



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

BARCELONATECH

Institut de Tècniques Energètiques

PROGRAMA DEL  
**CURSO DE FORMACIÓN DE SUPERVISORES  
DE INSTALACIONES RADIACTIVAS**  
CAMPO DE APLICACIÓN  
**RADIOTERAPIA**  
**BARCELONA, 20 al 30 DE JUNIO DE 2017**

*Organizado por*



*Instituto de Técnicas Energéticas  
de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)*



*Servicio de Radiofísica y Radioprotección del  
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona*

## **PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS**

---

El Instituto de Técnicas Energéticas (INTE) de la Universidad Politécnica de Cataluña y el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona (HSCSP) tienen una dilatada experiencia en la organización de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas, en el campo de aplicación de Radioterapia.

Este curso está homologado por el Consejo de Seguridad Nuclear, de acuerdo con la normativa establecida en la Guía del CSN 5.12.

El objetivo principal del Curso es el de proporcionar los conocimientos técnicos y administrativos necesarios para llevar a cabo las tareas de supervisor de instalaciones radiactivas de oncología radioterápica y optar a la correspondiente licencia, de acuerdo con los requisitos establecidos en el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas.

Con esa finalidad, el curso va dirigido a oncólogos radioterápicos, radiofísicos hospitalarios, médicos en formación en oncología radioterápica y radiofísicos hospitalarios en formación, que desarrollan su actividad profesional en una instalación de oncología radioterápica. Es imprescindible disponer de titulación de grado medio o superior o equivalente homologado para España.

## **ESTRUCTURA**

---

El curso está estructurado en dos módulos. El **módulo básico** comprende la presentación de conceptos fundamentales sobre la naturaleza y acción de las radiaciones ionizantes, sus riesgos y la prevención de los mismos.

El **módulo específico** está orientado a suministrar conocimientos sobre los riesgos radiológicos asociados a las técnicas propias de las actividades habituales en las instalaciones de radioterapia y sobre los procedimientos que se emplean para minimizar dichos riesgos.

Ambos módulos comprenden una serie de clases teóricas que se complementan con un número importante de sesiones prácticas tuteladas por profesionales de experiencia en el ámbito del uso de las radiaciones ionizantes. De acuerdo con el programa recomendado por el Consejo de Seguridad Nuclear, se intenta profundizar en los aspectos de mayor interés para el desarrollo profesional de los participantes, haciendo un énfasis especial en los elementos preventivos más ligados a la seguridad de los trabajadores y de la población.

## **PROGRAMA**

---

### **Clases teóricas módulo básico**

#### *Área 1 – Las radiaciones ionizantes (4 h 30)*

- 1.1 Estructura de la materia
- 1.2 Radiación electromagnética. Los fotones
- 1.3 Radiactividad
- 1.4 Interacción de la radiación con la materia
- 1.5 Detección y medida de la radiación
- 1.6 Magnitudes y unidades radiológicas

#### *Área 2 – Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes (2 h)*

- 2.1 Aspectos básicos de biología celular
- 2.2 Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes
  - Mecanismos de producción de los efectos radiobiológicos
  - Respuesta celular a las radiaciones ionizantes
  - Efectos estocásticos somáticos
  - Efectos hereditarios

#### *Área 3 – Protección Radiológica (2 h)*

- 3.1 El marco conceptual de la protección radiológica
- 3.2 El control de la exposición laboral
- 3.3 El control de las exposiciones médicas
- 3.4 El control de la exposición del público
- 3.5 Protección radiológica operacional
- 3.6 Responsabilidades

#### *Área 4 – Legislación y normativa básica (2 h)*

- 4.1 Marco jurídico administrativo de las actividades nucleares y radiactivas en España
- 4.2 Instalaciones radiactivas
- 4.3 El personal de las instalaciones radiactivas
- 4.4 Transporte de materias radiactivas

