

DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA DE CUALIFICACIÓN

La estructura de cualificación **4-CPSA-CPA-31410-E-001 - “Asistencia en bioprocesos en uso sostenible de recursos naturales”**, será el referente nacional para la oferta educativa que conduce al **Certificado de Técnico Laboral por Competencias en Asistencia en bioprocesos en uso sostenible de recursos naturales**, correspondiente al **Nivel 4** del Marco Nacional de Cualificaciones.

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

El deterioro de la calidad ambiental debido al incremento de procesos de contaminación requiere uso adecuado de técnicas, procedimientos de procesos metabólicos y aplicación de metodologías eficientes de bioprocesos, teniendo en cuenta, la tendencia hacia el diseño de procesos biotecnológicos cada vez más benignos con el medio ambiente y el uso de recursos naturales. En consecuencia, la cualificación se establece como respuesta a la necesidad de alinear las respuestas del sector educativo frente a las demandas identificadas en asistencia en bioprocesos en uso sostenible de recursos naturales.

Su diseño se realizó en respuesta a las necesidades de fortalecimiento del talento humano del campo de acción o subsector de Conservación y Protección 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.

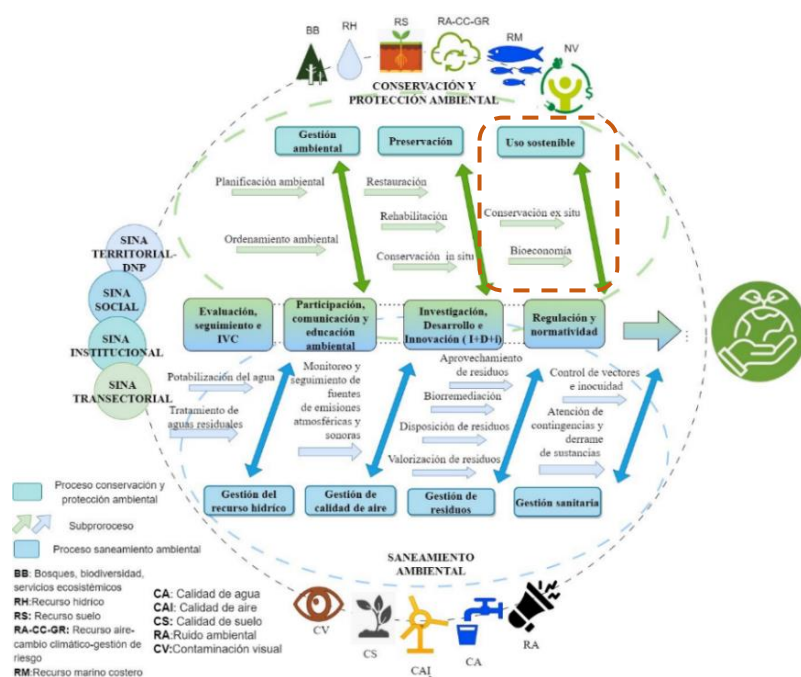
Se fundamenta en los siguientes hallazgos:

La Cualificación responde a la tendencia creciente de desarrollar tecnologías sostenibles, dentro del contexto de la conservación ambiental y la economía circular. Así mismo, contar con personal que integre equipos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, que puedan avanzar en la línea de formación en biotecnología y procesamiento de bioproductos para el uso sostenible de los recursos naturales.

Esta cualificación le permite al técnico laboral en asistencia en bioprocesos en uso sostenible de recursos naturales, desempeñarse en empresas y organizaciones que desarrollen procesos biotecnológicos orientados al aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, disminuir los impactos reduciendo la generación de residuos. Realizando actividades de alistamiento de material microbiológico, equipos y material de laboratorio. Así mismo, ejecutando protocolos de obtención de especímenes, muestras y sustratos y asistiendo procesos de conservación de muestras microbiológicas y biológicas, utilizadas en ensayos en bioprocesos de investigaciones y desarrollo tecnológico según especificaciones técnicas y normatividad.

Este perfil es demandado en el sector como lo evidencia el análisis de brechas llevado a cabo en el proyecto, que muestra al asistente de bioprocesos, como un cargo crítico categorizado con brecha de pertinencia a nivel de empresas de desarrollo tecnológico en bioprocesos, porque es difícil la consecución de personal cualificado en la producción y desarrollo de bioproductos en diferentes sectores productivos. Por lo anterior, se presenta una desarticulación entre la necesidad del sector productivo y la oferta laboral, porque, el sector productivo demanda y valora más la experiencia y práctica que los niveles de educación. Aunque, para este nivel de técnico laboral en asistencia en bioprocesos en uso sostenible de recursos, la oferta que existe en el país es baja.

