

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



SILABO

ASIGNATURA: DISEÑO DE SUBESTACIONES ELÉCTRIAS

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022B

DOCENTE: JESUS HUBER MURILLO MANRIQUE

CALLAO - PERÚ

2022

SÍLABO

I. DATOS GENERALES

1.1 Nombre del curso	: Diseño de subestaciones eléctricas
1.2 Código	: CI0827
1.3 Carácter	: Electivo
1.4 Requisito(s)	: IA0702
1.5 Ciclo	: VIII
1.6 Semestre Académico	: 2021-B
1.7 N° horas de clase	: Teoría 02, Práctica 02
1.8 N° Créditos	: 03
1.9 Duración	: 22 Agosto al 17 Diciembre del 2022
1.10 Docente	: Jesús Huber Murillo Manrique
1.11 Modalidad	: Virtual

II. SUMILLA

III. El curso pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórica práctica y carácter electivo, tiene como propósito formar al discente con los conceptos teóricos necesarios para el planeamiento, diseño, dimensionamiento, selección, montaje y evaluación económica de Subestaciones Eléctricas de un Sistema de Utilización en Media y Alta tensión. Comprende el desarrollo de la Ingeniería conceptual, diseño e ingeniería de detalle del sistema electromecánico de las Subestaciones Eléctricas.

IV. Brindará al discente el conocimiento sobre los diversos componentes y tipos de subestaciones eléctricas, su equipamiento, maniobras, protección, medición, transformación, suitcheo, sistemas de ventilación, sistemas de aterramiento y comunicaciones.

III.- COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

3.1 COMPETENCIAS GENERICAS

Esta asignatura tiene como competencias genéricas:

Desarrollo del pensamiento crítico, capacidad para resolver problemas, capacidad para innovar y usar tecnología, capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, comunicación oral y escrita en lengua propia y trabajo en equipo.

Se comunica eficazmente en forma oral y escrita para expresar ideas u opiniones en debates y foros.

Genera su propio aprendizaje (autoaprendizaje) en la asignación de algunas tareas del curso.

Asume rol de liderazgo en diversos contextos para afrontar una situación.

Trabaja cooperativamente / colaborativamente asumiendo roles de acuerdo a sus capacidades y conocimientos.

3.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS	LOGROS	ACTITUDES
Describe la naturaleza y las propiedades de las subestaciones eléctricas para el análisis del comportamiento de las mismas. Explica las leyes que gobiernan a las subestaciones eléctricas para aplicarlas a la solución de problemas de ingeniería.	Demuestra conocimiento de los principios básicos de las subestaciones eléctricas. Analiza y sintetiza información relacionada con el comportamiento de las subestaciones eléctricas.	Muestra entusiasmo al realizar actividades. Manifiesta interés por participar en el aula.
Comprende la interpretación fundamentales de las subestaciones eléctricas y los aplica en la solución de problemas industriales.	Genera autoaprendizaje. Se comunica eficazmente en forma oral y escrita.	Demuestra tolerancia y respeto a los demás. Demuestra puntualidad al asistir a clases y en el cumplimiento de tareas.
Describe, analiza y aplica los criterios para modelar las subestaciones a la cabeza de los múltiples procesos industriales. Explica la aplicación de las subestaciones eléctricas en los diversos procesos industriales y fabriles.	Trabaja cooperativamente y colaborativamente. Asume roles de liderazgo. Toma decisiones y resuelve problemas relacionadas con las subestaciones eléctricas.	

IV. CAPACIDAD (ES)

C1. Está en condiciones de reconocer, plantear, formular e interpretar los diversos modelos de los sistemas eléctricos de potencia.

C2. Está en condiciones de reconocer, plantear, formular e interpretar el modelamiento de las máquinas eléctricas, transformadores y sistemas de accionamiento eléctricos de los circuitos.

C3. Esta en condiciones de reconocer, plantear, determinar los diversos planteamientos en la realización de proyectos para optimizar la operabilidad de los sistemas eléctricos de potencia.

