



SILABO

I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Asignatura:	Valuación y Tarificación de la Energía Eléctrica
1.2 Código:	ES922
1.3 Condición:	Electivo
1.4 Pre-Requisitos:	EE720 Legislación Eléctrica
1.5 N° de Horas de clase:	03 (Teoría)
1.6 Créditos:	03
1.7 Ciclo:	IX
1.8 Semestre Académico:	2022-A
1.9 Duración:	04.04.22 al 30.07.22
1.10 Docente:	Dr. Ing. Oyanguren Ramírez, Fernando José

II. SUMILLA

El curso pertenece al Área de Estudios de Especialidad, es de naturaleza teórica y carácter electivo en Sistemas Eléctricos de Potencia, contiene: Introducción, consideraciones generales, conceptos de costo marginal, equilibrio financiero y venta a costo marginal en un sistema eléctrico, tarificación a costo marginal en sistemas eléctricos aislados, comité de operación económica del sistema, transferencias de potencia y energía, proyección de la demanda del sistema eléctrico interconectado nacional, programa de obras, costos variables de centrales térmicas, precio básico de la energía, precio básico de la potencia, factores de pérdidas marginales de potencia y energía, valor nuevo de reemplazo, costo de operación y mantenimiento, ingreso tarifario, peaje y precios en barra del sistema principal de transmisión, cálculo de tarifas eléctricas, clasificación de las tarifas, aplicación de las tarifas a clientes finales.

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 COMPETENCIAS GENERALES

- Describe los conceptos y aspectos básicos sobre la regulación del sector eléctrico peruano.
- Aplica la teoría del costo marginal y calcula las tarifas eléctricas de energía y potencia a nivel de generación.
- Realiza el análisis del marco regulatorio de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.
- Caracteriza el mercado eléctrico de corto plazo y selecciona las opciones tarifarias a nivel de usuario final.

3.2 COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Aplica los métodos de cálculo para obtener las tarifas a nivel de generación, transmisión y distribución, además de hacer una selección óptima de las tarifas reguladas para los usuarios finales, en media y baja tensión del sector eléctrico peruano.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIA	CAPACIDADES	ACTITUDES
Aplica los conceptos y aspectos básicos sobre la regulación del sector eléctrico peruano.	Maneja los conceptos y aspectos básicos sobre la regulación del sector eléctrico peruano.	Comprende la importancia de los aspectos básicos sobre el marco regulatorio del sector eléctrico peruano.



Adopta la teoría de costo marginal para el cálculo de las tarifas eléctricas de energía y potencia a nivel de generación eléctrica.	Reconoce la teoría del costo marginal y calcula las tarifas eléctricas de energía y potencia a nivel de generación.	Entiende el uso de la teoría de costo marginal en el cálculo de las tarifas eléctricas de potencia y energía a nivel de generación.
Formula y realiza el análisis del marco regulatorio de la generación transmisión y distribución en el mercado eléctrico peruano.	Explica el análisis del marco regulatorio de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.	Participa en la resolución de problemas tarifarios en sector eléctrico peruano.
Aplica el conocimiento de costo marginal, en la obtención de las opciones tarifarias a nivel de usuario final.	Estudia el mercado eléctrico de corto plazo y calcula las opciones tarifarias a nivel de usuario final.	Comprende el mercado de corto plazo y el cálculo de las opciones tarifarias que tiene el usuario final.

