

## DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación **3-CPSA-GSA-31321-E-003** - “Operación de instalaciones de tratamiento de agua potable y residuales”, será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al **Certificado de Técnico laboral por competencias en Operación de instalaciones de tratamiento de agua potable y residuales** correspondiente al **Nivel 3** del Marco Nacional de Cualificaciones.

Su diseño se realizó en respuesta a las necesidades de fortalecimiento del talento humano del campo de acción o subsector de Gestión del Saneamiento Ambiental del Área de Cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental - CPSA, identificadas en los procesos de investigación adelantados en desarrollo de la metodología del Marco Nacional de Cualificaciones, tanto en fuentes primarias y secundarias que permitieron identificar las Brechas de Capital Humano y las tendencias del sector.

El análisis que la fundamenta y justifica, se presenta a continuación:

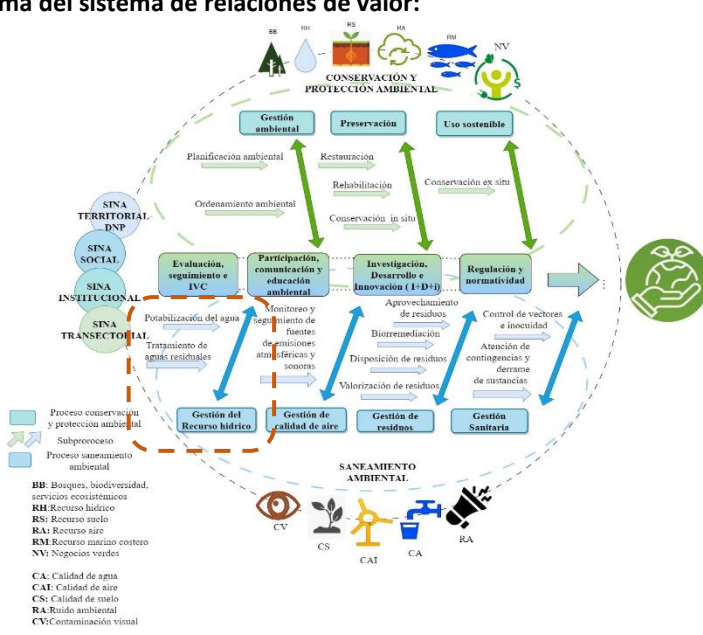
La potabilización de agua y el tratamiento de aguas residuales son procesos necesarios en el sistema de salud de la población, demanda personal competente y cualificado para atender operativamente los componentes inherentes a garantizar la calidad y tratamiento del agua de consumo humano y las residuales.

El análisis del estudio de brechas de capital humano determinó que el perfil ocupacional “31321 - Operadores de plantas de tratamiento de agua” es demandado en el subsector de saneamiento ambiental; también se identificó necesario capacitar personal en la operación de sistemas de tratamiento de potabilización de agua potable y tratamiento de aguas residuales, lo que permite mejorar la calidad de agua mediante el cumplimiento de límites permisibles dentro de la normatividad colombiana y a su vez minimizar los impactos ambientales y garantizar la seguridad de las comunidades, teniendo acceso a agua potable tratada y reducir la contaminación ocasionada por vertimientos sobre los diferentes afluentes que recorren el territorio nacional.

También el análisis del estudio de brechas de capital humano permitió conocer que la oferta educativa y formativa en este campo es limitada por lo que es conveniente ampliar la oferta de programas educativos y formativos técnicos en la operación de instalaciones de tratamiento de agua potable y residuales en país, fortaleciendo las capacidades técnicas en el manejo de recursos hídricos y la operación de diferentes sistemas de tratamiento y sus equipos complementarios.

Esta cualificación le permite al técnico laboral en operación de instalaciones de tratamiento de agua potable y residuales desempeñarse en actividades operativas de empresas de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, en empresas de ingeniería hidráulica y sanitaria, participar en proyectos y operaciones de saneamiento básico del sector público o privado.

De acuerdo con lo anterior, la cualificación incluye competencias relacionadas con la ejecución de actividades operativas en sistemas de potabilización y tratamiento de aguas residuales, donde se establecen la operación de unidades de tratamiento, manipulación, manejo dosificación de productos químicos y bioproductos establecidos en el sistema de tratamiento, toma y preservación de muestras de agua para análisis en laboratorio y el soporte físico de todas las actividades realizadas mediante el diligenciamiento y construcción de informes técnicos asociados.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación.	Operación de instalaciones de tratamiento de agua potable y residuales.	
1.2 Código de la cualificación.	3-CPSA-GSA-31321-E-003	Versión: 01 - 2023
1.3 Nivel del MNC.	3	
1.4 Área de cualificación.	Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental - CPSA	
1.5 Duración (horas-créditos)	Rango sugerido total para este el nivel 3, 800 a 1200 horas.	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación.		
1.7 Institución que otorga la cualificación.		
1.8 Referente de cualificación para:	Certificado de Aptitud Ocupacional de Técnico laboral. Ley 1064 de 2006, Decreto 1075 de 2015 y Decreto 0923 de 2024.	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
2.1 Competencia General	Operar sistemas de tratamiento de agua potable y de aguas residuales, ejecutando actividades operativas en las redes e instalaciones, monitoreando procesos unitarios, recolectando y analizando resultados de ensayos de laboratorio y pruebas de tratabilidad y ajustando equipos, de acuerdo con requisitos de calidad y normativa del sector; con el propósito de garantizar un servicio continuo, con calidad y contribuir a reducir el impacto ambiental de los vertimientos tratados.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	<p>Esquema del sistema de relaciones de valor:</p>  <p><b>BB:</b> Bosques, biodiversidad, servicios ecosistémicos <b>RH:</b> Recurso hídrico <b>RS:</b> Recurso suelo <b>RA:</b> Recurso aire <b>RM:</b> Recurso marino costero <b>NV:</b> Negocios verdes</p> <p><b>CA:</b> Calidad de agua <b>CAI:</b> Calidad de aire <b>CS:</b> Calidad de suelo <b>RA:</b> Ruido ambiental <b>CV:</b> Contaminación visual</p>	

