



Universidad Nacional del Callao

Ciencia y Tecnología del Tercer Milenio
Universidad Licenciada, Resolución N° 171-2019-SUNEDU/CD

Plan de Diseño, Verificación y Validación de la Evaluación Sumativa con Enfoque Basado en Competencias de Ingeniería Ambiental y de RRNN



Decano

Dr. Máximo Fidel Baca Neglia

Director de Escuela

Mtro. Carlos Odorico Tome Ramos

Staff Docente a Tiempo Completo

Mg. Bryan Cancán Bardales

Directora de la Oficina de Gestión de la Calidad

Dra. Yrene Blas Sancho

Universidad Nacional del Callao

Ciudad Universitaria: Av. Juan Pablo II 306, Bellavista – Callao

Central Telefónica: (511) – 469-0778

Dirección URL: <https://www.unac.edu.pe>

Email: ogc@unac.edu.pe

PRESENTACIÓN

La Universidad Nacional del Callao, comprometida con la excelencia académica y el desarrollo integral de sus estudiantes, ha elaborado el Plan de Evaluación Sumativa para los Programas de Pregrado. Este plan ha sido diseñado para evaluar de manera rigurosa y sistemática el logro de competencias genéricas, como: Comunicación, Trabajo en Equipo y Pensamiento Crítico, que forman parte fundamental del perfil de egreso de nuestros estudiantes.

En un contexto educativo en constante cambio y con altas demandas del entorno profesional, resulta imprescindible asegurar que nuestros egresados cuenten con las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos actuales. La evaluación sumativa de competencias permite verificar y fortalecer el desarrollo de estas habilidades, promoviendo no solo el aprendizaje teórico, sino también la aplicación práctica en situaciones reales.

Este documento establece una metodología detallada que abarca desde la formulación de resultados de aprendizaje específicos hasta la implementación de instrumentos de evaluación validados y confiables. Además, se incorpora un proceso de retroalimentación y mejora continua, que permitirá ajustar las estrategias pedagógicas de acuerdo con las necesidades detectadas en la evaluación.

Esperamos que este Plan de Evaluación Sumativa contribuya significativamente a la calidad de la educación en la Universidad Nacional del Callao, respaldando nuestro compromiso con la formación de profesionales competentes y éticos, capaces de contribuir al desarrollo de la sociedad peruana.

Callao, abril 2025

Introducción

La evaluación de competencias en los programas de pregrado es un componente esencial para asegurar que los estudiantes desarrollen las habilidades necesarias para su vida profesional y contribuyan de manera significativa a la sociedad. La **Universidad Nacional del Callao** ha diseñado un **Plan de Evaluación Sumativa** enfocado en medir el logro de competencias genéricas: **Comunicación, Trabajo en Equipo y Pensamiento Crítico**. Estas competencias han sido seleccionadas por su importancia transversal y por su rol fundamental en el perfil de egreso de nuestros estudiantes.

El objetivo primordial de este plan es proporcionar una evaluación estructurada y objetiva de cada competencia en tres niveles de desarrollo: **Inicial, Intermedio y Avanzado**. Cada nivel se define por resultados de aprendizaje específicos, los cuales permiten evidenciar el progreso del estudiante de manera clara y precisa. Los productos o evidencias de aprendizaje asociados, como ensayos, presentaciones y proyectos en grupo permiten demostrar el logro de estos resultados en contextos reales o simulados.

Para garantizar la validez y confiabilidad de la evaluación, se han desarrollado rúbricas analíticas como instrumentos de evaluación, que describen criterios claros y niveles de desempeño. Estos instrumentos serán sometidos a un proceso de verificación operativa, evaluando su funcionalidad y precisión, y luego a una validación mediante la V de Aiken con la ayuda de expertos en el área. Esto asegura que los instrumentos no solo sean funcionales, sino también relevantes y adecuados para medir cada competencia.

El plan incluye también un proceso de retroalimentación sistemática, a través del cual los estudiantes recibirán orientación sobre su desempeño y áreas de mejora. Además, los resultados serán analizados de manera agregada para informar decisiones de mejora en el currículo y en las prácticas docentes, promoviendo un ciclo de mejora continua en la formación académica.

De esta manera, el plan de evaluación sumativa busca consolidar una cultura de calidad y compromiso con el aprendizaje en la Universidad Nacional del Callao, alineando las prácticas de evaluación con las necesidades profesionales y sociales de nuestros estudiantes.

Objetivos del Plan de Evaluación

Objetivo General

Evaluar el desarrollo de las competencias de Comunicación, Trabajo en Equipo y Pensamiento Crítico en los estudiantes de pregrado, mediante un proceso de evaluación sumativa que permita medir el logro de los resultados de aprendizaje en distintos niveles de competencia y genere insumos para la mejora continua.

