

## DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación **7-CPSA-TRV-21430-E-006 – “Innovación en saneamiento ambiental”** será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al **Título de Magíster en Innovación en saneamiento ambiental**, correspondiente al **Nivel 7** del Marco Nacional de Cualificaciones.

El diseño y estructuración de la cualificación se realizó en respuesta a las necesidades de fortalecimiento del capital humano del proceso transversal de Investigación, Desarrollo tecnológico e innovación I+D+i del Área de Cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental - CPSA, identificadas en los procesos de investigación adelantados bajo metodología del Marco Nacional de Cualificaciones MNC, mediante fuentes primarias y secundarias que permitieron identificar Brechas de Capital Humano y tendencias del sector.

Se fundamenta en los siguientes hallazgos:

En el subsector de saneamiento ambiental es tendencia mejorar la gestión de procesos técnicos y operativos, con el fin de reducir impactos ambientales y salvaguardar los recursos naturales, integrando innovaciones tecnológicas implementación de herramientas de información y digitalización, así como el fomento y estructuración de proyectos y programas de investigación e innovación, que contribuyan a una cultura de uso racional del recurso hídrico y cumplir normativas ambientales en proyectos que promuevan la sostenibilidad y la salud ambiental<sup>1</sup>.

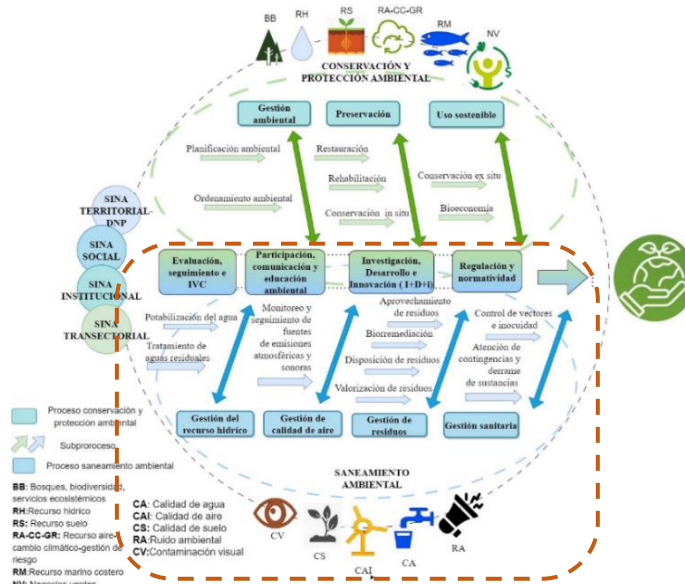
El análisis del estudio de brechas de capital humano determinó que los perfiles ocupacionales relacionados con la innovación en saneamiento ambiental son demandados en el subsector de saneamiento ambiental. La creciente demanda de profesionales especializados en este campo subraya la necesidad crítica de desarrollar habilidades que impulsen la creatividad y la aplicación de soluciones innovadoras en la gestión del agua y el saneamiento.

También el análisis del estudio de brechas de capital humano identificó que la oferta educativa y formativa en este campo es limitada y se hace necesario ampliar la oferta de programas educativos y formativos a nivel de maestría en la innovación en saneamiento ambiental. La formación de expertos con conocimientos teóricos sólidos, combinados con experiencias prácticas, es esencial para abordar los desafíos complejos y dinámicos del saneamiento ambiental. Este capital humano bien preparado estará preparado para diseñar e implementar soluciones innovadoras y para impulsar avances tecnológicos y estrategias que mejoren la eficiencia y sostenibilidad de las prácticas de saneamiento en respuesta a las demandas cambiantes de la sociedad y del entorno ambiental.

Esta cualificación le permite al magíster en Innovación en saneamiento ambiental desempeñarse en el sector público y privado, donde su experiencia y conocimientos sean requeridos para generar y desarrollar soluciones innovadoras en el saneamiento ambiental.

De acuerdo con lo anterior, la cualificación propuesta incluye competencias relacionadas con la definición de planes, programas y proyectos en la provisión de servicios básicos y disposición de residuos conforme a la normatividad ambiental vigente; el análisis de viabilidad técnica, financiera, legal y social de iniciativas en saneamiento ambiental; el establecimiento de lineamientos de implementación para proyectos innovadores en el área; la gestión de recursos tecnológicos, financieros, presupuestales y de talento humano; y la integración y monitoreo de tecnologías bajo las regulaciones ambientales actuales. Además, incluye competencias en la formulación de hipótesis y metodologías para procesos innovadores, la coordinación de acciones colaborativas con actores del sector ambiental, y el soporte a partes interesadas en la implementación de nuevas tecnologías. La cualificación también abarca el diagnóstico de necesidades y oportunidades en saneamiento ambiental, la propuesta de estrategias y planes de acción, el seguimiento técnico a organizaciones, la definición y validación de sistemas de indicadores de gestión, y el diseño de tecnologías innovadoras en consonancia con las políticas y normativas vigentes.

