



## **Curso: LA CORROSIÓN. LA PROTECCIÓN CATÓDICA**

### **PLATAFORMA DE FORMACIÓN ON-LINE DEL COGITI**

Estimado/a colegiado/a,

Informamos de la puesta en marcha del este **curso** a través de la **Plataforma de Formación on-line del COGITI**. La **matrícula** estará abierta **hasta el 20 de mayo de 2015 incluido**.

<b>FECHA INICIO</b>	18 de mayo de 2015	<b>FECHA FIN</b>	5 de julio de 2015
<b>CARGA LECTIVA</b>	150 horas	<b>DURACIÓN</b>	7 semanas
<b>PRECIO</b>	Ver precios detallados en la ficha del curso. En general: 300 € colegiado // 450 € no colegiado. <i>Reducción de un 5% sobre el precio a colegiados que estén acreditados en la DPC del COGITI.</i>		
<b>BECAS PARA DESEMPLEADOS</b>	De acuerdo a la información de la <b>circular 35/14</b> , los <b>colegiados</b> que se encuentren en <b>situación de desempleo</b> pueden obtener una <b>beca</b> por valor del <b>50%</b> del precio para colegiado.  De acuerdo a la <b>circular 115/15</b> , los <b>colegiados</b> que obtengan una <b>BECA</b> del Colegio para algún curso de la Plataforma deberán <b>Acreditarse en la DPC</b> , formalizando su <b>solicitud antes de los tres meses del comienzo del curso</b> para el que se ha obtenido la beca. Se entregará el diploma después de que se haya Acreditado. El coste de la correspondiente Acreditación DPC se considerará como <b>ventaja adicional de la beca concedida</b> y será absorbido a partes iguales por el COGITI y por el Colegio. Para poder solicitar una segunda beca deberá estar Acreditado en la DPC.		

**Más información y matrícula** en la Web de la Plataforma: [www.cogitiformacion.es](http://www.cogitiformacion.es).

Enlace a la ficha del curso:

<https://www.cogitiformacion.es/index.php?r=cursos/ficha&idc=091101>

Para resolver las **dudas** que puedan surgir referentes a la **matriculación o contenido y desarrollo de los cursos** está disponible el teléfono 985 73 28 91, de lunes a viernes en horario de 09:00 a 20:00 horas, o el teléfono móvil 684 60 40 87 (fuera de ese horario). Igualmente puedes ponerte en contacto enviando un email a la dirección [secretaria@cogitiformacion.es](mailto:secretaria@cogitiformacion.es). El **Listado de Cursos previstos** a través de esta Plataforma puede consultarse en la misma Web, en el apartado **Oferta Formativa**.

