



Mantenimiento de instalaciones de ICT



Reto profesional

Estamos llegando al final de este curso, a lo largo del cual hemos adquirido muchos conocimientos. Ya sabemos cómo funcionan las antenas y cómo se distribuyen las señales de radio y televisión que llegan desde los centros emisores. También hemos aprendido cómo funcionan los sistemas de control de accesos, e incluso somos capaces de fusionar líneas de fibra óptica.

Casi sin darnos cuenta, nos hemos ido convirtiendo en profesionales de instalación de infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Sin embargo, aún nos falta un importante hito que conseguir. Una vez instaladas, deberemos ser capaces de mantener y reparar las instalaciones, garantizando su funcionamiento correcto por muchos años. Por eso, la última parte del curso consistirá en llevar a cabo el mantenimiento de una instalación de ICT como verdaderos profesionales.

Estudiarás:

- La localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones.
- Los criterios y los puntos de revisión.
- Las operaciones programadas.
- El diagnóstico y la localización de averías.

Utilizaremos:



Reto profesional



Piensa y reflexiona



ODS - Objetivos de Desarrollo Sostenible



Trabajo cooperativo



Piensa y reflexiona

- ¿Crees que con lo que has aprendido hasta ahora serías capaz de realizar el mantenimiento de una instalación de ICT?
- ¿Cómo acometerías la reparación de una instalación que deja de funcionar?

¿Sabías que...?

Los edificios con más de 30 años de antigüedad deben pasar una inspección técnica (ITE) cada diez años. Entre otras muchas cosas, en ella se comprueba el estado de las instalaciones de ICT.

1. Mantenimiento preventivo de instalaciones de ICT

Para garantizar un funcionamiento correcto durante muchos años, las instalaciones de ICT deben someterse a un programa de mantenimiento, que detecte los problemas del sistema antes de que se conviertan en fallos de funcionamiento.

El conjunto de operaciones y medidas que se llevan a cabo con este fin se denomina **mantenimiento preventivo**, e incluye todas las instalaciones de ICT y control de accesos. Las labores de mantenimiento preventivo se rigen por unos principios básicos que estudiaremos a continuación.

1.1. Identificación de la instalación

Para poder mantener una instalación, lo primero que debemos hacer es conocerla bien. Para ello, tomaremos nota de su estructura, los servicios que presta y del equipamiento que utiliza.

1.2. Inspección visual

La principal cualidad que debe tener un técnico de mantenimiento es ser un buen observador. Muchos problemas de una instalación se advierten a simple vista y un considerable número de ellos se produce por deterioros progresivos, que pueden ser detectados en sus fases iniciales. Por ello, es necesario observar cuidadosamente la instalación para detectar dificultades de funcionamiento antes de que se conviertan en un problema mayor. En función del lugar donde se desarrolle el reconocimiento, se pueden diferenciar dos tipos de inspección:

Inspección visual exterior. Hay que empezar en el tejado del edificio, puesto que los equipos situados a la intemperie tienen un desgaste mayor que los del interior. Se debe observar el conjunto de antenas, mástiles y torretas, con sus accesorios. Los problemas más frecuentes se muestran en la **Figura 10.2**.



Fig. 10.1. Oxidación en el anclaje de una antena.

