

Projecte – Treball final de carrera

Estudi: Enginyeria Industrial

Títol:

PROJECTE D'EXECUCIÓ I LEGALITZACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ DE LA LÍNIA
SUBTERRÀNIA A 25KV PER ALIMENTAR AL NOU C.M. 69692

Document: 3. PLEC DE CONDICIONS

Alumne: JORDI GRAU VILLAESCUSA

Tutor: ALBERT FIGUERAS COMA

Departament: ENGINYERIA ELÈCTRICA, ELECTRÒNICA I AUTOMÀTICA

Àrea: E.S.A.

Convocatòria (mes/any) JUNY / 2016

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
1.1.- OBJECTE	3
1.2.- CAMP D'APLICACIÓ	3
1.3.- DOCUMENTS CONTRACTUALS I INFORMATIUS	3
1.4.- COMPATIBILITAT ENTRE DOCUMENT	3
2. - DISPOSICIONS GENERALS	4
2.1.- CONDICIONS FACULTATIVES LEGALS	4
2.2.- SEGURETAT EN EL TREBALL	4
2.3.- SEGURETAT PÚBLICA	5
3. - ORGANITZACIÓ DEL TREBALL	6
3.1.- DADES DE L'OBRA	6
3.2.- REPLANTEJAMENT DE L'OBRA	6
3.3.- MILLORES I VARIACIONS DEL PROJECTE	6
3.4.- RECEPCIÓ DEL MATERIAL	7
3.5.- ORGANITZACIÓ	7
3.6.- EXECUCIÓ DE LES OBRES	7
3.7.- SUBCONTRACTACIÓ DE LES OBRES	8
3.8.- TERMINI D'EXECUCIÓ	8
3.9.- RECEPCIÓ PROVISIONAL	9
3.10.- PERÍODES DE GARANTIA	9
3.11.- RECEPCIÓ DEFINITIVA	9
3.12.- PAGAMENT D'OBRES	9
3.13.- ABONAMENT DE MATERIALS SOBRRANTS	10
3.14.- DISPOSICIÓ FINAL	10
4. CONDICIONS PER A L'OBRA CIVIL I MUNTATGE DE LES LÍNIES ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ AMB CONDUCTORS AÏLLATS	11
4.1.- PREPARACIÓ I PROGRAMACIÓ DE L'OBRA	11
2.2.- RASES	12
2.2.1.- RASES EN TERRA	12
2.2.2.- RASES EN ROCA	16
2.2.3.- RASES ANORMALS I ESPECIALS	16
2.2.4.- RUPTURA DE PAVIMENTS	16
2.2.5.- REPOSICIÓ DE PAVIMENTS	16

2.3.- GALERIES.....	17
2.3.1.- GALERIES VISITABLES.....	17
2.3.2.- GALERIES O RASES ENREGISTRABLES	19
2.4.- REVESTIMENTS O CANALS REVISABLES	19
2.5.- SAFATES, SUPORTS, PERMÒDOLS O SUBJECCIONS DIRECTES A LA PARET	20
2.6.- ENCREUAMENTS, PROXIMITATS I PARAL·LELISME	20
2.6.1.- MATERIALS	21
2.6.2.- DIMENSIONS I CARACTERÍSTIQUES GENERALS D'EXECUCIÓ ...	22
2.6.3.- CARACTERÍSTIQUES PARTICULARS D'EXECUCIÓ DE encreuaments I PARAL·LELISME AMB DETERMINAT TIPUS D'INSTAL·LACIONS.....	23
2.7.- ESTESA DE CABLES	26
2.7.1.- ESTESA DE CABLES EN RASA OBERTA.....	26
2.7.2.- ESTESA DE CABLES EN GALERIA O TUBULARS.....	29
2.8.- MUNTATGES	30
2.8.1.- ENTRONCAMENTS	30
2.9.- TRANSPORT DE BOBINES DE CABLES.....	30
2.10.- ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT	31
2.11.- ASSAJOS ELÈCTRICS AL FINALITZAR LA INSTAL·LACIÓ	31

1. INTRODUCCIÓ

1.1- OBJECTE

Aquest Plec de Condicions determina els requisits a què s'ha d'ajustar l'execució d'instal·lacions per a la distribució d'energia elèctrica les característiques tècniques de la qual estaran especificades en el corresponent Projecte.

1.2.- CAMP D'APLICACIÓ

Aquest Plec de Condicions es refereix a la construcció de xarxes subterrànies d'alta tensió i centres de transformació prefabricats.

Els Plecs de Condicions particulars podran modificar les presents prescripcions.

1.3.- DOCUMENTS CONTRACTUALS I INFORMATIUS

Els documents que es consideren incorporats al contracte com a documents contractuals seran; la memòria, els plànols i el plec de condicions

Les dades que estan incloses al pressupost es tracta d'un document informatiu.

