



## MANEJO ADECUADO DE ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

### INFORMACIÓN GENERAL



**Fechas (2 cursos)**  
22, 23 y 24 Junio  
25, 26 y 27 junio



**Horario**  
9:00 a 13:00 y de 14:00 a 18:00 hrs.



**Duración**  
24 Horas Cronológicas Cupos  
disponibles hasta 20 participantes por  
cada curso



**Valor:** \$790.000  
Descuento por inscripciones pagadas  
antes del **15 de mayo 2015:** 15%  
Descuento clientes  
Applus/Norcontrol/Renovetec: 10%



**Información y Consultas  
Contacto:**

**Applus Capacitación**  
Teléfonos: (02) 562 290 53-9053  
Celular: (56)9 51483876  
Fax: (02) 2562 90 99  
[andrea.aracena@applus.com](mailto:andrea.aracena@applus.com)

Se considerará formalizada Inscripción  
una vez enviada la orden de  
compra/servicios.

Applus Centro de Capacitación se  
reserva el derecho de suspender o  
aplazar las fechas de sus cursos.

A los alumnos se les entregará un  
Diploma de Aprobación y Participación  
de Applus Centro de Capacitación S.A.

Todos los cursos están respaldados  
por el equipo de profesionales de la  
Empresa Certificadora  
LGAI CHILE S.A – Applus+  
[www.lgachileapplus.cl](http://www.lgachileapplus.cl)

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer la metodología de clasificación de emplazamientos con riesgo de incendio o explosión.
- Analizar las situaciones de riesgo que se encuentra el trabajador que realiza trabajos en Atmósferas Explosivas.
- Conocer las medidas preventivas que se pueden adoptar para evitar los riesgos en estas atmósferas.
- Instruir sobre la forma segura y procedimientos de trabajo a desarrollar.

### DIRIGIDO A

Responsables de explotación de plantas industriales, Jefes de mantenimiento, Responsables de Prevención, Responsables de oficina técnica, Profesionales de mantenimiento mecánico y eléctrico, Técnicos de Operación de plantas industriales, Encargados de Seguridad, medio ambiente y responsables de producción

### REQUISITOS DE INGRESO

No hay requisitos

### CERTIFICACIÓN

El curso será dictado en Chile, en conjunto por nuestro partner europeo RENOVETEC, por lo que la certificación del curso corresponde a APPLUS y RENOVETEC.

**Applus**<sup>+</sup>  
Capacitación



### DOCENTE

**SANTIAGO GARCÍA GARRIDO**, Ingeniero Químico, Técnico Superior en Electrónica, Máster MBA. Ha sido Responsable de Ingeniería de Mantenimiento de MASA, Director de Ingeniería y Construcción y posteriormente Director de Planta, en la Central de Ciclo Combinado de San Roque (Cádiz, España), y Director Gerente de las empresas OPEMASA y POWER SUPPORT, ambas empresas dedicadas a la operación y mantenimiento de plantas termoeléctricas. Actualmente es el Presidente de la Asociación Española de Ingeniería del Mantenimiento y Director Técnico de RENOVETEC. Asesora a importantes empresas y grupos inversores, como el Banco



Mundial, Mapfre, MTU, FEDA, Rolls Royce, Dresser Rand, Caracol Knits o Iberdrola, entre muchas otras. Su actividad se centra en el diseño de plantas de energía, estudio de viabilidad de proyectos, optimización de centrales, consultoría en Atmósferas Explosivas (ATEX) en instalaciones energéticas, estudio y análisis de averías, diseño del mantenimiento de instalaciones industriales, o en la intervención en procesos judiciales como perito, trabajando para los más prestigiosos bufetes como CUATRECASAS o GARRIGUES. Es autor de una veintena de libros, entre los que destacan 'Centrales termoeléctricas de biomasa', 'Turbinas de Gas', 'Organización y Gestión Integral de Mantenimiento', 'Operación y Mantenimiento de Centrales de Ciclo Combinado', 'Cogeneración: Diseño, Operación y Mantenimiento de Plantas', 'Ingeniería del Mantenimiento', 'Motores de gas en plantas de cogeneración', 'Ingeniería Termosolar', 'Centrales Hidroeléctricas, principales equipos y sistemas', 'Prevención de Riesgos Laborales en Centrales Termosolares', entre muchos otros. Docente de reconocido prestigio internacional ha impartido cursos en CORPOELEC (Eléctrica de Venezuela), ALSTOM, ENDESA, E ON, EDP, ATLANTIC COPPER, FCC, ACCIONA, SIEMENS, TMB, UTE LES BORGES, ELECINOR, FEDA (Eléctrica de Andorra), VALORIZA, ABENER, TEYMA, ABENGOA BIOENERGÍA, ABENGOA SOLAR, GOBIERNO DE BOTSWANA, EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD DE MARRUECOS y CANAL DE PANAMÁ, entre otras.

## CONTENIDOS

### MÓDULO I: ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

- **ATEX, Concepto e Introducción**
- **Directivas Atex**
  - Origen
  - Directiva ATEX 95, equipos y sistemas de seguridad
    - Aparatos, equipos, sistemas de seguridad
    - Categorías, nivel de protección, zonas
    - Requisitos
    - Mercado
  - Directiva ATEX 137, empresas, revisión de puntos de la directiva
    - Evaluación riesgos
    - Clasificación zonas
    - Medidas técnicas y organizativas
    - Coordinación
    - Evaluación residual
    - Documento protección explosiones
  - Nueva Directiva 2014/34/EU, modificativa de la Directiva ATEX
- 95
- **Áreas clasificadas**
  - Definición y Normas
  - Factores
  - Zonas 0, 1, 2 y 20, 21, 22
  - Fuentes emisión: Continua, Primaria, Secundaria
  - Representación gráfica
  - Categorías de Equipos y Zonas
  - Documentación necesaria
  - **Áreas clasificadas gases**
    - Fuentes de emisión
    - Extensión de la zona: factores
    - Ventilación Natural
    - Ventilación Forzada
    - Grado
    - Disponibilidad
    - Tabla Zonas vs. Ventilación
    - Material eléctrico para gases
    - Ejemplos de clasificación
  - **Áreas clasificadas polvos**
    - Fuentes de emisión
    - Extensión de la zona: factores


- Limpieza
- Grado
- Tabla Zonas vs. Limpieza
- Material eléctrico para polvos
- Ejemplos de clasificación
- **Cálculo del volumen teórico de riesgo**
- **Causas de una explosión y tipos de explosiones**
  - Definición de Atmósfera Explosiva ATEX
  - Causas de una combustión y explosión
  - Efectos de una explosión
  - Tipos de explosiones
    - Explosión
    - Deflagración
    - Detonación
    - Explosión secundaria.
    - Explosión Atmosférica
    - Combustión prolongada.
    - Descomposición/reacción química (no ATEX)
- **Caracterización - Prevención y Protección –**
  - Fuentes de ignición según EN-1127-1, EN13463-1 (Temperatura, Mecánicas, Estática, Rayos, etc.)
  - Características de los combustibles (MITn, MITc, MIE, Kst, Pmax, MESH, etc.....)
- **Análisis de riesgos**
  - Procedimiento básico para ATEX
- **Mantenimiento y trabajo en zonas ATEX**
- **Reglas de instalación**
  - Esquemas, conexiones, protecciones, materiales a utilizar
- **Instalaciones eléctricas ATEX**
  - Selección de equipos ATEX
  - Reglas de instalación, mantenimiento y modo de protección
- **Prevención de explosiones. Sistemas de control de procesos**
  - Prevención
  - Sistemas de Inertización
  - Sistemas de control de procesos
- **Protección de explosiones**
  - Modos de protección para ATEX gaseosas y pulvulentas
  - Sistemas de protección de explosiones: Contención, Venteo, Supresión
  - Sistemas de aislamiento de explosiones: Válvula rápida, Extinción en línea, Válvula rotatoria, Válvula de flotador (ventex), Diversor en "Y"
  - Apagallamas
- **Evaluación de riesgos**
  - Métodos de evaluación
  - Identificación de fuentes de ignición
  - Matriz de riesgo
  - Ejemplos usando características y equipos de protección/prevención: Transporte neumático, venteo de explosiones, atomizador...,

## **MÓDULO II: ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN CENTRALES TERMOELÉCTRICAS**

Cálculos de la tasa de escape y del volumen teórico de riesgo

Cálculos para la determinación de zonas y clasificación de áreas en:

- Plantas Termosolares

- 
- Centrales térmicas convencionales
  - Centrales de Ciclo Combinado
  - Plantas de biomasa
  - Plantas de cogeneración
  - Plantas de motores diesel y de gas
- 