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: UNIDAD I: CONCEPTOS, ASPECTOS BÁSICOS Y REGULACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO					
DURACIÓN: 1era, 2da y 3ra semana. Del 04/04/2022 al 23/04/2022					
CAPACIDADES: C1 (E-A): Maneja los conceptos y aspectos básicos sobre la regulación del sector eléctrico peruano. C2 (TIF):					
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	1. Evolución histórica de la normativa eléctrica peruana. 2. Reformas del sector eléctrico peruano y la Ley de Concesiones Eléctricas. 3. Estructura del sector eléctrico peruano y sus características.	Expone los conceptos y principios fundamentales de la normativa eléctrica peruana. Analiza las reformas del sector eléctrico y la Ley de Concesiones Eléctricas. Reconoce la estructura del sector eléctrico peruano y sus características.	Valora los principios fundamentales de la normativa eléctrica. Interactúa con las diferentes normativas peruanas, relacionadas con la regulación eléctrica. Participa en la formación de los grupos de trabajo para resolver casos de trabajo.	Evalúa los principios fundamentales de las diferentes normativas relacionadas con el suministro de electricidad.	3 (3 Hs. Teoría)
2	1. Revisión de conceptos económicos y tarifarios. 2. Competencia vs Regulación del Sector Eléctrico. Poder del Mercado. 3. Competencia Perfecta, Monopolio y Oligopolio. 4. Medidas de concentración de mercado. 5. Parámetros de las diversas tecnologías de generación. 6. Factor de Recuperación de Capital y Factor del Fondo de Amortización. Periodos Tarifarios. 7. Costos y precios monómicos.	Reconoce los fundamentos de la competencia y la regulación del sector eléctrico peruano. Calcula los factores de recuperación de capital y el factor del fondo de amortización. Calcula los costos monómicos de diferentes tecnologías de generación y de las tarifas eléctricas.	Muestra especial interés en el análisis de mercados regulados y no regulados y el poder del mercado eléctrico. Valora las características de un mercado de libre competencia, monopolístico y oligopólico. Valor los costos y los precios que deben remunerarse a los agentes que brindan el servicio eléctrico.	Evalúa las características de un mercado regulado versus un mercado no regulado. Identifica los parámetros económicos de las diversas tecnologías de generación.	3 (3 Hs. Teoría)
3	1. Monopolio Verticalmente Integrado. 2. Comprador Único. 3. Sistema con Competencia Mayorista. 4. Sistema de Competencia Minorista.	Reconoce los diferentes tipos de sistemas de mercados eléctricos aceptados mundialmente. Reconoce el tipo de sistema de mercado peruano y sus características.	Valora los diferentes tipos de mercados eléctricos que se utilizan a nivel mundial. Acepta el sistema de competencia a nivel mayorista existente en el Perú.	Identifica correctamente los diferentes tipos de mercados eléctricos.	3 (3 Hs. Teoría)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

UNIDAD II: TEORÍA DE COSTO MARGINAL Y CÁLCULO DE TARIFAS DE ENERGÍA Y POTENCIA A NIVEL DE GENERACIÓN					
DURACIÓN: 4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana. Del 25/04/2022 al 21/05/2022					
CAPACIDADES: C1 (E-A): Reconoce la teoría del costo marginal y calcula las tarifas eléctricas de energía y potencia a nivel de generación. C2 (TIF):					
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
4	1. Teoría de costos e ingresos. 2. Costos fijos, costos variables, costos medios, costos marginales. Costo de oportunidad. 3. Ingresos medios e ingresos marginales.	Calcula los Costos Fijos, Costos Variables, Costos Medios, Costos Marginales y el Costo de Oportunidad. Calcula los Ingresos Medios e Ingresos Marginales.	Reconoce la importancia de los diferentes tipos de costos, involucrados en la formación de las tarifas eléctricas. Valora la importancia de los ingresos medios y marginales, de los agentes del sector eléctrico.	Resuelve los problemas relacionados a los diferentes tipos de costos. Calcula lo ingreso medios y marginales.	3 (3 Hs. Teoría)
5	1. Equilibrio económico y financiero con tarificación a costos marginales. 2. Despacho económico y tarifas eléctricas 3. Cálculo de costos anuales de energía y potencia. 4. Cálculo de ingresos por tarificación al costo marginal.	Reconoce el equilibrio económico y financiero de la tarifa de costo marginal. Calcula despacho económico de carga y las tarifas eléctricas para diferentes periodos tarifarios. Calcula el ingreso de las empresas por tarificación al costo marginal.	Muestra especial interés en el equilibrio económico y financiero, producto de la teoría de costo marginal. Valora la necesidad de realizar los despachos económicos de carga, para optimizar la operación y calcular las tarifas.	Obtiene los costos anuales de potencia y energía, por la aplicación del despacho económico de carga.	3 (3 Hs. Teoría)
6	1. Metodología basada en la Teoría del Costo Marginal para la obtención de las tarifas de potencia 2. Metodología basada en la Teoría del Costo Marginal para la obtención de las tarifas de energía.	Reconoce la metodología basada en la Teoría del Costo Marginal para la obtención de las tarifas de potencia. Reconoce la metodología basada en la Teoría del Costo Marginal para la obtención de las tarifas de energía.	Comprende la metodología basada en costos marginales para la obtención de las tarifas de potencia. Comprende la metodología basada en costos marginales para la obtención de las tarifas de energía.	Calcula las tarifas de potencia y energía basadas en la teoría de costos marginales.	3 (3 Hs. Teoría)
7	1. Estructura de las tarifas eléctricas. 2. Mecanismos de Formación de Precios en el Sector Eléctrico Peruano. 3. Ejemplo de cálculo de tarifas en un sistema eléctrico aislado.	Calcula las tarifas de potencia y energía de un sistema eléctrico aislado o rural.	Usa los mecanismos de formación de precios en las zonas aisladas o rurales.	Resuelve problemas tarifarios para sistemas aislados.	3 (3 Hs. Teoría)
8	EXAMEN PARCIAL: Del 23/05/2022 al 28/05/2022				2

