.
- Realiza aforos volumétricos con registro de información y aplicación de las normas de higiene y seguridad industrial
- Caracteriza los residuos generados en el proceso de tratamiento
- Realiza Informes de reportes de las características, cantidad y calidad de residuos del proceso de tratamiento.
- Reconoce la fuente de los residuos generados en el sistema de tratamiento e identifica el tipo de tratamiento que debe dársele a cada uno de ellos.
- Describe cada uno de los equipos utilizados para el análisis de las muestras.



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Diferencia los diferentes tipos de muestreo de vertimientos y los tipos de muestras de agua.
- Explica para cada uno de los residuos: Líquidos, sólidos o gaseosos, el tratamiento adecuado que debe suministrársele y su disposición final en caso de requerirlo.
- Reconoce normas básicas de higiene y seguridad industrial y la normatividad técnica y ambiental aplicable al proceso.
- Explica el manejo de lixiviados
- Identifica la normatividad técnica y ambiental vigente aplicable al proceso.

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de sistemas de tratamiento de vertimientos y lodos, como mínimo de doce meses (12).







Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 9:</b>	<b>PROCESAMIENTO DE MUESTRAS DE AGUA</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	220 HORAS	
	Acompañamiento directo	165 HORAS
	Trabajo Autónomo	55 HORAS

### 1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

**Competencia:**

Procesar las muestras de aguas de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos.

**Elemento de competencia:** Recibir las muestras de agua de acuerdo con los procedimientos establecidos

**Elemento de competencia:** Analizar fisicoquímica y/o microbiológicamente las muestras de agua de acuerdo con las normas estándares y los procedimientos de la empresa.

**Elemento de competencia:** Preparar los reactivos para los análisis de aguas de acuerdo con los procesos establecidos

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Registrar y codificar las muestras de acuerdo con lo establecido en las normas del laboratorio.
2. Desarrollar los protocolos de análisis de acuerdo a las técnicas empleadas
3. Presentar los formatos de informe de resultados
4. Pesar y/o medir el volumen de una muestra de reactivo requerida en los análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos
5. Preparar soluciones de reactivo a una concentración determinada
6. Estandarizar una muestra de reactivo utilizando una técnica de análisis adecuado.

### 3. CONOCIMIENTOS

#### 3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

- Matemáticas: Razones, proporciones, porcentaje e igualdades Sistema internacional de unidades y conversiones. Factores de conversión
- Métodos de ensayo en el laboratorio
- Normas de seguridad industrial e higiene ocupacional y normas sobre el manejo de sustancias químicas.
- Química del Agua: hidrólisis, coagulación, floculación, desinfección
- Manejo de los equipos, materiales y sustancias químicas usadas en los procesos de tratamiento del agua
- Normas de calidad en un laboratorio.
- Normatividad relacionada con parámetros de calidad del agua según su uso.
- Química analítica: reacciones químicas, estequiometría: concentraciones, instrumentación
- Microbiología del agua: diluciones, preparación de medios, bioindicadores



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Sistemas: procesador de textos y hojas de calculo
- Atención de primeros auxilios
- Ingles técnico: comprensión de textos, vocabulario
- Sistemas de registro de información y elaboración de fichas técnicas
- Presentación de informes y reportes
- Técnicas de preservación, recolección, conservación, transporte y almacenamiento de muestras de agua
- Estadística descriptiva, organización de datos y análisis de distribución de frecuencia
- Características y uso de los materiales y equipos de laboratorio.
- Proceso industrial o de la planta
- Protocolos de laboratorio físico, químico, físico – químico y microbiológico
- Normas de almacenamiento adoptadas en el laboratorio
- Uso de implementos de seguridad industrial, equipos y elementos de protección personal para análisis de laboratorio
- Normas de seguridad e higiene industrial en el laboratorio.
- Conocimiento de tipos de riesgos químicos, biológicos mecánicos, físicos, ergonómicos, eléctricos
- Fichas técnicas de los reactivos
- Instrumentación básica para análisis de agua: balanza, agitadores, pH, autoclave, plancha de calentamiento.
- Química analítica: reacciones químicas, estequiometria, concentraciones, instrumentación
- Ajuste de las variables tales como pH, Temperatura, densidad, oxígeno disuelto de acuerdo con las especificaciones de los protocolos
- Microbiología del agua: diluciones, preparación de medios, bioindicadores
- Rotulación de las soluciones preparadas con nombre del compuesto, concentración, nombre del analista, condiciones de preservación y fecha de elaboración y vencimiento
- Estandarización de las soluciones.