### **Sesiones prácticas módulo básico**

- P.1 Manejo de equipos de detección de la radiación. Criterios para su selección. (2 h)
- P.2 Presentación de diversos sistemas de medida para la dosimetría personal. (2 h)
- P.3 Verificación experimental de los principales métodos de protección contra la radiación externa. (2 h)
- P.4 Espectrometría gamma mediante detector de Germanio y analizador multicanal. (2 h)

## **Clases teóricas campo de aplicación**

### **Área 1 – Aspectos legales y administrativos específicos (2 h)**

- 1.1 Aspectos legales y administrativos específicos
- 1.2 Recomendaciones nacionales e internacionales. Guías del CSN.
- 1.3 Requisitos aplicables a equipos y fuentes radiactivas
- 1.4 Solicitud de autorización de funcionamiento de la instalación
- 1.5 Concesión de la autorización de funcionamiento y notificación de puesta en marcha
- 1.6 Registros, archivos e informes

### **Área 2 - Aplicación de las radiaciones ionizantes en un Servicio de Oncología Radioterápica (4 h)**

- 2.1 Tipos de equipos en radioterapia externa
- 2.2 Radisótopos y equipos usados en braquiterapia

### **Área 3 - Riesgos radiológicos asociados a la aplicación de radiaciones ionizantes con fines terapéuticos (3 h)**

- 3.1 Técnicas de protección contra la radiación externa
- 3.2 Riesgos radiológicos asociados a los distintos campos de aplicación
- 3.3 Principales accidentes e incidentes
- 3.4 Principales medidas preventivas

### **Área 4 – Diseño de la instalación (3 h)**

- 4.1 Criterios de diseño para instalaciones de radioterapia externa
- 4.2 Criterios de diseño para instalaciones de braquiterapia
- 4.3 Equipos y sistemas de protección radiológica
- 4.4 Cálculo de blindaje para radiación electromagnética

### **Área 5 – Procedimientos operativos (3 h)**

- 5.1. Prevención de accidentes en radioterapia
- 5.2. Pruebas de garantía de calidad en las unidades de radioterapia externa
- 5.3. Fuentes manuales de braquiterapia
- 5.4. Equipos de carga diferida automática
- 5.5. Fuentes radiactivas agotadas para uso clínico
- 5.5. Plan de Emergencia

## **Sesiones prácticas campo de aplicación**

- P.1 Simulador para radioterapia y equipo de RX. Realización de medidas adecuadas a los criterios de protección radiológica (3 h).
- P.2 Braquiterapia: manual y alta tasa. (3 h)
- P.3 Radioterapia externa: Acelerador lineal. (3 h)
- P.4 Visita al Servicio de Oncología Radioterápica del HSCSP de Barcelona. Diseño de instalaciones. (2 h)
- P.5 Preparación de la documentación básica para la autorización de una instalación de radioterapia. (2 h)
- P.6 Clasificación de las zonas del Servicio de Oncología Radioterápica y de su personal en función de los niveles de dosis medidos. Cálculo del tiempo máximo de permanencia. (2 h)
- P.7 Cálculo del blindaje estructural de una sala con acelerador lineal. (2 h)
- P.8 Presentación de tres casos de accidente y análisis de los mismos. (2 h)

El programa se completa con seminarios de síntesis sobre los conceptos fundamentales impartidos durante el curso (2 h módulo básico- 3 h campo de aplicación).

## MATERIAL DIDÁCTICO

---

Al inicio del curso se entrega la siguiente documentación:

- Apuntes de las clases teóricas del módulo básico y del campo de aplicación de Radioterapia y guiones de las sesiones prácticas.  
El contenido de dicho texto se ha elaborado en base al temario detallado en la guía de seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear 5.12.
- Volumen I de la obra “Radiaciones Ionizantes – utilización y riesgos”, Editores: X. Ortega, J. Jorba – Edicions UPC.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

---

La asistencia a las sesiones teóricas y prácticas es obligatoria. Los asistentes deben cumplimentar un guión de prácticas con los trabajos realizados.

La evaluación de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos se realizará mediante la calificación de una prueba escrita tipo test de 60 cuestiones. Esta prueba se propondrá al finalizar el curso. Para superar la evaluación será necesario conseguir como mínimo 75 % de aciertos del total.

En el caso de no superarse el nivel requerido, los alumnos podrán presentarse a una segunda evaluación en la siguiente convocatoria.

## ORGANIZACIÓN

---

### Dirección:

**María Amor Duch Guillen**

Dra. Ciencias Físicas

Jefe de Protección Radiológica

Directora de Investigación

Instituto de Técnicas Energéticas

Universidad Politécnica de Cataluña

### **Montserrat Ribas Morales**

Dra. Ciencias Físicas

Jefe de Protección Radiológica

Directora del Servicio de Radiofísica y Radioprotección

Hospital Santa Creu i Sant Pau de Barcelona

Sociedad Española de Oncología Radioterápica

## **INFORMACIÓN GENERAL**

---

### **Diploma:**

El Instituto de Técnicas Energéticas extenderá un certificado de aptitud a las personas que superen las pruebas de evaluación.

Dicho certificado capacita al alumno para solicitar al Consejo de Seguridad Nuclear la licencia de supervisor de instalación radiactiva, en el campo de aplicación de Radioterapia.

### **Requisitos de acceso:**

Titulación de grado medio o superior (deberá acreditarse mediante una fotocopia compulsada del título académico al inicio del curso).

### **Fechas de impartición:**

20 al 30 junio 2017.

### **Duración y horarios:**

**Módulo Básico:** 12,5 horas lectivas de teoría y seminarios, 8 horas de sesiones prácticas, distribuidas en 3 días.

Horario habitual: 9 h a 13 h 30 y 14 h 30 a 17 h 30

**Campo de aplicación Radioterapia:** 18 horas lectivas de sesiones de teoría y seminarios, 19 horas de sesiones prácticas, distribuidas en 5 días y un examen final.

Horario habitual: 9 h a 13 h 30 y 14:30 h a 17:30 h o 18h 30

Los participantes deberán personarse el día 20 de junio a las 8 h 45 en la sede del Instituto de Técnicas Energéticas para la recogida de la documentación y seguidamente se dará inicio al curso.

### **Inscripción:**

La secretaría del curso se pondrá en contacto con los alumnos posteriormente a la aceptación de la solicitud de preinscripción para la confirmación de asistencia al curso y la correspondiente gestión administrativa del pago.

Dada la limitación de plazas, se tiene en cuenta el orden de recepción de las solicitudes para su aceptación.

El coste del curso es de 900 €.

## **Lugar de impartición:**

Las sesiones del **módulo básico** se desarrollan en las instalaciones del Instituto de Técnicas Energéticas y de la Sección de Ingeniería Nuclear (UPC).

*Edificio de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona.  
Avda. Diagonal 647 – 08028 Barcelona*

El módulo del **campo de aplicación de radioterapia** se desarrolla principalmente en las instalaciones del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona. (Durante el curso se detallarán las dependencias en las que se imparten las distintas sesiones)

*C/ St. Quintí, 89 - 08041 Barcelona*

## **Información adicional:**

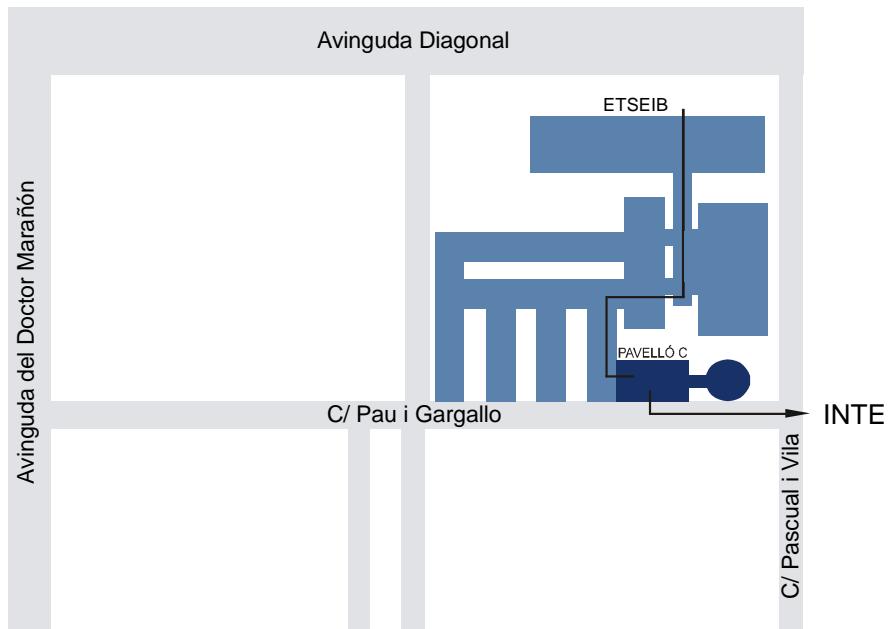
Júlia Prat

e-mail: [cursos.supervisores@upc.edu](mailto:cursos.supervisores@upc.edu)

teléfono 93 401 18 72

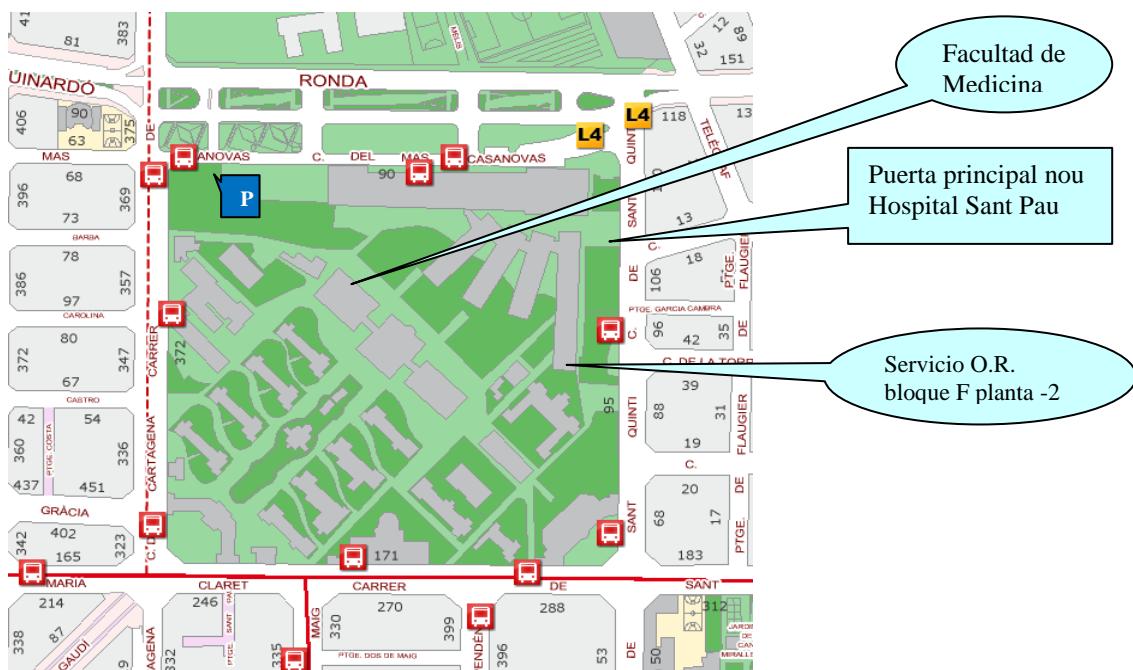
<http://inte.upc.edu/docencia-es/curso-supervisores>

## ¿Cómo llegar?



**Edificio Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSEIB)**  
**Instituto de Técnicas Energéticas**  
**Diagonal 647 – 08028 Barcelona**  
***Metro Línea 3: Palau Reial***  
**Autobuses: 7, 33, 54, 60, 67, 68, H6, 75, 13**

Recinto HSCSP



**Hospital Santa Creu i Sant Pau de Barcelona  
St. Quintí, 89, 08041 Barcelona**  
**Metro Línea 5: Sant Pau / Dos de Maig**  
**Metro Línea 4: Guinardó / Hospital de Sant Pau**  
**Autobuses: 15, 19, 20, 25, 35, 45, 47, 50, 51, 92**

## **Curso de capacitación para SUPERVISORES de instalaciones radiactivas**

### **Módulo básico**

**Módulo básico: 20/06/2017 – 22/06/2017**

	<b>Martes 20 de junio</b>	<b>Miércoles 21 de junio</b>	<b>Jueves 22 de junio</b>
<b>9:00 – 9:30</b>	Presentación		
9:30 – 10:00			
<b>10:00 – 10:30</b>	<b>A1</b> Rad. ionizantes I Y. Koubchine	<b>A2</b> Ef. Biológicos J.Balart	<b>A4</b> Legislación M. Ginjaume
10:30 – 11:00			
<b>11:00 – 11:30</b>		<i>Pausa café</i>	<i>Pausa café</i>
11:30 – 12:00	<i>Pausa café</i>		
<b>12:00 – 12:30</b>	<b>A1</b> Rad. ionizantes II C. Pretel	<b>A3</b> PR M. Ginjaume	Sesión práctica
12:30 – 13:00			
<b>13:00 – 13:30</b>			
13:30 – 14:00			
<b>14:00 – 14:30</b>	<i>Pausa comida</i>	<i>Pausa comida</i>	<i>Pausa comida</i>
14:30 – 15:00			
<b>15:00 – 15:30</b>	A1 Rad. ionizantes IIIC. Pretel	Seminario supervisores	Sesión práctica
15:30 – 16:00			
<b>16:00 – 16:30</b>			
16:30 – 17:00			
17:00 – 17:30			<i>Test módulo básico</i>

Las sesiones teóricas y prácticas del módulo básico se desarrollarán en las instalaciones de la Sección de Ingeniería nuclear y del Instituto de Técnicas Energéticas (UPC). Se realizarán en paralelo dos o tres clases prácticas.

Profesores clases prácticas: *A. Vargas, M.A. Duch, M. Roig, A. Camacho, I. Serrano, G. Cortés, J. Sempau, A. de Blas*

# Curso de capacitación para SUPERVISORES de instalaciones radiactivas

## Campo de aplicación radioterapia

**Módulo de especialidad:** 23/06/2017 – 30/06/2017  
**Examen:** 30 de junio de 2017

	Viernes 23 junio	Sab. 24 j	Dom. 25 j	Lunes 26 junio	Martes 27 junio	Miércoles 28 junio	Jueves 29 junio	Viernes 30 junio
9:00 – 9.30								
9:30 – 10:00	A1 Asp.legales M.A. Duch				A3 Accidentes M. Ribas			
10:00 – 10:30	A1 Asp.legales M. Ginjaume			A2 Aplic I M.Ribas		PIIIA7 Blindaje A. Ruiz		
10:30 – 11:00					A4 Diseño Inst A. Ruiz			
11:00 – 11:30	Pausa Café			Pausa Café	Pausa café	Pausa Café	Pausa café	
11:30 – 12:00								
12:00 – 12:30	A3 Riesgos Radiológicos M.Ginjaume/MA Duch			A2 Aplic II M.Ribas	PIIIA5 Práctica Documentación A. Ruiz	PIIIA8 Accidente M. Ribas	PIIIA6 Dosis N. Jornet	
12:30 – 13:00								
13:00 – 13:30								
13:30 – 14:00								
14:00 – 14:30	Pausa comida							
14:30 – 15:00								
15:00 – 15:30								
15:30 – 16:00								
16:00 – 16:30								
16:30 – 17:00								
17:00 – 17:30	Seminario							
17:30 – 18:00								
18:00-18:30								

El módulo del campo de aplicación de Radioterapia se desarrollará generalmente en las instalaciones del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona, excepto las sesiones del viernes 23 de junio y el examen del viernes 30 de junio que se llevarán a cabo en las instalaciones del INTE. Las clases de teoría se imparten en la Unidad docente de la Facultad de Medicina de la UAB (Campus Sant Pau) y las prácticas en el servicio de oncología radioterápica del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau.