



DIPLOMADO EN GENERACIÓN ALTERNATIVA

I. PRESENTACIÓN

Hasta hace pocos años, la generación de energía eléctrica estaba basada en la generación hidráulica tradicional, donde se afectaba el curso normal de los ríos para embalsar el agua y aprovechar su caudal o diferencia de altura. Ya en la generación Termoeléctrica tradicional, existen diferentes maneras de convertir derivados de petróleo, o más generalizado, combustibles fósiles, en energía eléctrica, siendo éstos las mayores fuentes de conversión de energía. El Diplomado de Generación Alternativa pretende mostrar nuevas formas de generación eléctrica que impacten menos el ambiente y puedan ser consideradas como energías limpias o verdes. Para lograr esto se presentan tres tipos de Generación Alternativa: Generación Eólica, Generación Fotovoltaica y Generación Minihidro, que ofrecen una generación diferente y con gran impacto en el mejoramiento de la calidad del medio ambiente.

II. JUSTIFICACIÓN

La generación, transmisión, distribución y uso de la energía eléctrica viene rompiendo paradigmas tradicionales intentando, en todo momento, minimizar costos, disminuir pérdidas, generar menos impacto en el medio ambiente, entre otros. Es así que vienen apareciendo nuevas estrategias para el tratamiento de la energía eléctrica, donde una de las fases de la energía eléctrica, como lo es la generación, donde los métodos tradicionales de generación eléctrica vienen siendo reemplazados por tipos de generación llamadas “Alternativas”, “Renovables”, “Generación Limpia”, “Generación Verde”.

Es la Universidad de Pamplona, la encargada entonces, de producir conocimiento en este tipo de Generación para cumplir con estos nuevos

cambios de paradigma y poder generar conocimiento a sus egresados para prepararlos en estos nuevos campos de acción.

III. OBJETIVOS

- Impartir conocimientos a los participantes sobre el concepto de fuentes alternativas de energía y prepararlos para el dimensionamiento, diseño, instalación, operación y mantenimiento.
- Establecer Líneas de Investigación en esta área
- Desarrollar capacidades para la interpretación de normas para la implementación y operación de esta nueva tecnología

IV. COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Al finalizar el contenido del Curso de Diplomado en Generación Alternativa, el estudiante estará en capacidad:

- Dimensionar pequeños desarrollos de Generación Alternativa
- Operar y mantener desarrollos de Generación Alternativa
- Producir nuevos conocimientos basados en la Generación Alternativa
- Supervisar proyectos de Generación Alternativa

V. CANDIDATOS DEL DIPLOMADO



El Diplomado de Generación Alternativa va dirigido especialmente a egresados y estudiantes del último semestre de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Mecánica, Mecatrónica y afines que deseen relacionar o incrementar sus conocimientos con estas nuevas tecnologías. También el Curso podrá ser dirigido a otro tipo de candidato previa revisión de su curriculum.

MODULOS:

INTRODUCCIÓN (30 HORAS):

Definición de Energías Alternativas, Tipos de Fuentes de Energías Alternativas, el sol como fuente de energía Alternativa, cambio climático, la necesidad de las Energías Alternativas, Oportunidades de las Energías Alternativas, Tipos de Energías Alternativas: Generación Eólica, Generación Fotovoltaica, Generación Minihidro, Generación Geotérmica, Generación Biomasa, Generación Mareomotriz, Otras., Configuraciones Eléctricas de los desarrollos de Generación Alternativa, Generación Distribuida, Protección de los sistemas de Generación Alternativa.

GENERACIÓN MINIHIDRO (30 Horas)

Fundamentos de Ingeniería Hidráulica, Circulación Hidráulica en conductos cerrados, Circulación Hidráulica en conductos abiertos, Potencial del recurso Hídrico, Técnicas de Evaluación del terreno, Obra civil de las estructuras Hidráulicas, Equipos Mecánicos, Equipos Eléctricos, Control, Configuración del Sistema, Impacto ambiental, Análisis Económico, Implementación

Fundamentos de Ingeniería Hidráulica:

- Un recurso renovable y autóctono

DQS is member of:





- Definición de pequeños aprovechamientos
- Opciones Técnicas
 - Centrales de pie de presa
 - Aprovechamientos de corrientes de agua
 - Centrales acopladas en canales de suministro de agua
 - Centrales acopladas con sistemas de agua potable
- Planificación y evaluación de un aprovechamiento

Circulación Hidráulica en conductos cerrados

- Pérdida de carga por turbulencia
- Pérdida de carga por fricción
- Regímenes Transitorios

Circulación Hidráulica en conductos abiertos

- Clasificación de los flujos
- Conceptos de flujo uniforme
- Principios de energía en canales abiertos

Potencial del recurso Hidráulico

- Registros de datos hidrológicos
- Medidas directas del caudal
 - Método de medida del área transversal y de la velocidad media
 - Medida directa del caudal por dilución de un soluto en la corriente
 - Medida del caudal por la pendiente de la lámina de agua
 - Medida del caudal mediante el uso de un aliviadero
- Caudales
 - Hidrograma
 - Curva de caudales clasificados (CCC)
 - Curvas estándar de caudales clasificados
 - Curvas de caudales clasificados en tramos no aforados

- Atlas Americano de recursos hidráulicos para pequeñas centrales
- Curvas de caudales clasificados para un mes determinado
- Caudal ecológico o caudal reservado
- Presión del agua o salto
 - Medida del salto bruto
 - Evaluación del salto neto
- Potencia instalada y energía generada
 - Influencia de la variación de la altura del salto sobre la potencia
 - Cálculo en este caso de la producción anual a partir de la CCC
 - Almacenamiento diario para turbinar en horas punta

Evaluación del terreno

- Cartografía
- Estudios geotécnicos
 - Técnicas de estudio. Generalidades
 - Técnicas de estudio. Un caso práctico.
 - El azud o presa de derivación
 - El canal de derivación a cielo abierto
 - El canal de derivación en túnel.
 - La casa de máquinas

Obra civil de las estructuras Hidráulicas

- Estructuras de embalse y derivación
 - Presas
 - Azudes
 - Aliviaderos
 - Desagües de fondo
 - Desviación del río durante la construcción de la presa o el azud
- Conducciones hidráulicas
 - Toma de agua...
 - Cámara de carga

- Equipos mecánicos en las tomas de agua
- Canales abiertos
- Tuberías forzadas
- Canales de descarga

Equipos Mecánicos

- Casa de Máquinas
- Turbinas hidráulicas
- Criterios de clasificación
 - Por como discurre el agua en la turbina
 - T
 - Turbinas Pelton
 - Turbinas Turgo
 - Turbinas de fl
 - Turbinas de reacción
 - Turbinas Francis
 - Turbinas Kaplan y de hélice
 - Bombas trabajando como turbinas
 - Por su velocidad específica
- Criterio de Selección
 - Altura del salto
 - Caudal
 - Velocidad específica
 - Cavitación
 - Velocidad de rotación
 - Velocidad de embalamiento
- Rendimiento de las turbinas
- Curvas características de las turbinas.
 - Curvas par-velocidad
 - Curvas potencia-velocidad
 - Curvas caudal velocidad
 - Curvas de nivel

Generadores

- Configuración generador - turbina
- Excitación
 - Excitatrices rotativas de corriente continua
 - Excitatrices de corriente alterna sin escobillas
 - Excitatrices estáticas
- Tipos de Generadores Eléctricos
 - Generadores asíncronos
 - Generadores síncronos
- Control
- Equipos de sincronización y protección eléctrica
- Control automático
- Equipo Auxiliares
 - Transformador de servicio
 - Suministro de corriente continua para el sistema de control
 - Registro de niveles en la cámara de carga y en el canal de descarga
 - Subestación al aire libre

Mitigación del Impacto Ambiental

- Los impactos globales
- Identificación de los impactos en las pequeñas centrales
- Los impactos en fase de construcción
 - Embalses
 - Tomas de agua, canales, tuberías a presión, canal de descarga, etc
- Los impactos en fase de explotación
 - Impacto sísmico
 - Impacto paisajístico
 - Impactos biológicos
 - En el embalse
 - En el cauce del río
 - Caudal ecológico

- Pasos descendentes
 - Sistemas de recogida y liberación
 - En la Tierra
 - Arqueología, objetos culturales
 - Los impactos de las líneas eléctricas de transmisión
 - Impacto visual
 - Impacto sobre los humanos
 - Impacto sobre las aves

Análisis Económico

- Introducción
- Consideraciones básicas
- Métodos de evaluación económica
 - Métodos estáticos (no tienen en cuenta el costo de oportunidad)
 - Métodos dinámicos
- Análisis financiero de algunas centrales

GENERACIÓN FOTOVOLTAICA (30 HORAS)

Radiación Solar

- Constante solar
- Distribución espectral de la Radiación
- Instrumentos de medición
- Masa Atmosférica
- Atenuación de la Radiación directa
- Característica de la Radiación Directa
- Cálculo de los Valores medios de Radiación Directa
- Efecto de la orientación y Movimiento de la superficie receptora

La célula Solar

- Principios Fundamentales
- Semiconductores
- Efecto Fotovoltaico
- Célula Solar
- Tecnología de Fabricación de la Célula Solar
- Desarrollo Tecnológico

Componentes de los Sistemas Fotovoltaicos

- El Panel Solar
 - El panel Fotovoltaico
 - Características Eléctricas del Panel Fotovoltaico
 - Comportamiento del Panel Fotovoltaico
- Baterías
 - Principio de Funcionamiento
 - Capacidad
 - Eficiencia de Carga
 - Autodescarga
 - Profundidad de descarga
 - Tipos de Baterías
 - Precauciones
- Reguladores
 - Características Eléctricas
 - Tipos
 - Conexión
 - Operación
 - Selección
- Inversores
 - Características de un Inversor
 - Principio de Funcionamiento
 - Tipos de Inversores
 - Clasificación de los Inversores
 - Conexión
 - Protecciones
 - Sincronización
- Tipos de Sistemas Fotovoltaicos

- Sistema Fotovoltaico Autónomo
 - Configuración
 - Implementación
 - Control y Supervisión
 - Protecciones
 - Ventajas y Desventajas
- Sistemas Fotovoltaicos Conectados en la Red
 - Configuración
 - Implementación
 - Control y Supervisión
 - Sincronización
 - Smart Grid
 - Protecciones
 - Ventajas y Desventajas
- Dimensionamiento de los Sistemas Fotovoltaicos
 - Sistemas Fotovoltaico Autónomo
 - Descripción
 - Evaluación de la Energía necesaria
 - Evaluación de la Radiación solar disponible
 - Tamaño del Campo de Captación
 - Dimensionamiento de sistema de acumulación
 - Dimensionamiento eléctrico del sistema
 - Protecciones
 - Sistemas Fotovoltaicos conectados a la Red
 - Descripción
 - Evaluación de la Energía necesaria
 - Evaluación de la Radiación solar disponible
 - Tamaño del Campo de Captación
 - Dimensionamiento del Inversor
 - Dimensionamiento eléctrico del sistema
 - Protecciones

GENERACIÓN EÓLICA (30 HORAS)

CARACTERIZACIÓN DEL RECURSO EÓLICO

- Introducción
- El viento
 - Origen del viento
 - El gradiente horizontal de presión
 - Estabilidad atmosférica
 - Rugosidad del terreno
 - Variación vertical del viento
 - Circulación general
 - Efectos locales
- Potencia eólica disponible
- Potencia eólica aprovechable
 - Teoría de la Cantidad de Movimiento. El límite de Betz
- Variaciones del viento
 - Variaciones temporales del viento
 - Variaciones espaciales del viento

OBTENCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS DE VIENTO

- Parámetros representativos del potencial eólico
- Toma de medidas
 - Instrumentación
 - Anemómetros
 - Medida de la dirección del viento
 - Medida de la temperatura
 - Medida de la presión atmosférica
 - Frecuencia y duración de las medidas
 - Ubicación de los sensores
 - Elección de los instrumentos de medida
- Tratamiento de los datos eólicos
 - Distribución de direcciones
 - Distribuciones de velocidades
- Evaluación de la energía producida
 - Método estático

- Método semiestático
- Modelo cuasidinámico

SELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTOS

- Factores influyentes en el funcionamiento de un sistema eólico
- Criterios básicos de selección de emplazamientos
- Aspectos particulares en la selección de emplazamientos

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

- Efectos sobre la avifauna
- Impacto visual
- Impacto sobre la flora y la erosión
- Impacto sonoro

ASPECTOS ECONÓMICOS

- Los costos de un aerogenerador
- Costos de operación y mantenimiento de aerogeneradores
- Costos de instalación de los aerogeneradores
- Los costos financieros
- Comparación de precios con otras tecnologías

EL FUTURO: PARQUES EÓLICOS MARINOS (OFFSHORE)

- Introducción
- Ventajas de los emplazamientos marinos
- Costos de los parques eólicos marinos
- Modificaciones en el diseño de las aeroturbinas para parques marinos
- Operación del parque
- Impacto medioambiental

- Vida animal
- La emisión de CO2

ASPECTOS TÉCNICOS DEL CONTROL DE AEROGENERADORES

- Estados de funcionamiento y control de un aerogenerador
- Comprobación del aerogenerador (estado temporal).
- Fallos o faltas en el aerogenerador
 - Cortocircuitos
 - Sobrevelocidades
 - Sobretemperaturas
- Monitorización y sistemas de seguridad
 - Anemómetros.
 - Sensores de vibración
 - Vigilancia de la red eléctrica y protección contra rayos
 - Telemando y vigilancia
 - Predicción de fallos