C4. Esta en condiciones de reconocer, plantear la selección y dimensionamiento de los sistemas de accionamiento para realizar los estudios de la coordinación de la protección.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I: CONSTITUCIÓN, CLASIFICACIÓN Y MODELAMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS			
Duración: 7 semanas: 1era. 2da. 3ra y 7ma semana.			
Inicio...22/08/2022		Término...07/10/2022	
LOGRO DE APRENDIZAJE			
Capacidad:			
C1 (Enseñanza aprendizaje): Conoce los fundamentos estructural y funcional de las subestaciones eléctricas, su caracterización y modelamiento de las subestaciones eléctricas.			
C2 (Investigación Formativa): Determinación del tema de investigación y planteamiento en los sistemas eléctricos de potencia.			
PRODUCTO DE APRENDIZAJE			
Nº SECCIÓN HORAS LECTIVAS	TEMARIO/ACTIVIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
SECIÓN 1 04 HORAS	Introducción. Aspectos, conceptos y criterios básicos del sistema eléctrico peruano	Describen y reconocen la constitución electromecánica de las subestaciones eléctricas.	Práctica calificada N° 1 Componentes de las subestaciones eléctricas Trabajo de investigación domiciliario N° 1
SECIÓN 2 04 HORAS	Constitución y configuraciones de las subestaciones	Reconocen los criterios fundamentales aplicados a las subestaciones eléctricas.	
SECIÓN 3 04 HORAS	Transformadores de potencia, interruptores de potencia	Se comportan responsable y disciplinadamente en las clases teóricas y aplicativas.	
SECIÓN 4 04 HORAS	Protección de sistemas de potencia, sistemas de aterramiento	Identifican, plantean y formulan las diferentes criterios correspondientes a los sistemas de protección.	Práctica calificada N° 2 Protección y servicios auxiliares. Trabajo de investigación domiciliario N° 2
SECIÓN 5 04 HORAS	Servicios auxiliares	Reconocen los diferentes tipos de componentes de los servicios auxiliares.	
SECIÓN 6 04 HORAS	Clasificación de las subestaciones, Subestaciones de media tensión, Subestaciones de alta tensión	Reconocen los diferentes tipos subestaciones eléctricas.	Práctica calificada N° 3 Clasificación y protocolos de las subestaciones. Trabajo de investigación domiciliario N° 3
SECIÓN 7 04 HORAS	Protocolos normados en las subestaciones, Procedimientos en la ejecución de proyectos eléctricos	Identifican los términos de las normas utilizadas.	
SECIÓN 8 04 HORAS	EVALUACIÓN ESCRITA EXÁMEN PARCIAL 10/10/2022		

UNIDAD I: CASOS CONCRETOS EN LOS PROYECTOS, PLANIFICACIÓN Y ESTUDIOS DE COORDINACIÓN DE LA PROTECCIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA			
Duración: 8 semanas: 1era. 2da. 3ra y 8va semana.			
Inicio...14/11/2022		Término...05/12/2022	
LOGRO DE APRENDIZAJE			
Capacidad:			
C1 (Enseñanza aprendizaje): Conoce los fundamentos estructural y funcional de las subestaciones eléctricas, su caracterización y modelamiento de las subestaciones eléctricas.			
C2 (Investigación Formativa): Determinación del tema de investigación y planteamiento en los sistemas eléctricos de potencia.			
PRODUCTO DE APRENDIZAJE			
N° SECCIÓN HORAS	TEMARIO/ACTIVIDAD	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
SECCIÓN 9 04 HORAS	Proyecto de media tensión industrial 22.9/20/10/0.46/0.38/0.23 kV, 2 MVA	Reconocen los componentes del proyecto de M.T.	Práctica calificada N° 4 Cálculo de la corriente de corto circuito. Trabajo de investigación domiciliario N° 4
SECCIÓN 10 04 HORAS	Cálculo de cables de media tensión, esfuerzo térmico. Selección de los servicios auxiliares	Se comportan responsable y disciplinadamente en las clases teóricas y aplicativas.	
SECCIÓN 11 04 HORAS	Cálculo y selección de transformadores, interruptores de potencia	Identifican los términos de la selección.	Exposición de proyecto de mt calificada N° 5 Trabajo de investigación domiciliario N° 5
SECCIÓN 12 04 HORAS	Exposición del proyecto de media tensión	Describen y reconocen la las partes del proyecto.	
SECCIÓN 13 04 HORAS	Proyecto de alta tensión industrial 60/22.9/20/10 Kv, 20 MVA	Reconocen los criterios aplicados al proyecto de A.T.	Práctica calificada N° 6 Automatización de subestaciones. Trabajo de investigación domiciliario N° 6.
SECCIÓN 14 04 HORAS	Automatización de subestaciones eléctricas	Son muy responsables en las clases teóricas y aplicativas.	
SECCIÓN 15 04 HORAS	Exposición del proyecto de alta tensión	Describen y reconocen la las partes del proyecto.	
SECCIÓN 16 04 HORAS	EVALUACIÓN ESCRITA FINAL 5/12/2022		
SECCIÓN 17 04 HORAS	ENTRE DE NOTA FINALES		