<sup>1</sup> Comisión de Regulación de regulación de agua potable y saneamiento básico, (2023). Señales regulatorias que promuevan la implementación de innovación tecnológica en los servicios de acueducto y alcantarillado grandes prestadores Recuperado de: <https://www.cra.gov.co/sites/default/files/2023-12/ESTUDIO%20INNOVACION%20TECNOLOGICA%202023.pdf>

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación.	Innovación en saneamiento ambiental.	
1.2 Código de la cualificación.	7-CPSA-TRV-21430-E-006	Versión: 01 - 2023
1.3 Nivel del MNC	7	
1.4 Área de cualificación.	Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental – CPSA.	
1.5 Duración (horas-créditos)	Rango sugerido total para el nivel 7, de 35 a 75 créditos.	
1.6 Organismo que autoriza la cualificación.		
1.7 Institución que otorga la cualificación.		
1.8 Referente de cualificación para:	Título de Magíster. Ley 30 de 1992. Decreto 1330 de 2019; y, Decreto 529 de 2024.	
2. PERFIL DE COMPETENCIAS		
2.1 Competencia General.	Dirigir procesos de investigación, desarrollo e innovación en saneamiento ambiental, formulando políticas, planes y programas, como también realizando investigaciones y análisis del entorno, con el fin de conservar los recursos naturales, reducir la contaminación, minimizar los riesgos asociados y garantizar un entorno saludable y sostenible del medio ambiente.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	<p><b>Esquema del sistema de relaciones de valor:</b></p>  <p>El diagrama ilustra el sistema de relaciones de valor, dividido en tres niveles principales: Conservación y Protección Ambiental (CPA), Saneamiento Ambiental (SA) y el uso sostenible. El CPA incluye procesos como la gestión ambiental, preservación y uso sostenible, con subprocesos como planificación, restauración y conservación in situ. El SA incluye procesos como la gestión del recurso hídrico, calidad de aire, residuos y sanitario, con subprocesos como potabilización, monitoreo, disposición y valorización de residuos. El uso sostenible incluye la bioeconomía y la conservación in situ. Los recursos naturales (BB, RH, RS, RA, RM, NV) interactúan con estos procesos. El diagrama también muestra la participación, comunicación y educación ambiental, la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) y la regulación y normatividad. El Marco Nacional de Cualificaciones (MNC) de Colombia es el fundamento de este sistema.</p>	

	<p><b>Sector productivo:</b> Sector Ambiental, subsector Saneamiento Ambiental.</p> <p><b>Contexto de acción:</b> Se pueden desempeñar en empresas, organizaciones e instituciones del sector público y privado, donde se requiera experiencia y conocimientos fundamentales en la implementación de políticas y programas que promuevan la conservación de recursos naturales, la reducción de la contaminación y la minimización de riesgos ambientales.</p> <p>Además, interactúa en equipos de trabajo interdisciplinarios orientados a la innovación en saneamiento ambiental, colaborando en el diseño y ejecución de estrategias efectivas y sostenibles que garantizan un entorno saludable y sostenible.</p> <p><b>Ocupaciones relacionadas:</b></p> <p><b>21430 - Ingenieros medioambientales.</b> 21430.001 Analista ambiental. 21430.002 Analista de impacto ambiental. 21430.003 Analista de política energética. 21430.004 Analista de políticas de recursos naturales. 21430.005 Consultor en control de la contaminación del aire. 21430.006 Consultor en remediación ambiental.</p> <p><b>21331 - Profesionales ambientales y ecologistas</b> 21331.005 Analista de calidad del agua. 21331.006 Analista de contaminación del aire. 21331.007 Analista de degradación de la tierra. 21331.008 Asesor ambiental. 21331.009 Asesor de gestión ambiental. 21331.011 Científico ambiental. 21331.012 Científico de calidad del agua. 21331.013 Científico de calidad del aire. 21331.014 Científico de conservación. 21331.015 Científico de investigación ambiental. 21331.016 Científico de los recursos hídricos. 21331.017 Científico de modelización informática de salinidad. 21331.018 Científico de salinidad. 21331.019 Conservacionista del suelo. 21331.020 Consultor ambiental. 21331.021 Consultor de gestión ambiental. 21331.022 Consultor de manejo de la tierra en gestión ambiental. 21331.023 Consultor de manejo de recursos naturales. 21331.024 Consultor ecológico. 21331.056 Interventor ambiental. 21331.057 Investigador ambiental. 21331.058 Investigador de calidad del agua. 21331.059 Investigador de recursos hídricos. 21331.060 Investigador de salinidad.</p>
--	--

	<p><b>Otras denominaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experto en innovación en saneamiento ambiental.</li> </ul>
<b>2.3 Competencias Específicas.</b>	<p><b>CE01-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Orientar la formulación de planes, programas y proyectos en la provisión de servicios básicos (acueductos, alcantarillados, potabilización de aguas, tratamiento de aguas residuales, lodos y disposición de residuos) teniendo en cuenta componentes de innovación, sostenibilidad y la normatividad ambiental vigente.</p> <p><b>CE02-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Liderar plan de implementación de tecnologías en saneamiento ambiental de acuerdo con protocolos técnicos y normativa ambiental.</p> <p><b>CE03-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Conducir el desarrollo de teorías y soluciones en procesos de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta experticia y contexto social, productivo, ambiental, institucional y normativo.</p> <p><b>CE04-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Asesorar a organizaciones públicas y/o privadas en la planificación, programación, organización, ejecución y control de planes, programas y proyectos según especificaciones técnicas y normatividad ambiental vigente.</p> <p><b>CE05-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Estructurar sistema de indicadores de gestión de proyectos de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta metodologías.</p> <p><b>CE06-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Promover procesos de I+D+i orientados a la implementación e innovación tecnológica en saneamiento ambiental de acuerdo con políticas y normatividad ambiental.</p>
<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<p><b>CE01-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b>– Orientar la formulación de planes, programas y proyectos en la provisión de servicios básicos (acueductos, alcantarillados, potabilización de aguas, tratamiento de aguas residuales, lodos y disposición de residuos) teniendo en cuenta componentes de innovación, sostenibilidad y la normatividad ambiental vigente.</p>
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Definir planes, programas y proyectos en la provisión de servicios básicos y disposición de residuos teniendo en cuenta normatividad ambiental vigente.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La realización de estudios de diagnóstico de necesidades en saneamiento ambiental está acorde con lineamiento técnicos y normatividad ambiental.</li> <li>• La identificación de tecnologías emergentes en saneamiento ambiental está acorde con tendencias y política pública ambiental.</li> <li>• El establecimiento de criterios de sostenibilidad e innovación está acorde con necesidades identificadas y tecnologías emergentes.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Analizar viabilidad técnica, financiera, legal y social de planes, programas y proyectos en saneamiento ambiental de acuerdo con normatividad ambiental vigente.</p>	