Finalmente, y de acuerdo con lo anterior, la cualificación propuesta incluye competencias relacionadas con: revisar y organizar materiales y equipos, así como asistir en la preparación de muestras biológicas en la ejecución de procesos en investigaciones y desarrollos tecnológicos.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN		
1.1 Denominación	Asistencia en bioprocesos en uso sostenible de recursos naturales.	
1.2 Código de la cualificación.	4-CPSA-CPA-31410-E-001	Versión: 01 - 2023
1.3 Nivel del MNC.	4	
1.4 Área de cualificación.	Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental – CPSA.	
1.5 Duración (horas-créditos)	Rango sugerido total para el nivel 4, de 1200 a 1800 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.	Asistir la realización de proyectos y ensayos relacionados con bioprocesos de conservación ambiental, alistando insumos y materiales biológicos, preparando y valorando muestras y tabulando información, teniendo en cuenta protocolos y normatividad vigente, con el fin de generar información que soporte decisiones de uso de bioprocesos para el uso sostenible de los recursos naturales.	
2.2 Ámbito (Productivo, Laboral, Social)	<div>Esquema del sistema de relaciones de valor:</div>  <p>Proceso conservación y protección ambiental: Gestión ambiental, Preservación, Uso sostenible.</p> <p>Subproceso: Planificación ambiental, Restauración, Conservación ex situ, Ordenamiento ambiental, Rehabilitación, Bioeconomía, Conservación in situ.</p> <p>Proceso saneamiento ambiental: Evaluación, seguimiento e IVC, Participación, comunicación y educación ambiental, Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), Regulación y normatividad.</p> <p>Subproceso: Monitoreo y seguimiento de fuentes de emisiones atmosféricas y sonoras, Aprovechamiento de residuos, Biorremediación, Control de vectores e inocuidad, Potabilización del agua, Tratamiento de aguas residuales, Disposición de residuos, Valorización de residuos, Atención de contingencias y derrame de sustancias.</p> <p>Gestión: Gestión del recurso hídrico, Gestión de calidad de aire, Gestión de residuos, Gestión sanitaria.</p> <p>Recursos: BB: Bosques, biodiversidad, servicios ecosistémicos; RH: Recurso hídrico; RS: Recurso suelo; RA-CC-GR: Recurso aire-cambio climático-gestión de riesgo; RM: Recurso marino costero; NV: Negocios verdes; CA: Calidad de agua; CAI: Calidad de aire; CS: Calidad de suelo; RA: Ruido ambiental; CV: Contaminación visual.</p>	

	<p>Sector productivo: Sector Ambiental, subsector Conservación y Protección Ambiental.</p> <p>Contexto de acción: Se pueden desempeñar en laboratorios de suelos, biodiversidad, calidad ambiental, proyectos de investigación, entre otros. Interactúa en equipos de trabajo interdisciplinarios orientados al uso sostenible de la biodiversidad.</p> <p>Ocupaciones relacionadas:</p> <p>31410 - Técnico en ciencias biológicas (excluyendo la medicina) (CNME) 31410.014 Técnico de ecología (CNME) 31410.004 Técnico de biología (CNME) 31410.005 Técnico de biología marina (CNME) 31410.007 Técnico de botánica (CNME) 31410.012 Técnico de cultivo de plantas (CNME) 31410.015 Técnico de entomología (CNME) 31410.020 Técnico de ictiología (CNME) 31410.024 Técnico de vida silvestre (CNME) 31410.025 Técnico de zoología (CNME)</p> <p>31431 - Técnicos forestales y recursos naturales (AGVE) 31431.002 Promotor recursos naturales (AGVE) 31431.003 Técnico de arboricultura (AGVE) 31431.004 Técnico de estudio forestal (AGVE) 31431.005 Técnico de recursos forestales (AGVE) 31431.006 Técnico de silvicultura (AGVE) 31431.008 Técnico forestal (AGVE) 31431.009 Técnico manejo recursos naturales y aprovechamiento forestal (AGVE) 31431.010 Tecnólogo de silvicultura (AGVE)</p> <p>Otras denominaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Técnico en bioprocesos (CPSA) • Asistente en bioprocesos (CPSA)
<p>2.3 Competencias Específicas.</p>	<p>CE01-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Alistar material microbiológico, equipos y material de laboratorio en la ejecución de análisis e investigaciones según especificaciones técnicas y normatividad.</p> <p>CE02-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Obtener especímenes, muestras y sustratos en bioprocesos, teniendo en cuenta protocolos biológicos, microbiológicos, especificaciones técnicas y normativa establecida.</p> <p>CE03-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Conservar muestras microbiológicas y biológicas utilizadas en ensayos en bioprocesos de acuerdo con buenas prácticas de laboratorio (BPL)</p> <p>CE04-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Asistir ensayos de bioprocesos de acuerdo con técnicas, protocolos y normativa.</p>

	CE05-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Apoyar la elaboración de informes de ensayos de bioprocesos según especificación del proyecto.
COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE01-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Alistar material microbiológico, equipos y material de laboratorio en la ejecución de análisis e investigaciones según especificaciones técnicas y normatividad.
<p>Elemento de competencia 1. Revisar orden de alistamiento de materiales, soluciones químicas, material microbiológico y equipos de laboratorio en la ejecución de análisis e investigaciones teniendo en cuenta protocolos y especificaciones técnicas.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La verificación de existencia de materiales, soluciones químicas, material microbiológico y equipos de laboratorio cumple con orden de alistamiento. • El registro de faltante de materiales, soluciones químicas, material microbiológico y equipos corresponde con orden de alistamiento y procedimientos. • El trámite de orden de faltantes de soluciones químicas, material microbiológico y equipos está acorde con procedimientos. 	
<p>Elemento de competencia 2. Organizar materiales, soluciones químicas, material microbiológico, teniendo en cuenta especificaciones técnicas.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La selección de materiales, soluciones químicas, material microbiológico y equipos de laboratorio corresponde con orden de alistamiento y especificaciones técnicas. • La clasificación de material biológico a utilizar en ensayos y procesos está acorde con tipologías, pruebas y especificaciones técnicas. • La preparación de soluciones químicas cumple con especificaciones de ensayos y procesos. • La limpieza y asepsia de materiales y equipos corresponde con especificaciones técnicas. • La disposición de materiales, soluciones químicas, preparaciones y equipos está acorde con procesos y especificaciones técnicas. 	
<p>Elemento de competencia 3. Verificar estado y funcionamiento de equipos de acuerdo con manuales técnicos y procedimientos del fabricante.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La revisión de condiciones de instalaciones eléctricas cumple con periodicidad establecida. • El chequeo del estado físico de equipos está acorde con manuales técnico. • La comprobación de funcionalidad de equipos cumple con procedimientos establecidos por el fabricante. • El reporte de anomalías de funcionalidad está acorde con procedimientos establecidos. 	