Objetivos Específicos

1. **Desglosar y formular resultados de aprendizaje** específicos para cada nivel de competencia (inicial, intermedio y avanzado) en las competencias de Comunicación, Trabajo en Equipo y Pensamiento Crítico.
2. **Establecer productos de evaluación y técnicas de recolección de evidencias** que demuestren el logro de los resultados de aprendizaje definidos para cada competencia.
3. **Diseñar y validar instrumentos de evaluación** para asegurar la objetividad y pertinencia en la medición de las competencias, usando métodos de verificación y validación como la V de Aiken.
4. **Analizar los resultados de la evaluación y proporcionar retroalimentación** tanto a estudiantes como a docentes, con el fin de optimizar la enseñanza y fomentar la mejora continua en el desarrollo de competencias.

Justificación

El desarrollo de competencias genéricas, como la Comunicación, el Trabajo en Equipo y el Pensamiento Crítico, es esencial para la formación integral de los estudiantes en los programas de pregrado de la Universidad Nacional del Callao. Estas competencias son ampliamente valoradas en el ámbito profesional y permiten que los egresados enfrenten de manera efectiva los retos de su vida laboral y contribuyan de forma significativa a la sociedad.

La implementación de este Plan de Evaluación Sumativa responde a la necesidad de establecer un sistema de evaluación que asegure el cumplimiento de los resultados de aprendizaje esperados en cada competencia, alineado con el perfil de egreso de los programas de pregrado. La evaluación sumativa permitirá identificar el nivel de logro de los estudiantes en cada competencia, lo que facilitará la toma de decisiones informadas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y mejorar el currículo.

Descripción de las Competencias

Son comunes a los programas de estudio de pregrado de la universidad y le da las características del egresado unacino. Estas competencias son:

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

Lineamientos para el desglose y evaluación Sumativa de Competencias

Desglose de Competencias en Niveles

Para facilitar la evaluación progresiva de las competencias en los estudiantes, identificando niveles de desempeño claro y medibles.

Niveles

- **Inicial:** Habilidades básicas y conocimientos esenciales en cada competencia. El estudiante demuestra comprensión de conceptos y realiza tareas simples.
- **Intermedio:** Habilidades aplicadas en contextos más complejos. El estudiante integra conocimientos y muestra capacidad para adaptar su aprendizaje.
- **Avanzado:** Habilidades altamente desarrolladas. El estudiante demuestra autonomía, liderazgo y análisis crítico en contextos específicos.

Aplicación

Estos niveles se utilizarán para guiar la formulación de resultados de aprendizaje específicos y facilitar la observación del progreso en cada competencia.

Estructura para Redacción Niveles de Competencia y RA



Figura 1: Estructura para Redacción de Niveles de Competencia y RA

Acción: Se refiere a una actividad específica o tarea observable que el individuo realiza. En el contexto educativo, la acción implica un verbo de desempeño que especifica lo que el estudiante debe hacer (e.g., "escribir un informe", "resolver un problema"). La acción es más concreta y se centra en la ejecución de una tarea específica, destacando qué se hace.

Contenido: Se refiere al conocimiento teórico o la información que debe adquirirse para desarrollar la competencia. Es el "qué se aprende", e incluye conceptos, hechos y teorías que forman la base del aprendizaje. El contenido se enfoca en los aspectos cognitivos y en el almacenamiento de información relevante para el área de estudio.

Condiciones de calidad: Se refieren a los criterios y estándares específicos que determinan el nivel de desempeño esperado. Estas condiciones establecen cómo debe ejecutarse la competencia para considerarse satisfactoria, con énfasis en la precisión, eficiencia y cumplimiento de normas.

Formulación de Resultados de Aprendizaje (RA)

Es necesario establecer resultados de aprendizaje que permitan medir el logro en cada nivel de competencia.

- Definir dos resultados de aprendizaje para cada nivel de competencia (inicial, intermedio y avanzado), asegurando que cada RA sea claro, observable y medible. Los RA deben reflejar habilidades concretas que los estudiantes deben demostrar para evidenciar el dominio en cada nivel.
- Alinear cada RA con el perfil de egreso y con los objetivos de la competencia, para asegurar que el aprendizaje sea relevante y significativo para la formación del estudiante. Esto permitirá que los RA contribuyan directamente al desarrollo de las competencias esperadas en su perfil de egreso.
- Formular los RA de manera progresiva de un nivel a otro, de modo que cada nivel represente un avance en la complejidad y profundidad de la competencia. Esto ayudará a evidenciar el desarrollo gradual de habilidades, desde una comprensión básica hasta un dominio avanzado.
- Usar un lenguaje específico y directo en los RA, evitando ambigüedades para asegurar que tanto los estudiantes como los evaluadores comprendan lo que se

espera en cada nivel de desempeño. Es importante que el lenguaje sea accesible, pero también técnico, en función de la competencia evaluada.

- Relacionar los RA con situaciones o contextos prácticos siempre que sea posible, para que los estudiantes puedan aplicar sus habilidades en entornos similares a los que encontrarán en su vida profesional. Esto les permitirá conectar la teoría con la práctica y mejorar su capacidad de aplicar lo aprendido.