**Criterios de desempeño:**

- La identificación de riesgos y oportunidades asociados a la implementación de planes, programas y proyectos en saneamiento ambiental está acorde con necesidades identificadas y normatividad ambiental.
- La propuesta de medidas de mejora continua, mitigación y planes de contingencia corresponde con riesgos identificados en la organización.
- La realización de análisis de costo-beneficio y análisis de impacto ambiental está acorde con medida de mejora propuesta.

**Elemento de competencia 3.** Establecer lineamientos de implementación de planes, programas y proyectos en innovación en saneamiento ambiental de acuerdo con componentes de sostenibilidad e innovación en saneamiento ambiental.

**Criterios de desempeño:**

- La definición de alcance, objetivos y actividades de planes, programas y proyectos en innovación en saneamiento ambiental corresponde con necesidades organizacionales.
- La elaboración de presupuestos y cronogramas de ejecución está acorde con objetivos y actividades de planes, programas y proyectos en innovación en saneamiento ambiental.
- La incorporación de componentes de innovación y sostenibilidad corresponde con plan, programa y/o proyecto en innovación en saneamiento ambiental.

**Contexto de la competencia.**

• **Recursos utilizados:**

- Estudios de diagnóstico de necesidades.
- Tecnologías emergentes.
- Criterios de sostenibilidad e innovación.
- Análisis de viabilidad técnica, financiera, legal y social.
- Identificación de riesgos y oportunidades.
- Medidas de mejora continua y planes de contingencia.
- Análisis de costo-beneficio e impacto ambiental.
- Presupuestos y cronogramas de ejecución.

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

- Planes, programas y proyectos definidos.
- Estudios de diagnóstico acorde con normatividad.
- Tecnologías emergentes y criterios de sostenibilidad identificados.
- Análisis de viabilidad completados.
- Medidas de mejora y planes de contingencia propuestos.
- Análisis de costo-beneficio e impacto ambiental realizados.
- Lineamientos de implementación establecidos.
- Presupuestos y cronogramas elaborados.

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Componentes de innovación y sostenibilidad incorporados.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Información requerida (referentes):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Normatividad ambiental vigente.</li> <li>○ Lineamientos técnicos.</li> <li>○ Manuales de tecnologías emergentes.</li> <li>○ Tendencias y políticas públicas.</li> <li>○ Necesidades identificadas.</li> <li>○ Fichas técnicas de herramientas y equipos.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<b>CE02-7-CPSA-TRV-21430-E-006 – Liderar plan de implementación de tecnologías en saneamiento ambiental de acuerdo con protocolos técnicos y normativa ambiental.</b>
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Gestionar recursos tecnológicos, financieros, presupuestales y de talento humano relacionados con implementación de tecnologías en saneamiento ambiental teniendo en cuenta metodologías, entorno de cooperación y directrices organizacionales.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La consecución de fuentes de financiamiento del plan de implementación de tecnologías en saneamiento ambiental cumple con metodologías, entorno de cooperación y directrices organizacionales.</li> <li>• La coordinación de procesos y actividades de contratación de bienes y servicios; y de administración financiera y presupuestal, relacionados con el plan de implementación de tecnologías en saneamiento ambiental está acorde con procedimientos y normatividad de ciencia, tecnología e innovación.</li> <li>• La implantación de sistema de monitoreo y control del plan de implementación de tecnologías en saneamiento ambiental está acorde con metodologías y directrices organizacionales.</li> <li>• La orientación de la elaboración del plan de riesgos y contingencia de la implementación de tecnologías en saneamiento ambiental corresponde con metodologías.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Integrar el uso de tecnologías en saneamiento ambiental teniendo en cuenta normatividad ambiental vigente.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación de tecnologías en saneamiento ambiental está acorde con eficacia, eficiencia, viabilidad y sostenibilidad de las tecnologías.</li> <li>• La elaboración de estudios de mercado de tecnologías en saneamiento ambiental está acorde con calidad, servicios y precios.</li> <li>• El establecimiento de especificaciones técnicas de tecnologías a integrar en saneamiento ambiental está acorde con procedimientos y procesos organizacionales.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 3.</b> Monitorear rendimiento de tecnologías en saneamiento ambiental teniendo en cuenta protocolos, procedimiento y normativa ambiental.</p>	

**Criterios de desempeño:**

- La definición de indicadores de desempeño de rendimiento sobre nuevas tecnologías en saneamiento ambiental está acorde con eficiencia, eficacia, confiabilidad y rentabilidad.
- El análisis de datos de monitoreo en la identificación de tendencias, patrones y áreas de mejora en rendimiento de tecnologías en saneamiento ambiental está acorde con normatividad ambiental y metodologías.
- La realización de ajustes y mejoras en configuración y operación de tecnologías para maximizar su potencial corresponde con los resultados de monitoreo.

