

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE**  
**RECURSOS NATURALES**



**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL Y DE**  
**RECURSOS NATURALES**

**SÍLABO DEL CURSO**

**ANALISIS INSTRUMENTAL Y MONITOREO**

**Callao - Peru**

**2022**

## I. DATOS GENERALES

1.1	Area	: Ingeniería
1.2	Código	: EE302
1.3	Requisito	: Análisis Químico
1.4	Ciclo	: VI
1.5	Semestre Académico	:2022-B
1.6	Nº de horas de clase	:4 horas semanales HT: 02 horas/ HL:02 horas
1.7	Créditos	:3
1.8	Docente	:MsC. Ing. Maria P. Aliaga Martinez
1.9	Condición	: Nombrada
1.10	Modalidad	: Semipresencial

## II. SUMILLA:

La asignatura corresponde al Área de estudios específicos (formativo), es de carácter teórico- práctico y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes, técnicas, análisis e interpretación de los resultados obtenidos por los diferentes equipos empleados en ingeniería ambiental, así como las técnicas metodológicas para medir la presencia y concentración de contaminantes en el ambiente.

Contiene los siguientes temas: Aspectos conceptuales. Métodos de análisis instrumental, clasificación. Técnicas de muestreo. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos de muestras de agua, aire, suelos, haciendo uso de los siguientes equipos: Espectrofotometría UV – Luz visible, espectrofotómetro de absorción atómica, equipo ICP, potenciómetro, conductímetro, multiparámetro, oxímetro. Fundamentos y leyes que se manejan en el uso de estos equipos. Métodos luminiscentes: Fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia. Cromatografía, cromatografía líquida y gaseosa. Normatividad nacional sobre monitoreo. Guías. Plan de muestreo. **Monitoreo de la calidad ambiental del agua superficial y subterránea. Monitoreo de la calidad ambiental e investigación del suelo. Monitoreo de la calidad del aire y emisiones. Monitoreo de emisiones. Monitoreo de vertimientos. Monitoreo meteorológico y ruido ambiental.**

## III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

### 3.1. Competencias Generales

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 autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

### 3.2 Competencias Específicas de las Carrera

Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y la instrumentación básica en física, química y biología

Conocimiento e interpretación de la legislación y administración ambiental básica sobre suelos, agua, atmósfera, recursos naturales, conservación, urbanismo y ordenación del territorio.

Planificación y conducción de experimentos

Responsabilidad ética y profesional

## IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

Caracteriza las muestras ambientales: identificación de fuentes de contaminación, generación de las emisiones de gases y partículas, efluentes líquidos, residuos peligrosos. Tipos de muestras ambientales, técnicas de muestreo, selección de parámetros, toma muestras en campo.

- Diferencia los métodos de análisis instrumental
- Analiza e interpreta los resultados de análisis de laboratorio y compara con las normas (ECAs: agua, aire, suelo), LMPs, normas EPA y otras normas internacionales.
- Diseña y plantea el monitoreo ambiental en una zona determinada influenciada por las contaminación de las actividades productivas y servicios.

## V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD</b> 1				
<b>Fecha</b>	22 Agosto - 02 Setiembre			
<b>Logro de Aprendizaje</b> Caracterizar las muestras ambientales mediante la identificación de fuentes de contaminación para analizar los parámetros en las emisiones de gases y partículas, efluentes líquidos, residuos peligrosos, muestras de suelos.				
<b>Semana</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Actividades</b>	<b>Indicadores de</b>	<b>Instrumentos de</b>

N°			logro	evaluación
1	<p>Caracterización de muestras ambientales: tipos de muestras, técnicas de muestreo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta esquemas e imágenes muestras ambientales</li> <li><b>Analiza el video y explica con énfasis las muestras ambientales.</b></li> <li><b>Lab:</b> <b>Bioseguridad, reconocimiento de equipos laboratorio</b> Aplica la guía de práctica del curso y presenta informe de trabajo de campo</li> </ul>	<p>Desarrolla talleres de trabajo de campo para muestreo de agua, aire y suelos, lodos, sedimentos, muestras biológicas</p>	<p>Informe académico</p>