Establecimiento del Producto o Evidencia del logro de cada RA

- Seleccionar productos que sean apropiados para evidenciar el desempeño en cada nivel de competencia.
- Asegurarse de que el producto permita una evaluación objetiva del RA.
- Ejemplos de productos pueden incluir: informes escritos, presentaciones orales, debates, proyectos en equipo, resúmenes analíticos, entre otros.

Selección de la Técnica de Evaluación

- Elegir técnicas de evaluación que permitan una recolección precisa y confiable de datos sobre el desempeño.
- Considerar las características del producto para seleccionar la técnica más adecuada.
- Técnicas de evaluación recomendadas:
 - Análisis documental: Para productos escritos como informes, ensayos, y proyectos.
 - Observación: Para presentaciones orales, debates, y trabajo en equipo en clase.

Ejemplo: Para evaluar una presentación oral de la competencia Comunicación, se sugiere la técnica de observación.

Selección del Instrumento de Evaluación

- Usar rúbricas para evaluaciones donde se requieren criterios claros y niveles de logro (por ejemplo, ensayos, presentaciones, proyectos en equipo).
- Emplear listas de verificación para evaluaciones con criterios básicos o para evidencias de logro en etapas iniciales de las competencias.
- Asegurarse de que los instrumentos estén alineados con los criterios de los RA y permitan puntuar el desempeño en distintos niveles.

Ejemplo: Para el RA “Expone un tema básico de forma comprensible”, se podría usar una rúbrica que evalúe la claridad, organización y uso del lenguaje en la presentación.

Matriz de Evaluación de Competencia

Todos los contenidos anteriormente descritos deben ser consolidados dentro de una matriz de evaluación de competencia que permita visibilizar el panorama completo y la articulación entre todos los elementos a fin de poder identificar cualquier sesgo o traslape producto del desdoblamiento y esfuerzos en medir una competencia compleja a través de los resultados de aprendizaje que se implementarán a través de un conjunto de asignaturas dentro del cada plan de estudios.

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	CÓDIGO	PRERREQ.	TIPO	COMPETENCIAS GENÉRICAS			COMPETENCIAS ESPECÍFICAS									
					COMUNICACIÓN	TRABAJO EN EQUIPO	PENSAMIENTO CRÍTICO	INVESTIGACIÓN	CIENCIAS BÁSICAS	ING. SUELOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	ING. AGUA	ING. AIRE	TECNOLOGÍAS LIMPIAS	TECNOLOGÍAS	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE RR.NN.		
CICLO 1																	
1 MATEMÁTICA BÁSICA	GENERAL	EG 101	-----	GENERAL													
2 MATEMÁTICA I	GENERAL	EG 103	-----	GENERAL													
3 BIOLOGÍA GENERAL	GENERAL	EG 105	-----	GENERAL													
4 QUÍMICA GENERAL	GENERAL	EG 107	-----	GENERAL													
5 INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RR.NN.	ESPECIFICO	EE 109	-----	ESPECIFICO													
6 REDACCIÓN ACADÉMICA	GENERAL	EG 111	-----	GENERAL													
CICLO 2																	
7 MATEMÁTICA II	GENERAL	EG 100	EG103	GENERAL													
8 DIBUJO Y DISEÑO APLICADO A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	ESPECIFICO	EE 102	EG101	ESPECIFICO													
9 QUÍMICA ORGÁNICA	ESPECIFICO	EE 104	EG107	ESPECIFICO													
10 FÍSICA I	GENERAL	EG 106	EG101 EG103	GENERAL													
11 CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS RR.NN.	ESPECIFICO	EE 108	EE109	ESPECIFICO													
12 HABILIDADES SOCIALES Y ÉTICA AMBIENTAL	ESPECIFICO	EG 111	EE111	ESPECIFICO													

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	CÓDIGO	PRERREQ.	TIPO	COMPETENCIAS GENÉRICAS			COMPETENCIAS ESPECÍFICAS								
					COMUNICACIÓN	TRABAJO EN EQUIPO	PENSAMIENTO CRÍTICO	INVESTIGACIÓN	CIENCIAS BÁSICAS	ING. SUELOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	ING. AGUA	ING. AIRE	TECNOLOGÍAS LIMPIAS	TECNOLOGÍAS	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE RR.NN.	
CICLO 3																
13 MATEMÁTICA III	GENERAL	EG 201	EG100	GENERAL												
14 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	ESPECIFICO	EE 203	EG100	ESPECIFICO												
15 FISCOQUÍMICA	ESPECIFICO	EE 205	EG104 EG106	ESPECIFICO												
16 FÍSICA II	GENERAL	EG 207	EG106	GENERAL												
17 LEGISLACIÓN AMBIENTAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS	ESPECIFICO	EE 209	EE108	ESPECIFICO												
18 TELEDETECCIÓN Y SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	ESPECIFICO	EE 211	EE102 EE109	ESPECIFICO												
CICLO 4																
19 MÉTODOS NUMÉRICOS	ESPECIFICO	EE 200	EG201	ESPECIFICO												
20 BIOQUÍMICA	ESPECIFICO	EE 202	EG104 EG105	ESPECIFICO												
21 ECOLOGÍA GENERAL	ESPECIFICO	EG 204	EG105 EE108	ESPECIFICO												
22 FÍSICA III	GENERAL	EG 206	EG201 EG207	GENERAL												
23 BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	ESPECIFICO	EE 208	EG201 EE205	ESPECIFICO												
24 GEOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	ESPECIFICO	EE 210	EG207 EE211	ESPECIFICO												