### 3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO

- Elaborar fichas técnicas de recibo de muestras
- Elaborar los formatos de registro
- Codificar las muestras
- Inspeccionar las muestras
- Aplicar las normas de salud y seguridad en el laboratorio
- Aceptar o rechazar muestras
- Aplicar las normas de seguridad industrial e higiene ocupacional y en la manipulación de sustancias químicas..
- Realizar cálculos, relacionados con soluciones en el agua,
- Realizar el registro de la información
- Procesar los datos.



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Seleccionar el tipo de análisis
- Realizar pretratamiento de las muestras
- Seleccionar las muestras para el análisis de acuerdo al tiempo de conservación, la prioridad del mismo y la técnica de análisis
- Seleccionar los materiales, insumos e instrumentos según protocolo
- Desarrollar los protocolos para el análisis de muestras de agua de acuerdo con el parámetro a analizar.
- Desarrollar los protocolos para el análisis de muestras de agua de acuerdo con el parámetro a analizar.
- Aplicar las normas de seguridad industrial e higiene ocupacional en el manejo de equipos.
- Realizar el registro de la información y el procesamiento de los datos.
- Pesarse y/o determinar el volumen de una muestra de reactivo específica
- Utilizar correctamente los equipos de medición del laboratorio
- Desarrollar las técnicas de calibración en instrumentos y equipos
- Almacenar en forma adecuada los reactivos y mezclas preparadas
- Seleccionar y revisar el protocolo de acuerdo al parámetro que se analiza
- Seleccionar los materiales, insumos e instrumentos de acuerdo con el protocolo
- Realizar los cálculos para la preparación de los reactivos de acuerdo con los parámetros a analizar
- Ajustar las variables de las soluciones preparadas
- Estandarizar las soluciones según los protocolos del laboratorio
- Rotular las soluciones preparadas.

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Identifica y aplica las condiciones para recibir muestras
- Aplica los métodos fisicoquímicos y microbiológicos de análisis en la identificación de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua.
- Identifica los procedimientos de análisis de muestras
- Describe el procedimiento para desarrollar protocolos de análisis
- Realiza un pretratamiento de las muestras
- Desarrolla pruebas a muestras, blancos y estándares
- Selecciona el tipo de análisis
- Selecciona las muestras para el análisis de acuerdo al tiempo de conservación, la prioridad del mismo y la técnica de análisis
- Selecciona los materiales, insumos e instrumentos según protocolo
- Desarrolla los protocolos para el análisis de muestras de agua de acuerdo con el parámetro a analizar.
- Aplica los métodos estadísticos para el análisis de los resultados.
- Demuestra responsabilidad en el manejo de la información técnica durante todo el proceso de formación.
- Define las características de las sustancias químicas más usadas



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Identifica los equipos de laboratorio
- Identifica las normas de seguridad industrial
- Prepara soluciones químicas cumpliendo con las necesidades
- Calibra y utiliza los equipos de laboratorio de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- Aplica normas de calidad en el laboratorio
- Prepara soluciones químicas cumpliendo con protocolos y con base en las necesidades
- Estandariza las soluciones según los protocolos del laboratorio
- Rotula las soluciones de manera sistemática y de acuerdo con estándares.

### **5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR**

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de procesamientos de muestras de agua, como mínimo de doce meses (12).





Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 10:</b>	<b>RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS Y SIMILARES</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	80 HORAS	
	Acompañamiento directo	60 HORAS
	Trabajo Autónomo	20 HORAS

### 1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

**Competencia:**

Recolectar, clasificar y transportar las bolsas con los residuos según su naturaleza en los sitios de generación y acopio de acuerdo con los procedimientos establecidos.

