



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



ÁREA CURRICULAR: ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN

SÍLABO N° 65
VALUACIÓN Y TARIFICACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1	Departamento Académico:	:	Ingeniería Eléctrica
1.2	Semestre Académico:	:	2019 - B
1.3	Código de la Asignatura:	:	ES922
1.4	Ciclo:	:	IX
1.5	Créditos:	:	03
1.6	Horas lectivas (Teoría, Práctica, Laboratorio)	:	4(T=2, P=2)
1.7	Condición del curso	:	Electivo
1.8	Requisito(s)	:	ES812 Instalaciones Eléctricas II
1.9	Docente	:	Dr. 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. El Curso se desarrolla mediante las unidades de aprendizaje siguientes: I. Conceptos, aspectos básicos y regulación del sector eléctrico peruano. II. Teoría de costo marginal y cálculo de tarifas de energía y potencia a nivel de generación. III. Marco regulatorio de la transmisión y distribución de la energía eléctrica. IV. Mercado de corto plazo y selección de opciones tarifarias

III. COMPETENCIAS Y CAPACIDADES

3.1 Competencias

- 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 Capacidades

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

3.3 Contenidos actitudinales

- Admite los conceptos y aspectos básicos sobre la regulación del sector eléctrico peruano.
- Adopta la teoría del costo marginal y trabaja las tarifas eléctricas de energía y potencia a nivel de generación.
- Avala el análisis del marco regulatorio de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.
- Evalúa el mercado eléctrico de corto plazo y evalúa las opciones tarifarias a nivel de usuario final.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD I: CONCEPTOS, ASPECTOS BÁSICOS Y REGULACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO PERUANO

CAPACIDAD: Maneja los conceptos y aspectos básicos sobre la regulación del sector eléctrico peruano.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
1	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Expone los conceptos y principios fundamentales de la normativa eléctrica peruana.</p> <p>Analiza las reformas del sector eléctrico y la Ley de Concesiones Eléctricas.</p> <p>Reconoce la estructura del sector eléctrico peruano y sus características.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4
2	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Reconoce los fundamentos de la competencia y la regulación del sector eléctrico peruano.</p> <p>Calcula los factores de recuperación de capital y el factor del fondo de amortización.</p> <p>Calcula los costos monómicos de diferentes tecnologías de generación y de las tarifas eléctricas.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Monopolio Verticalmente Integrado. 2. Comprador Único. 3. Sistema con Competencia Mayorista. 4. Sistema de Competencia Minorista. 	<p>Reconoce los diferentes tipos de sistemas de mercados eléctricos aceptados mundialmente.</p> <p>Reconoce el tipo de sistema de mercado peruano y sus características.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4

UNIDAD II: TEORÍA DE COSTO MARGINAL Y CÁLCULO DE TARIFAS DE ENERGÍA Y POTENCIA A NIVEL DE GENERACIÓN

CAPACIDAD: Reconoce la teoría del costo marginal y calcula las tarifas eléctricas de energía y potencia a nivel de generación.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoría de costos e ingresos. 2. Costos fijos, costos variables, costos medios, costos marginales. Costo de oportunidad. 3. Ingresos medios e ingresos marginales. 	<p>Calcula los Costos Fijos, Costos Variables, Costos Medios, Costos Marginales y el Costo de Oportunidad.</p> <p>Calcula los Ingresos Medios e Ingresos Marginales.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4
5	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Reconoce el equilibrio económico y financiero de la tarifa de costo marginal.</p> <p>Calcula despacho económico de carga y las tarifas eléctricas para diferentes periodos tarifarios.</p> <p>Calcula el ingreso de las empresas por tarificación al costo marginal.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4
6	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Reconoce la metodología basada en la Teoría del Costo Marginal para la obtención de las tarifas de potencia.</p> <p>Reconoce la metodología basada en la Teoría del Costo Marginal para la obtención de las tarifas de energía.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4
7	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Calcula las tarifas de potencia y energía de un sistema eléctrico aislado.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4
8	EXAMEN PARCIAL			