**Contexto de la competencia.**

• **Recursos utilizados:**

- Equipo de cómputo, periféricos y conectividad.
- Recursos tecnológicos, financieros, presupuestales y de talento humano.
- Tecnologías en saneamiento ambiental.
- Metodologías de gestión y evaluación.

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

- Fuentes de financiamiento conseguidas.
- Procesos y actividades de contratación y administración financiera coordinados.
- Sistema de monitoreo y control implantado.
- Plan de riesgos y contingencia elaborado.
- Evaluación de tecnologías realizada.
- Estudios de mercado de tecnologías elaborados.
- Especificaciones técnicas de tecnologías establecidas.
- Indicadores de desempeño definidos.
- Análisis de datos de monitoreo realizado.
- Ajustes y mejoras en tecnologías implementados.

• **Información requerida (referentes):**

- Directrices organizacionales y normatividad ambiental.
- Procedimientos y normatividad de ciencia, tecnología e innovación.
- Metodologías de gestión y evaluación.
- Directrices organizacionales.
- Estudios de mercado y especificaciones técnicas.
- Indicadores de desempeño y análisis de datos.
- Resultados de monitoreo y planes de contingencia.
- Normatividad ambiental vigente.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE03-7-CPSA-TRV-21430-E-006 – Conducir el desarrollo de teorías y soluciones en procesos de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta experticia y contexto social, productivo, ambiental, institucional y normativo.
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Establecer áreas de investigación para el desarrollo de teorías y soluciones en procesos de innovación en saneamiento ambiental de acuerdo con normatividad ambiental vigente.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La elaboración de propuesta de investigación que aborde problemas en saneamiento ambiental está acorde con las necesidades organizacionales.</li> <li>• El análisis de tendencias y desafíos emergentes en materia de innovación en saneamiento ambiental corresponde con oportunidades de investigación y desarrollo de nuevas soluciones.</li> <li>• La consulta a expertos en el campo de la innovación en saneamiento ambiental corresponde con perspectivas y prioridades de investigación.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Formular hipótesis y metodologías en procesos de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta experticia, contexto social, productivo y ambiental.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de hipótesis de investigación corresponde con preguntas de investigación planteadas.</li> <li>• La contrastación respuestas y evidencias relacionadas con procesos de innovación en saneamiento ambiental está acorde con preguntas hipótesis planteada.</li> <li>• La proposición de posibles explicaciones a problemas identificados en procesos de innovación corresponde con experticia e información de contexto.</li> <li>• El diseño de metodología de investigación está acorde con objetivos e hipótesis del proceso de innovación en saneamiento ambiental.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 3.</b> Coordinar acciones colaborativas en procesos de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta actores del sector ambiental.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El reconocimiento de actores ambientales en innovación en saneamiento ambiental está acorde con las necesidades organizacionales.</li> <li>• La identificación de oportunidades de colaboración y proyectos conjuntos innovación en saneamiento ambiental está acorde con actores relevantes del sector ambiental.</li> <li>• La dirección de la negociación de acuerdos y/o convenios de colaboración en procesos de innovación en saneamiento ambiental está acorde con actores relevantes del sector ambiental.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 4.</b> Proveer soporte y acompañamiento a partes interesadas en la implementación de nuevas tecnologías en saneamiento ambiental de acuerdo con protocolos técnicos y normatividad ambiental.</p>	



**Criterios de desempeño:**

- La resolución de dudas a problemas técnicos relacionados con la implementación de tecnologías en saneamiento ambiental cumple con protocolos técnicos y normativa ambiental.
- La orientación a recursos y herramientas tecnológicas en saneamiento ambiental cumple con protocolos técnicos y normatividad ambiental.
- La colaboración en el seguimiento de implementación de tecnologías en saneamiento ambiental corresponde con necesidades identificadas y normatividad ambiental.

**Contexto de la competencia.**

• **Recursos utilizados:**

- Equipo de cómputo, periféricos e internet.
- Propuestas de investigación.
- Análisis de tendencias y desafíos emergentes.
- Consultas a expertos.
- Hipótesis de investigación.
- Metodologías de investigación.
- Actores del sector ambiental.
- Protocolos técnicos y normatividad ambiental.

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

- Propuestas de investigación elaboradas.
- Análisis de tendencias y desafíos realizados.
- Consultas a expertos documentadas.
- Hipótesis de investigación formuladas.
- Metodologías de investigación diseñadas.
- Oportunidades de colaboración identificadas.
- Acuerdos y convenios de colaboración negociados.
- Soporte y acompañamiento en la implementación de tecnologías proporcionados.
- Dudas técnicas resueltas.
- Recursos y herramientas tecnológicas orientadas.
- Seguimiento de la implementación de tecnologías colaborado.

• **Información requerida (referentes):**

- Normatividad ambiental vigente.
- Necesidades organizacionales.
- Tendencias y desafíos emergentes en saneamiento ambiental.
- Perspectivas y prioridades de investigación de expertos.