**Elemento de competencia:** Revisar en los recipientes la cantidad y calidad de los residuos de acuerdo con los procedimientos establecidos

**Elemento de competencia:** Identificar el sitio de almacenamiento de los residuos hospitalarios y similares

**Elemento de competencia:** Recoger y reponer las bolsas con residuos de los recipientes de acuerdo con los procedimientos establecidos

**Elemento de competencia:** Transportar las bolsas con los residuos a los sitios de acopio de acuerdo con los procedimientos establecidos por la entidad

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Aplicar las normas ambientales y de seguridad industrial y salud ocupacional para el manejo de los residuos hospitalarios y similares
2. Recolectar las bolsas con residuos
3. Clasificar los residuos hospitalarios y similares utilizando los recipientes y bolsas de recolección de acuerdo a su naturaleza y a la norma ICONTEC
4. Generar reportes
5. Recolectar las bolsas con residuos hospitalarios
6. Cargar y descargar los carros transportadores
7. Transportar los residuos en los carros manuales.

### 3. CONOCIMIENTOS

#### 3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

- Normas ambientales sobre el manejo de residuos
- Normas vigentes de higiene y seguridad industrial
- Tipo, usos y manejo de implementos de seguridad industrial
- Uso y manejo de equipos utilizados en la labor
- Microorganismos patógenos: clasificación, cadena de transmisión, infección e inmunidad
- Medidas generales de prevención: lavado de manos





Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Normas vigentes de bioseguridad
- Residuos hospitalarios y similares: clasificación, recipientes contenedores, código de colores de recipientes (ICONTEC), bolsas y calibres
- Manejo integral de los residuos hospitalarios y similares
- Sistema de gestión de los residuos en la entidad
- Rutas de transporte y centros de acopio
- Interpretación de mapas de rutas
- Aspectos sociales de la ruta
- Procedimientos y normas de limpieza y desinfección de utensilios, carros y lugares de trabajo
- Tipos de comunicación y manejo de la información
- Normas básicas de las relaciones humanas
- Planeación estratégica de la organización
- Cronograma de actividades
- Normas vigentes de salud ocupacional y seguridad industrial relacionada con el manejo de residuos hospitalarios
- Manejo integral de residuos (transporte)
- Tipo de riesgo: tradicionales y de la OIT
- Agentes productores de riesgo
- Demarcación de zonas y normas para la circulación de vehículos.

### **3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO**

- Aplicar normas vigentes de seguridad industrial en su trabajo como forma de autoprotección
- Preparar equipos e implementos de trabajo
- Utilizar equipos de seguridad requeridos de acuerdo con el riesgo
- Identificar sitios de generación y acopio con ayuda de un plan
- Identificar rutas según las condiciones establecidas
- Cumplir con el cronograma de rutas y actividades del día
- Identificar usuarios y horarios de recolección
- Inspeccionar el contenido de los recipientes
- Validar clasificación de residuos hospitalarios y similares
- Verificar estado de bolsa y calibre
- Cerrar y retirar bolsa de recipiente
- Cambiar bolsas de acuerdo con el tipo de residuo
- Limpiar y desinfectar recipientes
- Reportar actividades
- Preparar implementos de trabajo y seguridad
- Utilizar equipos requeridos
- Utilizar elementos de seguridad y protección requeridos de acuerdo con la naturaleza de los residuos
- Recolectar las bolsas con residuos hospitalarios y similares de acuerdo con las rutas



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

establecidas

- Cargar y descargar el carro transportador de acuerdo al tipo de vehículo y residuo
- Verificar y marcar bolsas de acuerdo al tipo de generación.

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Identifica y aplica con responsabilidad y compromiso, las normas ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional sobre el manejo de residuos hospitalarios y similares
- Alista y utiliza elementos y equipos de seguridad y protección personal según tipo y riesgo de residuos
- Identifica y aplica las normas de bioseguridad, en prevención de la infección durante la realización de su trabajo.
- Demuestra responsabilidad consigo mismo y con los demás en el cumplimiento de las normas de bioseguridad
- Clasifica residuos y deposita en bolsas y en recipientes identificados por la norma ICONTEC
- Actúa responsablemente al clasificar los residuos hospitalarios
- Establece relaciones interpersonales basadas en las normas básicas de la comunicación y de las relaciones humanas
- Reconoce el manejo integral de los residuos hospitalarios de su entidad en lo referente a generación, manipulación y recolección de estos
- Realiza manipulación y recolección de los residuos hospitalarios teniendo en cuenta el sistema de gestión de la empresa para residuos y las normas de seguridad
- Interpreta mapas de rutas e identifica zonas de generación y acopio de residuos de la entidad con ayuda de un plan
- Diligencia planillas de cumplimiento de rutas de acuerdo con la reglamentación institucional.
- Cumple oportunamente cronograma de actividades y rutas
- Demuestra disposición para el trabajo en equipo
- Aplica los procedimientos y normas de desinfección y limpieza para sitio y recipientes con residuos
- Revisa el estado de los recipientes desinfección y limpieza de ser necesario
- Actúa con compromiso y responsabilidad al realizar los procedimientos de limpieza y desinfección.
- Identifica la técnica para el transporte de residuos hospitalarios de acuerdo al sistema de gestión de la entidad
- Transporta las bolsas con los residuos hospitalarios a sitios indicados cumpliendo normas establecidas por la entidad
- Carga, empuja y descarga los carros transportadores según tipo y de acuerdo con las indicaciones técnicas de operación producidas por el fabricante.
- Actúa con compromiso y responsabilidad al realizar el transporte de bolsas con residuos hospitalarios.