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	CÓDIGO	PRERREQ.	TIPO	COMPETENCIAS GENÉRICAS			COMPETENCIAS ESPECÍFICAS									
					COMUNICACIÓN	TRABAJO EN EQUIPO	PENSAMIENTO CRÍTICO	INVESTIGACIÓN	CIENCIAS BÁSICAS	ING. SUELOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	ING. AGUA	ING. AIRE	TECNOLOGÍAS LIMPIAS	TECNOLOGÍAS	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE RR.NN.		
CICLO 5																	
25 LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN PARA INGENIERÍA	ESPECIALIDAD	EE 301	EE200	ESPECIALIDAD													
26 MICROBIOLOGÍA GENERAL	GENERAL	EG 303	EE202 EG204	GENERAL													
27 ANÁLISIS QUÍMICO E INSTRUMENTAL	ESPECIFICO	EE 305	EE202	ESPECIFICO													
28 GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS RR.NN. Y LA BIODIVERSIDAD	ESPECIALIDAD	DE 307	EE209 EE210	ESPECIALIDAD													
29 MECÁNICA DE FLUIDOS	ESPECIFICO	EE 309	EE208	ESPECIFICO													
30 SOCIOLOGÍA AMBIENTAL	ESPECIFICO	EE 311	EE110 EE203 EE209	ESPECIFICO													
CICLO 6																	
31 MODELAMIENTO Y SIMULACIÓN AMBIENTAL	ESPECIFICO	EE 300	EE 301	ESPECIFICO													
32 MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL	ESPECIFICO	EE 302	EG303	ESPECIFICO													
33 PROCESOS UNITARIOS AMBIENTALES	ESPECIFICO	EE 304	EE309	ESPECIFICO													
34 ECONOMÍA AMBIENTAL Y DE RR.NN.	ESPECIALIDAD	DE 306	DE307	ESPECIALIDAD													
35 METEOROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA	ESPECIFICO	EE 308	EG106 EE203 EE309	ESPECIFICO													
36 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	ESPECIFICO	EE 310	EG111 EE311	ESPECIFICO													

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	CÓDIGO	PRERREQ.	TIPO	COMPETENCIAS GENÉRICAS			COMPETENCIAS ESPECÍFICAS									
					COMUNICACIÓN	TRABAJO EN EQUIPO	PENSAMIENTO CRÍTICO	INVESTIGACIÓN	CIENCIAS BÁSICAS	ING. SUELOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	ING. AGUA	ING. AIRE	TECNOLOGÍAS LIMPIAS	TECNOLOGÍAS	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE RR.NN.		
CICLO 7																	
37 CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE SUELOS	ESPECIALIDAD	DE 401	EE302	ESPECIALIDAD													
38 CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE AIRE	ESPECIALIDAD	DE 403	EE305	ESPECIALIDAD													
39 HIDROLOGÍA APLICADA	ESPECIALIDAD	DE 405	EE308 EE203	ESPECIALIDAD													
40 INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS	ESPECIFICO	EE 407	EE304	ESPECIFICO													
41 ESTADÍSTICA PARA LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA	ESPECIFICO	EE 409	EE203 EE 310	ESPECIFICO													
42 GEOMORFOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA AMBIENTAL	ESPECIFICO	EE 411	DE 307 EE310 EE210	ESPECIFICO													
CICLO 8																	
43 PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍAS LIMPIAS	ESPECIALIDAD	DE 400	EE302 EE304	ESPECIALIDAD													
44 RECURSOS ENERGÉTICOS, MINERÍA Y PETRÓLEO	ESPECIALIDAD	DE 402	DE401	ESPECIALIDAD													
45 FORMULACIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES	ESPECIFICO	EE 404	DE306 EE401 DE403	ESPECIFICO													
46 RIESGO AMBIENTAL	ESPECIALIDAD	EE 406	EE304 EE407	ESPECIALIDAD													
47 CONTAMINACIÓN Y CONTROL DE AGUA	ESPECIALIDAD	EE 408	EE305 EE302 DE405	ESPECIALIDAD													
48 INVESTIGACIÓN AMBIENTAL I	ESPECIALIDAD	EE 410	EE310 EE409	ESPECIALIDAD													