	<p><b>Sector productivo:</b> Sector Ambiental, subsector Saneamiento Ambiental</p> <p><b>Contexto de acción:</b> Se puede desempeñar en actividades operativas de empresas de servicios públicos de acueducto y alcantarillado, en empresas de ingeniería hidráulica y sanitaria, participar en proyectos y operaciones de saneamiento básico del sector público o privado.</p> <p><b>Ocupaciones relacionadas:</b></p> <p><b>31321 Operadores de plantas de tratamiento de agua</b>  31321.022 Técnico en tratamiento de aguas.  31321.023 Técnico PTAP (planta de tratamiento de agua potable)  31321.024 Técnico PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales)  31321.021 Técnico de tratamiento de lodos.  31321.018 Operador PTAP (planta de tratamiento de agua potable)  31321.001 Operador de aguas residuales.  31321.002 Operador de bocatoma.  31321.003 Operador de embalse.  31321.004 Operador de estación de bombeo.  31321.005 Operador de estación de bombeo de acueducto y alcantarillado.  31321.006 Operador de estación de bombeo de agua.  31321.007 Operador de filtro de agua.  31321.008 Operador de planta de tratamiento de agua.  31321.009 Operador de planta de tratamiento de aguas residuales.  31321.010 Operador de planta de tratamiento de aguas servidas.  31321.011 Operador de represa de agua.  31321.012 Operador de sala o centro de control de tratamiento de aguas.  31321.013 Operador de tanque de decantación.  31321.014 Operador de tanques de sedimentación.  31321.015 Operador de tratamiento de agua.  31321.016 Operador de tratamiento de aguas residuales.  31321.017 Operador de tratamiento de residuos líquidos.  31321.019 Operador PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales)  31321.020 Operario de planta tratamiento agua.</p> <p><b>32574 Asistentes en saneamiento ambiental</b>  32574.001 Asistente ambiental.  32574.002 Asistente ambiental y saneamiento.  32574.003 Asistente en saneamiento ambiental.  32574.004 Asistente técnico de sistemas integrados de gestión.  32574.005 Auxiliar ambiental.</p> <p><b>Otras denominaciones:</b> No se identifican otras denominaciones ocupacionales.</p>
<p><b>2.3 Competencias Específicas</b></p>	<p><b>CE01-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Ejecutar actividades operativas en las redes e instalaciones de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos, parámetros, protocolos y normativa del sector.</p>

	<b>CE02-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Intervenir en la operación de unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones de potabilización y de tratamiento de agua de acuerdo con manuales técnicos y regulaciones del sector.
	<b>CE03-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Manipular productos químicos y bioproductos en procesos de potabilización y de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos, protocolos y procedimientos técnicos.
	<b>CE04-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Realizar muestreos de agua en unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones de potabilización y de tratamiento de agua teniendo en cuenta procedimientos técnicos.
<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<b>CE01-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Ejecutar actividades operativas en las redes e instalaciones de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos, parámetros, protocolos y normativa del sector.
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Alistar herramientas, equipos, insumos, formatos y elementos de protección personal (EPP) teniendo en cuenta sistema de tratamiento a intervenir, lineamientos técnicos, procedimientos y normativa.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La revisión de orden de trabajo cumple con sistema de tratamiento a intervenir, lineamientos técnicos y normativa.</li> <li>La solicitud de herramientas, equipos, insumos, formatos y EPP está acorde con sistema de tratamiento a intervenir y procedimientos establecidos.</li> <li>La verificación de herramientas, equipos, insumos, formatos y EPP corresponde con sistema de tratamiento a intervenir, solicitud y procedimientos establecidos.</li> <li>El diligenciamiento de hoja de vida de herramientas, equipos, EPP corresponde con ficha técnica y manuales técnicos del fabricante.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Iniciar procesos en sistemas de tratamiento de agua potable y de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos técnicos e instructivos de operación.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El recorrido del sistema de tratamiento de agua potable o agua residual cumple con protocolo establecido.</li> <li>La comprobación del estado de unidades del sistema de tratamiento está acorde con lineamientos y parámetros de operación.</li> <li>El reporte de información del estado de unidades de tratamiento cumple con lineamientos técnicos y parámetros de operación.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 3.</b> Controlar capacidad hidráulica de procesos unitarios de tratamiento de agua potable y residual, asegurando la continuidad del servicio teniendo en cuenta lineamientos técnicos.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La verificación de la capacidad de cada unidad de tratamiento de agua potable y residual cumple con volumen de agua a tratar.</li> </ul>	

- El seguimiento de períodos de retención del sistema de tratamiento de agua potable y residual está acorde con lineamientos técnicos.
- La manipulación de válvulas y medidores de unidades de tratamiento de agua potable y residual cumple con lineamientos técnicos.

#### **Contexto de la competencia.**

- **Recursos utilizados:**

- Elementos o equipos de protección personal (EPP)
- Herramientas manuales.
- Elementos de limpieza.
- Formatos y planillas de operación del sistema de tratamiento.
- Formato hoja de vida de herramientas y equipos empleados en el sistema de tratamiento.
- Formato preoperacional y/o permiso de trabajo.

- **Productos y resultados (evidencias):**

- Herramientas, equipos, insumos, formatos y EPP solicitados y verificados.
- Estado de unidades de tratamiento y capacidad hidráulica del sistema comprobado y reportado.
- Registro de inspecciones y funcionamiento sobre unidades de tratamiento.
- Bitácoras y formatos asociados al sistema de tratamiento diligenciadas.
- Mantenimiento de primer nivel y limpieza sobre unidades de tratamiento efectuado.
- Operación del sistema de tratamiento.
- Funcionamiento y operación de sistema de tratamiento reportado.
- Reporte sobre estado físico y funcionamiento de herramientas y equipos.