Contexto de la competencia.

• **Recursos utilizados:**

- Materiales biológicos y microbiológicos (vegetal y animal, soluciones químicas, material microbiológico)
- Equipos de laboratorio.
- Soluciones químicas.
- Buenas prácticas de laboratorio (BPL)

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

- Materiales, equipos de laboratorio y sustancias químicas limpios y asépticos seleccionados, alistados y dispuestos según orden de alistamiento.
- Faltantes de materiales, soluciones químicas, material microbiológico y equipos, registrados según orden de alistamiento.
- Soluciones químicas preparadas según protocolos o manuales de preparación de sustancias.
- Condiciones de instalaciones eléctricas revisadas.
- Funcionalidad de equipos comprobado.
- Anomalías de funcionalidad reportado.

• **Información requerida (referentes):**

- Orden de alistamiento de materiales, soluciones químicas, material microbiológico y equipos de laboratorio.
- Protocolos y guías de laboratorio.
- Buenas prácticas de laboratorio (BPL)
- Manuales técnicos de equipos y procedimientos del fabricante.
- Normatividad relacionada con bioprocesos.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE02-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Obtener especímenes, muestras y sustratos en bioprocesos, teniendo en cuenta protocolos biológicos, microbiológicos, especificaciones técnicas y normativa establecida.
-------------------------------	--

Elemento de competencia 1. Colectar especímenes en experimentos de bioprocesos de acuerdo con protocolos y normativa establecidos.

Criterios de desempeño:

- La revisión de características y medios de vida de especímenes corresponde con guías de colecciones y protocolos.
- La selección de método de colección de especímenes está acorde con procedimientos establecidos.
- La colecta de especímenes cumple con método de colección seleccionado.

Elemento de competencia 2. Apoyar procesos de preparación de muestras biológicas y microbiológicas en bioprocesos teniendo en cuenta protocolos establecidos.

Criterios de desempeño:

- El alistamiento de materiales biológicos y microbiológicos que componen la muestra está acorde con características y protocolos del experimento establecido.
- La realización de tratamientos a materiales biológicos y microbiológicos que componen la muestra cumple con características y protocolos del experimento establecido.
- El montaje de muestras biológicas y microbiológicas corresponde con protocolos del experimento establecido.

Elemento de competencia 3. Elaborar sustratos utilizados en bioprocesos según ensayos y experimentos establecidos.

Criterios de desempeño:

- La realización de revisión bibliográfica relacionada con sustratos de ensayos en bioprocesos está acorde con experimento establecido.
- La identificación de tipologías de sustratos de cultivo requerido en ensayos de bioprocesos corresponde con guías, reportes y orientaciones técnicas.
- La preparación de sustratos utilizados en bioprocesos cumple con experimento establecido.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
 - Especímenes, muestras y sustratos en bioprocesos.
 - Método de colección de especímenes.
 - Tipologías de sustratos de cultivo.
- **Productos y resultados (evidencias):**
 - Especímenes y muestras obtenidos.
 - Sustratos utilizados en bioprocesos preparados según experimento establecido.
 - Muestras biológicas y microbiológicas en bioprocesos preparadas.
 - Muestras biológicas y microbiológicas montadas.
 - Revisión bibliográfica realizada.
- **Información requerida (referentes):**
 - Protocolos biológicos, microbiológicos, especificaciones técnicas en bioprocesos.
 - Bibliografía relacionada con sustratos de ensayos en bioprocesos.
 - Guías de colecciones de especímenes.
 - Tipologías de sustratos de cultivo.
 - Normatividad relacionada con bioprocesos.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE03-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Conservar muestras microbiológicas y biológicas utilizadas en ensayos en bioprocesos de acuerdo con buenas prácticas de laboratorio (BPL)
<p>Elemento de competencia 1. Disponer materiales y sustancias químicas de acuerdo con protocolos y guías de conservación de muestras.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> La esterilización de material de laboratorio de conservación de muestras está acorde con BPL. La organización de material de laboratorio de conservación de muestras corresponde con BPL. El baño del material de laboratorio en sustancias químicas cumple con BPL y guías establecidas. 	
<p>Elemento de competencia 2. Chequear monitores y sensores de equipos de conservación de muestras de acuerdo con técnicas y condiciones de conservación.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> La limpieza de equipos cumple con protocolo establecido. La comprobación de valores requeridos en la conservación está acorde con guía establecida. La aprobación del uso del equipo corresponde con requerimientos de conservación de muestras. 	
<p>Elemento de competencia 3. Colocar muestras en materiales y sustancias químicas de conservación teniendo en cuenta protocolos y guías.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> El baño de muestras en materiales y sustancias químicas de conservación corresponde con BPL. El etiquetado de muestras está acorde con proceso y protocolos establecidos. La ubicación de muestras en equipos y espacios de conservación cumple con protocolo de laboratorio. 	
<p>Contexto de la competencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> Recursos utilizados: <ul style="list-style-type: none"> Materiales biológicos y microbiológicos (vegetal y animal, soluciones químicas, material microbiológico). Equipos de laboratorio. Protocolo de laboratorio de limpieza de equipos. Buenas prácticas de laboratorio (BPL) Productos y resultados (evidencias): <ul style="list-style-type: none"> Material de laboratorio esterilizado según protocolos. Muestras de laboratorio en sustancias químicas de conservación según especificaciones. Muestras etiquetadas y ubicadas en espacios de conservación. Monitores y sensores en equipos de conservación de muestras revisados. 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Equipos de laboratorio limpios y con sus valores comprobados. <ul style="list-style-type: none"> • Información requerida (referentes): <ul style="list-style-type: none"> ○ Guías de conservación de muestras. ○ Protocolos de laboratorio de limpieza de equipos. ○ Buenas prácticas de laboratorio (BPL) ○ Normatividad relacionada con bioprocesos. 	
COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE04-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Asistir ensayos de bioprocesos de acuerdo con técnicas, protocolos y normativa.
<p>Elemento de competencia 1. Preparar mezclas de fórmulas en ensayos de bioprocesos teniendo en cuenta indicaciones técnicas y protocolos.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La revisión de guías de preparación de mezclas está acorde con técnicas analíticas e indicaciones. • El alistamiento de sustancias químicas a mezclar corresponde con procesos e indicaciones técnicas. • La mezcla de componentes de fórmulas en ensayos de bioprocesos está acorde con guías e indicaciones técnicas. 	
<p>Elemento de competencia 2. Disponer especímenes en ensayos de bioprocesos teniendo en cuenta indicaciones técnicas, protocolos y normativa.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La organización de especímenes corresponde con etiquetado e indicaciones técnicas. • El montaje de especímenes en equipos de análisis corresponde con indicaciones técnicas y protocolos. • El mantenimiento del estado de preservación de especímenes en el análisis cumple con indicaciones y protocolos técnicos. 	
<p>Elemento de competencia. Manipular instrumentos, especímenes y muestras en ensayos de bioprocesos según indicaciones técnicas, protocolos y normativa.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La esterilización de instrumentos cumple con procedimientos y protocolos de bioseguridad establecidos. • La selección de cantidad de muestras y especímenes en ensayos de bioprocesos está acorde con indicaciones técnicas, protocolos de bioseguridad y normativa. • La extracción de submuestras corresponde con guías, protocolos de bioseguridad y normativa. • La recogida de desperdicios y excedentes de ensayos cumple con BPL, protocolos de bioseguridad y normativa. 	
<p>Contexto de la competencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos utilizados: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sustancias químicas. 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Mezclas de fórmulas en ensayos de bioprocesos. ○ Especímenes. ○ Etiquetas. ○ Instrumentos de laboratorio. ○ Buenas prácticas de laboratorio (BPL) <ul style="list-style-type: none"> ● Productos y resultados (evidencias): <ul style="list-style-type: none"> ○ Sustancias químicas mezcladas. ○ Mezclas de fórmulas en ensayos de bioprocesos preparadas. ○ Especímenes organizados y montados. ○ Instrumentos esterilizados. ● Información requerida (referentes): <ul style="list-style-type: none"> ○ Guías e indicaciones técnicas de preparación de muestras. ○ Protocolos de bioseguridad. ○ Normatividad relacionada con bioprocesos. ○ Buenas prácticas de laboratorio (BPL) 	
COMPETENCIA ESPECÍFICA	CE05-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Apoyar la elaboración de informes de ensayos de bioprocesos según especificación del proyecto.
<p>Elemento de competencia 1. Registrar datos de ensayos de bioprocesos de acuerdo con indicaciones técnicas y protocolos.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La realización de conteo de muestras y especímenes está acorde con naturaleza de ensayos de bioprocesos e indicaciones técnicas. ● La introducción de datos e información de ensayos de bioprocesos corresponde con sistema e indicaciones técnicas. ● El cotejo de datos de ensayos de bioprocesos cumple con indicaciones técnicas y protocolos establecidos. 	
<p>Elemento de competencia 2. Tabular datos de ensayos según especificación del proyecto.</p> <p>Criterios de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● La codificación de datos cumple con sistema de codificación establecido. ● La realización de cálculos de información corresponde con indicaciones establecidas. ● La generación de gráficos de resultados de análisis está acorde con indicaciones dadas. 	

Elemento de competencia 3. Elaborar propuesta de informe de ensayos de bioprocesos de acuerdo con especificaciones dadas.

Criterios de desempeño:

- La depuración de información de bases de datos de ensayos de bioprocesos cumple con especificaciones técnicas dadas.
- La consolidación de datos e información corresponde con especificaciones dadas.
- El suministro de información de ensayos de bioprocesos está acorde con especificaciones dadas.
- El ajuste de información de ensayos de bioprocesos cumple con retroalimentación dada.

Contexto de la competencia.

- **Recursos utilizados:**
 - Sustancias químicas en bioprocesos.
 - Especímenes en ensayos de bioprocesos.
 - Equipos e instrumentos en bioprocesos.
- **Productos y resultados (evidencias):**
 - Mezclas de fórmulas en ensayos de bioprocesos preparadas.
 - Especímenes en ensayos de bioprocesos organizados y preservados.
 - Muestras en ensayos de bioprocesos.
 - Instrumentos esterilizados.
 - Submuestras extraídas según indicaciones técnicas.
 - Conteo de muestras y especímenes realizado y cotejado.
 - Datos de ensayos tabulados y codificados.
 - Gráficos de resultados de análisis generados.
 - Información de bases de datos de ensayos de bioprocesos depurada y consolidada.
- **Información requerida (referentes):**
 - Guías de preparación de mezclas.
 - Fórmulas.
 - Protocolos de bioseguridad.
 - Normatividad relacionada con bioprocesos.