2	<p>Fuentes de generación de las emisiones de gases y partículas, efluentes líquidos, residuos peligrosos. Cálculos de emisiones y descargas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presenta esquemas e imágenes efluentes líquidos, emisiones de gases y partículas y residuos sólidos. Y calcula las descargas</li> <li>Analiza el video y explica con énfasis la generación de efluentes líquidos, residuos sólidos y emisiones de gases y partículas.</li> <li><b>Lab:</b> NTP-ISO/IEC 17025</li> <li><b>Técnica de muestreo</b> <b>Aplica la guía de práctica del curso y presenta informe académico.</b></li> </ul> <p>Aplica Guía de muestreo de <b>agua</b>, aire, suelo,</p>	<p>Desarrolla talleres de trabajo de campo para identificar los residuos peligrosos, efluentes líquidos, gases y partículas.</p> <p><b>Mide las cantidades de residuos peligrosos que se generan, Calcula las emisiones de gases y partículas que se producen</b></p> <p>Utiliza metodologías para medir las descargas de efluentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
---	---	--	--	---

		muestras biológicas		
--	--	---------------------	--	--

UNIDAD 2				
Fecha		5 Setiembre -15 Octubre		
Logro de Aprendizaje				
Aplicar metodos de analisis instrumental para la evaluaciones de la calidad ambiental				
SEM	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
3	<p><b>Metodologías instrumentales</b></p> <p><b>Electroquímica, Espectrometría, Cromatografía, Difracción rayos X, Microscopio electrónico de barrido.</b></p> <p><b>Potenciométrico:</b> Fundamento. Instrumentación. Identificación de cationes, aniones y gases por método potenciométrico. <b>Lab:</b> Equipo Potenciométrico. Análisis de cianuro en muestras de aguas minero metalúrgicas, análisis de CO<sub>2</sub> en muestras de aguas campos geotermiales, análisis de sulfuros en aguas minero medicinales. <b>Conductímetro:</b> Fundamentos, Instrumentación. Aplicación. <b>Lab:</b> Reconocimiento de los Equipos de Instrumentación Portátiles de Campo: Conductímetro</p> <p><b>Oxímetro:</b>Fundamentos, Instrumentación y Aplicación. <b>Lab:</b> Reconocimiento de los Equipos de Instrumentación Portátiles de Campo: Oxímetro.</p>	<p>Trabajo de campo en un ecosistema acuático marino costero poza La Arenilla- La Punta – Callao, para realizar mediciones in situ.</p> <p>Medición de pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto.</p> <p>Aplicación de la Hoja de Campo Ambiental.</p>	<p>Analiza el pH, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto e interpreta los resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>

4	<p>Método DBO – DQO Métodos para la <b>Determinación DBO - DQO:</b> Fundamentos, Instrumentación. Aplicación. <b>Lab:</b> Reconocimiento de los Equipos de Instrumentación DBO, DQO. Aplicaciones Prácticas</p>	<p>Reconocimiento de los Equipos de Instrumentación DBO, DQO.  Realiza aplicaciones prácticas</p>	<p>Analiza muestras ambientales e interpreta los resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
5	<p>Método Óptico <b>Ultravioleta visible.</b> • <b>Espectrofotometría por Absorción Atómica.</b> • <b>ICP</b> • <b>Turbidímetro.</b> • <b>Infrarrojo.</b>  <b>Lab:</b> Instrumentación de equipos. Análisis de metales totales y disueltos.</p>	<p>Reconocimiento de los Equipos de Instrumentación ICP, AA, horno de grafito  Realiza aplicaciones prácticas</p>	<p>Analiza muestras ambientales e interpreta los resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
6	<p>Método Cromatografía <b>Cromatografía Líquida, Cromatografía de Gases, Cromatografía Iónica. Fundamentos, Instrumentación. Aplicación.</b> <b>Lab:</b> Instrumentación de equipos. Visita Técnica a los Laboratorios de Cromatografía</p>	<p>Reconocimiento de los Equipos de Instrumentación por cromatografía  Realiza aplicaciones prácticas</p>	<p>Analiza muestras ambientales e interpreta los resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
7	<p><b>Método Difracción Rayos X</b> <b>Identificación y Análisis de muestras sólidas de minerales, polvos, escorias. Fundamentos, Instrumentación. Aplicación.</b> <b>Lab: Instrumentación de equipos. Microcopia Electrónica</b> <b>Visita Laboratorio Ambiental.</b></p>	<p>Reconocer los análisis por Instrumentación de equipos. Microcopia Electrónica Visita Laboratorio Ambiental.</p>	<p>Analiza muestras ambientales e interpreta los resultados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
8	Examen Parcial			

Unidad N° 3:

Fecha: 17 Octubre - 12 Noviembre

Logro: Analiza los resultados y compara con las normas estándares (ECAs: agua, aire, suelo), LMPs, normas EPA y otras normas internacionales.