- **Información requerida (referentes):**

- Lineamientos técnicos de operación del sistema de tratamiento.
- Manual técnico de sistema de tratamiento.
- Capacidad de unidades de tratamiento.
- Volumen de agua a tratar que ingresa al sistema.
- Tiempos de retención de unidades de tratamiento.
- Promedios y registros anteriores.
- Fichas técnicas de herramientas y equipos empleados en el sistema de tratamiento.
- Normativa ambiental vigente.

<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<b>CE02-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Intervenir en la operación de unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones de potabilización y de tratamiento de agua de acuerdo con manuales técnicos y regulaciones del sector.
-------------------------------	--

**Elemento de competencia 1.** Inspeccionar unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones de tratamiento de agua de potabilización y de tratamiento de agua teniendo en cuenta procedimiento técnico.

**Criterios de desempeño:**

- La revisión de conexiones entre unidades de tratamiento y equipos del sistema de tratamiento cumple con procedimiento y programación de inspecciones técnicas.
- El chequeo de parámetros de funcionamiento de equipos complementarios y de apoyo en sistema de potabilización y de tratamiento de agua cumple con periodicidad y procedimiento técnico.
- La verificación de datos de instrumentos de medición de caudal y presión de agua corresponde con unidades de medida y procedimientos técnicos.
- El registro de anomalías o desviaciones en conexiones, parámetros y datos de instrumentos de medida cumple con procedimiento técnico e instrumento de registro.
- La confirmación del funcionamiento de unidades de tratamiento, equipos complementario y de apoyo en sistema de tratamiento de agua corresponde con protocolo técnico.

**Elemento de competencia 2.** Ajustar unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo, calibración de equipos de medición en la operación del sistema de tratamiento de agua de acuerdo con parámetros de funcionamiento establecidos.

**Criterios de desempeño:**

- La apertura y cierre de válvulas de conexión entre unidades de tratamiento cumple con necesidades establecidas.
- La activación de unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo en sistema de potabilización y de tratamiento de agua está acorde con parámetros de funcionamiento establecidos.
- La calibración de equipos de medición de parámetros in situ en sistema de tratamiento de agua cumple con protocolo técnico.
- La comparación datos de calibración de equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones de tratamiento corresponde con reportes anteriores.
- Los ajustes en unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo corresponde con resultados de medición in situ y reportes anteriores.

**Elemento de competencia 3.** Acompañar actividades preventivas y correctivas en accidentes o derrames en el sistema de tratamiento según protocolo de seguridad establecido.

**Criterios de desempeño:**

- La asistencia en actividades preventivas de accidentes o derrames en el sistema de tratamiento cumple con procedimiento técnico.
- La notificación sobre accidentes o derrames en el sistema de tratamiento está acorde con protocolo de seguridad establecido.
- Las actividades correctivas en el sistema de tratamiento están acordes con protocolo de seguridad.
- La entrega de soportes de las actividades preventivas y correctivas en el sistema de tratamiento está acorde con requerimientos y protocolos establecidos.

**Elemento de competencia 4.** Realizar mantenimiento de primer nivel a máquinas y equipos asignados teniendo en cuenta manuales técnicos y procedimientos.

**Criterios de desempeño:**

- La limpieza de en sistema de tratamiento de agua cumple con necesidades establecidas.
- El retiro de residuos sólidos asociados al sistema de tratamiento está acorde con capacidad de las unidades de tratamiento.
- El cambio de partes manuales e hidráulicas cumple con necesidad establecida.
- El reporte de mantenimientos efectuados en el sistema de tratamiento corresponde con programación establecida.

**Elemento de competencia 5.** Reportar resultados de pruebas y lecturas de instrumentos de la planta de tratamiento de agua de acuerdo con procedimiento establecido.

**Criterios de desempeño:**

- El relacionamiento de datos de caudal al ingreso y final del sistema y datos de presión en unidades de tratamiento cumple con unidades de medida y procedimientos técnicos.
- La organización de reportes diarios de información registrada de las unidades de tratamiento cumple con procedimiento técnico.
- La descripción del funcionamiento de las unidades de tratamiento en turno de operación cumple con bitácoras y protocolo asociado.
- La comunicación de datos y procedimientos ejecutados en unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo en sistema de potabilización y de tratamiento de agua cumple con procedimiento establecido.

**Contexto de la competencia.**

• **Recursos utilizados:**

- Elementos o equipos de protección personal (EPP)
- Elementos de limpieza.
- Formatos y planillas de operación del sistema de tratamiento.
- Elementos de atención de emergencias: botiquín, camillas, extintores, kit de prevención de derrames.

• **Productos y resultados (evidencias):**

- Inspecciones sobre unidades de tratamiento registradas.
- Bitácoras y formatos asociados al sistema de tratamiento diligenciadas.
- Mantenimiento de primer nivel y limpieza sobre unidades de tratamiento efectuado.
- Parámetros de funcionamiento de equipos complementarios y de apoyo en sistema de potabilización y de tratamiento de agua chequeados.
- Datos de instrumentos de medición de caudal y presión de agua verificados y comparados.
- Anomalías o desviaciones en conexiones, parámetros y datos de instrumentos de medida registradas.
- Equipos de medición de parámetros in situ en sistema de tratamiento de agua calibrados.
- Formación en primer respondiente y atención de emergencias.