UNIDAD III: MARCO REGULATORIO DE LA TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA					
DURACIÓN: 9na, 10ma, 11ava y 12ava semana. Del 30/05/2022 al 25/06/2022					
CAPACIDADES: C1 (E-A): Explica el análisis del marco regulatorio de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. C2 (TIF):					
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
9	1. El mercado eléctrico peruano. 2. Características de la electricidad. Economías y des-economías de escala.	Reconoce las características de la electricidad y las economías y des-economías de escala. Analiza la estructura del	Valora las características de la electricidad relacionadas con las economías y des-economías de escala, que son	Aplica las economías y las des-economías de escala en la obtención de las	3 (3 Hs. Teoría)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

	3. Economía de escala y estructura de mercado. 4. Separación en actividades. 5. Operador del Mercado. Control de Fusiones.	mercado eléctrico. Analiza las funciones de un operador de mercado y el control de fusiones.	característicos en los sistemas de suministro eléctrico.	tarifas eléctricas.	
10	1. Tarifas en generación eléctrica. 2. Cálculo del Precio Básico de Potencia y Energía. 3. Fijación de Tarifas en Barra.	Calcula el precio básico de potencia y energía. Discute la fijación de tarifas en barra.	Muestra interés en el cálculo de los precios básicos de la potencia y energía, y en la fijación de las tarifas en barras.	Obtiene los precios básicos de la potencia y energía, y las tarifas en barras	3 (3 Hs. Teoría)
11	1. Marco Específico de la Transmisión. 2. Sistema Principal y Secundario de Transmisión. Sistemas Garantizado y Complementario. Retribución de la Transmisión. 3. Tarifas en transmisión eléctrica. 4. Peaje de Conexión e Ingreso Tarifario. Compensaciones y Peaje Unitario. 5. Contratos de Concesión.	Reconoce el marco específico de la transmisión de energía eléctrica. Calcula los peajes de conexión, los ingresos tarifarios y las compensaciones y peaje unitario.	Manifiesta la importancia del marco específico de la transmisión de la energía eléctrica Valora los cálculos de ingresos tarifarios del transmisor. Acepta la importancia de los contratos de concesión en la transmisión de energía eléctrica.	Calcula la remuneración del transmisor, expresado en peajes de conexión e ingresos tarifarios.	3 (3 Hs. Teoría)
12	1. Tarifas en distribución eléctrica 2. Aspectos económicos de la distribución y condiciones de monopolio natural. 3. Principio de Libre Acceso. 4. Contratos y Licitaciones. 5. Regulación y Libre Competencia.	Maneja los aspectos económicos de la distribución de la energía eléctrica y las condiciones de monopolio natural. Discute la regulación del mercado eléctrico y la libre competencia.	Aprecia la aplicación de las tarifas de distribución eléctrica. Valora el principio de libre acceso a las redes de distribución, así como los contratos y licitaciones.	Obtiene las tarifas a nivel de distribución. Propone contratos tipo entre distribuidora y clientes.	3 (3 Hs. Teoría)

UNIDAD IV: MERCADO DE CORTO PLAZO Y SELECCIÓN DE OPCIONES TARIFARIAS

DURACIÓN: 13ava, 14ava y 15tava semana. Del 27/06/2022 al 16/07/2022

CAPACIDADES:

C1 (E-A): Estudia el mercado eléctrico de corto plazo y calcula las opciones tarifarias a nivel de usuario final.