SEM	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
9	<b>ECA Agua y LMPs Efluentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la normativa estándar</li> <li>• <b>Laboratorio: Análisis completo fisicoquímica en aguas.</b></li> </ul>	Aplica ECA Agua para la evaluación de ecosistemas acuáticos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuestionario en línea</li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ <b>Portafolio</b></li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
10	<b>ECA Aire y LMPs Emisiones Gases y Partículas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis de la normativa estándar.</li> <li>• Laboratorio: Mediciones de gases y partículas para calidad de aire / Mediciones de emisiones de gases y partículas</li> </ul>	Aplica ECA aire para la calidad ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
11	<b>ECA Suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis de la normativa estándar</li> <li>• Laboratorio Analisis de suelos</li> </ul>	Aplica el ECA suelo para la calidad ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
12	<p><b>Equipos de monitoreo calidad de aire y emisiones de gases y partículas / Protocolos</b></p> <p><b>de monitoreo por sectores</b>                      Monitoreo de la calidad aire                      Caso Parque automotor MTC                      Caso Refineria Hidrocarburos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña monitoreo calidad de agua, aire y suelo</li> <li>• Laboratorio acreditado. Normativa Laboratorio</li> </ul>	Aplica ECA para cada caso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>

Unidad N°4:				
Fecha : 14 Noviembre - 23 Diciembre				
Diseña y aplica el monitoreo ambiental en una zona determinada influenciada por las contaminación de las actividades productivas y servicios.				
SEM	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
13	Protocolo para realizar un monitoreo ambiental en una cuenca, marino costero, lago, laguna, humedal.	<b>Técnicas de muestreo de aguas superficiales y efluentes industriales</b>	Reconoce la importancia de valorar los resultados de analisis de laboratorio certificado por INACAL e INDECOPI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
	Monitoreo Ambiental: Fuente hídrica minero medicinal	Protocolo para realizar un monitoreo ambiental en fuente hídrica minero medicinal  <b>Laboratorio: Muestreo y analisis aguas minero medicinales</b>	Reconoce la importancia de valorar los resultados de analisis de laboratorio certificado por INACAL e INDECOPI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
14	Monitoreo Ambiental: calidad del suelo	Protocolo para realizar un monitoreo ambiental en el suelo	Reconoce la importancia de valorar los resultados de analisis de laboratorio certificado por INACAL e INDECOPI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Cuestionario en línea</b></li> <li>➤ Listas de cotejo digital</li> <li>➤ Portafolio</li> <li>➤ Escala de apreciación o estimación</li> <li>➤ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
15	Expone sus proyectos de investigación	Exposiciones bajo las líneas de investigación	Analiza los datos de un monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rúbricas</li> </ul>
16	Examen Final			
17	Sustitutorio			

## Laboratorio

1. Bioseguridad en laboratorio y Laboratorio acreditado. Normativa
2. **Técnica de muestreo aguas, suelos, aire, sedimentos y mediciones con equipos campo: pH,O.D. C.E. caudal**
3. **Turbidez en aguas**, DQO, DBO en aguas
4. **Análisis de metales con espectrofotómetro AA/ICP**
5. Análisis de compuestos orgánicos con cromatografía
6. Análisis de compuestos con difracción rayos X
7. Microscopia electrónica con barrido y microscopio digital
8. Mediciones de gases y partículas para calidad de aire
9. Mediciones de emisiones de gases y partículas
10. Análisis de suelos y sus aplicaciones
11. Análisis de aguas minero medicinales
12. Análisis de residuos peligrosos

#### Talleres

1. Monitoreo Ambiental para Calidad de Aire y Emisiones de Gases y Partículas
2. Monitoreo Ambiental para Calidad de Agua y Efluentes Líquidos
3. Monitoreo Ambiental para Calidad de Suelos
4. Monitoreo ambiental hidrobiológico, sedimentos en un ecosistema acuático HCPA
5. Monitoreo ambiental en una industria manufacturera, minera, electricidad, hidrocarburos.

## VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Ambiental y Recursos Naturales de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs).

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del

curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

### **MODALIDAD SINCRÓNICA**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

Para el dictado de clases, donde se logrará la participación interactiva docente – estudiante, usando google-meet y zoom se desarrollarán las videoconferencias, que permitirá al docente estar conectado al mismo tiempo, independiente del lugar con sus estudiantes.

### **MODALIDAD ASINCRÓNICA**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea.

Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

Así mismo se usará herramientas asincrónicas para el dictado de clases mediante el uso de power point de las clases, clases grabadas, google drive, correo electrónico, videos youtube, videos de laboratorio elaborados por el docente; y simuladores, se revisará libros digitales, artículos científicos, desarrollo de tareas y foros, todo se llevará a cabo por medio de la plataforma UNAC virtual. Así mismo para la comunicación rápida se usará grupos whatsapp y en el caso a la evaluación al estudiante se usará herramientas virtuales mediante la plataforma UNAC virtual, cuestionario google, foros, google drive.

### **ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE**

Aula Virtual UNAC en *Moodle*, *Google Meet*, *Google Drive*.

### **INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

El proyecto de investigación es un documento breve en el cual se expresan las ideas iniciales acerca de la investigación por realizar. El contenido del proyecto de la UNAC es según el estipulado en el Reglamento

### **RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)**

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa

línea, la responsabilidad social académica de esa asignatura consiste en desarrollar responsabilidad social en el Humedal Poza La Arenilla, La Punta, Callao.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Diapositivas de clase
b) Internet	b) Texto digital
c) Correo electrónico	c) Videos
d) Plataforma virtual	d) Tutoriales
e) Software educativo	e) Enlaces web
f) Pizarra digital	f) Artículos científicos

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se usará un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas.
- **Evaluación formativa:** es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se usará recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se usará como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.
- **Evaluación sumativa:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se usará en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

En cumplimiento del modelo educativo de la UNAC, el sistema de evaluación curricular consta de cinco criterios:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

Etapa	Unidad	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Instrumento de Evaluación
I	1	<b>EC:</b> Evaluación de conocimientos 40% (parcial, final y prácticas calificadas) <b>EP:</b> Evaluación de procedimientos 30% (laboratorio, trabajo de campo, etc.) <b>EA:</b> Evaluación actitudinal 10% <b>EIF:</b> Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en producto acreditable) <b>EPR:</b> Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%	EC	20%	Rubrica. Examen
	2		EP	15%	Rubrica: Examen Lab Rubrica : Informe Talleres
			EPR	2.5%	Rubrica: Informe RS
			EA	5%	Rubrica: Evaluación actitudinal
			EIF	7.5%	Rubrica: Informe Investigación formativa
II	3	<b>EC:</b> Evaluación de conocimientos 40% (parcial, final y prácticas calificadas) <b>EP:</b> Evaluación de procedimientos 30% (laboratorio, trabajo de campo, etc.) <b>EA:</b> Evaluación actitudinal 10% <b>EIF:</b> Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en producto acreditable) <b>EPR:</b> Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%	EC	20%	Rubrica. Examen
	4		EP	15%	Rubrica: Examen Lab Rubrica : Informe Talleres
			EPR	2.5%	Rubrica: Informe RS
			EA	5%	Rubrica: Evaluación actitudinal
			EIF	7.5%	Rubrica: Informe Investigación formativa
<b>TOTAL</b>				<b>100%</b>	

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$\mathbf{NF= \text{Nota Final} = 0,40*EC + 0,30*EP + 0,10*EA + 0,15*EIF + 0,05*EPR}$$

#### REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 00 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es 11
- Las evaluaciones son de carácter permanente.
- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje.
- La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el sílabo. La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.

## IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Indicar las fuentes de información bibliográfica (los textos básicos y complementarios) y electrónica que el alumno debe disponer para el desarrollo de la asignatura, con una antigüedad de diez años como máximo. Citarlos usando referencias bibliográficas (ISO, APA 7.0 o VANCUVER)

### 9.1. Fuentes Básicas:

Deben ser las principales que sirvan de base para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### 9.2. Fuentes Complementarias:

Son fuentes alternas que complementan y profundizan el proceso de enseñanza aprendizaje.