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 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 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 de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, 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 didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

6.1 Herramientas metodológicas de comunicación síncrona

(videoconferencia) La modalidad asíncrona es una 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.

6.2 Herramientas metodológicas de modalidad asíncrona

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de

mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea Dentro de la modalidad asincrónica se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

a. Aprendizaje Orientado a Proyectos - AOP (virtual): Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de investigación, para dar respuesta a problemas del contexto.

b. 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.

- c. Foro de investigación: se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- d. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- e. Aula invertida - Retroalimentación

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Es realizada por los estudiantes en las asignaturas que determine cada escuela profesional de la Universidad Nacional del Callao, en función de los contenidos de las asignaturas que tengan relación directa con los objetivos de la investigación formativa.

Redacción de ejemplo: se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación en Ingeniería de Alimentos. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante. (Sólo si corresponde a la asignatura).

RESPONSABILIDAD SOCIAL

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. (Sólo si corresponde a la asignatura).

VII MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

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

VIII.- SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

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 sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas. No es considerada en el promedio de la asignatura.

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 sugiere usar 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 sugiere usar 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 sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. Habrá tantas notas parciales como unidades tenga la asignatura. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del sílabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

- a) Evaluación de conocimientos 60% (Parcial, final y prácticas calificadas)
- b) Evaluación de procedimientos 30% (trabajo de campo) de acuerdo con la naturaleza de la asignatura.
- c) Evaluación actitudinal 10%.
- d) Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

(Las ponderaciones de estos cinco criterios de evaluación se aplican solo a los sílabos de las asignaturas que contemplan Investigación Formativa y responsabilidad social universitaria.

En los casos de asignaturas que no incluyen Investigación Formativa, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%.

En los casos de asignaturas que no incluyen responsabilidad social universitaria, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 55%.

En los casos de asignaturas que no incluyen investigación formativa ni responsabilidad social universitaria, la ponderación del criterio de evaluación de conocimientos será de 60%).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación (de acuerdo a lo establecido en el sistema de evaluación de la asignatura) será la siguiente:

Evaluación (Productos de aprendizaje evaluados con nota)				
Cap.		Evaluación	Siglas	Pesos
1 al 15	PRODUCTO 1	Parcial, final, prácticas calificadas	GEC1	0.60
1 al 15	PRODUCTO 2	Trabajo de campo	GEC2	0.30
1 al 15	Actitudinal	GEC3	0.10
TOTAL				1.00
FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL (NF):				
NF = GEC1 * 0.60 + GEC2 * 30 + GEC3 * 0.10				

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- a. Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- b. Asistencia mínima del 70%.
- c. La escala de calificación es de 0 a 20.
- d. El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad no presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