<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<b>CE04-7-CPSA-TRV-21430-E-006 – Asesorar a organizaciones públicas y/o privadas en la planificación, programación, organización, ejecución y control de planes, programas y proyectos según especificaciones técnicas y normatividad ambiental vigente.</b>
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Diagnosticar necesidades y oportunidades en el área de saneamiento ambiental en organizaciones públicas y/o privadas teniendo en cuenta especificaciones técnicas y normatividad ambiental vigente.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La evaluación de la situación actual de la organización en materia de saneamiento ambiental está acorde con especificaciones técnicas y normatividad ambiental vigente.</li> <li>El análisis del contexto legal y regulatorio en materia de saneamiento ambiental corresponde con naturaleza de la organización.</li> <li>La identificación de oportunidades en innovación y saneamiento ambiental está acorde con situación actual organizacional y normatividad ambiental.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Proponer estrategias y planes de acción en innovación saneamiento ambiental teniendo en cuenta necesidades y oportunidades identificadas.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La definición de objetivos y metas de la organización en materia de saneamiento ambiental corresponde con necesidades, oportunidades, fortalezas y debilidades identificadas.</li> <li>La formulación de estrategias de intervención que integren soluciones innovadoras y sostenibles para el saneamiento ambiental corresponde con contexto legal, regulatorio y las expectativas de las partes interesadas.</li> <li>El desarrollo de planes de acción que incluyan cronogramas, presupuestos, responsables y mecanismos de seguimiento y evaluación cumple con normatividad y metodologías específicas.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 3.</b> Prestar servicio técnico y seguimiento a organizaciones públicas y/o privadas en innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta normatividad ambiental vigente.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La realización de asesoría técnica especializada a la organización en la implementación de las estrategias y planes de acción, incluyendo selección de tecnologías, capacitación del personal y gestión de riesgos cumple con normatividad ambiental vigente.</li> <li>El seguimiento al progreso de implementación de estrategias y planes de acción está acorde con especificaciones técnicas y normatividad ambiental vigente.</li> <li>El fomento de comunicación y colaboración entre diferentes áreas de la organización para procesos en saneamiento ambiental corresponde con especificaciones y protocolos de la organización.</li> </ul>	
<b>Contexto de la competencia.</b>	

- **Recursos utilizados:**
  - Evaluaciones de la situación actual en saneamiento ambiental.
  - Análisis del contexto legal y regulatorio.
  - Identificación de oportunidades en innovación y saneamiento.
  - Definición de objetivos y metas.
  - Formulación de estrategias de intervención.

- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Evaluación de la situación actual realizada.
  - Análisis del contexto legal y regulatorio completado.
  - Oportunidades en innovación identificadas.
  - Objetivos y metas definidos.
  - Estrategias de intervención formuladas.
  - Planes de acción desarrollados.
  - Asesoría técnica proporcionada.
  - Seguimiento al progreso de implementación realizado.
  - Comunicación y colaboración fomentada.

- **Información requerida (referentes):**
  - Normatividad ambiental vigente.
  - Especificaciones técnicas.
  - Contexto legal y regulatorio.
  - Situación actual de la organización.

<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<b>CE05-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Estructurar sistema de indicadores de gestión de proyectos de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta metodologías.
-------------------------------	---

**Elemento de competencia 1.** Definir sistema de gestión de indicadores en proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en saneamiento ambiental teniendo en cuenta metodologías.

**Criterios de desempeño:**

- El establecimiento de objetivos de gestión corresponde con misión, visión y valores de la organización para la gestión de proyectos de innovación y desarrollo tecnológico en saneamiento ambiental
- La identificación de áreas clave de desempeño en innovación y desarrollo tecnológico en saneamiento ambiental corresponde con impacto que tienen en el logro de objetivos estratégicos.
- La selección de indicadores para cada área clave corresponde con importancia, confiabilidad y facilidad de obtención de los datos.

**Elemento de competencia 2.** Diseñar sistema de indicadores de gestión de proyectos de innovación en saneamiento ambiental de acuerdo con metodologías y objetivos de gestión.

**Criterios de desempeño:**

- El establecimiento de jerarquías y relaciones entre los indicadores con el fin de organizar el sistema de gestión en proyectos de innovación en saneamiento ambiental corresponde con objetivos de gestión organizacionales.
- La proposición determinación de fórmulas de cálculo para cada indicador cumple con metodologías de medición.
- La orientación del desarrollo de la "hoja metodológica" de cada indicador está acorde con metodología establecida.
- La elaboración de metas y rangos de referencia de cada indicador corresponde con objetivos estratégicos de la organización.

**Elemento de competencia 3.** Validar sistema de indicadores de gestión de proyectos de innovación y desarrollo ambiental teniendo en cuenta metodologías.

**Criterios de desempeño:**

- La selección de metodología de validación de indicadores cumple con normatividad vigente.
- El desarrollo de herramientas de seguimiento adaptadas a características del sistema de indicadores cumple con especificaciones técnicas y normatividad.
- La capacitación al personal responsable de la gestión de proyectos en el uso del sistema de indicadores y las herramientas de seguimiento cumple con especificaciones técnicas.
- La documentación del sistema de indicadores, procedimientos y herramientas de seguimiento está acorde con protocolos y procedimientos internos de la organización.

**Contexto de la competencia.**

- **Recursos utilizados:**
  - Objetivos de gestión organizacional.
  - Áreas clave de desempeño en innovación y desarrollo tecnológico.
  - Indicadores de gestión.
  - Metodologías de medición.
  - Fórmulas de cálculo.
  - Hoja metodológica.
- **Productos y resultados (evidencias):**
  - Sistema de gestión de indicadores definido.
  - Indicadores seleccionados y validados.
  - Jerarquías y relaciones entre indicadores establecidas.
  - Fórmulas de cálculo determinadas.
  - Hoja metodológica desarrollada.
  - Metas y rangos de referencia elaborados.
  - Herramientas de seguimiento desarrolladas.

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Personal capacitado en el uso del sistema de gestión de proyectos de innovación.</li> <li>○ Documentación del sistema de indicadores completada.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Información requerida (referentes):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Misión, visión y valores de la organización.</li> <li>○ Impacto de áreas clave en objetivos estratégicos.</li> <li>○ Importancia y confiabilidad de los indicadores.</li> <li>○ Metodologías de medición y validación.</li> <li>○ Normatividad vigente.</li> <li>○ Especificaciones técnicas.</li> <li>○ Protocolos y procedimientos internos de la organización.</li> </ul> </li> </ul>	
<b>COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	<b>CE06-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Promover procesos de I+D+i orientados a la implementación e innovación tecnológica en saneamiento ambiental de acuerdo con políticas y normatividad ambiental.
<p><b>Elemento de competencia 1.</b> Identificar necesidades y oportunidades de innovación en saneamiento ambiental de acuerdo con políticas y normatividad ambiental.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El análisis de políticas y normativas ambientales para identificar oportunidades de innovación tecnológica está acorde con necesidad.</li> <li>● La revisión de literatura científica y técnica de identificación de tendencias en innovación tecnológica para el saneamiento ambiental corresponde con plataformas de consulta, artículos, noticias, estudios, entre otros.</li> <li>● El establecimiento de contacto con actores clave del sector, como entidades gubernamentales, empresas privadas, ONG y academia corresponde con necesidades identificadas.</li> </ul>	
<p><b>Elemento de competencia 2.</b> Diseñar tecnologías en saneamiento ambiental de acuerdo con necesidades y oportunidades de innovación.</p> <p><b>Criterios de desempeño:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● La formulación de nuevas tecnologías para tratamiento de aguas residuales, gestión de residuos sólidos y restauración ambiental está acorde con normatividad vigente.</li> <li>● La evaluación de rendimiento y viabilidad de nuevas tecnologías en entornos reales corresponde con resultados de implementación</li> <li>● La revisión de estudios de impacto ambiental para evaluar efectos de nuevas tecnologías en medio ambiente está acorde con normatividad ambiental,</li> <li>● La obtención de certificaciones y permisos necesarios para implementación de las nuevas tecnologías está acorde con normatividad ambiental vigente.</li> </ul>	

**Elemento de competencia 3.** Fomentar la apropiación de innovaciones en saneamiento ambiental de acuerdo con políticas y normatividad ambiental.

**Criterios de desempeño:**

- El desarrollo materiales y documentos para actores clave sobre nuevas tecnologías y sus beneficios corresponde con protocolos, procedimientos y lineamientos técnicos.
- La dirección de seminarios y conferencias sobre promoción de adopción de nuevas tecnologías en saneamiento ambiental corresponde con lineamientos organizacionales.
- La implementación de programas de incentivos para la adopción de nuevas tecnologías está acorde con políticas y normatividad ambiental.

**Contexto de la competencia.**

• **Recursos utilizados:**

- Equipo de cómputo, periféricos e internet.
- Políticas y normativas ambientales.
- Literatura científica y técnica.
- Contacto con actores clave del sector.
- Nuevas tecnologías para tratamiento y gestión.
- Evaluación de rendimiento y viabilidad.
- Estudios de impacto ambiental.
- Certificaciones y permisos.

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

- Oportunidades de innovación identificadas.
- Tecnologías formuladas y evaluadas.
- Impacto ambiental de nuevas tecnologías revisado.
- Certificaciones y permisos obtenidos.
- Materiales y documentos para actores clave desarrollados.
- Seminarios y conferencias dirigidos.
- Programas de incentivos implementados.

• **Información requerida (referentes):**

- Políticas y normativas ambientales vigentes.
- Plataformas de consulta y literatura técnica.
- Contactos con entidades gubernamentales, empresas privadas, ONG y academia.
- Normatividad para nuevas tecnologías.
- Resultados de evaluación de tecnologías.
- Normatividad para certificaciones y permisos.
- Protocolos y lineamientos técnicos.
- Lineamientos organizacionales para promoción de tecnologías.

2.4 Competencias Clave (Básicas y transversales)	<b>Competencias básicas: 9 créditos.</b>	
	<b>Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)</b>	<b>Duración</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción de textos científicos.</li> <li>• Comprensión e interpretación crítica de textos.</li> <li>• Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos.</li> <li>• Ética de la comunicación.</li> <li>• Comunicación asertiva y empática.</li> <li>• Inglés - nivel B2 del Marco Común Europeo.</li> </ul>	1 crédito
	<b>Competencias en matemáticas</b>	<b>Duración</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos</li> <li>• Pensamiento variacional y sistemas de algoritmos</li> <li>• Pensamiento multidimensional y sistemas geométricos.</li> <li>• Pensamiento estadístico de alto nivel e instrumentalización basada en datos.</li> <li>• Pensamiento aleatorio y sistemas de datos.</li> </ul>	3 créditos
	<b>Competencias en ciencias sociales, ciencias naturales y ambientales; y, ciudadanas</b>	<b>Duración</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Ciencias sociales</u>: relaciones con la historia y la cultura; relaciones espaciales y ambientales; relación ciencia, tecnología y sociedad; relaciones ético-políticas; administración pública; política pública en ciencia, tecnología e innovación; sistemas de información geográfica; responsabilidad social y ambiental de los sistemas productivos sectoriales; enfoque diferencial; políticas de inclusión.</li> <li>• <u>Ciencias naturales y ambientales</u>: economía ambiental y ecológica; política pública en saneamiento ambiental; reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico; convenios y acuerdos internacionales del sector ambiental; cambio climático; energías renovables. <i>Habilidades verdes</i>: desarrollo sostenible o ecodesarrollo; conciencia ambiental; medio ambiente, salud y seguridad; responsabilidad social corporativa.</li> <li>• <u>Ciudadanas</u>: convivencia y paz; participación y responsabilidad democrática; pluralidad, identidad y valoración de las diferencias.</li> </ul>	2 créditos
	<b>Competencias en planeación, liderazgo y trabajo en equipo</b>	<b>Duración</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación del tiempo.</li> <li>• Orientación al logro.</li> <li>• Aceptación de retos y desafíos.</li> <li>• Capacidad analítica.</li> <li>• Capacidad de resolución de problemas y conflictos.</li> </ul>	3 créditos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominio de técnicas creativas para la solución de problemas.</li> <li>• Enfoque sistémico en la solución de problemas.</li> <li>• Compromiso y responsabilidad.</li> <li>• Manejo de información compartida.</li> <li>• Imparcialidad, objetividad e igualdad en el ambiente laboral.</li> <li>• Planeación estratégica.</li> <li>• Planeación y gestión de proyectos de I+D+i.</li> <li>• Definición y control de indicadores y metas.</li> <li>• Establecimiento de planes de acción para el desarrollo de objetivos estratégicos.</li> <li>• Optimización de recursos.</li> </ul>	
<b>Competencias transversales: 6 créditos.</b>		
<b>Habilidades en el uso de las TIC</b>		
<b>Módulo</b>	<b>Referente para el aprendizaje</b>	<b>Duración</b>
Gestión de la información a gran escala en tiempo razonable de acuerdo con infraestructuras, tecnologías y servicios disponibles.	<b>RA1.</b> Clasifica grandes volúmenes de datos a partir de los criterios de procedencia y estructura. <b>RA2.</b> Aplica técnicas en la captura y recuperación de datos de acuerdo con necesidades de información. <b>RA3.</b> Identifica tendencias globales y patrones de los datos a partir de entornos de trabajo de datos masivos. <b>RA4.</b> Selecciona técnicas de almacenamiento de datos en función de la arquitectura del modelo de minería de datos.	1 crédito
<b>Protección de salud y el medio ambiente</b>		
<b>Módulo</b>	<b>Referente para el aprendizaje</b>	<b>Duración</b>
Incorporación de políticas de protección ambiental.	<b>RA1.</b> Determina el alcance del sistema de gestión ambiental en la organización de acuerdo con la política medio ambiental <b>RA2.</b> Vela por el cumplimiento de la política de protección ambiental según las necesidades de la organización y la normatividad vigente. <b>RA3.</b> Valora los resultados de la implementación de las políticas de	1 crédito



		protección ambiental según los impactos en la organización y el entorno.  <b>RA4.</b> Diseña estrategias de tratamiento de riesgos para aminorarlos o suprimirlos acorde con los proyectos de la organización y la normativa vigente.	
	Cultura emprendedora y empresarial		
	Módulo	Referente para el aprendizaje	Duración
	Proponer ideas y buscar oportunidades.	<b>RA1.</b> Monitorea tendencias relevantes analizando las oportunidades y amenazas para generar valor y transforma las ideas en soluciones que aportan valor.	1 crédito
	Manejar recursos.	<b>RA2.</b> Diseña estrategias de desarrollo profesional para el equipo y la organización basado en una comprensión clara de las fortalezas y debilidades, en relación con las oportunidades actuales y las futuras para crear valor.	
	Pasar a la acción.	<b>RA4.</b> Involucra e inspira a otras personas, consiguiendo que se integren en el equipo del proyecto a desarrollar y diseña un plan de acción detallado teniendo en cuenta circunstancias cambiantes y al logro de los objetivos.	
	Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo.	<b>RA5.</b> Evalúa el riesgo al que la empresa está expuesta a medida que cambian las condiciones.	
	Capacidad de innovación e investigación		
	Módulo	Referente para el aprendizaje	Duración
	Investigación aplicada.	<b>RA1.</b> Demuestra conocimiento amplio de la teoría y práctica de un campo profesional especializado en contextos multidisciplinares.  <b>RA2.</b> Aborda desde una visión sistémica los problemas o dificultades, planteando soluciones y alternativas.  <b>RA3.</b> Formula soluciones innovadoras a partir de la resolución de problemas	3 créditos

		<p>complejos mediante la investigación y valoración de información avanzada.</p> <p><b>RA4.</b> Genera ambientes de innovación y herramientas que promueven el desarrollo de nuevas ideas.</p> <p><b>RA5.</b> Evalúa la viabilidad, factibilidad y sostenibilidad de soluciones innovadoras, priorizando según las capacidades y recursos asignados</p>	
--	--	---	--

**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</b>	
<b>CE01-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Orientar la formulación de planes, programas y proyectos en la provisión de servicios básicos (acueductos, alcantarillados, potabilización de aguas, tratamiento de aguas residuales, lodos y disposición de residuos) teniendo en cuenta componentes de innovación, sostenibilidad y la normatividad ambiental vigente.	
<b>Duración créditos:</b> 10.	<b>Duración en horas:</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Estructurar plan de asesorías en tecnologías emergentes en saneamiento ambiental de acuerdo con metodologías, tendencias y políticas analizadas.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Fundamentar criterios de evaluación de sostenibilidad de innovación de planes, programas y proyectos de saneamiento ambiental teniendo en cuenta requerimientos y procedimientos técnicos.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Exponer lineamientos técnicos en el desarrollo de un plan o proyectos de innovación en saneamiento ambiental de acuerdo con lineamientos técnicos y normatividad del sector.	
<b>CE02-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Liderar plan de implementación de tecnologías en saneamiento ambiental de acuerdo con protocolos técnicos y normativa ambiental.	
<b>Duración créditos:</b> 5.	<b>Duración en horas:</b> 240.
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Analizar posibles fuentes de financiamiento de proyectos en innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta contexto determinado.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Desarrollar estudio de mercado de tecnologías a implementar en un proyecto de saneamiento ambiental definido teniendo en cuenta manuales y procedimientos técnicos.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Interpretar resultados de monitoreo de determinación de rendimiento de tecnología de saneamiento aplicada teniendo en cuenta protocolos, procedimientos y normatividad.	

<b>CE03-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Conducir el desarrollo de teorías y soluciones en procesos de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta experticia y contexto social, productivo, ambiental, institucional y normativo.	
<b>Duración créditos:</b> 10.	<b>Duración en horas:</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Elaborar propuesta de investigación que aborde un problema en el campo de saneamiento ambiental teniendo en cuenta contexto social, productivo, ambiental y normativo.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Crear hipótesis de investigación que explique problemas relacionados en procesos de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta aspectos conceptuales.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Realizar mapeo de actores de organizaciones, instituciones y grupos de interés del sector ambiental teniendo en cuenta influencia en los procesos de innovación.	
<b>Resultado de aprendizaje 4.</b> Explicar protocolos técnicos y normativa ambiental pertinente en la implementación de nuevas tecnologías en saneamiento ambiental de acuerdo con protocolos y normatividad.	
<b>CE04-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Asesorar a organizaciones públicas y/o privadas en la planificación, programación, organización, ejecución y control de planes, programas y proyectos según especificaciones técnicas y normatividad ambiental vigente.	
<b>Duración créditos:</b> 8.	<b>Duración en horas:</b> 384.
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Argumentar necesidades y oportunidades en una organización simulada en relación con el saneamiento ambiental teniendo en cuenta especificaciones técnicas y normativa ambiental vigente.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Formular soluciones innovadoras y sostenibles en un proyecto de saneamiento ambiental dado de acuerdo con contexto dado y normatividad aplicable.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Evaluar impacto de acciones implementadas en un proyecto de saneamiento ambiental dado teniendo en cuenta cumplimiento de la normatividad ambiental.	
<b>CE05-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Estructurar sistema de indicadores de gestión de proyectos de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta metodologías.	
<b>Duración créditos:</b> 5.	<b>Duración en horas:</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Identificar objetivos de gestión en proyecto de innovación en saneamiento ambiental de acuerdo con contexto técnico.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Definir indicadores de gestión de un proyecto de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta metodologías determinada y objetivos establecidos.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Estructurar metodología de validación de indicadores de acuerdo con especificaciones técnicas.	

<b>CE06-7-CPSA-TRV-21430-E-006</b> – Promover procesos de I+D+i orientados a la implementación e innovación tecnológica en saneamiento ambiental de acuerdo con políticas y normatividad ambiental.	
<b>Duración créditos:</b> 5.	<b>Duración en horas:</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1.</b> Argumentar requisitos legales en un proyecto de innovación en saneamiento ambiental teniendo en cuenta contexto de investigación.	
<b>Resultado de aprendizaje 2.</b> Desarrollar comparación de las ventajas y desventajas de nuevas tecnologías en saneamiento ambiental teniendo en cuenta normatividad ambiental vigente.	
<b>Resultado de aprendizaje 3.</b> Analizar caso de estudio de impacto ambiental evaluando efectos positivos y negativos de implementación de nuevas tecnologías en saneamiento ambiental de acuerdo con normatividad ambiental.	

<b>4. PARÁMETROS DE CALIDAD</b>	
<b>4.1 Requisitos de ingreso o acceso.</b>	<p>Título de profesional o especialista en áreas relacionadas con este campo, conferido por institución de educación con licencia de funcionamiento y legalmente autorizada para impartir educación superior en el país; o, pregrado del exterior, en cuyo caso debe ser convalidado de acuerdo con las normas que rigen en el país.</p> <p>Se requiere además haber presentado la prueba SABER PRO de egreso de programas de educación superior realizada por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES, o su equivalente en otros países.</p>
<b>4.2 Regulación de la profesión.</b>	<p>Realizada la revisión legal sobre la regulación del desempeño de este perfil ocupacional, no se encontró ninguna ley o norma que restrinja su desempeño profesional.</p> <p>Para el caso de los ingenieros ambientales aplica lo establecido en la Ley 842 de 2003, por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones.</p>