

# Pràctiques d'instal·lacions de distribució

Jesús Martín Lledó

Instal·lacions de distribució



# Índex

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introducció</b>                                                    | <b>5</b>  |
| <b>Resultats d'aprenentatge</b>                                       | <b>7</b>  |
| <b>1 Pràctiques d'instal·lacions de distribució</b>                   | <b>13</b> |
| 1.1 PR1: Centres de transformació . . . . .                           | 14        |
| 1.2 PR2: Xarxes aèries de distribució en baixa tensió . . . . .       | 15        |
| 1.3 PR3: Xarxes subterrànies en distribució en baixa tensió . . . . . | 16        |
| 1.4 PR4: Instal·lacions d'enllaç . . . . .                            | 17        |



## Introducció

Aquesta unitat és de caire presencial i s'ubica al final del mòdul. La finalitat que té és donar-vos l'oportunitat de dur a terme de forma totalment pràctica muntatges, manteniment i diagnosi d'avaries en instal·lacions de distribució.

En el món laboral del sector elèctric, el tècnic ha de posseir unes habilitats específiques associades a la professió i això només és possible amb l'adquisició, per la via pràctica, de tots els procediments entorn d'aquestes instal·lacions de distribució.

Les habilitats pràctiques i la destresa en la utilització d'eines, materials i equipament només es poden adquirir fent tasques de manipulació i, per aquest motiu, és imprescindible conèixer els procediments i les habilitats associats a la tasca duta a terme. Un cert grau d'experiència és totalment imprescindible per dur a terme amb destresa i seguretat totes les funcions encomanades a un tècnic elèctric especialista en instal·lacions de distribució.

El tècnic elèctric en instal·lacions elèctriques de distribució ha de dur a terme amb destresa tot un seguit d'operacions mecàniques i elèctriques en el procés de realització d'una instal·lació elèctrica de distribució de baixa tensió. La pulcritud, el temps de confecció, el coneixement dels materials associats, les eines, les mesures i el coneixement de la reglamentació són aspectes que cal valorar en la formació final del tècnic.

Així doncs, en el món laboral del sector elèctric, el tècnic no solament ha de conèixer els diferents equips i materials, sinó que, a més, ha de desenvolupar una feina determinada d'una manera correcta, complint la normativa establerta i amb uns nivells de qualitat i temps determinats de tal manera que respongui a les exigències que s'espera de la feina feta i sigui satisfactòria per al client.

Es proposa, doncs, en aquesta unitat una formació pràctica per desenvolupar feines afins en la realització d'instal·lacions elèctriques de distribució.

En finalitzar amb aprofitament aquesta unitat, haureu adquirit les competències professionals bàsiques que us permetran una integració laboral fàcil en empreses relacionades amb el sector elèctric.

A fi de poder aprofitar tant com sigui possible aquestes hores de pràctiques presencials, és molt recomanable el seguiment i l'elaboració de totes les activitats proposades en els exercicis d'avaluació continuada de les unitats anteriors d'aquest mòdul.

Finalment, cal destacar que totes les activitats descrites en aquesta unitat tindran caràcter de realització obligatòria, tal com preveu el pla de treball de l'aula.



## Resultats d'aprenentatge

En finalitzar aquesta unitat l'alumne:

1. Identifica la configuració i els tipus de centres de transformació, descrivint les característiques i funcions de cada element.

- Reconeix la funció del centre de transformació i la seva situació a la xarxa de generació, transport i distribució d'energia elèctrica.
- Classifica els centres de transformació.
- Identifica les parts fonamentals d'un centre de transformació.
- Descriu la funció, característiques i senyalitzacions dels diferents tipus de cel·les.
- Interpreta esquemes elèctrics unifilars dels diferents tipus de centres de transformació i de les diferents disposicions de cel·les.
- Identifica els aparells de maniobra i els elements de protecció de les cel·les.
- Descriu les característiques dels transformadors de mesura i protecció, relacionant-los amb la seva funció.
- Interpreta esquemes de connexió de transformadors de mesura i protecció.
- Descriu les característiques, funció i comandament dels aparells de maniobra i dels elements de protecció.
- Identifica les característiques i connexions dels quadres de distribució de baixa tensió.
- Descriu la instal·lació de posada a terra d'un centre de transformació.