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO	CÓDIGO	PRERREQ.	TIPO	COMPETENCIAS GENÉRICAS			COMPETENCIAS ESPECÍFICAS									
					COMUNICACIÓN	TRABAJO EN EQUIPO	PENSAMIENTO CRÍTICO	INVESTIGACIÓN	CIENCIAS BÁSICAS	ING. SUELOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	ING. AGUA	ING. AIRE	TECNOLOGÍAS LIMPIAS	TECNOLOGÍAS	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE RR.NN.		
CICLO 9																	
49 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	ESPECIALIDAD	DE 501	DE402 DE408	ESPECIALIDAD													
50 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	ESPECIALIDAD	DE 503	DE402 DE406	ESPECIALIDAD													
51 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL	ESPECIFICO	EE 505	EE300 EE404	ESPECIFICO													
52 SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN	ESPECIFICO	EE 507	DE406 EE209	ESPECIFICO													
53 GESTIÓN INTEGRAL DE CUENCAS	ESPECIFICO	EE 509	DE408 DE405	ESPECIFICO													
54 INVESTIGACIÓN AMBIENTAL II	ESPECIALIDAD	DE 511	DE410	ESPECIALIDAD													
CICLO 10																	
55 BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	ESPECIALIDAD	DE 500	EE302 DE400	ESPECIALIDAD													
56 DISEÑO DE PLANTAS DE TRATAMIENTOS	ESPECIALIDAD	DE 502	DE403 DE503 DE501	ESPECIALIDAD													
57 GESTIÓN AMBIENTAL	ESPECIFICO	EE 504	DE 503 EE 507	ESPECIFICO													
58 FISCALIZACIÓN Y AUDITORÍA AMBIENTAL	ESPECIFICO	EE 506	EE 507	ESPECIFICO													
59 PLANIFICACIÓN Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL	ESPECIFICO	EE 508	EE411 EE 509	ESPECIFICO													
60 INVESTIGACIÓN AMBIENTAL III	ESPECIALIDAD	DE 510	DE511	ESPECIALIDAD													

Tabla 1: Matriz de Evaluación de Competencia

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

COMPETENCIAS PLAN DE ESTUDIOS 2023		COMPETENCIA/ASIGNATURA
COMPETENCIAS GENERALES	COMUNICACIÓN	Redacción Académica
	TRABAJO EN EQUIPO	Física I
		Ecología General
		Sistemas Integrados de Gestión
	PENSAMIENTO CRITICO	
		Teledetección y Sistema de Información geográfica
		Sociología Ambiental
COMPETENCIAS ESPECIFICAS	INVESTIGACIÓN	Metodología de la Investigación Científica
		Investigación Ambiental I
		Investigación Ambiental II
		Investigación Ambiental III
	CIENCIAS BASICAS	Química General
		Física II
		Bioquímica
		Microbiología General
		Microbiología Ambiental
		Instrumentación y Control de Procesos
	ING. SUELOS Y RESIDUOS SÓLIDOS	

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

COMPETENCIAS PLAN DE ESTUDIOS 2023		COMPETENCIA/ASIGNATURA
		Contaminación y Control de Suelos
		Gestión Integral de Residuos Sólidos
	ING. AGUA	
		Hidrología Aplicada
		Tratamiento de Aguas Residuales
		Diseño de Plantas de Tratamiento
	ING. AIRE	
		Contaminación y Control del Aire
	TECNOLOGÍAS LIMPIAS	
		Modelamiento y Simulación Ambiental
		Producción y Tecnologías Limpias
	TECNOLOGÍAS	Métodos Numéricos
		Lenguaje de programación para ingeniería
	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE RR.NN.	Conservación y aprovechamiento de los RRNN

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

COMPETENCIAS PLAN DE ESTUDIOS 2023		COMPETENCIA/ASIGNATURA
		Legislación Ambiental y Políticas Públicas
		Gestión Sostenible de los RRNN y la Biodiversidad
		Economía Ambiental y de RRNN
		Estudios de Impacto Ambiental
		Gestión Ambiental

Tabla 2: Matriz de Relacionamento de Asignaturas y Competencias

Créditos de asignaturas de especialidad	ESPECIALIDAD	57
Créditos de asignaturas generales	GENERAL	42
Créditos de asignaturas específicos	ESPECIFICO	112
TOTAL, DE CRÉDITOS		211

	Logro inicial
	Logro intermedio
	Logro final

Procedimiento de Verificación y Validación del Instrumento

Verificación

Para comprobar que el instrumento es funcional y claro para los evaluadores antes de su aplicación formal en el proceso de evaluación deben llevarse a cabo primero los siguientes pasos de verificación

1. Revisión del Formato del Instrumento

Revisar la estructura y el formato del instrumento, asegurando que todos los criterios, niveles de logro y puntajes están organizados de manera clara y fácil de seguir

2. Evaluación de la Claridad y Coherencia de los Criterios

Utilizar una lista de cotejo que permita revisar los aspectos clave de cada criterio del instrumento, tales como:

- ¿El criterio está formulado de manera clara y comprensible?
- ¿Los niveles de logro son distinguibles entre sí?
- ¿Los puntajes y pesos asignados son coherentes con la importancia de cada criterio?

3. Revisión por Pares

Solicitar a un par de docentes o evaluadores que revisen el instrumento utilizando la lista de cotejo. Esto permitirá identificar posibles ambigüedades o inconsistencias en los criterios y descripciones

4. Ajustes en el Instrumento

Realizar los ajustes necesarios en función de la retroalimentación obtenida de la lista de cotejo y los revisores. Esta etapa permite refinar el instrumento para que sea fácil de usar y libre de ambigüedades.

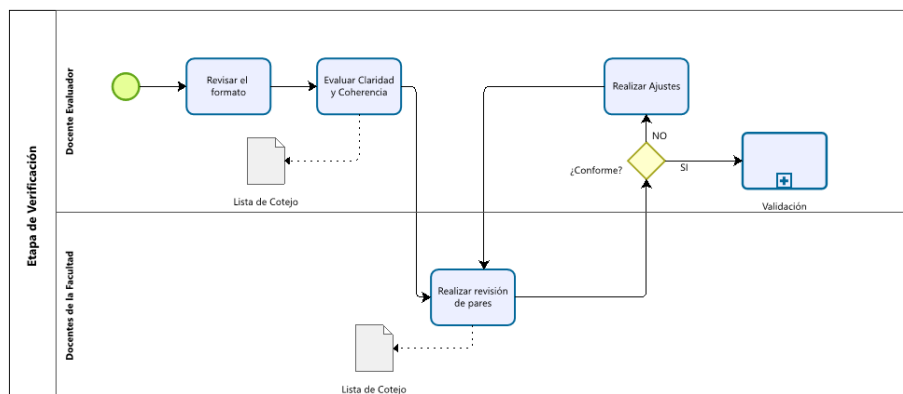


Figura 2: Flujograma del Proceso de Verificación de Instrumento

Validación

Para asegurar que los criterios del instrumento son relevantes y adecuados para evaluar los resultados de aprendizaje, y garantizar así la validez de contenido del instrumento es necesario llevar a cabo los siguientes pasos de validación.

1. Selección de Jueves Expertos

Seleccionar un grupo de expertos en evaluación o en la competencia específica (como mínimo 02 jueces) para participar en la validación de contenido. Los jueces deben tener experiencia en el área para garantizar que sus evaluaciones sean confiables.

2. Aplicación de la V de Aiken

Proporcionar a cada juez una escala de relevancia (por ejemplo, de 1 a 4, donde 1 = poco relevante y 4 = muy relevante) para que evalúe cada criterio de la rúbrica o lista de verificación.

Solicitar que los jueces evalúen la claridad, relevancia y pertinencia de cada criterio para medir el logro de los resultados de aprendizaje.

3. Cálculo de la V de Aiken para Cada Criterio

Recolectar las puntuaciones asignadas por los jueces y calcular la **V de Aiken** para cada criterio utilizando la fórmula:

$$V = \frac{\sum (X - 1)}{n(c - 1)}$$

donde X es la puntuación asignada, n es el número de jueces, y c es el número de categorías de la escala.

Este índice debe estar **por encima de 0.70** para considerar que el criterio tiene una validez adecuada.

4. Interpretación de los Resultados y Ajustes

Si un criterio no alcanza el valor mínimo aceptable de V o presenta un intervalo de confianza que incluye valores bajos, deberá ser revisado o eliminado.

Ajustar los criterios según la retroalimentación de los expertos para asegurar que todos sean claros, específicos y adecuados.

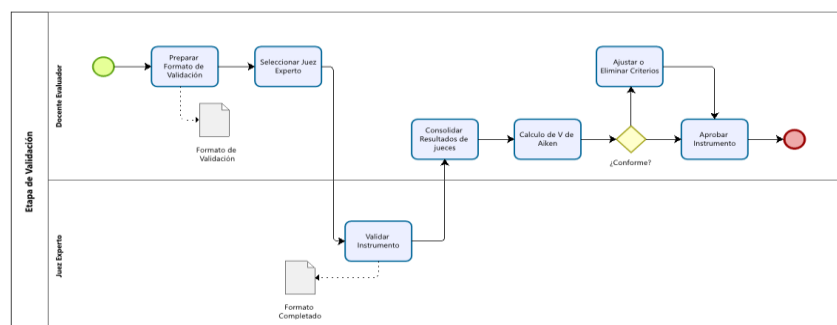


Figura 3: Flujograma del Proceso de Validación de Instrumento

Cronograma de Implementación de la Evaluación Sumativa

Programa de Estudio de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales

COMPETENCIAS PLAN DE ESTUDIOS 2023		COMPETENCIA/ASIGNATURA	CICLO	RESPONSABLE	PROGRAMACIÓN						
					2025N	2025A	2025B	2026A	2026B	2027A	2027B
FASE I: PRELIMINARES	ELABORACIÓN DE RÚBRICA (MEDICIÓN DIRECTA) + VALIDACIÓN	Trabajo en Equipo		Docentes Evaluadores + Jurado Experto							
		Comunicación									
		Pensamiento Crítico									
		Investigación									
		Ciencias Básicas									
		Ing. Suelos y Residuos Sólidos									
		Ing. Agua									
		Ing. Aire									
		Tecnologías Limpias									
		Tecnologías									