IX BIBLIOGRAFÍA

BASICO DEL CURSO

ITEM	NOMBRE DEL AUTOR, EDITORIAL DE LOS TEXTOS DE CONSULTA
1	CARLOS FELIPE RAMIREZ (2003). Subestaciones de Alta y Extra Alta Tensión – Segunda Edición. Colombia. Mejía Villegas S.A.
2	GAUDENCIO ZOPPETTI JUDEZ. Estaciones Transformadoras y de Distribución. México. Ediciones G. Gili S.A.
3	JOSE RAUL MARTIN. Diseño de Subestaciones Eléctricas. México. Mc Graw Hill Interamericana Editores S.A.
4	GILBERTO ENRIQUEZ HARPER. Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Alta Tensión. México. Editorial Limusa.
5	GILBERTO ENRIQUEZ HARPER. Elementos de Diseño de Subestaciones Electricas. México. Editorial Limusa.
6	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL PERÚ. (2011). Código Nacional de Electricidad – Suministro. Lima, Perú. Diario Oficial El Peruano.
7	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL PERÚ. (2002). Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución. Lima, Perú. Diario Oficial El Peruano.
8	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL PERÚ. (1993). Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas. Lima, Perú. Diario Oficial El Peruano.
9	MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DEL PERÚ. (1997). Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos. Lima, Perú. Diario Oficial El Peruano
10	REFERENCE GUIDE ELECTRICAL POWER SYSTEMS, Cap. 2 HV/MV/LV Substations for Utilities Industrial and Commercial Electrical Networks – GIMLEC (http://www.gimelec.fr).
11	DESIGN GUIDE FOR RURAL SUBTATIONS, U.S.A. Rus Bulletin 1724E-300.
12	ELECTRICAL TRANSMISSION AND DISTRIBUTION REFERNCE BOOK, ABB Power T&D Company Inc., Raleigh North Carolina U.S.A.
13	PROTECCIONES EN LAS INSTALACIONES ELECTRICAS Evolución y Perspectivas, Paulino Montané (Marcombo).
14	ELECTRICAL DISTRIBUTION SYSTEM PROTECTION, Cooper Power Systems.
15	SOLUCIONES PRACTICAS PARA LA PUESTA A TIERRA DE SISTEMAS ELECTRICOS DE DISTRIBUCION, Pablo Díaz (Mc Graw Hill).
16	ESTACIONES TRANSFORMADORAS Y DE DISTRIBUCION, PROTECCION DE SISTEMAS ELECTRICOS, Enciclopedia CEAC de Electricidad.
17	INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION, José A. Navarro Márquez, Antonio Montañés Espinosa, Angel Santillán Lázaro.
18	DISEÑO DE SUBESTACIONES EN ALTA TENSION, EDITORIAL MEJIA VILLEGAS, COLOMBIA, EDICIÓN 1998.
19	CAVALLOTI , DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS DE SUBESTACIONES A LA INTEMPERIE EN ALTAS Y MUY ALTAS TENSIONES, CADAPE 1968, CARACAS VENEZUELA.

PROFESIONAL NORMAS IEEE/ANSI/NEMA

Armatrong. H.R., and Whitehead, E.R. (1968): "Field Analytical Studies of Transrussion Line Shielding", IEEE Transactions on Power Appararus and Systems, vol. - PAS- 87. pp. 278-281.

Husock B. (1979): "A Statistical Prohability Method for Sol] Resisuvity Determination". IEEE PES WM, New York.

Landin J. I., Lindquvisi C 1., Bergstrom L. R. y Cullen G. R. (1975): "Mechanical Effects of High Short-Circuit Current in Substations", IEEE vol. PAS-94, No. 5, pp. 1657-1665.

Mouse A. M. (1991): "A Computer Program for Desigtung the Lightning Shielding System of Substations", IEEE Transactions on Power Debvery, vol. 6 No. 1, pp. 143-152.

Mousa A. M. y Wehling R. J. (1993): "A Survey of Industry Practices Regarding Sioulding of Substations Against Direct Lighming Strokes", IEEE Transactions cm Power Delivery, vol. 8. No. I. pp. 38-47.

IEEE Std 80 (2000): "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 192 pp.

IEEE Std 81 (1983): "Guide For Measuring Earth Resistivity. Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System", New York, 42 pp.

IEEE Std 271 (1996): "Technical Report on Switching Surge Testing of Extra High-Voltage Switches", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

IEEE Std 450 (2002): "IEEE Recommended Practice for Maintenance, Testing, and Replacement of Vented Lead-Acid Batteries for Stationary Applications", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

IEEE Std 485 (1997): "IEEE Recommended Practice for Sizing Lead-Acid Batteries for Stationary Applications", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

IEEE Std 693 (1997): "IEEE Recommended Practices for Seismic Design of Substations", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

IEEE Std 837 (1989): "Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

IEEE Std 979 (1994): "IEEE Guide for Substation Fire Protection", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 25 pp.

IEEE Std 998 (1996): "IEEE Guide for Direct Lightning Stroke Shielding of Substations", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 163 pp.

IEEE Std 1119 (1988): "IEEE Guide for Fence Safety Clearances in Electric Supply Stations", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 11 pp.

IEEE Std C37.1 (1994): "IEEE Standard Definition, Specification and Analysis of Systems", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 78 pp.

IEEE Std C37.04 (1999): "Rating Structure for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

IEEE Std C37.06 (2000): "American National Standard Switchgear — AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis — Preferred Ratings and Related Required Capabilities", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

IEEE Std C37.09 (1999): "Test Procedure for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

IEEE Std C37.10 (1995): "IEEE Guide for Diagnostics and Failure Investigation of Power Circuit Breakers", Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York.

PROFESIONAL NORMAS IEC

IEC 60044-1 (2003): "Instrument transformers - Part 1: Current transformers", International Electrotechnical Commission, 38 instrument transformers, 111 pp.

IEC 60044-6 (1992): "Instrument transformers - Part 6: Requirements for protective current transformers for transient performance", International Electrotechnical Commission, 38 instrument transformers, 87 pp.

IEC 60059 (1999): "IEC standard current ratings", International Electrotechnical Commission, 8 Standard voltages, current ratings and frequencies, 5 pp.

IEC 60060-1 (1989): "High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements", International Electrotechnical Commission, 42 High-voltage testing techniques, 131 pp.

IEC 60068 (2003): "Environmental testing". International Electrotechnical Commission, 104 Environmental conditions. classification and methods of test.

IEC 60071-1 (1993): "Insulation co-ordination - Pan I: Definitions, principles and mies". International Electrotechnical Commission, 28 Insulation co- ordination, 47 pp.

IEC 60071-2 (1996): "Insulation co-ordination - Part 2: Application guide". International Electrotechnical Commission, 28 Insulation co-ordination. 251 pp.

IEC 60076-1 (2000): "Power transformers - Part 1: General", International Electrotechnical Commission, 14 Power transformers, 89 pp.

IEC 60076-3 (2000): "Power transformen - Pan 3: Insulation levels, dielectric tests and externa] clearances in air", International Electrotechnical Commission, 14 Power transformers), 107 pp.

IEC 60085 (1984): "Thermal evaluzion and classification of electrical insulation", International Electrotechnical Comnission, 15E llethcds of test, 17 pp.

IEC 60099-1 (1999): "Surge arresters - Pan 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems ", International Electrotechnical Commission, 37 Surge arresters, 93 pp.

IEC/PR 60099-3 (1990): "Surge arresters. Pan 3: Artificial pollution testing of surge arresters", International Electrotechnical Commission, 37 Surge arresten, 23 pp.

IEC 60099-4 (2001): "Surge arresters - Pan 4: Metal-oxide surge arresten without gaps for a.c. systems", Internacional Electrotechnical Commission, 37 Surge arresters, 261 pp.

IEC 60099-5 (2000): "Surge arresters - Part 5: Selection and app[lication recoramendations", International Electrotechnical Commission, 37 Surge arresters, 111 pp.

IEC 60186 (1987): "Voltage transformers", International Electrotechnical Commission, 38 Instrument transformers, 89 pp.

IEC 60255 (2001): "Electrical relays", International Electrotechnical Commission, 95 Measuring relays and protection equipment.

IEC 60265-1 (1998): "I4igh-voltage switches - Pan 1: Switches for rated voltages aboye 1 kV and less than 52 kV", International Electrotechnical Commission, 17A High-voltage switchgear and controlgear, 103 pp.

IEC 60265-2 (1998): "High-voltage switches - Pan 2: High-voltage switches for rated voltages of 52 kV and aboye", International Electrotechnical Commission, 17A High-voltage switchgear and controlgear, 92 pp.

IEC 60273 (1990): "Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V", International Electrotechnical Commission, 36C Insulators for substations, 52 pp.

IEC 60289 (1988): "Reactors", International Electrotechnical Commission, 14 Power transformen, 89 pp.

IEC 60305 (1995): "Insulators for overhead Enes with a nominal voltage aboye 1000 V - Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Characteristics of insulator units of the cap and pin type", International Electrotechnical Commission, 36B Insulators for overhead lines, 11 pp.

IEC 60353 (1989): "line traps for a.c. power systems". International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 79 pp.

IEC 60358 (1990): "Coupling capacitors and capacitor dividen". International Electrotechnical Commission, 33 Power capacitors, 81 pp.

IEC 60376 (1971): "Specification and acceptance of new sulphur hexafluoride", International Electrotechnical Commission, 10 Fluids for electrotechnical applications, 43 pp.

IEC 60376A (1973): "First supplement: Section Thirteen: Mineral oil content", International Electrotechnical Commission, 10 Fluids for electrotechnical applications, 15 pp.

IEC 60376B (1974): "Second supplement: Clause 26", International Electrotechnical Commission, 10 Fluids for electrotechnical applications, 17 pp.

IEC 60383-1 (1993): "Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria", International Electrotechnical Commission, 36B Insulators for overhead lines, 111 pp.

IEC 60383-2 (1993): "Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V - Part 2: Insulator strings and insulator sets for a.c. systems - Definitions, test methods and acceptance criteria", International Electrotechnical Commission, 36B Insulators for overhead lines, 23 pp.

IEC 60427 (2000): "Synthetic testing of high-voltage alternating current circuit-breakers", International Electrotechnical Commission, 17A High-voltage switchgear and controlgear, 145 pp.

IEC 60478-1 (1974): "Stabilized power supplies, d.c. output. Part 1: Terms and definitions", International Electrotechnical Commission, 22E Stabilized power supplies, 35 pp.

IEC 60478-4 (1976): "Stabilized power supplies, d.c. output. Part 4: Tests other than radio-frequency interference", International Electrotechnical Commission, 22E Stabilized power supplies, 75 pp.

IEC 60478-5 (1993): "Stabilized power supplies, d.c. output. Part 5: Measurement of the magnetic component of the reactive near field", International Electrotechnical Commission, 22E Stabilized power supplies, 19 pp.

IEC 60481 (1974): "Coupling devices for power line carrier systems", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 26 pp.

IEC 60502 (1998): "Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) up to 30 kV ($U_m = 36$ kV)", International Electrotechnical Commission, 20 Electric cables, 20 pp.

IEC 60505 (1999): "Evaluation and qualification of electrical insulation systems", International Electrotechnical Commission, 98 Electrical insulation systems (EIS), 75 pp.

IEC 60517 (1990): "Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72.5 kV and above", International Electrotechnical Commission, 17C High-voltage enclosed switchgear and controlgear, 117 pp.

IEC 60529 (2001): "Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)", International Electrotechnical Commission, 70 Degrees of protection by enclosures, 91 pp.

IEC 60617-12 (1997): "Graphical symbols for diagrams - Part 12: Binary logic elements", International Electrotechnical Commission, 3A Graphical symbols for diagrams, 246 pp.

IEC 60617-13 (1993): "Graphical symbols for diagrams - Part 13: Analogue elements", International Electrotechnical Commission, 3A Graphical symbols for diagrams, 50 pp.

IEC 60688 (2002): "Electrical measuring transducers for converting a.c. electrical quantities to analogue or digital signals", International Electrotechnical Commission, 85 Measuring equipment for electromagnetic quantities, 85 pp.

IEC 60694 (2002): "Common specifications for high-voltage switchgear and controlgear standards", International Electrotechnical Commission, 17A High-voltage switchgear and controlgear, consolidated edition, 225 pp.

IEC 60721-2-3 (1987): "Classification of environmental conditions - Part 2: Environmental conditions appearing in nature. Air pressure", International

Electrotechnical Commission, 104 Environmental conditions, classification and methods of test, 7 pp.

IEC 60721-3 (2002): "Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities", International Electrotechnical Commission. 104 Environmental conditions, classification and methods of test.

IEC 60793 (2003): "Optical fibres and cables", International Electrotechnical Commission, 86A Fibres and cables.

IEC 60794 (2003): "Optical fibres and cables", International Electrotechnical Commission, 86A Fibres and cables.

IEC/TR 60815 (1986): "Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions", International Electrotechnical Commission, 36 Insulators, 39 pp.

IEC/TR 60847 (1998): "Characteristics of local area networks (LAN)", International Electrotechnical Commission, JTC 1/SC 25, 14 pp.

IEC 60865-1 (1993): "Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 1: Definitions and calculation methods", International Electrotechnical Commission, 73 Short-circuit currents. 115 pp.

IEC/TR 60865-2 (1994): "Short-circuit currents - Calculation of effects - Part 2: Examples of calculation", International Electrotechnical Commission, 73 Short-circuit currents. 81 pp.

IEC/TR 60870-1 (2000): "Telecontrol equipment and systems. Part 1: General considerations", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications.

IEC 60870-2-1 (1995): "Telecontrol equipment and systems - Part 2: Operating conditions - Section 1: Power supply and electromagnetic compatibility", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 43 pp.

IEC 60870-2-2 (1996): "Telecontrol equipment and systems - Part 2: Operating conditions - Section 2: Environmental conditions (climatic, mechanical) and other non electrical influences", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 33 pp.

IEC 60870-5-1 (1990): "Telecontrol equipment and systems. Part 5: Transmission protocols", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications.

IEC 60870-5-2 (1992): "Telecontrol equipment and systems - Part 5: Transmission protocols - Section 2: Link transmission procedures". International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications. 99 pp.

IEC 60870-5-3 (1992): "Telecontrol equipment and systems - Part 5: Transmission protocols - Section 3: General structure of application data", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 43 pp.

IEC 60870-5-4 (1993): "Telecontrol equipment and systems - Part 5: Transmission protocols - Section 4: Definition and coding of application information elements", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 45 pp.

IEC 60870-5-5 (1995): "Telecontrol equipment and systems - Part 5: Transmission protocols - Section 5: Basic application functions". International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 101 pp.

IEC 60870-5-101 (2003): "Telecontrol equipment and systems - Part 5-101: Transmission protocols - Companion standard for basic telecontrol tasks" International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications. 178 pp.

IEC 60870-5-102 (1996): "Telecontrol equipment and systems - Pan 5: Transmission protocols - Section 102: Companion standard for the transmission of integrated totals in electric power systems", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 99 pp.

IEC 60870-5-103 (1997): "Telecontrol equipment and systems - Pan 5-103: Transmission protocols - Companion standard for the informative interface of protection equipment", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 203 pp.

IEC 60870-5-104 (2000): —Telecontrol equipment and systems - Pan 5-104: Transmission protocols - Network access for IEC 60870-5-101 using standard transpon profiles". International Electrotechnical Commission. 57 Power system control and associated communications, 107 pp

IEC/TR 60870-6 (2002): -Telecontrol equipment and systems - Pan 6: Telecontrol protocols compatible with ESO standards and ITU-T recommendations", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications.

IEC 60871 (1999): "Shuni capacitors for a.c. power systems having a rated voltage above 1000 V". International Electrotechnical Commission. 33 Power capacitors.

IEC 60874 (2003): "Connectors for optical fibres and cables", International Electrotechnical Commission, 86B Fibre optic interconnecting devices and passive components.

IEC 60896-2 (1995): "Stationary lead-acid batteries - General requirements and test methods - Part 2: Valve regulated types", International Electrotechnical Commission, 21 Secondary cells and batteries, 51 pp.

IEC 60896-11 (2002): "Stationary lead-acid batteries - Part 11: Vented types - General requirements and methods of tests", International Electrotechnical Commission, 21 Secondary cells and batteries, 39 pp.

IEC 60947 (2003): "Low-voltage switchgear and controlgear", International Electrotechnical Commission, 17B Low-voltage switchgear and controlgear.

IEC 60949 (1988): "Calculation of thermally permissible short — circuit currents, taking into account non — adiabatic heating effects". International Electrotechnical Commission, 20 Electric cables, 25 pp.

IEC/TR 61000 (2003): "Electromagnetic compatibility (EMC)", International Electrotechnical Commission, 77 Electromagnetic compatibility.

IEC 61073-1 (1999): "Mechanical splices and fusion splice protectors for optical fibres and cables - Pan 1: Generic specification". International Electrotechnical Commission, 86B Fibre optic interconnecting devices and passive components, 49 pp.