2. Reconeix els procediments de manteniment dels centres de transformació analitzant protocols i identificant activitats.

- Descriu les fases i procediments de connexió del transformador.
- Descriu les fases i procediments de connexió de cel·les.
- Reconeix les instruccions generals per a la realització de maniobres en un centre de transformació.
- Detalla les maniobres que es deuen realitzar a les cel·les, en l'ordre correcte i sobre els elements adequats.
- Descriu les operacions de seguretat prèvies a la intervenció (tall de fonts de tensió, enclavaments i bloquejos, detecció d'absència de tensió, entre d'altres).
- Descriu els procediments per a la realització de mesures de paràmetres característics.

- Descriu el procediment a seguir en un supòsit de manteniment correctiu.
3. Identifica la configuració d'una xarxa de distribució en baixa tensió, reconeixent els seus components i descrivint les seves característiques.
- Selecciona el tipus de xarxa i el sistema d'instal·lació adequat per a un supòsit de distribució d'energia elèctrica en baixa tensió.
  - Classifica els tipus d'elements d'una xarxa aèria (suports, conductors, accessoris de subjecció, entre d'altres) d'acord amb la seva funció i el sistema d'instal·lació (cables aïllats posats o tensats i cables nus).
  - Classifica els tipus d'elements d'una xarxa subterrània (conductors, rases, registres, galeries, accessoris de senyalització, entre d'altres) d'acord amb la seva funció.
  - Identifica els tipus de conductors emprats en xarxes de distribució.
  - Identifica els elements de la xarxa amb la seva representació simbòlica en els plànols i esquemes que caracteritzen la instal·lació.
  - Reconeix la normativa en el traçat de la xarxa i respecte a les distàncies reglamentàries.
  - Verifica el compliment de la normativa sobre encreuaments, proximitats i paral·lelismes a les instal·lacions que afecten a la xarxa.
  - Demostra coneixement suficient de la ITC-BT-08.
4. Realitza operacions de muntatge i manteniment d'una xarxa aèria de baixa tensió descrivint-les i aplicant les tècniques corresponents.
- Descriu les fases i procediments de muntatge dels suports.
  - Descriu les fases i procediments d'estesa i tensat dels cables.
  - Munta els accessoris (suports per a fixació de cables, abraçadores, pinces, bressols, entre d'altres) i cables en una instal·lació a escala sobre paret o façana.
  - Realitza empalmaments utilitzant peces metàl·liques de connexió.
  - Amarra un conductor sobre un aïllador.
  - Realitza derivacions amb caixa d'empalmament i amb peces de connexió.
  - Diagnostica les causes d'avaries en una línia de xarxa trenada sobre suports i façana interpretant els símptomes.
  - Efectua les mesures de paràmetres característics.
  - Elabora un informe de les activitats realitzades i els resultats obtinguts.
  - Compleix les normes de prevenció de riscos laborals (incloses les de seguretat enfront el risc elèctric) i de protecció ambiental.
  - Respecta els criteris de qualitat.
  - Actua amb responsabilitat.
5. Realitza operacions de muntatge i manteniment d'una xarxa subterrània de baixa tensió descrivint-les i aplicant les tècniques corresponents.

- Descriu les fases i procediments d'obertura i condicionat de rases.
  - Descriu les fases i procediments de l'estesa dels cables directament soterrats, sota tub i a l'aire, allotjats en galeries .
  - Realitza un empalmament d'unió aèria -subterrània amb maniguet preaïllat.
  - Realitza derivacions amb connector a pressió recobert per cinta o maniguet.
  - Diagnostica les causes d'avaries en línies de xarxes subterrànies.
  - Efectua les mesures de paràmetres característics.
  - Compleix les normes de prevenció de riscos laborals (incloses les de seguretat enfront el risc elèctric) i de protecció ambiental
  - Elabora un informe de les activitats realitzades i resultats obtinguts.
  - Respecta els criteris de qualitat.
  - Actua amb responsabilitat.
6. Aplica les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en el muntatge i manteniment d'instal·lacions elèctriques de distribució, identificant els riscos associats, les mesures i equips per prevenir-los.
- Identifica els riscos laborals en les tasques de manteniment de centres de transformació i en les de muntatge i manteniment de línies aèries i subterrànies de baixa tensió i instal·lacions d'enllaç (manipulació de materials, equips, eines, utensilis, màquines, realització de maniobres, verificació d'instal·lacions, reparació i substitució d'elements, treballs en altura, treballs en rases i galeries, entre d'altres).
  - Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en cada cas.
  - Identifica les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
  - Valora l'ordre i la netedat d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
7. Configura instal·lacions d'enllaç, en edificis d'habitatges, oficines i locals comercials i/o industrials, seleccionant els elements que les componen i el seu emplaçament.
- Interpreta un projecte d'instal·lació d'enllaç identificant les característiques dels elements que la componen (caixa general de protecció, conductors de la línia general d'alimentació i derivacions individuals, entre d'altres) i condicions de muntatge.
  - Interpreta l'esquema d'un projecte i el dimensionament de la instal·lació d'un doble subministrament.
  - Identifica els elements de la instal·lació amb la seva representació simbòlica en els esquemes i la seva ubicació en els plànols.
  - Realitza la previsió de càrrega de la instal·lació d'acord amb les prescripcions reglamentàries i els requeriments del client.