- **Información requerida (referentes):**

- Manual técnico de operación de sistema de tratamiento.
- Procedimiento técnico de calibración de equipos.
- Descripción del tipo de agua que ingresa al sistema de tratamiento.
- Normativa ambiental vigente.
- Ubicación de elementos de atención de emergencias dentro del área de sistema de tratamiento (botiquín, camilla, extintores, kit de derrames)

<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<b>CE03-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Manipular productos químicos y bioproductos en procesos de potabilización y de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos, protocolos y procedimientos técnicos.
-------------------------------	--

**Elemento de competencia 1.** Recepcionar insumos químicos y bioproductos teniendo en cuenta necesidades establecidas, lineamientos y procedimientos técnicos.

**Criterios de desempeño:**

- El uso de elementos de protección personal para la manipulación de insumos químicos está acorde con protocolo de seguridad asociado.
- La relación de insumos químicos y bioproductos recibidos está acorde con procedimientos técnicos.
- La verificación de tipo y cantidad de insumos químicos y bioproductos recibidos cumple con protocolo técnico.
- La comunicación de necesidades de insumos químicos y bioproductos requeridos en el sistema de tratamiento está acorde con procedimiento técnico.

**Elemento de competencia 2.** Almacenar insumos químicos y bioproductos del proceso de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según protocolo de manejo de sustancias químicas y matriz de compatibilidad.

**Criterios de desempeño:**

- El inventario de insumos químicos y bioproductos está acorde con periodicidad y procedimientos técnicos.
- La organización de insumos químicos y bioproductos cumple con matriz de compatibilidad.
- La solicitud de fichas de seguridad de insumos químicos almacenados está acorde con protocolo de seguridad establecido.
- La señalización de la ruta de evacuación y elementos de atención de emergencia dentro del almacén cumple con protocolo de seguridad establecido.

**Elemento de competencia 3.** Dosificar insumos químicos y bioproductos del proceso de potabilización y de tratamiento de aguas residuales de acuerdo con protocolo técnico establecido.

**Criterios de desempeño:**

- La preparación de insumos químicos y bioproductos necesarios para el sistema de tratamiento cumple con protocolo establecido.
- El envase insumos químicos y bioproductos corresponde con recomendaciones y protocolo de seguridad.
- El etiquetado de insumos químicos y bioproductos está acorde con recomendaciones de seguridad asociadas.



**Contexto de la competencia.**

- **Recursos utilizados:**
  - Elementos o equipos de protección personal (EPP)
  - Envases y embudos.
  - Estantería.
- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Insumos químicos y bioproductos recepcionados e inventariados.
  - Productos químicos envasados y etiquetados.
  - Insumos químicos y bioproductos del proceso de potabilización y de tratamiento de aguas residuales dosificados, envasados y etiquetados.
  - Cálculos de dosificación de productos químicos y bioproductos.
- **Información requerida (referentes):**
  - Normativa de seguridad.
  - Matriz de compatibilidad de sustancias químicas.
  - Fichas de seguridad de productos químicos.
  - Volumen de agua a tratar para generar dosificaciones.

<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<b>CE04-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Realizar muestreos de agua en unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones de potabilización y de tratamiento de agua teniendo en cuenta procedimientos técnicos.
-------------------------------	--

**Elemento de competencia 1.** Tomar muestras de agua en unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo en las instalaciones de potabilización y de tratamiento de agua de acuerdo con procedimientos técnicos.

**Criterios de desempeño:**

- La identificación de sitios de muestreo de agua dentro del sistema de tratamiento cumple con protocolo técnico.
- La ejecución de muestreo de agua en unidades de tratamiento corresponde con protocolo técnico asociado.
- El cumplimiento de cadena de custodia de muestras de agua está acorde con protocolo establecido.

**Elemento de competencia 2.** Apoyar procesos de preparación de muestras de agua provenientes unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo en análisis en laboratorio teniendo en cuenta protocolos establecidos.

**Criterios de desempeño:**

- La recepción de muestras de agua en el laboratorio corresponde con protocolo establecido.
- La clasificación de muestras de agua corresponde con análisis establecido.
- El montaje de pruebas fisicoquímicas en el laboratorio corresponde con protocolo establecido.
- El lavado de envases empleados en muestreos y análisis de agua corresponde con protocolo asociado.

**Elemento de competencia 3.** Registrar resultados de parámetros físicos, químicos y biológicos en unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones de tratamiento de agua de potabilización y de aguas residuales de acuerdo con protocolo técnico.

**Criterios de desempeño:**

- El relacionamiento de datos de medición de caudal de unidades de tratamiento en bitácora diaria corresponde con protocolo asociado.
- El apunte de resultados de parámetros físico-químicos (in situ) y biológicos (ex situ) de toma de muestras en bitácoras diarias cumple con protocolo técnico.
- La interpretación de datos de resultados de medición parámetros fisicoquímicos y biológicos, en el sistema de tratamiento y laboratorio corresponde con protocolo técnico.

**Contexto de la competencia.**

• **Recursos utilizados:**

- Elementos o equipos de protección personal (EPP)
- Dispositivo de Sistema de Posicionamiento Global (GPS)
- Molinete para medición de caudal.
- Multiparámetro.
- Cono de sedimentación.
- Recipientes de recolección de agua.
- Kit de medición de pH.
- Preservantes y conservantes.
- Protocolo técnico.

• **Productos y resultados (evidencias):**

- Muestras de agua tomadas, preservadas y en cadena de custodia según protocolo establecido.
- Pruebas fisicoquímicas en el laboratorio de muestras de agua provenientes unidades de tratamiento montadas.
- Envases empleados en muestreos y análisis de agua lavados.
- Formatos diligenciados.
- Bitácora diaria diligenciada.
- Resultados de muestreo in situ y ex situ registrados.
- Datos de resultados de medición parámetros fisicoquímicos y biológicos en el sistema de tratamiento y laboratorio interpretados.

• **Información requerida (referentes):**

- Protocolo técnico de muestreo.
- Normativa vigente.