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

COMPETENCIAS PLAN DE ESTUDIOS 2023		COMPETENCIA/ASIGNATURA	CICLO	RESPONSABLE	PROGRAMACIÓN						
					2025N	2025A	2025B	2026A	2026B	2027A	2027B
		Gestión Ambiental y de RRNN									
FASE II: COMPETENCIAS GENERALES	COMUNICACIÓN	Redacción Académica	1°	Docentes Evaluadores + Docentes de Asignatura							
	TRABAJO EN EQUIPO	Física I	2°								
		Ecología General	4°								
		Sistemas Integrados de Gestión	9°								
	PENSAMIENTO CRITICO										
		Teledetección y Sistema de Información geográfica	3°								
		Sociología Ambiental	5°								
FASE II: COMPETENCIAS ESPECIFICAS	INVESTIGACIÓN	Metodología de la Investigación Científica	6°	Docentes Evaluadores + Docentes de Asignatura							
		Investigación Ambiental I	8°								
		Investigación Ambiental II	9°								
		Investigación Ambiental III	10°								

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

COMPETENCIAS PLAN DE ESTUDIOS 2023		COMPETENCIA/ASIGNATURA	CICLO	RESPONSABLE	PROGRAMACIÓN						
					2025N	2025A	2025B	2026A	2026B	2027A	2027B
	CIENCIAS BASICAS	Química General	1°								
		Física II	3°								
		Bioquímica	4°								
		Microbiología General	5°								
		Microbiología Ambiental	6°								
		Instrumentación y Control de Procesos	7°								
	ING. SUELOS Y RESIDUOS SÓLIDOS										
		Contaminación y Control de Suelos	7°								
		Gestión Integral de Residuos Sólidos	9°								
	ING. AGUA										
		Hidrología Aplicada	7°								
		Tratamiento de Aguas Residuales	9°								

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

COMPETENCIAS PLAN DE ESTUDIOS 2023		COMPETENCIA/ASIGNATURA	CICLO	RESPONSABLE	PROGRAMACIÓN						
					2025N	2025A	2025B	2026A	2026B	2027A	2027B
		Diseño de Plantas de Tratamiento	10°								
	ING. AIRE										
		Contaminación y Control del Aire	7°								
	TECNOLOGÍAS LIMPIAS										
		Modelamiento y Simulación Ambiental	6°								
		Producción y Tecnologías Limpias	8°								
	TECNOLOGÍAS	Métodos Numéricos	4°								
		Lenguaje de programación para ingeniería	5°								
	GESTIÓN AMBIENTAL Y DE RR.NN.	Conservación y aprovechamiento de los RRNN	2°								

PLAN DE EVALUACION SUMATIVA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

COMPETENCIAS PLAN DE ESTUDIOS 2023		COMPETENCIA/ASIGNATURA	CICLO	RESPONSABLE	PROGRAMACIÓN						
					2025N	2025A	2025B	2026A	2026B	2027A	2027B
		Legislación Ambiental y Políticas Públicas	3°								
		Gestión Sostenible de los RRNN y la Biodiversidad	5°								
		Economía Ambiental y de RRNN	6°								
		Estudios de Impacto Ambiental	9°								
		Gestión Ambiental	10°								
FASE III: RESULTADOS	REPORTE	Elaboración de Reporte de Evaluación Sumativa		CCCC							

Tabla 2: Cronograma

Planificado
Ejecutado

N° de Asignaturas Totales	60	100.00%
N° de Asignaturas Evaluadas	32	53.33%

Instructivo de Evaluación de Competencias

Fase I: Planificación de la Evaluación

1. Definición de la competencia a evaluar
 - Identificar si corresponde a una competencia genérica (Ej. Comunicación, Trabajo en equipo, Pensamiento crítico) o específica.
 - Alinearla con el perfil de egreso y el plan de estudios.
2. Designación de la asignatura responsable
 - Seleccionar la(s) asignatura(s) en la que se integrará la evaluación de la competencia, según la matriz curricular.
 - Confirmar el ciclo académico y responsable docente.
3. Formulación de resultados de aprendizaje (RA)
 - Redactar los RA para cada nivel (inicial, intermedio, avanzado), utilizando la estructura: Acción + Contenido + Condiciones de calidad.
4. Determinación del producto o evidencia
 - Definir los productos que evidenciarán el logro del RA (ensayo, informe, presentación, etc.).
 - Garantizar que estos productos sean observables y evaluables.

Fase II: Diseño y Validación de Instrumentos

5. Selección de técnica de evaluación
 - Técnica directa: observación, análisis documental.
 - Técnica indirecta (complementaria): encuestas, entrevistas, autoevaluaciones.
6. Diseño del instrumento de evaluación
 - Elaborar una rúbrica analítica con criterios claros y niveles de logro.