- Selecciona l'esquema de la instal·lació d'enllaç adequat a les característiques de l'edifici (unifamiliar, edifici d'habitatges, concentració d'indústries, entre d'altres).
  - Realitza els càlculs necessaris per al dimensionament de la línia general d'alimentació i les derivacions individuals.
  - Selecciona, de catàlegs comercials, els materials, equips i dispositius que configuren la instal·lació (caixa general de protecció, conductors de la línia general d'alimentació i derivacions individuals, canalitzacions, conjunts de mesura, entre d'altres) a partir dels càlculs realitzats i l'aplicació de la normativa i reglamentació vigent.
  - Determina els sistemes d'instal·lació de línies i comptadors i la ubicació d'aquests.
  - Especifica les característiques de la instal·lació de posada a terra de l'edifici.
  - Elabora la memòria tècnica de disseny utilitzant eines informàtiques.
  - Confecciona el pressupost de la instal·lació.
  - Aplica el REBT, Normes particulars de les companyies subministradores i disposicions vigents publicades per l'òrgan competent de la Generalitat de Catalunya relatives a instal·lacions d'enllaç.
  - Mostra autosuficiència i seguretat.
8. Realitza operacions de muntatge i manteniment d'instal·lacions d'enllaç en edificis d'habitatges, oficines, locals comercials i/o industrials, descrivint-les i aplicant les tècniques corresponents.
- Identifica els procediments de muntatge de les parts de la instal·lació (caixa general de protecció, línia general d'alimentació, derivacions individuals, entre d'altres)
  - Munta una línia general d'alimentació constituïda per conductors aïllats, sota tub, en muntatge superficial.
  - Connecta la caixa general de protecció d'acord amb les instruccions de muntatge i reglamentació vigent.
  - Realitza el replanteig simulat d'una centralització de comptadors en un lloc, a partir de la documentació tècnica, elaborant un croquis (planta del local i alçat de les parets) amb la disposició dels seus elements i comprovant el compliment de les dimensions reglamentàries.
  - Connecta les unitats funcionals d'una centralització de comptadors senzilla amb discriminació horària.
  - Munta una derivació individual de conductors aïllats, sota tub, en muntatge superficial i la caixa de l'interruptor de control de potència (subministraments iguals o inferiors a 63 A).
  - Diagnostica les causes d'avaries reals o simulades en una instal·lació elèctrica d'enllaç.
  - Efectua mesures de paràmetres característics.
  - Respecta els criteris de qualitat.

- Elabora un informe de les activitats realitzades i resultats obtinguts.
- Compleix les normes de prevenció de riscos laborals (incloses les de seguretat enfront el risc elèctric) i de protecció ambiental
- Demostra coneixement suficient de la normativa aplicable a les instal·lacions d'enllaç.
- Actua amb responsabilitat.



## 1. Pràctiques d'instal·lacions de distribució

La part específica d'un tècnic d'instal·lacions de distribució consisteix, bàsicament, a fer les instal·lacions elèctriques a partir de l'elecció dels equips que en formaran part, la ubicació dels components i la connexió final de tota la instal·lació, seguint sempre la normativa de referència, el REBT, i atenent les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció mediambiental.

Per aquest motiu, en aquesta unitat us plantegem tota una sèrie d'activitats pràctiques per posar en pràctica tots els coneixements adquirits en les darreres unitats d'aquesta part del mòdul, de manera que us permetin adquirir tots els procediments i les habilitats relacionats amb aquest entorn professional.

En els apartats següents d'aquesta unitat trobareu una introducció breu d'aquestes diferents activitats pràctiques que heu de dur a terme com a complement de la vostra formació.

Aquests serien els temes objectes de relació de pràctiques seguint el procés final de formació:

- PR1: Centres de transformació
- PR2: Xarxes aèries de distribució en baixa tensió
- PR3: Xarxes subterrànies de distribució en baixa tensió
- PR4: Instal·lacions d'enllaç

Quan feu aquestes pràctiques al centre assignat, disposareu del manual específic per a la realització puntual de cada activitat i tindreu ocasió de recollir totes les informacions en forma d'esquemes d'instal·lacions, mesures dutes a terme i protocols de manteniment i de detecció d'avaries.

Cal recordar que en les tasques que fareu sempre haureu d'identificar els riscos i atendre les normes bàsiques de prevenció de riscos laborals. També caldrà que presteu una atenció especial a aplicar de manera correcta les normes relatives a protecció mediambiental en la realització de les operacions. Finalment, no podeu oblidar que heu de dur a terme totes aquestes activitats d'acord amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió i les seves instruccions tècniques complementaries (ITC), que regulen totes aquestes instal·lacions dins del sector elèctric.

## 1.1 PR1: Centres de transformació

La pràctica consistirà a configurar i estructurar de manera bàsica un centre transformació.

Una de les operacions prèvies en tot procediment de muntatge és identificar els materials, els equips i les eines que intervenen en la instal·lació d'un centre de transformació.

Posteriorment, cal conèixer les aplicacions de cada material, equip i eines per tal de fer-ne un ús correcte. Això sens dubte implicarà una consulta de les especificacions del fabricant.

Un cablatge incorrecte, una mala connexió, un ús no adequat de canalitzacions o la utilització d'eines no apropiades poden significar una font de problemes en la instal·lació elèctrica del futur centre de transformació.

Aquests problemes, de vegades difícils de localitzar, determinen un mal funcionament i un focus d'avaries que redunden en un increment dels costos de manteniment i reparació, que serien fàcilment evitables si es complissin les normes bàsiques de treball i us adaptéssiu a les normatives específiques.

En la fase prèvia d'estudi ja heu fet tasques d'identificació sobre centres de transformació. Ara, però, us proposem identificar de forma totalment pràctica tots aquells equips, materials i eines bàsics per fer la instal·lació elèctrica d'un centre de transformació:

- Identificació de les parts fonamentals d'un centre de transformació
- Identificació dels aparells de maniobra i els elements de protecció de les cel·les
- Identificació de les característiques i connexions dels quadres de distribució de baixa tensió

Posteriorment, cal passar a definir quins seran el procediment i les fases d'implantació per dur a terme la connexió i posada en servei del centre de transformació:

- Fases i procediments de connexió del transformador
- Fases i procediments de connexió de cel·les

Per efectuar actuacions de manteniment, caldrà incidir especialment a dur a terme totes les operacions de seguretat prèvies a qualsevol intervenció (tall de fonts de tensió, enclavaments i bloquejos, detecció d'absència de tensió, entre d'altres).

Finalment, es detallaran sobre els equips els procediments que cal seguir en la realització de manteniment preventiu:

- Protocols i actuacions bàsics de manteniment preventiu
- Realització de mesures de paràmetres característics

## 1.2 PR2: Xarxes aèries de distribució en baixa tensió

La pràctica consistirà a configurar i estructurar de manera bàsica una xarxa aèria de distribució de BT.

Una de les operacions prèvies en tot procediment de muntatge d'una xarxa aèria de distribució de BT és seleccionar el tipus de xarxa i el sistema d'instal·lació adequat per a un supòsit de distribució d'energia elèctrica en baixa tensió en xarxa aèria.

Aquí caldrà identificar els materials, els equips i les eines que intervenen en la instal·lació d'aquesta xarxa aèria.

En aquest punt és especialment important conèixer les aplicacions de cada material, equip i eines per tal de fer-ne un ús correcte. Això sens dubte implicarà una consulta de les especificacions del fabricant i uns procediments ben detallats.

Un cablatge incorrecte, una mala connexió, un ús no adequat de suports i fixacions o la utilització d'eines no apropiades poden significar una font de problemes en la instal·lació elèctrica de la futura xarxa aèria.

Aquests problemes, de vegades difícils de localitzar, determinen un mal funcionament i un focus d'avaries que redunden en un increment dels costos de manteniment i reparació, que serien fàcilment evitables si es complissin les normes bàsiques de treball i us adaptéssiu a les normatives específiques.

En la fase prèvia d'estudi ja heu fet tasques d'identificació sobre elements i eines en xarxes aèries. Ara, però, us proposem d'identificar de forma totalment pràctica tots aquells equips, materials i eines bàsics per fer la futura xarxa aèria de BT.

- Identificació dels elements d'una xarxa aèria (suports, conductors, accessoris de subjecció, entre d'altres) d'acord amb la funció i el sistema d'instal·lació (cables aïllats posats o tensats i cables nus).
- Reconeixement dels tipus de conductors utilitzats en línies aèries de distribució en baixa tensió i les seves característiques.

Posteriorment, cal passar a definir quins seran el procediment i les fases d'implantació per al muntatge i el manteniment d'una xarxa aèria de BT:

- Muntatge dels suports
- Estesa i tensatge dels cables
- Muntatge dels accessoris (suports per a fixació de cables, abraçadores, pinces, bressols, entre d'altres) i cables en una instal·lació a escala sobre paret o façana

- Empalmaments utilitzant peces metàl·liques de connexió
- Amarraments d'un conductor sobre un aïllador
- Derivacions amb caixa d'empalmament i amb peces de connexió

Per efectuar actuacions de manteniment, caldrà incidir especialment a dur a terme totes les operacions de seguretat prèvies a qualsevol intervenció (tall de fonts de tensió, enclavaments i bloquejos, detecció d'absència de tensió, entre d'altres).

Finalment, es detallaran sobre els equips els procediments que cal seguir en la realització de manteniment preventiu:

- Realització de mesures de paràmetres característics
- Diagnosi de causes d'avaries en una línia de xarxa trenada sobre suports i façana interpretant els símptomes

### **1.3 PR3: Xarxes subterrànies en distribució en baixa tensió**

La pràctica consistirà a configurar i estructurar de manera bàsica una xarxa subterrània de distribució en baixa tensió (BT).

Una de les operacions prèvies en tot procediment de muntatge d'una xarxa subterrània de distribució de BT és seleccionar el tipus de xarxa i el sistema d'instal·lació adequat per a un supòsit de distribució d'energia elèctrica en baixa tensió en xarxa subterrània.

Aquí caldrà identificar els materials, els equips i les eines que intervenen en la instal·lació d'aquesta xarxa aèria.

En aquest punt és especialment important conèixer les aplicacions de cada material, equip i eines per tal de fer-ne un ús correcte. Això, sens dubte, implicarà una consulta de les especificacions del fabricant i uns procediments ben detallats.

Un cablatge incorrecte, una mala connexió, un ús no adequat de tubs, una mala planificació d'una galeria, o la utilització d'eines no apropiades poden significar una font de problemes en la instal·lació elèctrica de la futura xarxa subterrània.

Aquests problemes, de vegades difícils de localitzar, determinen un mal funcionament i un focus d'avaries que redunden en un increment dels costos de manteniment i reparació, que serien fàcilment evitables si es complissin les normes bàsiques de treball i us adaptéssiu a les normatives específiques.

Caldrà fer incidència en el coneixement específic de la ITC-BT-08.

En la fase prèvia d'estudi ja heu fet tasques d'identificació sobre elements i eines en xarxes subterrànies. Ara, però, us proposem identificar de forma totalment pràctica tots aquells equips, materials i eines bàsics per fer la futura xarxa subterrània en BT.

- Identificació dels elements d'una xarxa subterrània (conductors, rases, registres, galeries i accessoris de senyalització) d'acord amb la funció.
- Reconeixement dels tipus de conductors utilitzats en línies subterrànies de distribució en baixa tensió i les seves característiques.

Posteriorment, cal passar a definir quin serà el procediment i les fases d'implantació per al muntatge i el manteniment d'una xarxa subterrània en BT:

- Obertura i condicionament de rases
- Estesa dels cables directament soterrats, sota tub i a l'aire, allotjats en galeries
- Realització d'un empalmament d'unió aèria -subterrània amb maniguet preaïllat
- Realització de derivacions amb connector a pressió recobert per cinta o maniguet

Per efectuar actuacions de manteniment, caldrà incidir especialment a dur a terme totes les operacions de seguretat prèvies a qualsevol intervenció (tall de fonts de tensió, enclavaments i bloquejos, o detecció d'absència de tensió, entre d'altres).

Finalment, es detallaran sobre els equips els procediments que cal seguir en la realització de manteniment preventiu:

- Realització de mesures de paràmetres característics
- Diagnosi de causes d'avaries en una línia subterrània interpretant els símptomes

## 1.4 PR4: Instal·lacions d'enllaç

La pràctica consistirà a configurar i estructurar de manera bàsica una instal·lació d'enllaç en edificis d'habitatges, oficines, locals comercials i/o industrials.

Una de les operacions prèvies a a realitzar en tot procediment de muntatge d'una instal·lació d'enllaç en edificis d'habitatges, oficines, locals comercials i/o industrials és identificar prèviament els procediments de muntatge de totes les parts que configuren la futura instal·lació d'enllaç.

Aquí caldrà identificar els materials, els equips i les eines que intervenen en la instal·lació d'enllaç.

En aquest punt és especialment important conèixer les aplicacions de cada material, equip i eines per tal de fer-ne un ús correcte. Això sens dubte implicarà una consulta de les especificacions del fabricant i uns procediments ben detallats.

Un cablatge incorrecte, una mala connexió, un ús no adequat de les caixes de protecció o la utilització d'eines no apropiades poden significar una font de problemes en la instal·lació elèctrica de la futura instal·lació d'enllaç.

Aquests problemes, de vegades difícils de localitzar, determinen un mal funcionament i un focus d'avaries que redunden en un increment dels costos de manteniment i reparació, que serien fàcilment evitables si es complissin les normes bàsiques de treball i us adaptéssiu a les normatives específiques.

Caldrà fer incidència en el coneixement específic de les instruccions tècniques complementàries: articles 12, 13, 14, 15. ITC's-BT-04, 05, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 i les normes de referència (normes UNE i UNE-EN).

En la fase prèvia d'estudi, ja heu fet tasques d'identificació sobre elements i eines en instal·lacions d'enllaç. Ara, però, us proposem identificar de forma totalment pràctica tots aquells equips, materials i eines bàsiques per fer la futura instal·lació d'enllaç en edificis d'habitatges, oficines, locals comercials i/o industrials.

- Identifiqueu els elements de la instal·lació amb la representació simbòlica corresponent en els esquemes i la ubicació en els plànols.
- Seleccionau els elements i materials de la instal·lació (caixa general de protecció, interruptor general de maniobra quan aquest sigui preceptiu, comptadors, conductors, tubs, entre d'altres).
- Identifiqueu els procediments de muntatge de les parts de la instal·lació (caixa general de protecció, línia general d'alimentació, derivacions individuals, entre d'altres).

Posteriorment, cal passar a definir quin serà el procediment i les fases d'implantació per al muntatge i el manteniment de la instal·lació d'enllaç:

- Munteu una línia general d'alimentació constituïda per conductors aïllats, sota tub, en muntatge superficial.
- Connecteu la caixa general de protecció d'acord amb les instruccions de muntatge i reglamentació vigent.
- Connecteu les unitats funcionals d'una centralització de comptadors senzilla amb discriminació horària.
- Munteu una derivació individual de conductors aïllats, sota tub, en muntatge superficial i la caixa de l'interruptor de control de potència (subministraments iguals o inferiors a 63 A).

Per efectuar actuacions de manteniment caldrà incidir especialment en dur a terme totes les operacions de seguretat prèvies a qualsevol intervenció (tall de fonts de tensió, enclavaments i bloquejos, detecció d'absència de tensió, entre d'altres).

Finalment, es detallaran sobre els equips els procediments que cal seguir en la realització de manteniment preventiu:

- Efectueu mesures de paràmetres característics utilitzant els mitjans tècnics descrits a l'apèndix de la ITC-03 per a l'instal·lador autoritzat en baixa tensió, categoria bàsica.
- Diagnostiqueu les causes d'avaries reals o simulades en una instal·lació elèctrica d'enllaç interpretant els símptomes.