### 9.3. Publicaciones del docente

Se incluyen los artículos y proyectos de investigación publicados por el docente y que guardan relación con el curso.

## X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de netiqueta.: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.
  - Recuerde lo humano – Buena educación
  - Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos.
  - Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
  - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
  - Evita el uso de emoticones.
- Otras declaradas en el estatuto y reglamento de estudios vigente.

### BIBLIOGRAFÍA

- Skoog, D.A./ West D.M. Análisis Instrumental 2da Ed. MC. Graw Hill , 2001
- Willard H.H./ Merrit L.L./ Dean J.A. Métodos Instrumentales de Análisis Ed.E.C.S.A.
- Manual del Conductímetro
- Manual del Oxímetro
- Ewing G.W. Métodos Instrumentales de Análisis Químicos. Ed. Mc. Graw Hill
- Manual del DBO y DQO
- Pecsok/Shields/Cairns/Mc. Willian. Modern Methods of Chemical Analysis 2da, Ed.
- Zaidel ARN/OSTROVSKAYA G.V./ OSTROVSKI YU.I. Técnica y Práctica de Espectroscopía
- Delahay P. Análisis Instrumental Métodos Físicos Químicos del Análisis, Ed. Paraninfo.
- Manual de Cromatografía
- Meloan G.E./ Kiser R. W. Problemas y Experimentos en Análisis Instrumental, Ed. Reverté
- Hernández Sampieri, Metodología de Investigación.
- Calzada Benza José. Métodos Estadísticos para la Investigación Ed. Milagros
- Prof. Dra. Victoria Salvadó. [Victoria.salvado@udg.edu](mailto:Victoria.salvado@udg.edu), "Determinación de Metales en muestras biológicas". Universitat de Girona, Departament de Química. España.
- Normativa: Reglamento Estándares de Calidad de Suelos.

- Adela Hernández Hernández, Natividad Ixtlan de Juárez, Tesis “Determinación de Metales Pesados en Suelos. Facultad en Ciencias Ambientales Universidad de la Sierra Juárez, Oaxaca, 2011”.
- Normativa Mexicana, Canadiense, Chilena, España para Biosólidos
- Guía de Calidad de Agua Potable. OMS. 2006.
- Lidia Barnechea, Agentes fisicoquímicos de Calidad del Agua.. CEPIS. 2006
- ANA. Protocolos de Monitoreo de Aguas Sector Salud, Minas, Hidrocarburos, Produce,
- ECA Agua, LMPS
- Alexander P. Economopoulos, “Evaluación de fuentes de contaminación del aire.” OPS. 2002
- LMPs de emisión de gases y partículas de sectores Minas, Energía, Hidrocarburos, Transporte.
- Protocolo de Calidad de Aire. MEM.
- Protocolo Calidad de Aire. PRODUCE.
- ECA Aire,
- Laboratorios Ambientales. Directrices para la Acreditación. RLAU Red de Laboratorios Ambientales Uruguay. 2009.
- Normativas. Métodos Estándares para Análisis de Agua, Aire, Suelo, Residuos Peligrosos, Lodos, Muestras Biológicas
- Melan G.E./ Kiser R. W. Problemas y Experimentos en Análisis Instrumental, Ed. Reverté
- ALIAGA MARTINEZ MARIA, “Situación Ambiental del Recurso Hídrico en la Cuenca Baja del Río Chillón y su Factibilidad de Recuperación para el Desarrollo Sostenible”. Tesis Grado de Maestría, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú, 2011
- Mireya del Pilar Arcos Pulido, Sara Lilia Ávila de Navia, Ms.C., Sandra Mónica Estupiñán Torres Ms.C., Aura Cristina Gómez Prieto. “Indicadores microbiológicos de contaminación de las fuentes de agua”, División de Investigaciones, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. 2009.

#### **Bibliografía complementaria**

- Separatas elaboradas de los diferentes temas del curso para teoría y para la práctica y/o laboratorio del Docente.
- Guía de Laboratorio del Docente

22 de Agosto del 2022



**M.C. Ing. María Aliaga Martínez**  
**Cod. 1298**