IEC 61073-3 (1993): "Mechanical splices and fusion splice protectors for optical fibres and cables - Pan 3: Sectional specification - Fusion splices for optical fibres and cables", International Electrotechnical Commission. 86B Fibre optic interconnecting devices and passive components, 77 pp.

IEC 61109 (1992): "Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria", International Electrotechnical Commission, 36 Insulators, 73 pp.

IEC 61131 (2003): "Programmable controllers", International Electrotechnical Commission. 65B Devices.

IEC 61204 (2001): "Low-voltage power supply devices, d.c. output - Performance characteristics", International Electrotechnical Commission, 22E Stabilized power supplies, 51 pp.

IEC/TR 61233 (1994): "High-voltage alternating current circuit-breakers - Inductive load switching", International Electrotechnical Commission, 17A High-voltage switchgear and controlgear, 158 pp.

IEC/TR 61850-1 (2003): "Communication networks and systems in substations - Part 1: Introduction and overview", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 37 pp.

IEC/TR 61850-3 (2002): "Communication networks and systems in substations - Part 3: General requirements", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 33 pp.

IEC/TR 61850-9-1 (2003): "Communication networks and systems in substations - Part 9-1: Specific Communication Service Mapping (SCSM) - Sampled values over serial unidirectional multidrop point to point link", International Electrotechnical Commission, 57 Power system control and associated communications, 37 pp.

IEC 62052-11 (2003): "Electricity metering equipment (AC) - General requirements, tests and test conditions Part 11: Metering equipment", International Electrotechnical Commission, 13 Equipment for electrical energy measurement and load control, 85 pp.

IEC 62053-22 (2003): "Electricity metering equipment (a.c.) - Particular Requirements - Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5S)", International Electrotechnical Commission, 13 Equipment for electrical energy measurement and load control, 31 pp.

IEC 62271-100 (2003): "High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers", International Electrotechnical Commission, 17A High-voltage switchgear and controlgear, 579 pp.

IEC 62271-102 (2001): "High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches", International Electrotechnical Commission, 17A High-voltage switchgear and controlgear, 90 pp.

IEC CISPR 18-1 (1982): "Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment Part 1. Description of phenomena". International Electrotechnical Commission, 105 pp.

IEC 60038 (2002): "IEC standard voltages", International Electrotechnical Commission, 8 Standard voltages, current ratings and frequencies. 21

PROFESIONAL NORMAS ASTM

ASTM (1999): "ASTM A 239-95 Standard Practice for Locating the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron and Steel Anodes", American Society for Testing and Materials.

ASTM (2000): "ASTM A 394-00 Standard Specification for Steel Transmission Tower Bolts. Zinc-Coated and Bare", American Society for Testing and Material.

ASTM (2000): "ASTM A 563-00 Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts". American Society for Testing and Materials.

ASTM (2000): "ASTM A 759-00 Standard Specification for Carbon Steel Crane Rails", American Society for Testing and Materials.

ASTM (2000): "ASTM B 6-00, Standard Specifications for Zinc", American Society for Testing and Materials.

ASTM (2000): "ASTM B 201-80 Standard Practice for Testing Chromate Coatings on Zinc and Cadmium surfaces", American Society for Testing and Material.

ASTM (2000): "ASTM B 695-00 Standard Specifications for Coatings of Zinc Mechanically Deposited on Iron and Steel", American Society for Testing and Materials.

ASTM (2002): "ASTM A 123/A 123M-02 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products", American Society for Testing and Materials.

ASTM (2002): "ASTM A 384/A 384M-02 Standard Practice for Safeguarding Against Warpage and Distortion During Hot-Dip Galvanizing of Steel Assemblies", American Society for Testing and Materials.

ASTM (2003): "ASTM A 325M-03 Standard Specification for Structural Bolts, Steel Heat Treated 830 MPa Minimum Tensile Strength [Metric]". American Society for Testing and Materials.

NORMAS DEL CURSO

Normas de etiqueta: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.

Por ejemplo:

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.

Normas de convivencia

1. Respeto.
2. Asistencia.
3. Puntualidad.

Presentación oportuna de los entregables.