



**Dirección de Obra y Certificación**

**Autor: Iván Pau de la Cruz**  
**Fecha: Noviembre 2005**

---

**Índice**

- # Sesión 1: Los proyectos de Telecomunicación.
- # Sesión 2: Procedimiento Administrativo.
- # Sesión 3: Dirección de Obra.
- # Sesión 4: Certificación Final de Obra.
- # Sesión 5: El Protocolo de Pruebas.
- # Sesión 6: Ejercicio.

UPM 2005

**Sesión 1: Los Proyectos de Telecomunicación en la Edificación**

---

**S1: Objetivos de la Sesión.**

- # Entender las fases de las que se compone un Proyecto de Telecomunicaciones.
- # Conocer las dificultades y los tiempos de cada una de estas fases.
  - Información necesaria para realizar la planificación de los proyectos.

UPM 2005

**S1: Índice de la Sesión**

- # Visión General de los Proyectos de Telecomunicación.
- # Ciclo de Vida completo de un proyecto.
- # El Proyecto Técnico.

UPM 2005

**S1: Visión General (I)**

- # Los proyectos de telecomunicación abarcan desde el diseño inicial, hasta la entrega del último certificado.
- # Son necesarios para:
  - Buscar la solución óptima a cada problema.
  - Control de Costes.
  - Replanteamientos de la instalación ante imprevistos.
  - Control de Calidad y Verificación de la Instalación.
  - Previsión de ampliaciones futuras.

UPM 2005



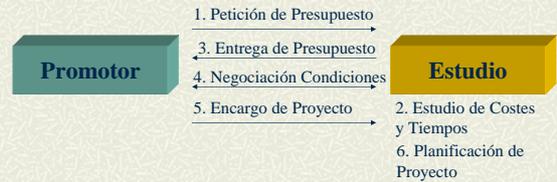
## S1: Visión General (II)

- ✦ Se debe realizar por personal cualificado, con conocimientos adecuados.
  - Adquiere responsabilidad ante carencias de la instalación.
  - Realiza comunicaciones con todas la entidades implicadas en la construcción para la búsqueda de la mejor solución.
  - Conocimientos de las soluciones existentes en el mercado.
- ✦ Pueden existir restricciones legales por las que puede ser obligatoria la existencia de personal específico.
  - ICT

UPM 2005

## S1: Ciclo de Vida (I)

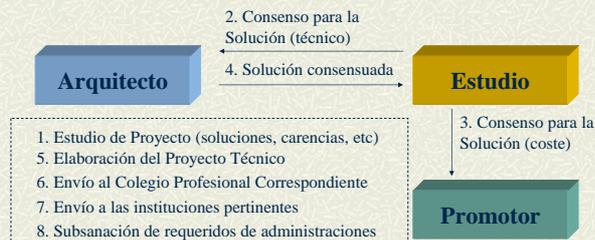
- ✦ Encargo del proyecto.



UPM 2005

## S1: Ciclo de Vida (II)

- ✦ Desarrollo de Proyecto Técnico.



UPM 2005

## S1: Ciclo de Vida (III)

- ✦ Dirección de Obra.
  - Se puede realizar por teléfono o realizando visitas de obra.
  - Existen varios escenarios que requieren dirección de obra.
    - Control de adecuación de instalación.
    - Preguntas por parte del instalador.
    - Imposibilidad de realizar la instalación.

UPM 2005

## S1: Ciclo de Vida (IV)

- ✦ Certificado Fin de Obra.
  - Realización de medidas en colaboración con el instalador.
  - Firma del certificado fin de obra y documentos adicionales.
  - Entrega a las instituciones pertinentes.

UPM 2005

## S1: El Proyecto Técnico (I)

- ✦ Es el primer diseño (y normalmente el más importante) realizado en el edificio.
- ✦ Se pretende definir una solución óptima y establecer todos los requisitos para que se pueda llevar a cabo.
  - Requisitos de cada instalación e infraestructura.
  - Requisitos administrativos dependientes de normativa legal.
- ✦ Queda descrito en un documento (proyecto técnico) en el que se detalla la solución adoptada, la justificación matemática (si la hubiera), los materiales a utilizar y el coste total del proyecto.

UPM 2005



## S1: El Proyecto Técnico (II)

- ✦ Partes de un Proyecto Técnico.
  - Memoria del proyecto.
    - Cálculos y descripción de la solución adoptada de forma textual.
  - Planos.
    - Detallados en los que quede reflejada la instalación, así como la infraestructura necesaria.
  - Pliego de Condiciones.
    - Requisitos de los materiales utilizados.
  - Presupuesto.
    - Cálculo del coste total del proyecto.
  - Anexos.

UPM 2005

## S1: El Proyecto Técnico (III)

- ✦ Se requiere una comunicación fluida entre el proyectista, arquitecto y la promotora.
- ✦ Se necesitan los planos actualizados del complejo.
  - Trabajo con las últimas versiones.
- ✦ Se deben coordinar estos proyectos con el resto de los proyectos del edificio para que no existan interferencias entre instalaciones.

UPM 2005

## Sesión 2: Procedimiento Administrativo

## S2: Objetivos de la Sesión.

- ✦ Tener una visión general de los procedimientos administrativos que existen tras la realización de un proyecto de telecomunicaciones.

UPM 2005

## S2: Índice de la Sesión

- ✦ Visado por parte de Colegio Profesional.
- ✦ Procedimiento de Visado.
- ✦ Presentación de documentación en otros organismos.
  - Ayuntamientos.
  - Jefatura Provincial de Telecomunicaciones.

UPM 2005

## S2: Visado por Colegio Profesional

- ✦ Los realizan los Colegios Profesionales correspondientes.
- ✦ El procedimiento de visado trata de garantizar proyectos homogéneos, creados por profesionales con título oficial válido.
- ✦ Las administraciones pueden exigir, conforme a la ley o no, los proyectos visados.

UPM 2005



## S2: Procedimiento de Visado (I)

- ✦ Se entregan copias del documento a visar en el Colegio Profesional.
- ✦ Los técnicos del Colegio realizan un chequeo del proyecto.
  - Solución técnica viable.
  - Documento conforme a normativa.
  - Cumplimiento de leyes técnicas existentes.
- ✦ Entrega del proyecto visado al proyectista.
  - Se sellan todas las hojas y planos del proyecto.

UPM 2005

## S2: Procedimiento de Visado (II)

- ✦ Hay que tener en cuenta el tiempo que tarda el Colegio en visar el proyecto.
  - Posibles requeridos.
  - Hay colegios con procedimientos de urgencia.
- ✦ Requiere una logística adicional para la impresión del proyecto, envío/recogida en Colegio, etc.

UPM 2005

## S2: Procedimiento de Visado (III)

- ✦ Visado Digital.
  - Ofrece un gran número de ventajas respecto al visado tradicional.
  - Ahorro de tiempo, costes y mejora del control administrativo del proyecto.
  - Ofrecido por casi todos los Colegios Profesionales.

UPM 2005

## S2: Entrega de Documentación en Administraciones

- ✦ Ayuntamientos.
  - Los ayuntamientos requieren los proyectos de telecomunicaciones para dar la licencia de obra.
  - También requieren certificados para otorgar la primera ocupación.
  - Deben cumplir toda la normativa nacional y local al municipio.
- ✦ Jefatura Provincial de Telecomunicaciones.
  - Realizan chequeos más exhaustivos de la solución adoptada.
  - Pueden realizar inspecciones en obra.

UPM 2005

## Sesión 3: Dirección de Obra

## S3: La Dirección de Obra (I)

- ✦ Objetivo: Control y supervisión del proceso de instalación.
  - Se requiere coordinación con promotora, constructora, instalador y arquitecto.
  - Libro de Órdenes si fuese necesario donde queden reflejadas y consensuadas las acciones a realizar.
- ✦ Si existe encargo de dirección el ingeniero tiene completa responsabilidad de la instalación.

UPM 2005



### S3: La Dirección de Obra (II)

- ✦ Cuando realizar visitas de obra.
  - Normalmente bajo petición del instalador.
  - Antes de instalar la infraestructura de obra civil.
  - Algunas cuestiones pueden resolverse sin personarse directamente en la obra.
- ✦ Se debe coincidir en la obra con el instalador de telecomunicaciones y, a ser posible, con el arquitecto.

UPM 2005

### S3: La Dirección de Obra (III)

- ✦ ¿Para qué una dirección de obra?.
  - Se debe replantear la obra a medida que se está construyendo.
    - Los planos con los que se ha trabajado pueden variar en la ejecución de la obra, por lo que hay que adaptar la instalación a estos cambios.
    - Hay que controlar los replanteos para que cumplan toda la normativa de ICT.

UPM 2005

### S3: La Dirección de Obra (IV)

- ✦ ¿Qué conocimientos requiere la dirección de obra?.
  - Aunque no son indispensables, es bueno tener conocimientos generales:
    - De procesos constructivos.
      - Ayuda a saber cuando hay que actuar.
    - De otras instalaciones.
      - Para conocer las posibles interferencias de las ICT.

UPM 2005

### S3: La Dirección de Obra (V)

- ✦ Interfaces del ingeniero durante la dirección de obra:
  - Arquitecto/Aparejador.
  - Instalador de Telecomunicaciones.
  - Jefe de Obra.
  - Electricistas/Albañiles.

UPM 2005

## Sesión 4: Certificación Final de Obra

### S4: La Certificación (I)

- ✦ Una vez realizada la instalación de telecomunicaciones se debe **certificar** su correcta ejecución.
- ✦ Consiste en la realización de varias pruebas y medición de niveles de calidad.
  - Definición/Desarrollo de un protocolo de pruebas.
  - De forma conjunta con el Instalador.
  - Necesidad de dispositivos de medición.

UPM 2005



## S4: La Certificación (II)

- ✦ El proyectista, junto al instalador, firma la certificación.
  - Se firma el protocolo de pruebas donde queda reflejada toda la instalación, así como su calidad.
  - Adquiere la responsabilidad de la correcta ejecución.
- ✦ La ICT tiene un formato estándar de certificación.

UPM 2005

## S4: La Certificación (III)

- ✦ Equipamiento para realizar las medidas del protocolo de pruebas:
  - Medidor de Campo.
  - Simulador de FI.
  - Polímetro.
  - Conectores, puentes, etc.

UPM 2005

## S4: La Certificación (IV)

- ✦ Otras Consideraciones:
  - Avisar a los responsables que la instalación debe estar **TOTALMENTE** concluida.
  - Asegurar que existirá alimentación eléctrica para todos los equipos de prueba y bajo prueba.
  - Llevar estudiado el proyecto a certificar, así como los posibles cambios que se puedan producir.
  - Llevar plantilla para realizar el protocolo.

UPM 2005

## S4: La Certificación (V)

- ✦ Finalizados los trabajos de ejecución del proyecto técnico, **el propietario de la edificación presentará en la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones que corresponda, tres copias del Boletín de Instalación (Anexo IV de la Orden de 14 de mayo de 2003) expedido por el instalador de telecomunicación que haya realizado la instalación, como garantía de que ésta se ajusta al proyecto técnico, a los que se anexarán sendas copias del protocolo de pruebas realizado para comprobar la correcta ejecución de la instalación (Anexo V de la Orden de 14 de mayo de 2003). Dichos documentos se acompañarán de tres copias de un Certificado (Anexo III de la Orden de 14 de mayo de 2003) expedido por el ingeniero o ingeniero técnico de telecomunicaciones que haya dirigido la ejecución del proyecto, visado por el Colegio profesional correspondiente, al menos cuando en éste se contemple la realización de infraestructuras comunes de telecomunicación en inmuebles de pisos de más de 20 viviendas, o que en las mismas se contemple la presencia de elementos activos en la red de distribución (Artículo 3.3 de la Orden de 14 de mayo de 2003).** La Jefatura Provincial devolverá dos copias selladas de la documentación presentada, una para presentarla ante el Ayuntamiento para obtener la correspondiente licencia de primera ocupación (Artículo 3.6 de la Orden de 14 de mayo de 2003) y otra para conservarla.

UPM 2005

## Sesión 5: El protocolo de pruebas

## S5: Protocolo de Pruebas (I)

- ✦ Documento donde se especifican todas las características y verificaciones realizadas en una instalación de ICT.
- ✦ Debe estar firmado por la empresa instaladora y por el ingeniero competente.
  - El ingeniero lo firma solo si es necesaria la certificación de la obra.
- ✦ Queda regulado por Real Decreto.

UPM 2005



## S5: Protocolo de Pruebas (II)

### Índice del Protocolo de Pruebas.

- 1. Datos del inmueble y de la propiedad.
- 2. Equipos de medida utilizados en la instalación.
- 3. Captación y Distribución de RTV terrenal.
- 4. Captación y Distribución de RTV satélite.
- 5. Telefonía y RDSI.
- 6. Banda Ancha.
- 7. Infraestructura de Obra Civil.

UPM 2005

## S5: Protocolo de Pruebas (III)

### Equipos de Medida.

- Se deben indicar todos los equipos de medida utilizados durante el proceso de realización del protocolo.
  - Medidor de Campo.
  - Medidor de Resistencia de Toma de Tierra.
  - Equipo multímetro.
  - Medidor de aislamiento.
  - Simulador de FI

UPM 2005

## S5: Protocolo de Pruebas (IV)

### Tipos de medidas a realizar en el protocolo de pruebas:

- Medidas de Televisión y Radiodifusión.
- Medidas de Tierra.
- Medidas de Telefonía.

UPM 2005

## S5: Protocolo de Pruebas (V)

### Medidas de Televisión y Radiodifusión.

- Niveles de señal a la entrada de los receptores deben estar dentro del margen dinámico de funcionamiento de éstos.
- La distorsión lineal del canal (rizados).
- Relaciones Portadora/Ruido.
- Distorsiones no lineales provocadas por elementos activos.
- Niveles de Señal interferentes.

UPM 2005

## S5: Protocolo de Pruebas (VI)

### Medidas de Tierra.

- Continuidad.
  - Mástil.
  - Anillo del RITS.
  - Anillo del RITI.
  - Antenas Parabólicas.
- Resistencia.

UPM 2005

## S5: Protocolo de Pruebas (VII)

### Medidas de Telefonía.

- Resistencia de aislamiento.
- Resistencia óhmica.

UPM 2005