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

**CONTROL AMBIENTAL**

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

### **5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR**

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en la gestión integral de residuos hospitalarios y similares, como mínimo de doce meses (12).





Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 11:</b>	<b>TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	180 HORAS	
	Acompañamiento directo	135 HORAS
	Trabajo Autónomo	45 HORAS

### 1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

**Competencia:**

Tratar los residuos sólidos con base en parámetros técnico ambientales vigentes y establecidos por políticas sectoriales y empresariales

**Elemento de competencia:** Recibir, almacenar y clasificar los residuos sólidos acorde con las instrucciones establecidas en planta y por los manuales de operación y tratamiento

**Elemento de competencia:** Ejecutar las acciones de prevención, mitigación, control y contingencia con base en los manuales y planes de manejo ambiental vigentes.

**Elemento de competencia:** Realizar labores asignadas durante los procesos de recuperación, fraccionamiento y transformación de los residuos inorgánicos conforme a los manuales de operación y criterios de la empresa

**Elemento de competencia:** Realizar labores asignadas durante los procesos de transformación de los residuos orgánicos conforme a los manuales de operación y criterios de la empresa

**Elemento de competencia:** Realizar las labores de limpieza y mantenimiento de infraestructura y equipos conforme con los manuales de operación y mantenimiento.

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Diligenciar registros
2. Clasificar los residuos sólidos orgánicos según sus características
3. Aplicar métodos de transformación para residuos sólidos orgánicos
4. Emplear controles para impactos ambientales generados con los residuos sólidos orgánicos
5. Operar y utilizar equipos, máquinas y herramientas
6. Clasificar los residuos sólidos inorgánicos según características
7. Aplicar métodos de transformación para residuos sólidos inorgánicos
8. Emplear controles para impactos ambientales generados con los residuos sólidos inorgánicos
9. Demostrar la operación y utilización de equipos, maquinas y herramientas utilizadas



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

para el tratamiento de los residuos sólidos inorgánicos

### 3. CONOCIMIENTOS

#### 3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

- Manuales de procedimientos empresariales.
- Tipos de residuos sólidos
- Tipos de registro y formatos de registro.
- Clasificación de los residuos sólidos
- Tipos de áreas de almacenamiento
- Tipos de herramienta, insumos, equipos, elementos de protección y/o maquinas para la transformación de residuos sólidos orgánicos
- Métodos o técnicas de transformación de residuos orgánicos
- Manuales de operación de herramientas, equipos y / o maquinaria
- Normas de seguridad e higiene industrial y salud ocupacional
- Procesos de transformación de residuos sólidos orgánicos.
- Control de impactos ambientales
- Tipos de impactos ambientales
- Tipos de residuos sólidos inorgánicos
- Clasificación de los residuos sólidos inorgánicos
- Tipos de áreas de almacenamiento
- Tipos de herramienta, insumos, equipos, elementos de protección y/o maquinas para la transformación de residuos sólidos orgánicos
- Manuales de operación de herramientas, equipos y / o maquinaria
- Procesos de transformación de residuos sólidos inorgánicos.
- Conversiones entre unidades de peso y volumen.

#### 3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO

- Registrar en formatos institucionales las actividades realizadas
- Almacenar los residuos según su tipo.
- Aplicar los procedimientos de los manuales empresariales
- Separar los residuos sólidos orgánicos.
- Utilizar elementos de protección personal según labor a realizar
- Usar herramienta, insumos, equipos y elementos de protección y / o maquinas para pesar, transformar residuos sólidos.
- Aplicar procedimientos de los manuales de fabricantes de herramientas, equipos y/o maquinaria.
- Aplicar métodos o técnicas de tratamiento de residuos orgánicos
- Aplicar control de impactos ambientales.
- Transformar y almacenar residuos sólidos orgánicos
- Aplicar técnicas de clasificación de los residuos sólidos inorgánicos
- Almacenar los residuos inorgánicos según tipo.
- Aplicar los procedimientos de los manuales empresariales sobre clasificación
- Separar los residuos sólidos inorgánicos.





Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Seleccionar elementos de protección personal según labor a realizar
- Usar herramienta, insumos, equipos y elementos de protección y / o maquinas para pesar, transformar residuos inorgánicos.
- Aplicar procedimientos de los manuales de fabricantes de herramientas, equipos y/o maquinaria.
- Aplicar normas de seguridad, e higiene industrial y salud ocupacional.
- Aplicar técnicas de tratamiento de residuos inorgánicos
- Transformar y almacenar residuos sólidos inorgánicos

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Aplica los procedimientos establecidos para la clasificación de los residuos sólidos y para el diligenciamiento de formatos de registros.
- Diferencia los tipos de desechos sólidos y los relaciona con los tipos de registro, tipos de formato y los tipos de áreas de almacenamiento.
- Clasifica los residuos sólidos de acuerdo con el tipo y la utilización
- Ubica los residuos sólidos separados en el sitio de almacenamiento
- Aplica la normativa de seguridad e higiene
- Diferencia las técnicas de transformación de residuos orgánicos, control de impactos ambientales y tipos de herramientas, insumos, equipos y maquinaria para desarrollar estas actividades
- Utiliza elementos de protección personal adecuados para cada labor a desarrollar
- Opera y utiliza equipos, máquinas y herramientas para el procesamiento de los residuos sólidos orgánicos
- Aplica normas técnicas sobre tratamiento de residuos orgánicos y control de impactos ambientales
- Aplica técnicas para el control de impactos ambientales
- Demuestra autoestima como recuperador ambiental de los desechos para transformarlos en producto útil al suelo y frente a la comunidad que puede beneficiar con abono orgánico.

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de sistemas de gestión integral de residuos sólidos, como mínimo de doce meses (12).



Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

<b>NOMBRE DEL MÓDULO 12:</b>	<b>BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL</b>	
<b>DURACIÓN MÁXIMA</b>	106 HORAS	
	Acompañamiento directo	80 HORAS
	Trabajo Autónomo	26 HORAS

### 1. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<b>Competencia:</b> Aplicar los microorganismos en procesos de descontaminación ambiental.	<b>Elemento de competencia:</b> Establecer los principios biotecnológicos ambientales aplicados en los procesos de descontaminación.
	<b>Elemento de competencia:</b> Administrar procesos biotecnológicos ambientales para ayudar a mitigar los impactos contaminantes de la industrial.

### 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Apropiar conocimientos y técnicas básicas de bioquímica, biología molecular y biotecnología de los procesos de biodegradación y bio-remediación microbianos.
2. Clasificar los microorganismos empleados en procesos biotecnológicos de bio-remediación.
3. Establecer bio indicadores de contaminación de agua, suelo y aire.
4. Operar herramientas biotecnológicas para la prevención de la degradación ambiental.
5. Aplicar procesos biotecnológicos para la protección y restauración de la calidad del ambiente y resolución de problemas de contaminación.

### 3. CONOCIMIENTOS

#### 3.1 CONOCIMIENTOS DE CONCEPTOS Y PRINCIPIOS

- Biotecnología Ambiental: alcance, desarrollo actual y perspectivas futuras.
- Técnicas de identificación de problemas ambientales y su posible control, remediación y/o eliminación mediante la aplicación de tecnologías biológicas. Desarrollo de tecnologías alternativas.
- Sistemas biológicos de interés en tecnología ambiental.
- Estructura y características celulares.
- Métodos de detección de microorganismos en ambientes naturales y cultivo en laboratorio.
- Estructura de la célula microbiana.
- Metabolismo y crecimiento microbiano.
- Microorganismos en la naturaleza.
- Microbiología del agua y suelo.
- Ecología microbiana
- Interacciones entre microorganismos.
- Microorganismos en el aire.