UNIDAD III: MARCO REGULATORIO DE LA TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

CAPACIDAD: Explica el análisis del marco regulatorio de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
9	<ol style="list-style-type: none"> 1. El mercado eléctrico peruano. 2. Características de la electricidad. Economías y des-economías de escala. 3. Economía de escala y estructura de mercado. 4. Separación en actividades. 5. Operador del Mercado. Control de Fusiones. 	<p>Reconoce las características de la electricidad y las economías y des-economías de escala.</p> <p>Analiza la estructura del mercado eléctrico.</p> <p>Reconoce las funciones de un operador de mercado y el control de fusiones.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4
10	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tarifas en generación eléctrica. 2. Cálculo del Precio Básico de Potencia y Energía. 3. Fijación de Tarifas en Barra. 	<p>Calcula el precio básico de potencia y energía.</p> <p>Discute la fijación de tarifas en barra.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4
11	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tarifas en transmisión eléctrica. 2. Marco Específico de la Transmisión. 3. Sistema Principal y Secundario de Transmisión. Sistemas Garantizado y Complementario. Retribución de la Transmisión. 4. Peaje de Conexión e Ingreso Tarifario. Compensaciones y Peaje Unitario. 5. Contratos de Concesión. 	<p>Reconoce el marco específico de la transmisión de energía eléctrica.</p> <p>Calcula los peajes de conexión, los ingresos tarifarios y las compensaciones y peaje unitario.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4
12	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Reconoce los aspectos económicos de la distribución de la energía eléctrica y las condiciones de monopolio natural.</p> <p>Reconoce la regulación del mercado eléctrico y la libre competencia.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción al tema - 1 horas • Desarrollo del tema - 3 horas 	4

UNIDAD IV: MERCADO DE CORTO PLAZO Y SELECCIÓN DE OPCIONES TARIFARIAS				
CAPACIDAD: Estudia el mercado eléctrico de corto plazo y calcula las opciones tarifarias a nivel de usuario final.				
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	TOTAL HORAS
13	<ol style="list-style-type: none"> Tarifas a cliente final. Fondo de compensación social eléctrica (FOSE). El FOSE para usuarios urbanos del sistema eléctrico interconectado nacional. Contribuciones Financieras Reembolsables 	<p>Reconoce las tarifas a cliente final. Revisa las tarifas a cliente final. Reconoce el fondo de compensación social eléctrica.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 horas Desarrollo del tema - 3 horas 	4
14	<ol style="list-style-type: none"> Selección de opciones tarifarias y facturación. Tarifas en Barra. Subestaciones Base. Actualización de Precios 	<p>Reconoce las fórmulas de actualización de precios de electricidad. Calcula y selecciona las opciones tarifarias a cliente final.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 horas Desarrollo del tema - 2 horas 	4
15	<ol style="list-style-type: none"> El mercado de corto plazo y su relación con el COES. Presentación de la reglamentación del mercado de corto plazo. 	<p>Reconoce la reglamentación del mercado de corto plazo.</p>	<p>Lectivas (L):</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 horas Desarrollo del tema - 3 horas 	4
16	EXAMEN FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

- Método Expositivo - Interactivo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Método de Demostración - Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.

VI. RECURSOS Y MATERIALES

- Equipos: Computadora personal para el profesor, ecran y proyector de multimedia.
- Diapositivas en Power Point.
- Materiales: Guía de clases.
- Pizarra y plumones de colores.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

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

$$\text{Promedio Final del Curso} = \frac{\text{EP} + 2 * \text{EF} + \text{PL}}{4}$$

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

PL = Promedio Laboratorio

Observaciones:

1. La nota mínima aprobatoria de la asignatura es 10.5
2. 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.
3. La asistencia es obligatoria para la evaluación del alumno, puesto que con el 30% de inasistencias el alumno tendrá como calificativo NSP.

VIII. FUENTES DE CONSULTA

Bibliográficas

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.