Jorge Cerqueiro Pequeño  
Decano

LA CORROSIÓN. LA PROTECCIÓN CATÓDICA	
<b>CODIGO</b>	091101
<b>INICIO MATRICULA</b>	23/04/2015
<b>FIN MATRICULA</b>	20/05/2015
<b>MODALIDAD</b>	e-learning
<b>FECHA INICIO</b>	18/05/2015
<b>FECHA FIN</b>	05/07/2015
<b>CARGA LECTIVA</b>	150 Horas
<b>DURACIÓN</b>	7 Semanas
<b>PRECIO</b>	<p><b>Precio General: 600 euros.</b> (Precio general, que incluye la gestión de COGITI, como entidad organizadora ante la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo, para la bonificación del curso con cargo al crédito que todas las empresas disponen para formación.</p> <p><b>Precio Base: 450 euros.</b> (Alumno NO colegiado y que realice el curso sin la gestión para la bonificación de la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo.</p> <p><b>Precio especial: 375 euros.</b> (Alumno <b>no</b> colegiado y perteneciente a una <b>empresa, entidad o colectivo</b> que tenga convenio de colaboración con COGITI para la realización de cursos a través de la plataforma de formación e-learning del mismo y que realice el curso sin la gestión para la bonificación de la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo.</p> <p><b>Precio Colegiados y Precolegiados: 300 euros.</b> Alumno colegiado o precolegiado en cualquiera de los colegios de ingenieros técnicos industriales adheridos a la plataforma de formación e-learning de COGITI, así como miembros de la asociación <b>AERRAAITI</b> (Asociación estatal de representantes de alumnos de ingeniería técnica industrial) y que realice el curso sin la gestión para la bonificación de la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo.</p> <p><b>Precio Becados: 150 euros.</b> Para poder acogerse al programa de becas de COGITI, el alumno <b>deberá estar colegiado</b> en cualquiera de los colegios de ITI's adheridos a la plataforma de formación e-learning y estar en <b>situación de desempleado</b>, para ampliar información sobre el programa de becas y ver el procedimiento de matriculación, consultar la web de la plataforma <a href="https://www.cogitiformacion.es/index.php?r=site/page&amp;view=becas">https://www.cogitiformacion.es/index.php?r=site/page&amp;view=becas</a></p> <p><b>Nota:</b> Solamente podrá ser el Consejo General de la Ingeniería Técnica Industrial (<b>COGITI</b>) la única entidad organizadora ante la Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo de los cursos de la plataforma de formación e-learning de COGITI.</p>
<b>MÍNIMO ALUMNOS</b>	Para que la acción formativa pueda llevarse a cabo NO se necesitará un número mínimo de alumnos.
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	La necesidad que hay de diseñar correctamente sistema de protección anti la corrosión para evitar gastos económicos y pérdidas en infraestructuras
<b>OBJETIVOS</b>	<p>En la industria se pierden miles de millones de euros por la corrosión, del orden del 8% del PIB de los países.</p> <p>Aplicando las técnicas de protección que se conocen en la actualidad y que están debidamente experimentadas, se conseguirán ahorros considerables. Por desgracia son todavía hoy, en la segunda década del siglo XXI, desconocidas por una abrumadora mayoría de técnicos, y aun peor, siendo conocidas, no se aplican, todo y con ser su inversión, una parte muy pequeña del conjunto invertido en la estructura corrosible y que se deberían proteger adecuadamente.</p> <p>Además, en la industria, es común encontrar Sistemas de Protección Catódica con diseños erróneos, equipos sobredimensionados o que no cumplen con los requerimientos básicos de protección. La ingeniería en esta área generalmente se realiza con documentación técnica teórica para resolver problemas reales, lo que ocasiona altos niveles de incertidumbre en variables determinantes en el funcionamiento de los sistemas de protección contra la corrosión.</p> <p>El alumno aprenderá a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los fenómenos que ocasionan la corrosión.- Conocer los sistemas de</li> </ul>

	<p>protección y emplear los más adecuados en cada caso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer, calcular y proyectar un sistema de protección catódica pasiva y activa.</li> <li>• Especificar los equipos de protección catódica.</li> <li>• Proteger las estructuras contra influencias externas (líneas eléctricas, vías férreas y de otras protecciones catódicas).</li> <li>• Instalar, poner en marcha y mantener un sistema de protección catódica</li> </ul>
<p><b>CONTENIDOS</b></p>	<p><b>0.LA CORROSIÓN. LA PROTECCIÓN CATÓDICA ( 9 páginas)</b></p> <p>Objetivos del curso  Documentación del curso  A quien va dirigido  Tipo de docencia  Nivel de formación adquirido  Tipo de formación  Niveles de formación  Prueba de evaluación  Bibliografía utilizada  Presentación del formador  Experiencia laboral relacionada con el curso  Experiencia pedagógica  Otros cursos del formador  Índice</p> <p><b>1.LA CORROSIÓN DE LOS METALES</b></p> <p><b>Mecanismo de la corrosión</b>  <b>Factores de la corrosión</b>  <b>Tipos de corrosión</b>  <b>Formas de corrosión</b>  <b>Las pérdidas por la corrosión</b>  <b>Clasificación de las pérdidas por corrosión</b>  <b>Conclusión</b></p> <p><b>2. CONTROL DE LA CORROSIÓN</b></p> <p>Tipos de control de la corrosión  Selección de materiales  Recubrimientos  Diseño  Protección anódica y catódica  Control del medio  La protección de las tuberías</p> <p><b>3. LA PROTECCIÓN CATÓDICA</b></p> <p>Introducción  Como trabaja la protección catódica  Definiciones  Tipos de protección catódica  Protección catódica pasiva o galvánica  Protección catódica activa  Descripción de los equipos de una PCA  Comparación entre los dos sistemas de PC  Protección catódica provisional  Resumen y conclusiones</p> <p><b>4. EQUIPOS COMPLEMENTARIOS</b></p> <p>Equipos de control y de medida  Medias celdas de referencia</p>



Electrodos  
Sistema de tele vigilancia  
Elementos de protección contra sobretensiones  
Picas de puesta a tierra  
Conjunto teja y HAND CAP  
Accesorios para tuberías

## **5. PROYECTAR UNA PROTECCIÓN CATÓDICA**

Introducción  
Criterios generales  
Requisitos previos a la aplicación de una PC  
Elementos del proyecto  
Reglamentos y normas  
Descripción del objeto a proteger del proyecto. Tubería  
Tipos de tubería y la protección catódica  
Toma de datos en campo  
Influencias externas con otras instalaciones  
Influencias de líneas eléctricas aéreas de alta tensión

## **6. LA CORROSIÓN EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

Generalidades  
Degradación del hormigón  
Tipos de corrosión en el hormigón armado  
Formas de control de la corrosión  
La protección catódica en el hormigón  
Sistema por corriente impresa  
Sistema por ánodos de sacrificio  
Ánodos discretos  
Revestimientos y recubrimientos  
Normativa de la protección catódica del hormigón

## **7. APLICACIONES ESPECIALES**

Introducción  
Enfriadores y condensadores. Interior de equipos y tuberías  
Ánodos continuos y sus aplicaciones  
Ánodos en cinta adhesiva  
Rectificadores automáticos para depósitos de agua  
Normativa PC de aplicaciones especiales

## **8. CÁLCULOS**

Generalidades  
Cálculo de un equipo de protección catódica  
Densidad de corriente  
Corriente de protección  
Ánodos de sacrificio para tuberías enterradas o sumergidas  
Corriente impresa para tuberías enterradas o sumergidas  
Ubicación del sistema de protección catódico  
Mitigación de influencias externas  
Potencial eléctrico de protección necesario  
Consecuencias de la sobre protección  
Resistencias eléctricas. Tensión del rectificador  
Potencia del transforectificador  
Corriente de atenuación  
Distribución de corriente  
Protección catódica provisional  
Problemas de cálculo de un equipo de protección catódica

## **9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y PLANOS**

	<p>Generalidades Protección catódica pasiva Protección catódica activa Equipos complementarios Conductores y conexiones Planos</p> <p><b>10. INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA Y MANTENIMIENTO</b></p> <p>Instalación Puesta en marcha Mantenimiento</p> <p><b>11. PROCEDIMIENTOS DE MEDICIONES DE CAMPO</b></p> <p>Aparato de medida Resistividad eléctrica del suelo Obtención del pH del suelo Potenciales eléctricos en tuberías Potenciales eléctricos entre electrodos de referencia Medición de conductancia eléctrica en tuberías enterradas</p> <p><b>12. CASO PRÁCTICO Y EXPERIMENTAL</b></p> <p>Introducción Caso práctico. Tuberías de hormigón aéreas Caso experimental: realcalinización y extracción de cloruros</p> <p><b>13. LA PROTECCIÓN CATÓDICA DEL ACERO EN EL HORMIGÓN</b></p> <p>Introducción y campo de aplicación Normas de consulta Términos y definiciones Generalidades Evaluación y reparación de la estructura Componentes de la instalación de protección catódica Procedimientos de instalación Puesta en servicio Registros y documentación del sistema Funcionamiento y mantenimiento Anexo a. Principios de PC y su aplicación al acero en hormigón Anexo b. Proceso de diseño Anexo c. Notas sobre los sistemas anódicos Anexo fuera de la norma une en ISO 12696 Introducción a la norma en ISO 1504</p> <p><b>14. ANEXOS Y VARIOS</b></p> <p>Relación de anexos Solución de los problemas de cálculo de un equipo de PC Conclusión final</p>
<p><b>DESARROLLO</b></p>	<p>El curso se desarrollará en el campus virtual de la plataforma de formación e-learning de COGITI. (<a href="http://campusvirtual.cogitiformacion.es">campusvirtual.cogitiformacion.es</a>)</p> <p>El <b>día de inicio del curso</b> y <b>a lo largo de la mañana</b> los alumnos que hayan formalizado la prematrícula en la plataforma (<a href="http://www.cogitiformacion.es">www.cogitiformacion.es</a>) y hayan hecho efectivo el pago de la misma (bien por pasarela de pago, con tarjeta, directamente en el momento de la matriculación o bien por transferencia o ingreso bancario en el número de cuenta que se indica en la misma) recibirán las claves de acceso a la plataforma así como un manual en formato pdf sobre los contenidos del curso y el acceso a la plataforma.</p>

	<p>Al ser la formación e-learning, los alumnos seguirán los distintos temas que se proponen en el curso al ritmo que ellos puedan, y en las horas que mejor se adapten a su horario.</p> <p>El alumno encontrará los contenidos para que los vaya siguiendo desde su ordenador e igualmente esos contenidos se entregarán en formato pdf para que los pueda bajar y le sirvan a modo de manual.</p> <p><b>NO</b> se exigirá a los alumnos que estén las horas lectivas propuestas para el curso, cada alumno va siguiendo a su ritmo los contenidos, de igual forma <b>NO</b> se cortará el acceso a la plataforma aquellos alumnos que hayan superado ya las horas propuestas para el curso. <b>SI</b> se tendrá en cuenta que el alumno hay visto todos los contenidos o al menos la gran mayoría de los mismos durante el periodo que dura el curso, así como realizado con éxito las tareas o ejercicios que se le vayan proponiendo durante el curso.</p> <p>El alumno, además de ir estudiando los contenidos de los distintos temas, podrá participar en el foro del curso dejando sus dudas o sugerencias, así como respondiendo aquellas que hayan dejado otros compañeros. Asimismo podrá hacer las consultas que estime oportunas al tutor del curso para que se las responda a través de la herramienta de mensajería que posee la plataforma.</p> <p>Para la obtención del certificado de aprovechamiento del curso el alumno tendrá que superar una <b>prueba final</b> que se realizará durante la última semana del curso, así como haber mandado y superado, los distintos ejercicios que le fueran propuestos por el tutor del curso.</p> <p>De igual forma, los alumnos, antes de finalizar el curso y para que les pueda ser remitida la calificación y certificación del mismo, <b>deberán realizar la encuesta de satisfacción</b> que nos ayude en la mejora de la calidad de las acciones formativas que proponemos en la plataforma de formación. <b>La encuesta estará accesible durante los últimos días del curso.</b></p>
<p><b>MATRICULA</b></p>	<p>Para la realización de la matrícula de este curso dirigirse a la página de la plataforma de formación donde podrá localizar el curso y matricularse.</p> <p><a href="https://www.cogitiformacion.es/index.php?r=cursos/ficha&amp;idc=091101">https://www.cogitiformacion.es/index.php?r=cursos/ficha&amp;idc=091101</a></p> <p>Les recordamos que para poder matricularse, el alumno deberá tener una cuenta de usuario en nuestra plataforma, si no la tuviera con anterioridad, podrá obtenerla en el momento de realizar la matrícula.</p> <p>La matrícula estará abierta desde el 23 de abril hasta el 20 de mayo incluido.</p> <p>Para ampliar información o matriculas ir a la página web <a href="http://www.cogitiformacion.es">www.cogitiformacion.es</a> o mandando mail a <a href="mailto:secretaria@cogitiformacion.es">secretaria@cogitiformacion.es</a> o llamando por teléfono al número 985 73 28 91.</p>
<p><b>FORMACIÓN BONIFICADA</b></p>	<p>La formación bonificada está dirigida a trabajadores de empresas que estén <b>contratados por cuenta ajena</b>, es decir, trabajadores de empresas que, en el momento del comienzo de la acción formativa, coticen a la Seguridad Social por el Régimen General.</p> <p>Están <b>excluidos</b> los autónomos, los funcionarios y el personal laboral al servicio de las Administraciones públicas.</p> <p>Para beneficiarse de la Formación bonificada la empresa tiene que encontrarse al corriente en el cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de la Seguridad Social.</p> <p>Para aclarar cualquier duda relacionada con nuestros cursos o sobre la bonificación de la Fundación Tripartita, pueden dirigirse a la página web de la plataforma <a href="#">FORMACIÓN BONIFICADA</a> donde podrán ver la información de una manera mas detallada, así como <a href="#">descargarse</a> los documentos necesarios para la obtención de esta bonificación. También pueden ponerse en contacto con nosotros, en el teléfono 985 73 28 91 o en la dirección de correo electrónico <a href="mailto:secretaria@cogitiformacion.es">secretaria@cogitiformacion.es</a>.</p>