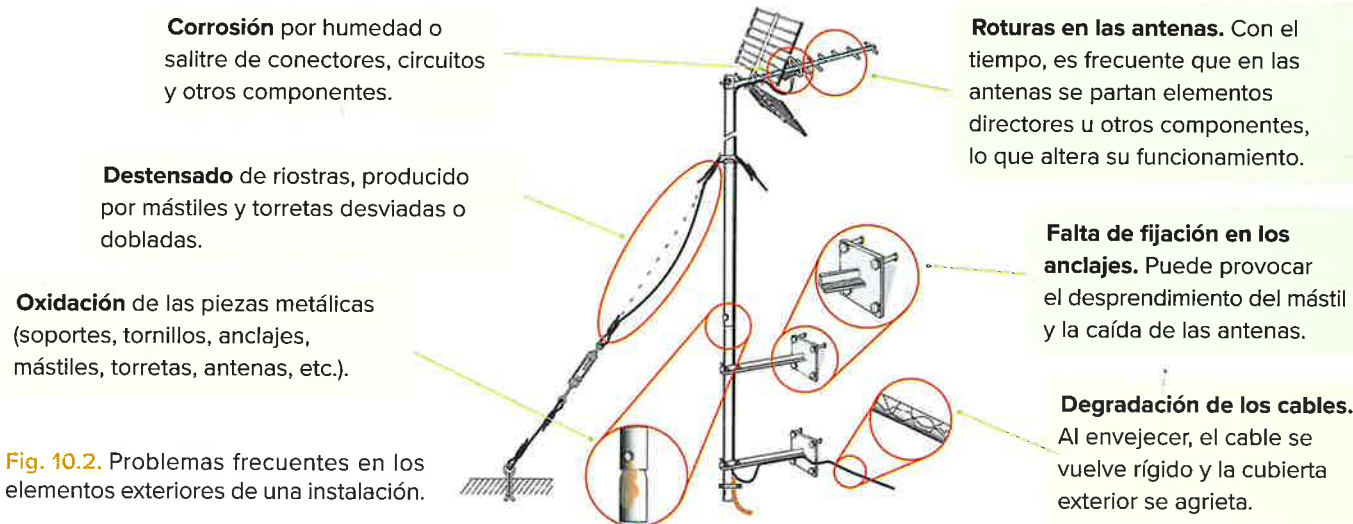


Fig. 10.2. Problemas frecuentes en los elementos exteriores de una instalación.

Inspección visual interior. Los equipos situados en los recintos de telecomunicación también deben ser inspeccionados. En este caso, es necesario comprobar los pilotos indicadores de alimentación y el estado de los equipos para detectar si hay alguna anomalía. También se deben repasar las conexiones, por si alguna se hubiera soltado o estuviese deteriorada, y ver el estado general de la instalación. Normalmente no será necesario abrir los registros para comprobar el estado de sus equipos, a no ser que exista alguna razón para sospechar un mal funcionamiento de alguno de sus componentes.

1.3. Comprobación de funcionamiento

Algunos sistemas, como los de control de accesos, basan su mantenimiento en la verificación del funcionamiento de los elementos que componen la instalación. En estas instalaciones el técnico, tras identificar cada elemento de la instalación, comprobará si realiza correctamente su función. Así, chequeará si los abrepuertas trabajan adecuadamente, si las placas de calle conmutan con los teléfonos, y si el sonido llega con el nivel y la calidad adecuadas.

1.4. Medida de los parámetros

Se deben tomar determinadas medidas para comprobar que la instalación funciona correctamente, sobre todo en instalaciones de radio y televisión, que son las que cuentan con equipos más numerosos.

- Para comprobar la instalación tomamos medidas en varios puntos de esta, desde la entrada en la cabecera de amplificación hasta las tomas de usuario con mejor y peor calidad de recepción.
- Como el número de canales es muy elevado, tomaremos las medidas únicamente en los canales mejor y peor.
- En estas circunstancias, tomaremos nota de los niveles de la señal, así como de la tasa de errores de bit (BER).

Estas medidas se recogen en un documento de mantenimiento normalizado, cuyo detalle se muestra en la **Tabla 10.1**.



¿Sabías que...?

En los RITI situados cerca de garajes, es frecuente que se acumule carbonilla de los automóviles, que puede causar problemas en los conectores ópticos. Para evitarlo, podemos limpiar estas conexiones con sopladores de aire o con limpiadores líquidos que no dejen residuos.



Más datos

Puedes encontrar el protocolo de pruebas para el mantenimiento de ICT en el anexo IV, sección 2, del Reglamento regulador de ICT.

Ramal	Canal	Frecuencia central de canal (MHz)	Entrada cabecera	Salida cabecera	Entrada amplif. línea	Salida amplif. línea	Nivel mejor toma	Nivel peor toma	Estado correcto	Referencia	
			Nivel/BER	Nivel/BER	Nivel/BER	Nivel/BER	Nivel/BER	Nivel/BER		Nivel	BER
Ramal 1	Mejor								<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	$<9 \cdot 10^{-5}$
	Peor								<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	$<9 \cdot 10^{-5}$
Ramal 2	Mejor								<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	$<9 \cdot 10^{-5}$
	Peor								<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	$<9 \cdot 10^{-5}$
Ramal 3	Mejor								<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	$<9 \cdot 10^{-5}$
	Peor								<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	47-70	$<9 \cdot 10^{-5}$

Tabla 10.1. Niveles de señales de RF en la instalación.

Cada vez que realizamos las medidas rellenaremos un nuevo documento, lo que permitirá obtener varias conclusiones:

- **Verificación de los parámetros.** Si comparamos los valores obtenidos con los de referencia, sabremos si algún equipo funciona incorrectamente. En tal caso, ajustaremos o sustituiremos el equipo.
- **Análisis de la tendencia.** Con el paso del tiempo, iremos acumulando medidas de los distintos parámetros. Al trasladar los datos obtenidos sobre un gráfico (**Fig. 10.3**), se puede observar la variación de estas medidas, y es cuando se detectan las posibles derivas de funcionamiento de los aparatos, antes de que el equipo deje de funcionar.

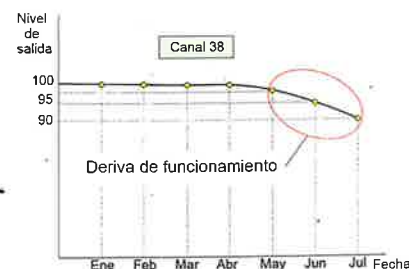


Fig. 10.3. Gráfico de tendencia de un amplificador.

Claves y consejos

Para interpretar mejor los síntomas de una avería, a veces puede ser una buena idea recabar información de varios usuarios de la instalación, ya que nos puede ayudar a delimitar el alcance del problema.

2. Reparación de averías

Mientras que las labores de mantenimiento de la instalación (cuando funciona correctamente) reciben el nombre de mantenimiento preventivo, la reparación de averías o disfunciones constituye el **mantenimiento correctivo**.

La principal premisa para enfrentarse a una reparación es conocer la instalación. Cuando existe este conocimiento, se está en condiciones de revisar la instalación para localizar la causa de un fallo de funcionamiento.

Lo mejor es adoptar un método sistemático que, mediante razonamientos lógicos, ayude a acotar progresivamente el origen de la avería. A continuación enumeramos y describimos las técnicas de actuación.

- Inspección visual.
- Interpretación del síntoma.
- División de la instalación.
- Identificación del elemento defectuoso.
- Investigación de la causa de la avería.
- Sustitución de los componentes.
- Comprobación del funcionamiento.

A. Inspección visual

Cualquier reparación se inicia con una inspección ocular, tanto exterior como interior, similar a la que se realiza en el mantenimiento preventivo.

Esto permite detectar posibles causas evidentes, como señales de daños en algún equipo o fallos de alimentación. En tal caso, hay que solventar primero esa causa probable de avería, antes de proceder con acciones más complejas.

B. Interpretación del síntoma

Lo más importante para llegar a ser un buen técnico es aprender a interpretar los síntomas externos de la avería. Por esta razón es necesario observar atentamente cada signo que pueda aparecer, e incluso aquellos que no se muestran cuando deberían.

Estos signos permiten establecer un síntoma de la avería. Del grado de precisión en la definición de este síntoma depende que la investigación posterior se desarrolle en la dirección correcta, o bien que, después de invertir mucho tiempo, se llegue a la conclusión de que el síntoma descrito era inexacto y que la búsqueda se estaba realizando en una zona equivocada.

Para realizar una interpretación correcta, deberemos analizar si el fallo afecta a un único punto de la instalación o a varios de ellos. En este segundo caso, nos plantearemos qué elementos tienen en común los puntos afectados y por qué no afectan a los demás.

C. División de la instalación

Una vez determinado el síntoma de la avería, se debe plantear el funcionamiento general de la instalación.

Es necesario repasar la estructura de los sistemas de captación, procesado y distribución, así como de las distintas redes y canalizaciones de la instalación. En este punto es fundamental disponer de la documentación técnica correspondiente.

Con esta información, se establece una división del sistema en bloques funcionales, que permitan acotar la avería de un modo sencillo. Por ejemplo, si la avería se ha producido en una instalación de radio y televisión, se puede dividir según los bloques funcionales que aparecen en la **Figura 10.4**.

ACTIVIDADES

1. Tomando como base la instalación del taller, o la que desarrollamos en la Unidad 4 de este libro, determina cuáles serán las tomas en las que deberemos realizar las medidas de control de calidad.

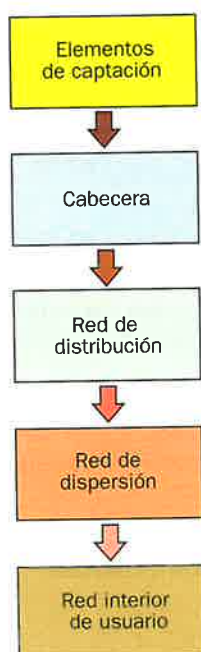


Fig. 10.4. División en bloques funcionales de una instalación de recepción de radio y televisión.

D. Identificación del elemento defectuoso

Tras dividir la instalación, el técnico debe centrarse en la zona que, a su juicio, pueda ser la causante de la avería.

Para confirmar la elección, se tienen que repasar uno a uno los datos observados y preguntarse si podría causarlos un fallo en ese bloque, y qué otros bloques podrían provocar un síntoma similar. Si este puede ser generado por varios bloques de la instalación, hay que llevar a cabo una investigación excluyente.

Si se quiere reducir el número de acciones que realizar, lo más aconsejable es que se utilice el método de aproximaciones sucesivas: se divide la zona sospechosa aproximadamente por la mitad y se comprueba si la señal en ella es correcta.

El punto exacto donde realizaremos las divisiones dependerá de la zona de la instalación en la que estemos. El objetivo es dividir los elementos que pueden causar la avería en dos grupos aproximadamente iguales.

Un resultado afirmativo en esta medida significa que el fallo se encuentra en la segunda mitad del área sospechosa, mientras que si no aparece la señal esperada hay que buscar en los bloques previos. De nuevo se divide por la mitad el sector en la que se intuye que está la avería y se observa si aparece la señal esperada.

Así se va acotando la zona, hasta llegar al elemento causante del problema, tal y como se muestra en la **Figura 10.5**.



Claves y consejos

Mientras localizamos la avería, es necesario considerar el cableado como un elemento más de la instalación. Un cable o un conector envejecido pueden ser la causa de muchas averías en las instalaciones.



Importante

En ocasiones, los instaladores se olvidan de conectar las cargas de terminación en las salidas no utilizadas de los derivadores. Esto provoca pérdidas por radiación al exterior y desadaptación de impedancias, haciendo que la calidad del servicio se deteriore.

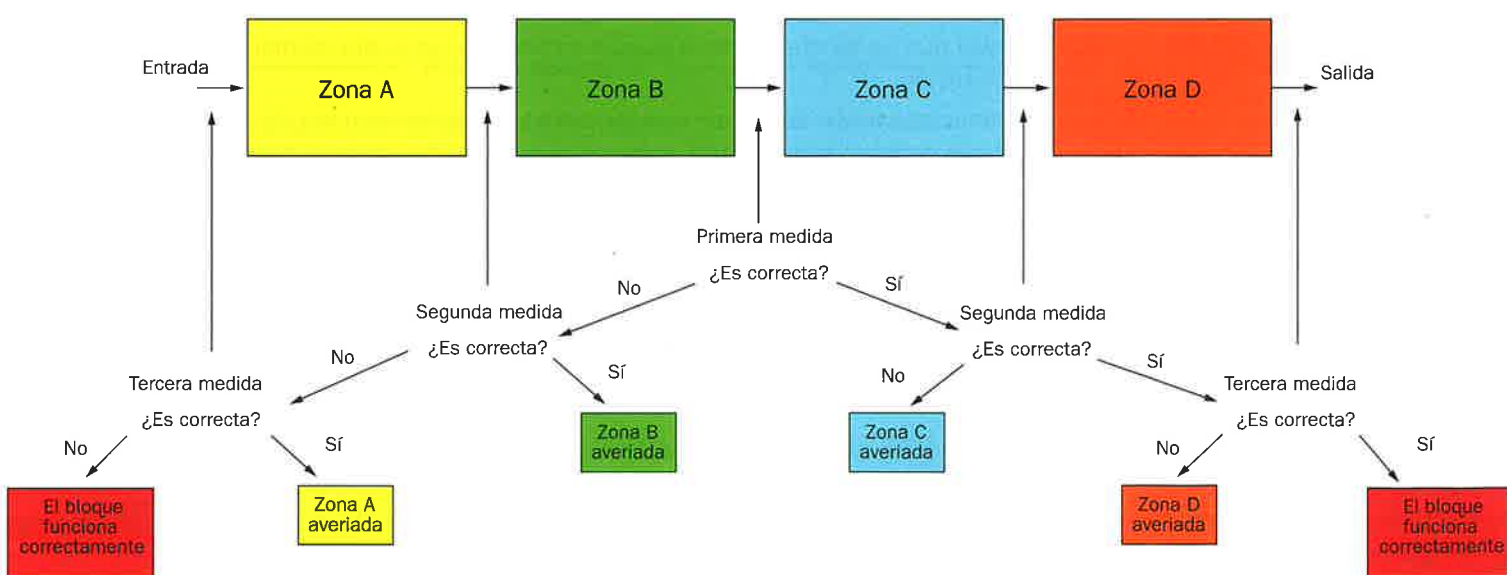


Fig. 10.5. Localización por aproximaciones sucesivas.

E. Investigación de la causa de la avería

Una vez encontrado el componente defectuoso, es fácil creer que ya se ha localizado la avería. Sin embargo, esto no siempre es cierto.

Puede ser que se haya localizado la consecuencia del mal funcionamiento de otro componente. Por ello hay que buscar algún indicio que indique la existencia de otros componentes averiados. Es necesario analizar con detalle el esquema inicial y plantear situaciones que puedan haber provocado la avería que hemos localizado.

Algunas comprobaciones complementarias servirán para asegurarse de que el resto de la instalación funciona correctamente, o bien para localizar más componentes en mal estado.

El proceso de investigación finalizará cuando ya no se encuentren más componentes averiados y dispongamos de una hipótesis razonable de la causa que provocó la avería.



ODS

Recuerda que, tras la sustitución de componentes, deberemos tratar los embalajes y los equipos averiados de forma adecuada. Plantéate cuál sería el procedimiento correcto para tratarlos, según su naturaleza.

F. Sustitución de los componentes

Determinada la causa probable de la avería y localizadas todas las piezas averiadas, se procede a sustituirlas.

Antes es importante tomar varias precauciones, como desconectar la alimentación de los equipos o adoptar medidas de protección personal. Se deben prever también las acciones necesarias para reemplazar el equipo y el orden en el que se han de ejecutar.

En el caso de que no se puedan reemplazar los equipos averiados por otros exactamente iguales, es necesario comprobar la compatibilidad entre ambos. Para ello, hay que examinar sus características clave (ganancia o atenuación, tensión de alimentación, etc.) y elegir el equipo que, con unas características similares al que sustituye, presente una mejor integración con el resto de la instalación.

G. Comprobación del funcionamiento

Después de sustituir los componentes defectuosos, el técnico debe garantizar que el sistema desarrolla sus funciones con garantías. En consecuencia, tiene que realizar una serie de comprobaciones de funcionamiento, que seguirán un orden inverso al utilizado durante la investigación de la avería.

Empezará midiendo en la salida del equipo sustituido, donde observará si la señal es ahora correcta. Después revisará el funcionamiento general de la instalación y realizará los ajustes que sean necesarios en los equipos para garantizar el funcionamiento correcto, según las pautas establecidas por el protocolo de pruebas de la instalación.

Una vez que se ha efectuado la puesta en servicio, se podrá afirmar que se ha concluido la reparación.

La última operación de la intervención será la cumplimentación del parte de reparación, en el que dejaremos registrado, entre otros datos, la causa de la avería y qué equipos han sido sustituidos. Este elemento resulta fundamental de cara a futuras intervenciones, ya que podremos incorporar el histórico de averías como elemento de referencia en investigaciones de averías posteriores.



ACTIVIDADES

Ante una instalación como la que aparece en la **Figura 4.31** de la Unidad 4:

2. Divídela en bloques funcionales, que permitan efectuar una búsqueda de posibles averías.
3. Si se estropea uno de los derivadores de la planta primera, analiza qué síntomas presentaría y cuál sería el método más adecuado para localizarla.

CASO PRÁCTICO

Localización de averías en instalaciones de ICT

En una instalación de ICT, se recibe un aviso de avería en el que nos informan de que en algunas cadenas de televisión digital el servicio se interrumpe frecuentemente. ¿Cómo localizaremos la avería?

- a) Para delimitar la causa, entrevistaremos a varios vecinos que vivan en plantas distintas. Así sabremos que, en este caso, el problema afecta a todos los vecinos y está acotado a programas que llegan por un mismo canal de radiofrecuencia. Por lo tanto, deberemos buscar en la parte de la instalación que es común a todos ellos, que engloba los sistemas de captación y amplificación.
- b) Si dividimos esta parte de la instalación, podemos medir en la entrada del amplificador del canal que presenta fallos. Tras la medida, observamos que la señal en ese

punto es correcta.

- c) El siguiente paso será medir en la salida del amplificador. Aquí, la señal aparece con mucho menor nivel que el necesario. Como medida complementaria, comprobamos su tensión de alimentación, que resulta ser correcta.
- d) Con las medidas anteriores, el problema queda delimitado al funcionamiento del amplificador. Inicialmente intentaremos ajustar su ganancia y, si de esta forma aún no conseguimos un nivel de salida suficiente, deberemos sustituirlo por un equipo nuevo.
- e) Tras cambiar el amplificador, ajustaremos su ganancia y comprobaremos que el sistema funciona correctamente.

PRÁCTICA FINAL
Mantenimiento de instalaciones de ICT
Objetivos

- Reforzar los conocimientos adquiridos sobre mantenimiento de instalaciones de ICT.
- Desarrollar destrezas en el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones.
- Adquirir habilidades en la detección de averías y el manejo de herramientas, en condiciones de calidad y seguridad.

Material necesario

- Instalación de recepción de radio y televisión (ICT) ya montada (puede utilizarse la que se montó en unidades anteriores), que contenga los siguientes componentes:
 - Conjunto de elementos de captación en el exterior (torreta o mástil, antenas, etc.).
 - Cabecera de amplificación y procesado de señales.
 - Redes de distribución, dispersión e interior de usuario.
- Documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, etc.).
- Equipos de medida, herramientas y accesorios.

Proceso operativo

- Analiza la documentación técnica de la instalación.
- Razona su funcionamiento general y la disposición de las canalizaciones, los registros y las redes.
- Relaciona cada elemento de los diagramas y esquemas con los equipos instalados.

Mantenimiento preventivo de instalaciones

- Realiza la inspección visual de la zona exterior e interior de la instalación. Presta especial atención a la aparición de elementos oxidados, rotos o deteriorados por el tiempo, de acuerdo a lo que hemos estudiado en el Apartado 1.2 de esta unidad. Anota todas las incidencias detectadas.
- Localiza los puntos más adecuados para realizar las medidas de calidad en la instalación. Conecta el medidor de campo y realiza las comprobaciones descritas en el Apartado 1.4 de esta unidad. Recoge los datos sobre la **Tabla 10.1**.
- Una vez recogida la información, determina qué labores serían necesarias para garantizar el mantenimiento de la instalación.
- Realiza los ajustes y las modificaciones necesarias para mantener la instalación.
- Indica las operaciones realizadas en un parte de mantenimiento.

Mantenimiento correctivo de instalaciones

- Si se sospecha que la instalación tiene una avería, realiza la secuencia de interpretación de síntomas, localización y reparación del elemento causante del fallo de funcionamiento, siguiendo las técnicas estudiadas en el Apartado 2 de esta unidad.
- Elabora una memoria en la que aparezcan los problemas de mantenimiento detectados, las soluciones adoptadas y los resultados obtenidos, así como las conclusiones extraídas de la actividad.

Importante

Utilizando la misma estructura de esta práctica, se pueden realizar otras similares sobre instalaciones de telefonía, banda ancha o sistemas de control de accesos.

ACTIVIDADES

- Para familiarizarte con el método de localización de averías por aproximación sucesiva puedes utilizar los montajes realizados en el taller y realizar el siguiente trabajo en grupo:

- 1.º Un compañero o compañera del grupo cortará o desconectará un cable en un punto de la instalación, para simular un fallo de conexión, sin que lo vea el resto del grupo.
- 2.º Ahora el resto del grupo tendrá que realizar medidas para localizar la avería siguiendo el método de aproximación.

Si en el taller dispones de aparatos averiados, también te podrán servir para insertarlos en el montaje y realizar la misma actividad.

COMPRUEBA TU APRENDIZAJE

Identificar los síntomas de averías o disfunciones.

1. En una instalación de ICT se recibe un aviso de una avería, en la que se indica que en un edificio de siete plantas un vecino del cuarto piso no recibe bien los canales de televisión por satélite. ¿Qué podríamos hacer para identificar el síntoma de la avería de una forma más precisa?
2. Si un vecino del mismo edificio tiene problemas con la recepción telefónica, ¿qué puntos de la instalación tendrías que verificar?
3. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que podemos encontrar en los equipos de las instalaciones de ICT situados a la intemperie?
4. ¿Qué tipos de mantenimiento de instalaciones conoces? ¿En qué se diferencian?

Plantear hipótesis acerca de las posibles causas de la avería y sus efectos en la instalación.

5. En el edificio del Ejercicio 1 se ha comprobado que el problema afecta únicamente a la vivienda A del cuarto piso. Plantea al menos dos hipótesis diferentes sobre las posibles causas de la avería.
6. En un edificio de viviendas, varios vecinos se quejan de que el servicio de Internet se desconecta con frecuencia, y la velocidad de transmisión se ha ido reduciendo progresivamente en los últimos meses. ¿Podríamos hacer algo para intentar mejorar el servicio?
7. Enumera los tipos de mantenimiento que conozcas, y define las diferencias entre ellos.

8. En una instalación receptora de señales de radio y televisión, los usuarios se quejan de que en los días con viento fuerte los receptores de televisión digital muestran imágenes y sonidos de forma inestable, con efectos de pixelación e imágenes congeladas durante cortos periodos de tiempo. ¿Cuál crees que es la causa probable del problema?
9. Si todos los vecinos de un edificio reciben mal un mismo grupo de canales, ¿cuál podría ser el fallo?

Localizar el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.

10. Teniendo en cuenta las hipótesis desarrolladas en la Actividad 5, elabora un plan de actuación para determinar la causa del problema, definiendo las acciones y las medidas que tomar y los puntos en los que se llevarán a cabo, así como las conclusiones que obtendríamos de cada una de ellas.

Reparar, o en su caso sustituir, los componentes causantes de la avería.

11. Tras la investigación de una avería, se ha detectado un mal funcionamiento del derivador de la cuarta planta. Define las acciones que realizar para reemplazar el componente defectuoso e instalar el nuevo.
12. El derivador averiado, cuyas características aparecen en la **Tabla 4.3**, ya no está disponible. ¿Con qué modelo de los que aparecen en la **Figura 10.6** podríamos sustituirlo?

Restablecer las condiciones de funcionamiento normal del equipo o la instalación.

13. Una vez que se ha reparado una avería en una instalación, ¿qué comprobaciones debemos efectuar para garantizar que se ha recuperado su funcionamiento normal?

Fig. 10.6. Características de los derivadores.



Referencias		5425	5426	5427	5428	5444	5445	5446	5447	5448
Nº de direcciones		2				4				
Tipo		TA	A	B	C	TA	A	B	C	D
Planta		1	2-3	4-6	7-12	1	2-3	4-6	7-12	12-16
Pérdidas de inserción	C. ret.	<4	<1.5	<2	<1	5.5	3	2.3	1.5	1.3
	MATV	2.2	1.2	1.1	0.7	4.7	2.3	1.6	1.3	1.2
Entrada-Salida	FI	2.4	2	1.2	0.9	5-7.5	2.3-3	2.1	1.4-3	1.3-3
	C. ret.	<13	<16	<20	<24	12	17	20	25	28
Pérdidas derivación	MATV	13	16	20	24	13	17	20	25	28
	FI	12	16	20	24	15	17	22	25	29

Reto profesional

Para resolver este reto, trabajaremos en grupos de dos estudiantes.

INVESTIGAMOS

- Si aún no lo tenéis, buscad en Internet el Reglamento Regulador de Instalaciones de ICT.
- Descargad e imprimid el protocolo de pruebas para el mantenimiento de instalaciones.
- Determinad qué equipos de medida necesitamos para realizar cada una de las comprobaciones del protocolo.

ELABORAMOS

Sobre las instalaciones con las que cuenta el taller, realizad las operaciones de mantenimiento preventivo establecidas en el protocolo, y rellenad el documento a partir de las observaciones y medidas indicadas en él.

PRESENTAMOS

Realizad una puesta en común en clase con el resto de los grupos, comentando:

- a) El procedimiento utilizado para realizar el mantenimiento.
- b) Los resultados obtenidos y las posibles diferencias relativas a estos entre los diferentes grupos de trabajo.