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Biopelículas. Metodologías de estudio. Su importancia en proceso de interés ambiental.
- Tratamiento microbiológico de aguas, suelos y residuos.
- Biotransformación de nitratos y fosfatos.
- Degradación de compuestos xenobióticos.
- Procesos de bio-remediación.
- Estudios de caso:
  - Tratamiento aerobio y anaerobio de aguas contaminadas. Ventajas e inconvenientes. Producción de energía.
  - Degradación microbiana de biopolímeros.
  - Degradación de xenobiontes.
  - Biopesticidas.
  - Bioacumulación de metales.
  - Biominería.
  - Desulfuración de carbones.
  - Producción de plásticos biodegradables.
  - Ingeniería genética aplicada al desarrollo de microorganismos y/o productos biológicos de interés ambiental.
  - Producción de enzimas de interés ambiental.
  - Normativas, patentes y liberación de microorganismos al ambiente.

### 3.2 CONOCIMIENTOS DE PROCESO

- Recolectar muestras de laboratorio para análisis microbiológico.
- Procesar muestras ambientales para análisis microbiológico.
- Emplear técnicas de bioremediación de suelo contaminado insitu.
- Aplicar técnicas de tratamiento microbiológico de aguas residuales.
- Detectar microorganismos en agua, suelo y aire.
- Manipular medios de cultivo siguiendo procedimientos de bioseguridad.
- Analizar variables microbiológicas en procesos biotecnológicos.
- Clasificar grupos de microorganismos.
- Relacionar microorganismos con procesos biotecnológicos de tratamiento de contaminantes en suelo, agua y aire.
- Reconocer relaciones ecológicas entre microorganismos en ecosistemas.
- Aplicar técnicas para manipulación de inóculos microbianos.
- Definir procesos de bio-remediación: bio-mineralización, bio-transformación, bio-volatilización y cometabolismo.
- Definir diferencias entre sustancias xenobióticas.
- Seleccionar técnicas de descontaminación ambiental: Fitoremediación, fitoinmovilización y fitofiltración.

### 4. CRITERIOS DE EVALUACION

- Evalúa muestras de laboratorio para análisis microbiológico.
- Procesa muestras ambientales para análisis microbiológico.
- Especifica técnicas de biorremediación de suelo contaminado insitu.



Sistema de Gestión de  
la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

- Aplica técnicas de tratamiento microbiológico de aguas residuales.
- Aplica procedimientos de detección de microorganismos en agua, suelo y aire.
- Especifica protocolos para la manipulación de medios de cultivo siguiendo procedimientos de bioseguridad.
- Evalúa variables microbiológicas en procesos biotecnológicos.
- Clasifica grupos de microorganismos.
- Describe las relaciones entre microorganismos con procesos biotecnológicos de tratamiento de contaminantes en suelo, agua y aire.
- Diferencia las relaciones ecológicas entre microorganismos en ecosistemas.
- Maneja adecuadamente inóculos microbianos.
- Reconoce procesos de bio-remediación: bio-mineralización, bio-transformación, bio-volatilización y cometabilismo.
- Compara diferencias entre sustancias xenobióticas.
- Usa técnicas de descontaminación ambiental: Fitoremediación, fitoinmovilización y fitofiltración.

### 5. PERFIL TECNICO DEL INSTRUCTOR

- Poseer título a nivel de pregrado: químico, ingeniero químico, ambiental, civil, sanitario, licenciado en química, biología o profesiones afines.
- Tener experiencia en el área de análisis microbiológico y procesos biotecnológicos como mínimo de doce meses (12).



Sistema de Gestión de la Calidad

RED: TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN LIMPIA

## CONTROL AMBIENTAL

**CODIGO 921206**  
**VERSIÓN 50**

### CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
<b>Autores</b>	Liliana Rueda Velandia	Instructora	Centro de Gestión Industrial	Noviembre de 2.007
	Oscar Barrera Hurtado	Instructor	Centro de Gestión Industrial	
	Alexandra Jimenez	Instructora	Centro de Gestión Industrial	
	Jenny Mayorga	Instructora	Centro de Gestión Industrial	
Revisión	Cesar Pedraza	Metodólogo	Centro de Gestión Industrial	Noviembre de 2.007
Aprobación				

### CONTROL DE CAMBIOS

Descripción del cambio	Razón del cambio	Fecha	Responsable (cargo)
Cambio de formatos y actualización del diseño	Actualización de formatos	Noviembre de 2.007	Liliana Rueda Velandia Oscar Barrera Hurtado