2.4 Competencias Clave (Básicas transversales) y	Competencias básicas: 144 horas.	
	Competencia Comunicación (oral y escrita en lengua materna y una segunda lengua)	Duración
	<ul style="list-style-type: none"> • Producción textual. • Comprensión e interpretación textual. • Medios de comunicación y otros sistemas simbólicos. • Ética de la comunicación. 	48 horas

<ul style="list-style-type: none"> • Inglés - nivel A2 del Marco Común Europeo. 	
<p align="center">Competencias en matemáticas</p>	Duración
<ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento y sistemas numéricos. • Pensamiento métrico y sistemas de medidas. • Pensamiento aleatorio y sistemas de datos. 	24 horas
<p align="center">Competencias en ciencias sociales; y, ciencias naturales y ambientales</p>	Duración
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Ciencias sociales</u>: relaciones con la historia y la cultura; relaciones espaciales y ambientales; relaciones ético-políticas; relación ciencia, tecnología y sociedad. • <u>Ciencias naturales y ambientales</u>: entorno vivo; entorno físico; normatividad y protocolos de bioseguridad. <i>Habilidades verdes</i>: desarrollo sostenible o ecodesarrollo; cambio climático; energías renovables; conciencia ambiental; medio ambiente y seguridad alimentaria; reciclaje (las tres erres (3R) de la ecología; normatividad de seguridad y salud en el trabajo. 	48 horas
<p align="center">Competencias ciudadanas</p>	Duración
<ul style="list-style-type: none"> • Convivencia y paz. • Participación y responsabilidad democrática. • Pluralidad, identidad y valoración de las diferencias. 	24 horas

Competencias transversales: 144 horas.

Habilidades en el uso de las TIC		
Módulo	Referente para el aprendizaje	Duración
Manejo de herramientas informáticas.	<p>RA1. Manipula comandos de la herramienta o equipo computacional y de su sistema operativo a partir de tareas específicas de procesamiento de información.</p> <p>RA2. Usa redes informáticas en actividades de gestión de la información y comunicación organizacional.</p> <p>RA3. Utiliza las herramientas informáticas básicas de acuerdo con la naturaleza de la información.</p> <p>RA4. Manipula las bases de datos a partir de los requerimientos de información relacionada con su campo profesional.</p>	24 horas
Protección de salud y el medio ambiente		
Módulo	Referente para el aprendizaje	Duración
Conservación del medio ambiente.	<p>RA1. Realiza actividades de apoyo a la ejecución de los planes de protección ambientales según los riesgos identificados y las necesidades de la organización.</p>	24 horas

		<p>RA2. Aplica las medidas de prevención y protección, del medio ambiente analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral.</p> <p>RA3. Conoce el plan de protección ambiental de la organización y lo tiene en cuenta para minimizar los riesgos que se generan de su actividad laboral.</p> <p>RA4. Conoce el plan de protección ambiental de la organización y lo tiene en cuenta para minimizar los riesgos que se generan de su actividad laboral.</p>	
Cultura emprendedora y empresarial			
	Módulo	Referente para el aprendizaje	Duración
	Proponer ideas y buscar oportunidades.	RA1. Busca proactivamente oportunidades de creación de valor teniendo en cuenta diferentes organizaciones o nuevas empresas.	48 horas
	Manejar recursos.	RA2. Usa las habilidades y competencias en la decisión de cambio de carrera profesional como resultado de nuevas oportunidades o por necesidad, y gestiona y administra los recursos necesarios convirtiendo las ideas en acciones.	
	Pasar a la acción.	RA4. Define objetivos de corto plazo sobre los que se puede actuar y establece el plan de acción teniendo en cuenta contextos, intereses y logros.	
	Manejar la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo.	RA5. Sopesa los riesgos y beneficios en la toma de decisión del trabajo por cuenta propia versus las opciones de carrera profesional.	
Capacidad de innovación e investigación			
	Módulo	Referente para el aprendizaje	Duración
	Habilidad para solucionar problemas concretos.	<p>RA1. Fortalece sus conocimientos a partir de lecturas y capacitaciones con el fin de realizar adecuaciones pertinentes en su campo técnico profesional.</p> <p>RA2. Contribuye con la solución de problemas de su entorno laboral teniendo en cuenta orientaciones técnicas y necesidades específicas de su campo.</p> <p>RA3. Emplea herramientas tecnológicas y equipo especializado para realizar tareas propias de su campo técnico en contextos específicos.</p>	48 horas

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.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CE01-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Alistar material microbiológico, equipos y material de laboratorio en la ejecución de análisis e investigaciones según especificaciones técnicas y normatividad.	
Duración créditos:	Duración en horas: 144 horas.
<p>Resultado de aprendizaje 1. Relacionar información técnica suministrada en la revisión y selección de material microbiológico, equipos y material de laboratorio requerido en ensayo de bioproceso establecido.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Examina información de orden de alistamiento en procesos de ejecución de análisis e investigaciones teniendo en cuenta procedimiento de chequeo técnico.</p> <p>CE2. Conoce funcionamiento y uso de equipos en fase de alistamiento en ejecución de investigaciones.</p> <p>CE3. Selecciona material microbiológico teniendo en cuenta protocolos y especificaciones técnicas.</p> <p>CE4. Elabora lista de faltantes de materiales, equipos y soluciones de acuerdo con relación de orden de ejecución de procesos en laboratorio.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 2. Aplicar conocimientos técnicos en la clasificación de material biológico y preparación de soluciones químicas teniendo en cuenta especificaciones de guías de laboratorio dadas.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Lee instrucciones de uso y funcionamiento de equipos en fase de alistamiento de acuerdo con procedimiento de lectura.</p> <p>CE2. Reconoce información de material microbiológico teniendo en cuenta guías y manuales técnicos.</p> <p>CE3. Agrupa información de etiquetado de materiales de laboratorio de acuerdo con guías y manuales.</p> <p>CE4. Relaciona información de materiales y equipos de laboratorio a prácticas y métodos de investigaciones según criterios y procedimientos técnicos.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 3. Realizar lista de chequeo en ejemplos de verificación de funcionalidad de equipos, según especificaciones técnicas y normatividad suministradas.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Clasifica ítems a incluir en lista de chequeo de alistamiento de equipos y materiales, según relacionamiento de orden de verificación suministrada.</p> <p>CE2. Define elementos de revisión de estado de conexión de equipos según relacionamiento de orden de verificación y normativa suministrada.</p>	

CE3. Elabora comprobación de orden en ítems de lista de chequeo, según relacionamiento de orden de verificación suministrada.	
CE4. Prepara ítems verificados en lista de chequeo de acuerdo con orden suministrada.	
CE02-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Obtener especímenes, muestras y sustratos en bioprocesos, teniendo en cuenta protocolos biológicos, microbiológicos, especificaciones técnicas y normativa establecida.	
Duración créditos:	Duración en horas: 192 horas.
<p>Resultado de aprendizaje 1. Describir procesos de colecta de especímenes en experimentos de bioprocesos de acuerdo con información proporcionada.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Utiliza información de soporte a procesos de captura, remoción o extracción de muestras biológicas, microbiológicas y sustratos utilizados en ensayos en bioprocesos a partir de información proporcionada.</p> <p>CE2. Analiza información de procesos de captura, remoción o extracción de muestras biológicas, microbiológicas y sustratos utilizados en ensayos en bioprocesos a partir de procedimientos técnicos.</p> <p>CE3. Explica procesos de captura, remoción o extracción de muestras biológicas, microbiológicas y sustratos en ensayos en bioprocesos a partir de procedimientos técnicos.</p> <p>CE4. Detalla procesos de captura, remoción o extracción de muestras biológicas, microbiológicas y sustratos en ensayos en bioprocesos a partir de procedimientos técnicos.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 2. Describir fundamentos técnicos y metodológicos de preparación de muestras biológicas, microbiológicas y sustratos utilizados en ensayos en bioprocesos a partir de información proporcionada.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Utiliza información de soporte a procesos de preparación de muestras biológicas, microbiológicas y sustratos en ensayos en bioprocesos a partir de guías y manuales especializados.</p> <p>CE2. Analiza información de procesos de preparación de muestras biológicas, microbiológicas y sustratos utilizados en ensayos en bioprocesos a partir de información proporcionada.</p> <p>CE3. Explica procesos de preparación de muestras biológicas, microbiológicas y sustratos utilizados en ensayos en bioprocesos a partir de guías y manuales especializados.</p> <p>CE4. Detalla procesos de preparación de muestras biológicas, microbiológicas y sustratos utilizados en ensayos en bioprocesos a partir de guías y manuales especializados.</p>	
CE03-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Conservar muestras microbiológicas y biológicas utilizadas en ensayos en bioprocesos de acuerdo con buenas prácticas de laboratorio (BPL).	
Duración créditos:	Duración en horas: 192 horas.
<p>Resultado de aprendizaje 1. Ejecutar prácticas de chequeo de monitores y sensores de equipos de conservación de muestras teniendo en cuenta protocolos de bioseguridad y guías de laboratorio definidas y proporcionadas.</p>	

Criterios de evaluación:

CE1. Interpreta protocolos de disposición y organización de materiales y equipos de conservación de muestras de acuerdo con técnicas y procedimientos técnicos.

CE2. Prepara ruta de aplicación de prácticas de chequeo de monitores y sensores de equipos de conservación de muestras según manuales y guías.

CE3. Procesa lista de chequeo de monitores y sensores de equipos de conservación de muestras teniendo en cuenta protocolos y guías de laboratorio definidas.

CE4. Efectúa prácticas de chequeo de monitores y sensores de equipos de conservación de muestras según protocolos de bioseguridad y guías de laboratorio proporcionadas.

Resultado de aprendizaje 2. Describir características, criterios y procesos básicos requeridos en conservación de muestras biológicas y microbiológicas en ensayos de bioprocesos de acuerdo a tipología de muestra y guía técnica dada.

Criterios de evaluación:

CE1. Revisa características, criterios y procesos básicos requeridos en conservación de muestras biológicas y microbiológicas en ensayos de bioprocesos teniendo en cuenta información especializada consultada.

CE2. Organiza información de características, criterios y procesos básicos en procesos de conservación de muestras biológicas y microbiológicas en ensayos de bioprocesos de acuerdo con metodologías establecidas, tipo de muestra y tiempo de conservación.

CE3. Explica características, criterios y procesos básicos requeridos en conservación de muestras biológicas y microbiológicas en ensayos de bioprocesos teniendo en cuenta información técnica y guías de laboratorio.

CE4. Detalla los procedimientos y normas de bioseguridad con relación al uso de elementos de protección personal, dispositivos de seguridad en los procedimientos y medidas de higiene y seguridad teniendo en cuenta guías de laboratorio, normatividad vigente y reglamentaciones nacionales e internacionales.

Resultado de aprendizaje 3. Identificar procedimientos y normas de bioseguridad a emplear en procesos de conservación de conservación de muestras biológicas y microbiológicas de acuerdo con guías de laboratorio y lineamientos de ensayos de bioprocesos.

Criterios de evaluación:

CE1. Lista procedimientos y normas de bioseguridad a utilizar en la conservación de muestras biológicas y microbiológicas de acuerdo a método de conservación requerido en ensayo.

CE2. Clasifica los procedimientos a utilizar en la conservación de muestras de muestras biológicas y microbiológicas de acuerdo a ensayos de bioprocesos.

CE3. Emplea descripción técnica de procedimientos y normas de bioseguridad según método de conservación requerido en ensayo.

CE4. Relaciona procedimientos y normas de bioseguridad a utilizar en procesos de conservación de conservación de acuerdo con tipo de muestras biológicas y microbiológicas y ensayo de bioprocesos.

CE04-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Asistir ensayos de bioprocesos de acuerdo con técnicas, protocolos y normativa.	
Duración créditos:	Duración en horas: 192 horas.
<p>Resultado de aprendizaje 1. Esquematizar secuencia de procesos técnicos en la preparación de mezclas de fórmulas utilizadas en ensayos de bioprocesos teniendo en cuenta metodologías y guías técnicas de laboratorio.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Comprende contenido de guías de preparación de mezclas teniendo en cuenta protocolos de uso.</p> <p>CE2. Revisa diagramas de procesos técnicos de preparación de fórmulas utilizadas en ensayos de bioprocesos teniendo en cuenta metodologías y guías técnicas de laboratorio.</p> <p>CE3. Evalúa información de diagramas de procesos técnicos de preparación de mezclas de fórmulas utilizadas en ensayos de bioprocesos de acuerdo con teniendo en cuenta indicaciones técnicas y protocolos.</p> <p>CE4. Selecciona esquema de diagrama de procesos técnicos de preparación de mezclas de fórmulas utilizadas en ensayos de bioprocesos de acuerdo con teniendo en cuenta indicaciones técnicas y protocolos.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 2. Exponer explicaciones de uso de protocolos establecidos en la manipulación y montaje de instrumentos, especímenes y muestras en ensayos de bioprocesos según indicaciones técnicas.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Analiza información de etiquetas de especímenes en ensayos de bioprocesos teniendo en cuenta indicaciones técnicas, protocolos y normativa.</p> <p>CE2. Explica realización de montaje de especímenes en equipos de análisis según indicaciones técnicas y protocolos.</p> <p>CE3. Razona necesidad e importancia del mantenimiento y preservación de especímenes teniendo en cuenta guías técnicas e información.</p> <p>CE4. Demuestra claridad en la organización de especímenes de acuerdo con indicaciones técnicas.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 3. Reconocer en ejercicios prácticos el uso de protocolos de bioseguridad y normativa aplicada a ensayos en bioprocesos teniendo en cuenta material bibliográfico proporcionado.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Analiza desarrollo de experimentos en bioprocesos de acuerdo con procedimientos y protocolos de bioseguridad establecidos.</p> <p>CE2. Distingue los procesos de esterilización de instrumentos de acuerdo con procedimientos y protocolos de bioseguridad establecidos.</p> <p>CE3. Aplica protocolos de bioseguridad y normativa en ejercicios de ensayos en bioprocesos teniendo en cuenta material bibliográfico proporcionado.</p> <p>CE4. Identifica desperdicios y excedentes en ejercicios de bioprocesos de acuerdo con información proporcionada.</p>	

CE05-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Apoyar la elaboración de informes de ensayos de bioprocesos según especificación del proyecto.	
Duración créditos:	Duración en horas: 144 horas.
<p>Resultado de aprendizaje 1. Elaborar tablas de registro de información y datos de ensayos de bioprocesos en función de metodología definida.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Indaga diseños de registro de datos de conteo de muestras y especímenes teniendo en cuenta tipologías de ensayos en bioprocesos.</p> <p>CE2. Compara métodos y diseño de registro de datos de conteo de muestras y especímenes a partir de información especializada definida.</p> <p>CE3. Define diseño de presentación de registro de datos de acuerdo con indicaciones técnicas.</p> <p>CE4. Construye tablas de registro de información y datos de ensayos de bioprocesos en función de metodología definida.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 2. Escribir lista detallada de procesos de manejo de información codificada de ensayos en bioprocesos a partir de especificaciones técnicas dadas.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Realiza depuración de información de bases de datos de ensayos de bioprocesos de acuerdo con especificaciones técnicas dadas.</p> <p>CE2. Codifica procesos realizados en ensayos a partir de especificaciones técnicas dadas.</p> <p>CE3. Clasifica información de bases de datos de ensayos de bioprocesos a partir de especificaciones técnicas dadas.</p> <p>CE4. Especifica ajustes en elaboración de lista de procesos de manejo de información codificada de ensayos en bioprocesos teniendo en cuenta experimentos dados.</p>	
<p>Resultado de aprendizaje 3. Elaborar formatos de informes de ensayos de bioprocesos en ejercicios prácticos de acuerdo con especificaciones y metodologías dadas.</p> <p>Criterios de evaluación:</p> <p>CE1. Revisa modelos de formatos de informes de ensayos de bioprocesos de acuerdo con especificaciones y metodologías dadas.</p> <p>CE2. Dimensiona suministro de información de ensayos de bioprocesos según modelos de formatos dados.</p> <p>CE3. Organiza categorías de formatos de suministro de información de ensayos de acuerdo con metodologías dadas.</p> <p>CE4. Presenta formatos de informe ajustados teniendo en cuenta especificaciones técnicas y análisis de modelos de formatos de informes dados.</p>	

