



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION



MODALIDAD PRESENCIAL SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO: COMUNICACIONES ANALOGICAS

DOCENTE: DANIEL ANGEL DELGADO NAMUCHE



UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

SÍLABO DE COMUNICACIONES ANALOGICAS

I. DATOS GENERALES

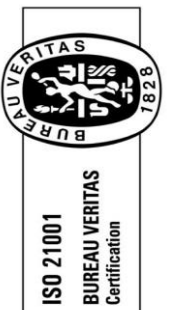
Línea de Carrera	TELEMATICA
Semestre Académico	2025-2
Código del Curso	P02-401
Créditos	3
Horas Semanales	Hrs. Totales: 64 Teóricas 32 Practicas 32
Ciclo	7
Sección	A
Apellidos y Nombres del Docente	DELGADO NAMUCHE DANIEL ANGEL
Correo Institucional	ddelgado@unjfsc.edu.pe
N° de Celular	979560387

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso es de carácter teórico y provee una introducción a los métodos básicos de la modulación analógica en presencia de ruido desde el punto de vista matemático y de simulación.

Contiene evolución de los sistemas de comunicaciones. Análisis de la Tx/Rx de señales. Fundamentos de Modulación analógica en amplitud, frecuencia y Fase, Ruido en los Sistemas de Modulación, Señales de Potencia y Energía. Densidad Espectral de Potencia.

II. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO





**UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN**

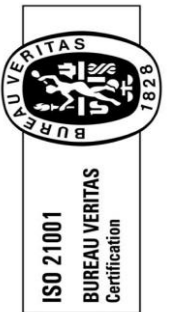
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Comprende la estructura de un sistema de comunicación analógica	Fundamentos de los Sistemas de Comunicación Analógica	1-4
UNIDAD II	Comprende las técnicas de modulación en amplitud, aplicando los métodos matemáticos adecuados.	Modulación en Amplitud: Principios y Aplicaciones	5-8
UNIDAD III	Comprende las técnicas de modulación en frecuencia y fase, aplicando los métodos matemáticos adecuados.	Modulación en Frecuencia y Fase: Análisis y Simulación	9-12
UNIDAD IV	Identifica los diferentes tipos de ruidos que se generan en la transmisión de señales analógicas.	Ruido en Sistemas de Comunicación Analógica	13-16





**UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Explica con claridad la evolución histórica de los sistemas de comunicación y su influencia en el desarrollo de las tecnologías actuales.
2	Identifica los elementos básicos del transmisor, canal y receptor, describiendo su función dentro del sistema de comunicación.
3	Clasifica correctamente las señales utilizadas en sistemas analógicos según su naturaleza matemática y comportamiento temporal.
4	Analiza el espectro de una señal analógica y calcula el ancho de banda requerido para su transmisión eficiente.
5	Aplica correctamente las expresiones matemáticas para representar señales moduladas en amplitud (AM).
6	Diferencia los tipos de modulación en amplitud (DSB, DSB-SC, SSB) mediante el análisis de su espectro de frecuencia.
7	Aplica técnicas de demodulación para recuperar señales originales a partir de una señal modulada en amplitud.
8	Diseña y ejecuta simulaciones de señales AM en software especializado, analizando su comportamiento temporal y espectral.
9	Describe las características de la modulación angular y distingue entre FM y PM a partir de su representación matemática.
10	Aplica la regla de Carson y otros métodos para calcular el ancho de banda de señales moduladas en frecuencia y fase.
11	Explica los métodos de generación directa e indirecta de señales FM y PM, identificando los circuitos involucrados.
12	Realiza simulaciones de señales FM y PM, interpretando correctamente sus formas de onda y espectros de frecuencia.
13	Clasifica los tipos de ruido que afectan la transmisión de señales analógicas, justificando su origen físico o electrónico.
14	Aplica modelos matemáticos para describir el comportamiento del ruido blanco gaussiano en un canal de comunicación.
15	Calcula la relación señal/ruido (SNR) en diferentes escenarios y evalúa su impacto en la calidad de la recepción.
16	Interpreta gráficamente la densidad espectral de potencia de señales analógicas, con y sin presencia de ruido.





**UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

V.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Comprende la estructura de un sistema de comunicación analógica					
Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Cognitivos	Procedimental	Actitudinal		
1	Evolución histórica de los sistemas de comunicación	Explica la teoría con ejemplos históricos y audiovisuales	Valora el impacto de las telecomunicaciones en la sociedad	Evolución histórica de los sistemas de comunicación	Explica con claridad la evolución histórica de los sistemas de comunicación y su influencia en el desarrollo de las tecnologías actuales.
2	Elementos del sistema de comunicación: transmisor, canal y receptor	Desarrolla esquemas funcionales y análisis de bloques	Participa activamente en la identificación de componentes	Elementos del sistema de comunicación: transmisor, canal y receptor	Identifica los elementos básicos del transmisor, canal y receptor, describiendo su función dentro del sistema de comunicación.
3	Naturaleza y comportamiento temporal de señales analógicas	Resuelve ejercicios con señales senoidales y exponenciales	Demuestra curiosidad por el comportamiento de señales reales	Naturaleza y comportamiento temporal de señales analógicas	Clasifica correctamente las señales utilizadas en sistemas analógicos según su naturaleza matemática y comportamiento temporal.
4	Espectro y ancho de banda de señales analógicas	Realiza ejercicios prácticos de cálculo de espectro y ancho de banda	Desarrolla precisión en cálculos y análisis espectral	Espectro y ancho de banda de señales analógicas	Analiza el espectro de una señal analógica y calcula el ancho de banda requerido para su transmisión eficiente.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Cuestionarios escritos sobre historia, componentes y clasificación de señales		Esquemas y resúmenes explicativos de los sistemas de comunicación		Exposición oral sobre evolución y elementos del sistema de comunicación	



Unidad Fundamentos de los Sistemas de Comunicación Analógica
Didáctica I:



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Comprende las técnicas de modulación en amplitud, aplicando los métodos matemáticos adecuados.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Cognitivos	Procedimental	Actitudinal		
5	Modulación en amplitud (AM) y sus expresiones matemáticas	Realiza paso a paso formulaciones matemáticas de AM	Muestra disciplina en el uso de notación matemática	Ejemplificación práctica y resolución individual	Aplica correctamente las expresiones matemáticas para representar señales moduladas en amplitud (AM).
6	Tipos de modulación en amplitud: DSB, DSB-SC, SSB	Compara gráficas de espectros en cada tipo de modulación AM	Comparte ideas y respeta argumentos técnicos	Comparación grupal y análisis colaborativo	Diferencia los tipos de modulación en amplitud (DSB, DSB-SC, SSB) mediante el análisis de su espectro de frecuencia.
7	Técnicas de demodulación en AM	Demuestra los circuitos y algoritmos de demodulación	Se involucra en la resolución colaborativa de problemas	Demostraciones prácticas y debates dirigidos	Aplica técnicas de demodulación para recuperar señales originales a partir de una señal modulada en amplitud.
8	Simulación de señales AM	Práctica con software de simulación (MATLAB, Multisim)	Es riguroso y detallista en simulaciones	Talleres con software de simulación	Diseña y ejecuta simulaciones de señales AM en software especializado, analizando su comportamiento temporal y espectral.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Ejercicios matemáticos sobre espectro, banda y representación de señales		Gráficos e informes de análisis espectral y cálculos de ancho de banda		Resolución de ejercicios en clase con representación gráfica y análisis	

**Unidad
Didáctica II:**
*Modulación en Amplitud:
Principios y Aplicaciones*





**UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Comprende las técnicas de modulación en frecuencia y fase, aplicando los métodos matemáticos adecuados.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Cognitivos	Procedimental	Actitudinal		
9	Modulación angular: FM y PM	Explica con gráficos y ecuaciones de FM y PM	Muestra interés en comprender la modulación angular	Clase magistral con apoyo gráfico	Describe las características de la modulación angular y distingue entre FM y PM a partir de su representación matemática.
10	Cálculo del ancho de banda en FM y PM	Aplica la regla de Carson en ejercicios	Se esfuerza por aplicar métodos con precisión	Ejercitación dirigida en clase	Aplica la regla de Carson y otros métodos para calcular el ancho de banda de señales moduladas en frecuencia y fase.
11	Generación de señales FM y PM	Diseña esquemas de generación con circuitos reales y simulados	Valora la importancia del diseño correcto de transmisores	Estudio de casos y simulaciones	Explica los métodos de generación directa e indirecta de señales FM y PM, identificando los circuitos involucrados.
12	Simulación de señales FM y PM	Realiza laboratorios virtuales para análisis espectral de FM y PM	Colabora activamente en análisis de simulaciones	Laboratorio virtual supervisado	Realiza simulaciones de señales FM y PM, interpretando correctamente sus formas de onda y espectros de frecuencia.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
Pruebas sobre tipos de modulación AM, FM, PM y sus fundamentos teóricos	Informes técnicos de simulaciones AM, FM y PM con análisis detallado	Presentación de simulaciones y defensa del análisis de modulación

**Unidad
Didáctica
III:**
**Modulación en Frecuencia y
Fase: Análisis y Simulación**





**UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01


PROCESO: PLANIFICACION

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: *Identifica los diferentes tipos de ruidos que se generan en la transmisión de señales analógicas.*

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Cognitivos	Procedimental	Actitudinal		
13	Tipos de ruido en transmisión analógica	Analiza casos de ruido en distintos entornos	Es consciente de la influencia del ruido en la comunicación	Discusión técnica en grupo	Clasifica los tipos de ruido que afectan la transmisión de señales analógicas, justificando su origen físico o electrónico.
14	Ruido blanco gaussiano	Aplica modelos estadísticos del ruido	Reflexiona sobre la aleatoriedad y su modelado	Modelado matemático y simulaciones	Aplica modelos matemáticos para describir el comportamiento del ruido blanco gaussiano en un canal de comunicación.
15	Relación señal/ruido (SNR)	Realiza ejercicios con escenarios de cálculo de SNR	Evalúa críticamente el efecto del ruido en señales	Análisis comparativo de resultados	Calcula la relación señal/ruido (SNR) en diferentes escenarios y evalúa su impacto en la calidad de la recepción.
16	Densidad espectral de potencia	Interpreta gráficos de densidad espectral con y sin ruido	Interpreta con criterio técnico la información gráfica	Interpretación técnica en clase	Interpreta gráficamente la densidad espectral de potencia de señales analógicas, con y sin presencia de ruido.
Unidad Didáctica IV:	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
	Evaluaciones sobre tipos de ruido, SNR y densidad espectral de potencia		Reportes de simulación y análisis de señales con presencia de ruido		Aplicación de modelos matemáticos y presentación de resultados

Ruido en Sistemas de Comunicación Analógica



	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN	FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA
Código: FIISI-SI-16		Versión: 01
PROCESO: PLANIFICACION		

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales educativos y recursos didácticos que se utilizarán en el desarrollo del presente curso:

1. MEDIOS ESCRITOS

- Materiales convencionales como separatas, guías de prácticas y pizarra
- Material de apoyo del curso.

2. MEDIOS VISUALES Y ELECTRÓNICOS

- Materiales audiovisuales como videos
- Presentaciones multimedia, animaciones y simulaciones interactivas.
- Servicios telemáticos: sitios web, correo electrónico, chats, foros.

3. MEDIOS INFORMÁTICOS

- Lap top con conexión a internet
- Programas informáticos (CD u on-line) educativos
- Uso de plataformas virtual con fines educativos

VII. EVALUACIÓN

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.





**UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

1. EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	PORCENTAJE	PONDERACION	INSTRUMENTOS
UNIDAD I Evaluación escrita de 50 preguntas, utilizando plataforma para el manejo de saberes de los métodos de investigación.	5%	0.05	Cuestionario
UNIDAD II Evaluación escrita de 50 preguntas, utilizando plataforma para el manejo de saberes de los proyectos de investigación en tecnología.	7%	0.07	Cuestionario
UNIDAD III Evaluación escrita de 50 preguntas, utilizando plataforma para el manejo de saberes de la investigación en ingeniería	8%	0.08	Cuestionario
UNIDAD IV Evaluación escrita de 50 preguntas, utilizando plataforma para el manejo de saberes de los informes científicos. Se incluirán en la evaluación mínimo dos videos.	10%	0.1	Cuestionario/videos
Total Evidencia de Conocimiento	30%	0.3	

2. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

2. EVIDENCIA DEL PRODUCTO	PORCENTAJE	PONDERACION	INSTRUMENTOS
1. Presentación del primer avance del proyecto formativo.	5%	0.05	Trabajo impreso de acuerdo al formato establecido
2. Contenido de forma y fondo	15%	0.15	
3. Aportes hechos al trabajo	15%	0.15	
Total Evidencia del Producto	35%	0.35	

3. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar





**UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. EVIDENCIA DEL DESEMPEÑO	PORCENTAJE	PONDERACION	INSTRUMENTOS
1. Presentación oportuna del trabajo	5%	0.05	Responsabilidad en la entrega de avances de los proyectos formativos
2. Formular un procedimiento para hacer el mejor planteamiento de la solución posibles.	15%	0.15	
3. Discriminar las soluciones posibles y propone una solución la que permite resolver el problema.	15%	0.15	
Total, Evidencia del Desempeño	35%	0.35	

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

CRONOGRAMA ACADEMICO

EVALUACIONES DEL SEMESTRE ACADEMICO		DEL	AL
Módulo I		29/09/2025	03/10/2025
Módulo II - I PARCIAL (Plan por Objetivos)		27/10/2025	31/10/2025
Módulo III		24/11/2025	28/11/2025
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)		22/12/2025	26/12/2025
Examen Sustutorio (Plan por Objetivos)		26/12/2025	
INGRESO DE NOTAS AL SISTEMA		DEL	AL
Módulo I		06/10/2025	12/10/2025
Módulo II - I PARCIAL (Plan por objetivos)		03/11/2025	09/11/2025
Módulo III		01/12/2025	07/12/2025
Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)		27/12/2025	30/12/2025
FINALIZAR Y GENERAR ACTA POR EL DOCENTE RESPONSABLE DEL CURSO A CARGO		29/12/2025	31/12/2025
IMPRESIÓN Y FIRMA DE ACTAS POR PARTE DE: ORAA Y DOCENTE DE CURSO		29/12/2025	31/12/2025
Al finalizar cada Módulo y/o Parcial el Director de Escuela Profesional Informa al Decano el incumplimiento de los docentes sobre el ingreso de notas al sistema, en sus dos modalidades			
Inicio y término de clases		08/09/2025	26/12/2025





UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, SISTEMAS E INFORMÁTICA

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB

UNIDAD DIDACTICA I:

Bibliografía

Haykin, S. (2006). *Communication Systems* (4th ed.). John Wiley & Sons.
Stremler, F. G. (1990). *Introduction to Communication Systems* (3rd ed.). Addison-Wesley. (2ª ed.). Prentice Hall.

Referencias Web:

<https://www.eetimes.com/history-of-communications-technology/>

UNIDAD DIDACTICA II:

Bibliografía

Lathi, B. P. (2005). *Linear Systems and Signals* (2nd ed.). Oxford University Press.
Oppenheim, A. V., Willsky, A. S., & Nawab, S. H. (1996). *Signals and Systems* (2nd ed.). Prentice Hall.

Referencias Web:

https://www.tutorialspoint.com/signals_and_systems/index.htm

UNIDAD DIDACTICA III:

Bibliografía

Carlson, A. B., Crilly, P. B., & Rutledge, J. C. (2002). *Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication* (4th ed.). McGraw-Hill.
Proakis, J. G., & Salehi, M. (2007). *Fundamentals of Communication Systems*. Pearson Education.

Referencias Web:

https://www.tutorialspoint.com/analog_communication/index.htm

UNIDAD DIDACTICA IV:

Bibliografía





UNIVERSIDAD
NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ
CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL,
SISTEMAS E INFORMÁTICA

Código: FIISI-SI-16

Versión: 01

PROCESO: PLANIFICACION

Schwartz, M. (1990). *Information Transmission, Modulation, and Noise* (4th ed.). McGraw-Hill.
Simon, M. K., Hinedi, S. M., & Lindsey, W. C. (1994). *Digital Communication Techniques: Signal Design and Detection*. Prentice Hall.

Referencias Web:

<https://www.electronics-notes.com/articles/radio/analog/what-is-noise-basics-tutorial.php>



Daniel Delgado
DANIEL ANGEL
DELGADO NAMUCHE
Ingeniero Electrónico
CIP N° 283589

Huacho, Setiembre, 2025

Ing. DANIEL ANGEL DELGADO NAMUCHE
Docente Auxiliar