<b>2.4 Competencias Clave</b>	<b>Competencias básicas: 144 horas.</b>
-------------------------------	---

(Básicas y transversales)	Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)		Duración
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producción textual.</li><li>• Comprensión e interpretación textual.</li><li>• Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos.</li><li>• Ética de la comunicación.</li><li>• Inglés - nivel A1 del Marco Común Europeo.</li></ul>		24 horas
	Competencias en matemáticas		Duración
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pensamiento y sistemas numéricos.</li><li>• Pensamiento espacial y sistemas geométricos.</li><li>• Pensamiento métrico y sistemas de medidas.</li><li>• Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.</li></ul>		48 horas
	Competencias en ciencias sociales y ciencias naturales y ambientales		Duración
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>Ciencias sociales</u>: relaciones con la historia y la cultura; relaciones espaciales y ambientales; relaciones ético-políticas; relación ciencia, tecnología y sociedad.</li><li>• <u>Ciencias naturales y ambientales</u>: entorno vivo; entorno físico; recurso hídrico; normatividad y protocolos de bioseguridad. <i>Habilidades verdes</i>: conciencia ambiental; medio ambiente y saneamiento básico; reciclaje (las tres erres (3R) de la ecología; normatividad de seguridad y salud en el trabajo.</li></ul>		24 horas
	Competencias ciudadanas		Duración
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Convivencia y paz.</li><li>• Participación y responsabilidad democrática.</li><li>• Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.</li></ul>		24 horas
	Competencias de trabajo en equipo		Duración
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajo en equipo.</li><li>• Comunicación asertiva.</li><li>• Resolución de conflictos.</li><li>• Participación en equipos de trabajo asignados a actividades de operación de instalaciones de tratamiento de agua potable y residuales.</li></ul>		24 horas
Competencias transversales: 144 horas.			
Habilidades en el uso de las TIC			
Módulo		Referente para el aprendizaje	Duración
Manejo de herramientas informáticas		RA1: Produce documentos informáticos a partir del uso de programas de procesamiento de textos.	48 horas

		<p><b>RA2:</b> Crea hojas de cálculo básicas a partir de las herramientas de los programas informáticos.</p> <p><b>RA3:</b> Realiza presentaciones de acuerdo con las necesidades de comunicación.</p> <p><b>RA4:</b> Alimenta bases de datos según las necesidades de información.</p>	
<b>Protección de Salud y el medio ambiente</b>			
	<b>Módulo</b>	<b>Referente para el aprendizaje</b>	<b>Duración</b>
	Conservación del medio ambiente	<p><b>RA1:</b> Incorpora las medidas de protección ambiental a su quehacer laboral de acuerdo con las necesidades de su entorno.</p> <p><b>RA2:</b> Dispone de los residuos y desechos de la actividad productiva conforme al plan de manejo ambiental y protocolos de la organización.</p>	48 horas
<b>Cultura emprendedora y empresarial</b>			
	<b>Módulo</b>	<b>Referente para el aprendizaje</b>	<b>Duración</b>
	Proponer ideas y buscar oportunidades	<b>RA1:</b> Identifica y explica la importancia de la oportunidad en la creación de valor, y resolver problemas de diferente manera y expone las diferencias de contextos en la creación de valor considerando diferentes requerimientos.	48 horas
	Manejar recursos	<b>RA2:</b> Describe habilidades y competencias requeridas en diferentes opciones de carrera profesional incluida el autoempleo, y experimenta diferentes combinaciones de recursos que considerando convertir las ideas en acciones.	
	Pasar a la acción	<b>RA4:</b> Describe objetivos para el futuro de acuerdo con puntos fuertes, ambiciones, intereses y logros.	
	Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo	<b>RA5:</b> Explica la diferencia entre riesgos aceptables e inaceptables teniendo en cuenta criterios establecidos.	

**Nota:** las Competencias Clave presentan los referentes que requieren integrarse en el diseño y desarrollo de los procesos educativos y formativos; en el caso de las competencias de inglés, y en general, se recomienda adaptarlas a los requerimientos según la realidad del sector, las características del perfil, necesidades del programa y de la institución.

<b>3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	
<b>CE01-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Ejecutar actividades operativas en las redes e instalaciones de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos, parámetros, protocolos y normativa del sector.	
<b>Duración créditos:</b>	<b>Duración en horas: 96.</b>
<p><b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Identificar procesos unitarios en sistemas de tratamiento de agua potable y aguas residuales según manuales técnicos.</p> <p><b>Criterios de evaluación:</b></p> <p><b>CE1.</b> Reconoce componentes de un sistema de tratamiento de agua potable y agua residual según manual técnico.</p> <p><b>CE2.</b> Diferencia sistema de tratamiento de agua potable de un sistema de tratamiento de agua residual en concordancia con protocolo establecido.</p> <p><b>CE3.</b> Define conceptos sobre el tratamiento de agua potable y residual de acuerdo con criterios técnicos.</p> <p><b>CE4.</b> Explica los procesos unitarios de tratamiento de agua de acuerdo con criterios técnicos.</p>	
<p><b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Describir funcionamiento de unidades de tratamiento de agua potable y residual de conformidad con manuales técnicos.</p> <p><b>Criterios de evaluación:</b></p> <p><b>CE1.</b> Relaciona capacidad de cada unidad de tratamiento a partir de manual técnico.</p> <p><b>CE2.</b> Explica procesos físicos, químicos y biológicos que se llevan a cabo en cada unidad de tratamiento teniendo en cuenta descripción técnica suministrada.</p> <p><b>CE3.</b> Interpreta diagramas de flujo, esquemas y simbología relacionada en manuales teniendo en cuenta descripción técnica.</p> <p><b>CE4.</b> Expone necesidades en sistema de tratamiento de agua teniendo en cuenta necesidades establecidas.</p>	
<p><b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Explicar actividades en sistemas de tratamiento, máquinas y equipos complementarios según manual técnicos y normativa ambiental.</p> <p><b>Criterios de evaluación:</b></p> <p><b>CE1.</b> Discrimina actividades en sistema de tratamiento según protocolo asociado.</p> <p><b>CE2.</b> Asocia necesidades de mantenimiento en unidades de tratamiento con base en inspección en sistema de tratamiento.</p> <p><b>CE3.</b> Reconoce actividades preventivas y correctivas necesarias para el sistema de tratamiento teniendo en cuenta necesidades descritas.</p> <p><b>CE4.</b> Relaciona elementos de protección personal que debe usar durante la operación de sistemas de tratamiento de conformidad con protocolo de seguridad suministrado.</p>	
<b>CE02-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> - Intervenir en la operación de unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones de potabilización y de tratamiento de agua de acuerdo con manuales técnicos y regulaciones del sector.	
<b>Duración créditos:</b>	<b>Duración en horas: 144.</b>
<p><b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Reconocer parámetros a medir en sistemas de tratamiento de agua potable y agua residual teniendo en cuenta protocolo técnico en práctica asociada.</p>	