FORMACIÓN EN EL CENTRO DE TRABAJO		Duración 144 horas.
CE01-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Alistar material microbiológico, equipos y material de laboratorio en la ejecución de análisis e investigaciones según especificaciones técnicas y normatividad.	<p>RA2. Aplicar conocimientos técnicos en la clasificación de material biológico y preparación de soluciones químicas teniendo en cuenta especificaciones de guías de laboratorio dadas.</p> <p>CE3. Agrupa información de etiquetado de materiales de laboratorio de acuerdo con guías y manuales.</p> <p>CE4. Relaciona información de materiales y equipos de laboratorio a prácticas y métodos de investigaciones según criterios y procedimientos técnicos.</p>	
CE03-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Conservar muestras microbiológicas y biológicas utilizadas en ensayos en bioprocesos de acuerdo con buenas prácticas de laboratorio (BPL)	<p>RA1. Ejecutar prácticas de chequeo de monitores y sensores de equipos de conservación de muestras teniendo en cuenta protocolos de bioseguridad y guías de laboratorio definidas y proporcionadas.</p> <p>CE1. Interpreta protocolos de disposición y organización de materiales y equipos de conservación de muestras de acuerdo con técnicas y procedimientos técnicos.</p> <p>CE2. Prepara ruta de aplicación de prácticas de chequeo de monitores y sensores de equipos de conservación de muestras según manuales y guías.</p> <p>CE3. Procesa lista de chequeo de monitores y sensores de equipos de conservación de muestras teniendo en cuenta protocolos y guías de laboratorio definidas.</p> <p>CE4. Efectúa prácticas de chequeo de monitores y sensores de equipos de conservación de muestras según protocolos de bioseguridad y guías de laboratorio proporcionadas.</p> <p>RA3. Identificar procedimientos y normas de bioseguridad a emplear en procesos de conservación de conservación de muestras biológicas y microbiológicas de acuerdo con guías de laboratorio y lineamientos de ensayos de bioprocesos.</p> <p>CE1. Lista procedimientos y normas de bioseguridad a utilizar en la conservación de muestras biológicas y microbiológicas de acuerdo a método de conservación requerido en ensayo.</p> <p>CE2. Clasifica los procedimientos a utilizar en la conservación de muestras de muestras biológicas y microbiológicas de acuerdo a ensayos de bioprocesos.</p> <p>CE3. Emplea descripción técnica de procedimientos y normas de bioseguridad según método de conservación requerido en ensayo.</p> <p>CE4. Relaciona procedimientos y normas de bioseguridad a utilizar en procesos de conservación de conservación de acuerdo con tipo de muestras biológicas y microbiológicas y ensayo de bioprocesos.</p>	

<p>CE04-4-CPSA-CPA-31410-E-001 – Asistir ensayos de bioprocesos de acuerdo con técnicas, protocolos y normativa.</p>	<p>Resultado de aprendizaje 3. Reconocer en ejercicios prácticos el uso de protocolos de bioseguridad y normativa aplicada a ensayos en bioprocesos teniendo en cuenta material bibliográfico proporcionado.</p> <p>CE1. Analiza desarrollo de experimentos en bioprocesos de acuerdo con procedimientos y protocolos de bioseguridad establecidos.</p> <p>CE2. Distingue los procesos de esterilización de instrumentos de acuerdo con procedimientos y protocolos de bioseguridad establecidos.</p> <p>CE3. Aplica protocolos de bioseguridad y normativa en ejercicios de ensayos en bioprocesos teniendo en cuenta material bibliográfico proporcionado.</p> <p>CE4. Identifica desperdicios y excedentes en ejercicios de bioprocesos de acuerdo con información proporcionada.</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.

4. PARÁMETROS DE CALIDAD	
<p>4.1 Docentes-formadores- tutores – personal administrativo.</p>	<p>Los docentes que conducen el proceso de enseñanza – aprendizaje de las competencias específicas deben tener una cualificación nivel 4 o superior del área de cualificación Conservación, Protección y Saneamiento Ambiental - CPSA, y/o formación profesional relacionada con biología, microbiología, ecología, y a su vez demostrar experiencia de por lo menos 2 años (24 meses) en procesos. Los docentes formadores en Seguridad y Salud en el Trabajo deben ser profesionales con especialización y licencia Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Los docentes además deben estar acreditados o certificados para impartir formación o demostrar una experiencia como docente de por lo menos 2 años en las fases de programación, desarrollo y evaluación de procesos de enseñanza - aprendizaje.</p> <p>Deberán demostrar dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con cada competencia específica, además de competencias pedagógicas y competencias básicas y transversales asociadas en esta cualificación.</p>

<p>4.2 Ambientes de formación o de aprendizaje.</p>	<p>Los centros educativos para impartir formación en Aplicación de bioprocesos en uso sostenible de recursos naturales deben contar con ambientes pluritecnológicos 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 laboratorios especializados en microbiología y espacios de práctica, así como infraestructura informática con acceso a base de datos especializadas. 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>
<p>4.3 Requisitos de ingreso o acceso.</p>	<p>Título de bachiller académico o bachiller técnico conferido por institución de educación con licencia de funcionamiento y legalmente autorizada para impartir educación media o su equivalente en el exterior.</p>
<p>4.4 Regulación de la profesión.</p>	<p>Realizada la revisión legal sobre la regulación del desempeño en este perfil ocupacional no se encontró ninguna ley o norma que restrinja el desempeño laboral.</p>