C2 (TIF):

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
13	1. Tarifas a cliente final. 2. Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE). 3. El FOSE para usuarios urbanos del sistema eléctrico interconectado nacional. 4. Contribuciones Financieras Reembolsables	Describe las tarifas a cliente final. Revisa las tarifas a cliente final. Reconoce el fondo de compensación social eléctrica.	Valora la importancia que tienen las tarifas a cliente final. Comparte la aplicación del Fondo de Compensación Social Eléctrica.	Resuelve problemas tarifarios a nivel de cliente final.	3 (3 Hs. Teoría)
14	1. Selección de opciones tarifarias y facturación. 2. Tarifas en Barra. Subestaciones Base. 3. Actualización de Precios.	Explica las fórmulas de actualización de precios de electricidad. Calcula y selecciona las opciones tarifarias a cliente final.	Manifiesta su interés por las opciones tarifarias que tiene el pliego tarifario eléctrico peruano para clientes en baja y media tensión.	Calcula la mejor opción tarifaria para usuarios de media y baja tensión.	3 (3 Hs. Teoría)



15	1. El mercado de corto plazo y su relación con el COES. 2. Presentación de la reglamentación del mercado de corto plazo.	Aplica la reglamentación del mercado de corto plazo.	Acepta el mercado de corto plazo, a cargo del COES.	Propone a los usuarios, las ventajas económicas del mercado de corto plazo.	3 (3 Hs. Teoría)
16	EXAMEN FINAL: Del 18/07/2022 al 23/07/2022				2

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica 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 está impartiendo educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa utilizando tecnologías de la información y comunicación (TIC). La plataforma virtual de la UNAC es parte del Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la programación de actividades, material de lectura, instrumentos de evaluación de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. La plataforma virtual del SGA será complementada con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma como soporte de comunicación tales como Google Meet, Classroom, Google Drive, correo institucional y otros como el ZOOM y MS Team, de ser pertinentes. Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

5.1 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:

- **Clases dinámicas e interactivas (virtuales):** el docente genera permanentemente expectativa por el tema, a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.
- **Talleres de aplicación (virtuales):** el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.
- **Tutorías (virtuales):** Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

5.2 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 sincrónica, se hará uso de:

- **Aprendizaje basado en proyectos (virtual):** Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de consulta, para dar respuesta a problemas del contexto.
- **Portafolio de evidencias (digital):** Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar



- **Foro de investigación (virtual):** se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Trabajos colaborativos (remoto) en plataforma virtual de aprendizaje.
- Metodología de búsqueda y administración de información en la web y en ambientes virtuales de aprendizaje.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS:

- Plataformas educativas y de gestión académica.
- Videollamadas utilizando Google Meet, Zoom o MS Team.
- Equipos: Computadora personal para el profesor y dispositivo personal (celular o PC) para los estudiantes.
- Uso de Power Point y archivos PDF.
- Materiales: Separatas digitales, Software Excel.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

De acuerdo con los artículos 82°, 83°, 84° y 85° del Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, aprobado con Res. N ° 185-2017-CU, de fecha 27 de junio del 2017, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia al 70% de las clases como mínimo.
- El estudiante aprueba si su Promedio Final es mayor o igual a 10.50
- El examen sustitutorio se realizará para reemplazar la nota más baja, de acuerdo con la normativa vigente

El promedio final se obtendrá a través de la siguiente fórmula:

$$PF = 0.4 TIF + 0.3 EP + 0.3 EF$$

PF = Promedio Final

TIF = Trabajo de Investigación Formativa

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

Anotaciones:

- Las intervenciones orales referidas al desarrollo de la asignatura, por parte de los estudiantes durante las clases, pueden ser voluntarias o solicitadas al alumno por el profesor, con la finalidad de observar el proceso de enseñanza-aprendizaje y de motivar la atención del sujeto del aprendizaje.
- La asistencia es obligatoria para la evaluación del alumno, puesto que con el 30% de inasistencias el alumno tendrá como calificativo NSP.



VIII. BIBLIOGRAFÍA

Dammert, A., García, R., Molinelli, F. (2008). *Regulación y Supervisión del Sector Eléctrico*. 1^{ra} ed. Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Dammert, A., Carbajal M., R, Molinelli, F. (2011). *Fundamentos Técnicos y Económicos del Sector Eléctrico Peruano*. 1^{ra} ed. Perú: OSINERGMIN, Grapex Perú S.R.L.

Dammert, A., Martinelli, M., R, Molinelli, F. (2008). *Estudio de Multas del Sector Energía*. 1^{ra} ed. Perú: OSINERGMIN, Grapex Perú S.R.L.

Ministerio de Energía y Minas del Perú. Dirección General de Electricidad. (2015). Código Nacional de Electricidad – Utilización. Diario El Peruano.

Ministerio de Energía y Minas del Perú. Dirección General de Electricidad. (2015). Código Nacional de Electricidad – Suministro. Diario El Peruano.

Ministerio de Energía y Minas del Perú. Dirección General de Electricidad. (1993). Ley de Concesiones Eléctricas y su Reglamento. Ley N° 25844. Diario El Peruano.