**Criterios de evaluación:**

- CE1.** Diferencia parámetros in situ y ex situ a medir en concordancia con sistema de tratamiento de agua descrito.
- CE2.** Identifica parámetros fisicoquímicos y microbiológicos relevantes para el control de calidad de agua potable y residual según normativa vigente.
- CE3.** Establece diferencias entre medición de parámetros de un sistema de tratamiento de agua potable de uno residual teniendo en cuenta criterios técnicos dados.
- CE4.** Explica como la medición de parámetros fisicoquímicos permite evaluar la eficiencia del sistema de tratamiento teniendo en cuenta criterios técnicos dados.

**Resultado de aprendizaje 2.** Manipular equipos de medición de parámetros in situ según manual técnico e instrucciones dadas en práctica asociada.

**Criterios de evaluación:**

- CE1.** Calibra equipos de medición teniendo en cuenta manual técnico dado.
- CE2.** Registra datos de medición de parámetros en formatos asociados según práctica asociada.
- CE3.** Demuestra seguridad en la comunicación de resultados de la medición de parámetros de conformidad con protocolo técnico dado y técnicas de comunicación asertiva.
- CE4.** Analiza resultados obtenidos de la medición de parámetros en práctica asociada teniendo en cuenta protocolo técnico suministrado.

**Resultado de aprendizaje 3.** Detallar paso a paso la toma y preservación de muestras de agua según guía técnica suministrada para el desarrollo de práctica asociada.

**Criterios de evaluación:**

- CE1.** Conoce el orden para la toma de muestras de agua según parámetros relacionados en guía de práctica suministrada.
- CE2.** Recolecta volumen de agua necesario para análisis de parámetros teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.
- CE3.** Preserva muestras de agua obtenidas en muestreo simulado según criterios técnicos establecidos.
- CE4.** Rotula muestras de agua con datos que identifiquen punto de recolección, fecha y parámetros a medir en laboratorio en concordancia con protocolo técnico.

**CE03-3-CPSA-GSA-31321-E-003** - Manipular productos químicos y bioproductos en procesos de potabilización y de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos, protocolos y procedimientos técnicos.

**Duración créditos:**

**Duración en horas:** 96.

**Resultado de aprendizaje 1.** Clasificar productos químicos y bioproductos necesarios para los procesos de potabilización y tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos establecidos.

**Criterios de evaluación:**

- CE1.** Relaciona nivel de peligrosidad de las sustancias a partir de norma NFPA (National Fire Protection Association)
- CE2.** Diferencia productos químicos y bioproductos empleados en potabilización de agua de productos empleados para el tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta criterios técnicos.
- CE3.** Infiere riesgos potenciales asociados a la manipulación de productos químicos y bioproductos teniendo en cuenta información de fichas de seguridad.

**CE4.** Reconoce el sistema globalmente armonizado con base en los procedimientos de seguridad y fichas técnicas referenciadas.

**Resultado de aprendizaje 2.** Dosificar insumos químicos y bioproductos en proceso de potabilización y tratamiento de agua en práctica según protocolos técnicos establecidos.

**Criterios de evaluación:**

**CE1.** Calcula cantidades de insumos químicos y bioproductos necesarios en concordancia con sistema de tratamiento y normativa ambiental vigente.

**CE2.** Aplica protocolo de seguridad para la manipulación de insumos químicos y bioproductos a dosificar según lineamientos técnicos.

**CE3.** Utiliza equipos de protección personal (EPP) teniendo en cuenta protocolo de seguridad suministrado.

**CE4.** Documenta cantidades empleadas en la dosificación de productos químicos y bioproductos en el sistema de tratamiento de agua en concordancia con necesidades establecidas en práctica asociada.

**Resultado de aprendizaje 3.** Describir procesos requeridos para almacenar insumos químicos y bioproductos en el proceso de potabilización y tratamiento de agua según protocolos técnicos establecidos.

**Criterios de evaluación:**

**CE1.** Organiza productos químicos en relación con matriz de compatibilidad de sustancias químicas en práctica de laboratorio programada.

**CE2.** Evalúa estado físico del almacén de sustancias químicas teniendo en cuenta criterios técnicos dados en práctica asociada.

**CE3.** Reconoce ubicación de elementos de primeros auxilios dentro del área de almacenamiento de productos químicos y bioproductos según descripción técnica establecida.

**CE4.** Registra inventario de sustancias químicas y bioproductos almacenados teniendo en cuenta criterios técnicos.

**CE04-3-CPSA-GSA-31321-E-003** – Realizar muestreos de agua en unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones de potabilización y de tratamiento de agua teniendo en cuenta procedimientos técnicos e instrucciones establecidas.

**Duración créditos:**

**Duración en horas:** 96.

**Resultado de aprendizaje 1.** Llevar a cabo montajes y ejecuciones de muestreos de agua potable y agua residual teniendo en cuenta procedimiento técnico establecido en prácticas programadas.

**Criterios de evaluación:**

**CE1.** Reconoce parámetros de calidad de agua en vertimientos teniendo en cuenta normativa ambiental vigente.

**CE2.** Verifica instrumentos de medición de parámetros según manual técnico.

**CE3.** Ejecuta muestreo de agua potable y residual teniendo en cuenta protocolo establecido.

**CE4.** Escribe resultados de muestreo in situ en formato asociado teniendo en cuenta procedimiento técnico establecido.

**Resultado de aprendizaje 2.** Demostrar habilidad al diligenciar formatos y registros relacionados con la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de agua potable y residual teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.

**Criterios de evaluación:**

- CE1.** Completa formatos y registros establecidos en práctica asociada en planta de tratamiento de agua potable y residual teniendo en cuenta datos de monitoreo y observaciones.
- CE2.** Genera registro fotográfico de recorrido por las instalaciones de plantas de tratamiento teniendo en cuenta lineamientos técnicos establecidos.
- CE3.** Documenta inspecciones realizadas a unidades de tratamiento en concordancia con parámetros técnicos establecidos.
- CE4.** Presenta reporte escrito de recorrido realizado por instalaciones de sistema de tratamiento según lineamientos técnicos establecidos.

**Resultado de aprendizaje 3.** Elaborar informe técnico sobre operación y mantenimiento de unidades de tratamiento de agua potable y residual según criterios técnicos establecidos en práctica asociada.

**Criterios de evaluación:**

- CE1.** Diligencia formatos de operación y mantenimiento de un sistema de tratamiento en conformidad con instrucciones dadas.
- CE2.** Elabora reporte de actividades en sistema de tratamiento teniendo en cuenta lineamientos dados en práctica asociada.
- CE3.** Clasifica soportes y formatos diligenciados teniendo en cuenta lineamientos técnicos establecidos.
- CE4.** Registra novedades, incidentes y reportes generados en la operación del sistema de tratamiento en función de criterios técnicos establecidos.

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO		Duración 144 horas.
<p><b>CE01-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> – Ejecutar actividades operativas en las redes e instalaciones de potabilización y de tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos, parámetros, protocolos y normativa del sector.</p>	<p><b>RA3.</b> Explicar actividades en sistemas de tratamiento, máquinas y equipos complementarios según manual técnicos y normativa ambiental.</p> <p><b>CE1.</b> Discrimina actividades en sistema de tratamiento según protocolo asociado.</p> <p><b>CE2.</b> Asocia necesidades de mantenimiento en unidades de tratamiento con base en inspección en sistema de tratamiento.</p> <p><b>CE3.</b> Reconoce actividades preventivas y correctivas necesarias para el sistema de tratamiento teniendo en cuenta necesidades descritas.</p> <p><b>CE4.</b> Relaciona elementos de protección personal que debe usar durante la operación de sistemas de tratamiento de conformidad con protocolo de seguridad suministrado.</p>	
	<p><b>R2.</b> Manipular equipos de medición de parámetros in situ según manual técnico e instrucciones dadas en práctica asociada.</p> <p><b>CE1.</b> Calibra equipos de medición teniendo en cuenta manual técnico dado.</p> <p><b>CE2.</b> Registra datos de medición de parámetros en formatos asociados según práctica asociada.</p> <p><b>CE3.</b> Demuestra seguridad en la comunicación de resultados de la medición de parámetros de conformidad con protocolo técnico dado y técnicas de comunicación asertiva.</p>	



<p>técnicos y regulaciones del sector.</p>	<p><b>CE4.</b> Analiza resultados obtenidos de la medición de parámetros en práctica asociada teniendo en cuenta protocolo técnico suministrado.</p> <p><b>R3.</b> Detallar paso a paso la toma y preservación de muestras de agua según guía técnica suministrada para el desarrollo de práctica asociada.</p> <p><b>CE1.</b> Conoce el orden para la toma de muestras de agua según parámetros relacionados en guía de práctica suministrada.</p> <p><b>CE2.</b> Recolecta volumen de agua necesario para análisis de parámetros teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.</p> <p><b>CE3.</b> Preserva muestras de agua obtenidas en muestreo simulado según criterios técnicos establecidos.</p> <p><b>CE4.</b> Rotula muestras de agua con datos que identifiquen punto de recolección, fecha y parámetros a medir en laboratorio en concordancia con protocolo técnico.</p>
<p><b>CE03-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> – Manipular productos químicos y bioproductos en procesos de potabilización y de tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta lineamientos, protocolos y procedimientos técnicos.</p>	<p><b>RA1.</b> Clasificar productos químicos y bioproductos necesarios para los procesos de potabilización y tratamiento de aguas residuales según lineamientos técnicos establecidos.</p> <p><b>CE1.</b> Relaciona nivel de peligrosidad de las sustancias a partir de norma NFPA (National Fire Protection Association)</p> <p><b>CE2.</b> Diferencia productos químicos y bioproductos empleados en potabilización de agua de productos empleados para el tratamiento de aguas residuales teniendo en cuenta criterios técnicos.</p> <p><b>CE3.</b> Infiere riesgos potenciales asociados a la manipulación de productos químicos y bioproductos teniendo en cuenta información de fichas de seguridad.</p> <p><b>CE4.</b> Reconoce el sistema globalmente armonizado con base en los procedimientos de seguridad y fichas técnicas referenciadas.</p> <p><b>R2.</b> Dosificar insumos químicos y bioproductos en proceso de potabilización y tratamiento de agua en práctica según protocolos técnicos establecidos.</p> <p><b>CE1.</b> Calcula cantidades de insumos químicos y bioproductos necesarios en concordancia con sistema de tratamiento y normativa ambiental vigente.</p> <p><b>CE2.</b> Aplica protocolo de seguridad para la manipulación de insumos químicos y bioproductos a dosificar según lineamientos técnicos.</p> <p><b>CE3.</b> Utiliza equipos de protección personal (EPP) teniendo en cuenta protocolo de seguridad suministrado.</p> <p><b>CE4.</b> Documenta cantidades empleadas en la dosificación de productos químicos y bioproductos en el sistema de tratamiento de agua en concordancia con necesidades establecidas en práctica asociada.</p>
<p><b>CE04-3-CPSA-GSA-31321-E-003</b> – Realizar muestreos de agua en unidades de tratamiento, equipos complementarios y de apoyo de las instalaciones</p>	<p><b>R1.</b> Llevar a cabo montajes y ejecuciones de muestreos de agua potable y agua residual teniendo en cuenta procedimiento técnico establecido en prácticas programadas.</p> <p><b>CE1.</b> Reconoce parámetros de calidad de agua en vertimientos teniendo en cuenta normativa ambiental vigente.</p>

de potabilización y de tratamiento de agua teniendo en cuenta procedimientos técnicos e instrucciones establecidas.	<p><b>CE2.</b> Verifica instrumentos de medición de parámetros según manual técnico.</p> <p><b>CE3.</b> Ejecuta muestreo de agua potable y residual teniendo en cuenta protocolo establecido.</p> <p><b>CE4.</b> Escribe resultados de muestreo in situ en formato asociado teniendo en cuenta procedimiento técnico establecido.</p>
	<p><b>RA2.</b> Demostrar habilidad al diligenciar formatos y registros relacionados con la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento de agua potable y residual teniendo en cuenta criterios técnicos establecidos.</p> <p><b>CE1.</b> Completa formatos y registros establecidos en práctica asociada en planta de tratamiento de agua potable y residual teniendo en cuenta datos de monitoreo y observaciones.</p> <p><b>CE2.</b> Genera registro fotográfico de recorrido por las instalaciones de plantas de tratamiento teniendo en cuenta lineamientos técnicos establecidos.</p> <p><b>CE3.</b> Documenta inspecciones realizadas a unidades de tratamiento en concordancia con parámetros técnicos establecidos.</p> <p><b>CE4.</b> Presenta reporte escrito de recorrido realizado por instalaciones de sistema de tratamiento según lineamientos técnicos establecidos.</p>
	<p><b>RA3.</b> Elaborar informe técnico sobre operación y mantenimiento de unidades de tratamiento de agua potable y residual según criterios técnicos establecidos en práctica asociada.</p> <p><b>CE1.</b> Diligencia formatos de operación y mantenimiento de un sistema de tratamiento en conformidad con instrucciones dadas.</p> <p><b>CE2.</b> Elabora reporte de actividades en sistema de tratamiento teniendo en cuenta lineamientos dados en práctica asociada.</p> <p><b>CE3.</b> Clasifica soportes y formatos diligenciados teniendo en cuenta lineamientos técnicos establecidos.</p> <p><b>CE4.</b> Registra novedades, incidentes y reportes generados en la operación del sistema de tratamiento en función de criterios técnicos establecidos.</p>

**Nota:** la Formación en el Centro de Trabajo presenta los referentes que requieren ambientes de práctica, reales o simulados, para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de los procesos educativos y formativos, estos referentes no limitan la autonomía de la institución, ni el cumplimiento de la normativa que corresponda; en el diseño curricular estos referentes podrán ampliarse según las características del programa, la institución y los requerimientos propios del sector.

<b>4. PARÁMETROS DE CALIDAD</b>	
<b>4.1 Docentes- formadores- tutores – personal administrativo.</b>	Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias específicas de la cualificación <b>Operación de instalaciones de tratamiento de agua</b> , deben tener una cualificación nivel 3 o superior del área de cualificación relacionada con el sector Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental y/o formación

	<p>profesional relacionada con ingeniería ambiental, ingeniería sanitaria, profesional en ciencias ambientales, ingeniería química y otras afines.</p> <p>Deben demostrar experiencia de por lo menos 2 años (24 meses) en el ejercicio laboral de las ocupaciones asociadas a la cualificación. Deberán estar acreditados para impartir formación o demostrar una experiencia como docente de por lo menos 2 años (24 meses) en las fases de programación, desarrollo y evaluación del proceso enseñanza.</p> <p>Deberán demostrar dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con cada competencia específica, además de competencias pedagógicas, creativas y competencias básicas y transversales asociadas en esta cualificación.</p> <p>Los docentes formadores en Seguridad y Salud en el Trabajo deben ser tecnólogos o profesionales con especialización y licencia Seguridad y Salud en el Trabajo.</p>
<b>4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje.</b>	<p>Los centros educativos para impartir formación en <b>Operación de instalaciones de tratamiento de agua</b> deben contar con ambientes tecnológicos y polivalentes diseñados para el aprendizaje teórico-práctico, lo más similar al espacio real de trabajo, dotados con los medios de producción y la información necesaria, descritos en la cualificación que permitan el desarrollo de los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación definidos.</p> <p>Se sugiere contar con espacios con elementos a escala para operar procesos unitarios de tratamiento de aguas y espacios de práctica, así como elementos de control en la operación y análisis de parámetros básicos. Además, contar con espacios suficientes y con cumplimiento de estándares para el libre desarrollo del estudiante.</p> <p>Se sugiere también que los ambientes y espacios de trabajo permitan una capacidad mínima de 15 estudiantes y máximo de 20 estudiantes.</p>
<b>4.3 Requisitos de ingreso o acceso.</b>	<p>Certificado de estudios de educación básica secundaria expedido por institución de educación con licencia de funcionamiento y legalmente autorizada para impartir educación básica.</p>
<b>4.4 Regulación de la profesión.</b>	<p>Realizada la revisión legal sobre la regulación del desempeño en este perfil ocupacional, no se encontró ninguna ley o norma que restrinja su desempeño laboral.</p>