- Alternativamente, usar listas de cotejo para competencias en nivel inicial.

7. Verificación del instrumento (fase interna)

- Revisar el formato, la claridad de criterios y consistencia entre niveles.
- Realizar revisión por pares (docentes de la misma área).

8. Validación del instrumento (fase externa)

- Aplicar la V de Aiken con al menos 2 jueces expertos.
- Ajustar los criterios o descripciones según retroalimentación obtenida.

Fase III: Implementación y Evaluación

9. Aplicación de la evaluación directa en aula

- Ejecutar la actividad que genera el producto definido.
- Evaluar con la rúbrica y registrar los resultados por nivel (I, M, A).

10. Aplicación de evaluación indirecta (si corresponde)

- Aplicar encuestas o autoevaluaciones para complementar el análisis.

11. Comparación con resultados esperados de la asignatura

- Contrastar los niveles de competencia alcanzados con los resultados del curso.
- Identificar coherencias o discrepancias.

Fase IV: Análisis, Mejora y Retroalimentación

12. Análisis de resultados y establecimiento de causas

- Determinar si la mayoría alcanzó el nivel esperado.
- Si no se logró, identificar causas: diseño de actividades, dificultad, guía docente, etc.

13. Elaboración de propuestas de mejora

- Ajustar estrategias pedagógicas, productos o instrumentos.
- Reforzar capacidades docentes si se detectan debilidades.

14. Retroalimentación a los estudiantes

- Utilizar la rúbrica como base para comunicar de forma clara y objetiva el desempeño individual.
- Brindar orientación específica para mejorar.

15. Documentación y reporte

- Registrar todo el proceso en las matrices institucionales.
- Socializar los resultados con la Dirección de Escuela y la Oficina de Gestión de la Calidad.

Retroalimentación a los Estudiantes

Es importante proporcionar a los estudiantes una retroalimentación clara, constructiva y oportuna sobre su desempeño en cada competencia evaluada, facilitando así su comprensión de las áreas de mejora y fortaleciendo sus habilidades y conocimientos de cara a futuras evaluaciones.

Al usar una rúbrica, la retroalimentación se convierte en un proceso más claro y estructurado tanto para el docente como para el estudiante, lo que facilita la comunicación de expectativas y resultados.

La rúbrica, al desglosar la competencia en criterios específicos y niveles de logro, proporciona una guía visual que ayuda al estudiante a ver de manera objetiva dónde se encuentra en su proceso de aprendizaje. En lugar de recibir comentarios generales, el estudiante puede observar en qué criterios ha alcanzado un desempeño destacado y en cuáles necesita mejorar.

Por ejemplo, en una competencia de Comunicación, la rúbrica podría incluir criterios como "claridad del mensaje," "organización de ideas" y "uso adecuado del lenguaje." Cada uno de estos criterios tendría descripciones claras para los niveles de logro (inicial, intermedio y avanzado), de modo que el estudiante pueda identificar con precisión en qué aspectos ha sido exitoso y cuáles requieren atención adicional.

Al usar la rúbrica como referencia, el docente puede brindar una retroalimentación que va directamente al punto, sin necesidad de crear explicaciones extensas. La rúbrica misma contiene los descriptores de desempeño, lo que permite al docente señalar simplemente el nivel alcanzado y, si es necesario, agregar recomendaciones específicas para alcanzar el siguiente nivel.

La estructura de la rúbrica también facilita una retroalimentación consistente y objetiva. Todos los estudiantes son evaluados bajo los mismos criterios y niveles, lo que ayuda a reducir la subjetividad en la evaluación y proporciona a cada estudiante una retroalimentación justa y alineada con los mismos estándares. Además, esta objetividad se traduce en una mayor comprensión y aceptación de los resultados por parte de los estudiantes, quienes pueden ver claramente cómo fueron evaluados en relación con los criterios establecidos.

De esta manera la rúbrica permite al docente realizar una retroalimentación más rápida y eficiente. Al estar organizada por criterios y niveles, la rúbrica simplifica el proceso de identificación de áreas de mejora y fortalezas.

Finalmente, la rúbrica no solo estandariza la evaluación, sino que también se convierte en una herramienta de aprendizaje en sí misma. Al visualizar su desempeño en los diferentes criterios, el estudiante no solo comprende sus logros y áreas de mejora, sino que también adquiere una orientación precisa sobre qué necesita trabajar para avanzar. En este sentido, la rúbrica transforma la retroalimentación en una experiencia más clara, objetiva y accionable, que empodera al estudiante a tomar un rol activo en su propio proceso de aprendizaje.

Anexos*

A1 - Matriz de Evaluación de Competencia

A2 – Matriz de Relacionamiento de Asignaturas y Competencias

A3 – Cronograma de Evaluación



Mg. Ing. Bryan Oriol Cancán Bardales

Presidente de la Comisión de Curricula, Compensación y Convalidación

Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales