

PROGRAMA CURSO
“Gestión de la Energía y Eficiencia Energética”
una propuesta para el

MINISTERIO DE AMBIENTE

República de Panamá

Dr. Cristian Cárdenas-Lailhacar

Octubre 2, 2019

DESCRIPCION DEL CURSO

Este curso busca acercar al participante a los componentes básicos del suministro y uso de energía de todo tipo, y cómo pueden ser utilizados en forma más eficiente en todos los sectores que consumen energía en el país.

Al finalizar el curso el participante podrá conocer e identificar fundamentos de un programa de eficiencia energética para ser aplicado en una instalación o institución determinada, disponiendo de los lineamientos necesarios y la metodología de su implementación.

LUGAR

David, Chiriquí.

PROFESOR:

Cristián Cárdenas-Lailhacar: Químico de la Universidad de Chile y Doctor en Química Física de la Universidad de Florida, EEUU. Fue Director Ejecutivo del Programa País de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía de Chile, fundador y primer Director Ejecutivo de la Agencia Chilena de Eficiencia Energética.

Ha ocupado diversos cargos directivos de universidades en Chile y Estados Unidos. Hoy es subdirector del Centro de Evaluación Industrial y Director Técnico del Laboratorio de Cogeneración, ambos en el Depto. de Ingeniería Mecánica y Aeroespacial de la Universidad de Florida, bajo contrato con el Departamento de Energía de los EEUU (US-DOE), donde también es Profesor Adjunto e Investigador Científico Asociado. Ha escrito más de 280 reportes técnicos en energía y auditorías de energía en los EEUU, incluyendo a la NASA, para el US-DOE. Ha realizado sobre 50 auditorías de energía en varios países de América

Latina, incluyendo Chile, Perú, Ecuador, Panamá y Venezuela. Ha publicado una gran variedad de artículos especializados en energía y química, capítulos en libros, ha contribuido a escribir la política de eficiencia energética de Chile (2010 – 2020), y el manual de eficiencia energética para la industria alimenticia de Chile, entre otros. Ha recibido diversos premios por su trabajo como el Siemens Industrial Award, y es Profesor Honorario de varias Universidades Latino Americanas.

REQUERIMIENTOS

Todos los participantes deberán:

- Traer una Laptop a cada sesión
- Traer un cuaderno de notas

El curso le entregara a cada participante un pequeño libro con los apuntes del curso.

En las sesiones que corresponda, se dará acceso al uso de software para la evaluación de oportunidades de eficiencia energética.

FORMA DE EVALUACIÓN

- Trabajo en Grupos
- 2 Tests (Quizes)
- Reporte Auditoria de Energía / Caso de Estudio/Examen

DURACIÓN

El curso tiene una duración de 42 horas cronológicas, divididas en 6 sesiones, en 2 semanas.

CONTENIDOS DEL CURSO

SESION I – 9.0 horas

- **Introducción (2 horas)**
 - o Energía y Desarrollo
 - o El Balance Nacional de Energía
 - o Programas de Energía y la ISO 50001
 - o La Nueva Economía
 - o Auditorias de Energía
- **Políticas e Incentivos (2.5 horas)**
 - o Objetivos
 - o Consideraciones Ambientales
 - o Política Energética Empresarial
 - o Financiamiento
 - o La Nueva Energía
 - o Ejemplos
- **Cuentas de Energía (4.5 horas)**
 - o Energía en Edificios
 - o Indicadores
 - o Estructura y Tarifas
 - o Reseña Histórica
 - o kW versus kWh
 - o La Línea Base
 - o Factor de Potencia
 - o Ejercicios

SESION II – 8.5 horas

- **Iluminación (2.5 horas)**
 - o Porque Iluminación
 - o Componentes de Iluminación
 - o Tipos de Lámparas
 - o Controles
 - o Interacción con HVAC
 - o Mantención
 - o Ejercicios
- **Motores y Bombas (2.5 horas)**
 - o Consumo Eléctrico
 - o Tipos y Tamaños de Motores
 - o Eficiencia
 - o Factor de Carga

- Factor de Potencia
- Mantención
- Correas y Controles
- Ley de los Cubos o Afinidad
- Ejercicios
- **Aire Acondicionado y Enfriamiento: HVAC (3.5 horas)**
 - Que es HVAC
 - Funciones y Controles
 - La Tabla Psicrométrica
 - Clasificaciones
 - Sistemas y Componentes
 - COP y SEER
 - Enfriadores y Torres de Enfriamiento
 - Ejercicios

SESION III - 12 horas

- **Sistema de Aire Comprimido (3.5 horas)**
 - Que es y Aplicaciones
 - Estructura
 - Suministro
 - Dimensionando un sistema
 - Tipos de Compresores
 - Controles
 - Secadores
 - Capacitancia y Acumuladores
 - Costos y Usos
 - Fugas de Aire
 - Ejercicios
- **Termodinámica (2.5 horas)**
 - Revisión de Conceptos
 - Entalpia, Energía y Trabajo
 - El Ciclo de Carnot
 - Ejercicios
- **Introducción a Calderas (3.5 horas)**
 - Sistema de Calderas
 - Eficiencia de la Combustión
 - Condensado
 - Ejercicios
- **Aislación (2.5 horas)**
 - Sistemas
 - Tuberías
 - Ejercicios

SESION IV – 6.5 horas

- **Revisión de Conceptos de Economía (2 horas)**
 - o Periodo de Pago Simple
 - o Retorno a la Inversión
 - o Tasa Interna de Retorno
 - o Valor del dinero en el tiempo
 - o Depreciación
- **Determinación y Evaluación de Oportunidades de Mejora (2.5 horas)**
 - o Identificación de oportunidades de mejora
 - o Costos de la energía
 - o Elementos de evaluación de proyectos
 - o Priorización de medidas de eficiencia energética
 - o Auditoria Virtual
 - o Casos de Estudio
- **Instrumentos de Medición (2 hora)**
 - o Herramientas para una Auditoria
 - o Electricidad, Temperatura, Combustión, Aire, Presión, Humedad, Infra-rojo, Aire Comp.
 - o Consideraciones de Seguridad
 - o Equipos de Seguridad

SESION V - 6 horas

- **Sistemas de Energías Renovables (2.5 horas)**
 - o Energía Eólica
 - o Energía Solar
 - o Comparaciones de Sistemas
 - o Ejercicios
- **Introducción a la Cogeneración (2.5 horas)**
 - o Conceptos
 - o Sistemas CHP y CCHP
 - o Evaluación de una Planta
 - o Ejercicios
- **Conclusiones (1.0 hora)**

SESION VI:

- Visita a Planta (por determinar)
- Examen (por la tarde o día siguiente).