1.4.- COMPATIBILITAT ENTRE DOCUMENT

En el cas que siguin trobades algunes discrepàncies entre documents, regir-se sempre prioritàriament amb el document de plànols, seguit de la memòria i el pressupost.

2. - DISPOSICIONS GENERALS

El Contractista està obligat al compliment de la Reglamentació del Treball corresponent, la contractació de l'Assegurança obligatòria, Subsidi familiar i de vellesa, assegurança de Malaltia i totes aquelles reglamentacions de caràcter social vigents o que d'ara en davant es dicten. En particular, haurà de complir el que disposa la Norma UNE 24042 "Contractació d'Obres. Condicions Generals", sempre que no ho modifiqui el present Plec de Condicions.

El Contractista haurà d'estar classificat, segons Ordre del Ministeri d'Hisenda, en el Grup, Subgrup i Categoria corresponents al Projecte i que es fixarà en el Plec de Condicions Particulars, en el cas que procedisca.

2.1.- CONDICIONS FACULTATIVES LEGALS

Les obres del Projecte, a més d'allò que s'ha prescrit en el present projecte, es regiran per allò que s'ha especificat en:

- a) Reglamentació General de Contractació segons Decret 3410/75, de 25 de novembre.
- b) Plec de Condicions Generals per a la Contractació d'Obres Públiques aprovat per Decret 3854/70, de 31 de desembre.
- c) article 1588 i següents del Codi Civil, en els casos que sigui procedent la seva aplicació al contracte de què es tracte.
- d) Decret de 12 de març de 1954 pel que s'aprova el Reglament de Verificacions elèctriques i Regularitat en el subministrament d'energia.
- e) Llei 31/1995, de 8 de novembre, sobre Prevenció de Riscos laborals i RD 162/97 sobre Disposicions mínimes en matèria de Seguretat i Salut a les Obres de Construcció.

2.2.- SEGURETAT EN EL TREBALL

El Contractista està obligat a complir les condicions que s'indiquen en l'apartat "f" del paràgraf 3.1. D'aquest Plec de Condicions i quantes en aquesta matèria foren de pertinent aplicació.

Així mateix, haurà de proveir quant fóra necessari per al manteniment de les màquines, ferramentes, materials i estris de treball en degudes condicions de seguretat.

Mentre els operaris treballen en circuits o equips en tensió o en la seva proximitat, usaran roba sense accessoris metàl·lics i evitaran l'ús innecessari d'objectes de metall; els metres, regles, mànecs de setrills, útils netejadors, etc. Que s'utilitzen no han de ser de material conductor. Es portaran les ferramentes

o equips en bosses i s'utilitzarà calçat aïllant o almenys sense ferramentes ni claus en soles.

El personal de la Contracta ve obligat a usar tots els dispositius i mitjans de protecció personal, ferramentes i epis de seguretat exigits per a eliminar o reduir els riscos professionals com ara casc, ulleres, banqueta aïllant, etc. Podent el director d'Obra suspendre els treballs, si estima que el personal de la Contracta està exposat a perills que són corregibles.

El director d'Obra podrà exigir del Contractista, ordenant-ho per escrit, el cessament a l'obra de qualsevol empleat o obrer que, per imprudència temerària, fora capaç de produir accidents que feren perillar la integritat física del propi treballador o dels seus companys.

El director d'Obra podrà exigir del Contractista en qualsevol moment, abans o després de la iniciació dels treballs, que presenti els documents acreditatius d'haver formalitzat els règims de Seguretat Social de qualsevol tipus (afiliació, accident, malaltia, etc.) en la forma legalment establida.

2.3.- SEGURETAT PUBLICA

El Contractista haurà de prendre totes les màximes precaucions en totes les operacions i usos d'equips per a protegir a les persones, animals i coses dels perills procedents del treball, sent del seu compte les responsabilitats que per tals accidents s'ocasionen.

El Contractista mantindrà pòlissa d'Assegurances que protegeixi prou a ell i als seus empleats o obrers enfront de les responsabilitats per danys, responsabilitat civil, etc. que en l'un i l'altre pogueren incórrer per al Contractista o per a tercers, com a conseqüència de l'execució dels treballs.

El contractista serà responsable durant l'execució de les obres de tots els danys i perjudicis, directes o indirecte, que puguin ocasionar-se a qualsevol persona, propietat, servei públic o privat, com a conseqüència dels actes, omissions o negligències del personal al seu càrrec.

Les persones que resultin perjudicades hauran de ser compensades, a la seva costa i adequadament, restablint les seves condicions primitives o compensant els danys i perjudicis causats en qualsevol forma acceptable.

3. - ORGANITZACIÓ DEL TREBALL

El Contractista ordenarà els treballs en la forma més eficaç per a la perfecta execució dels mateixos i les obres es realitzaran sempre seguint les indicacions del director d'Obra, a l'empara de les condicions següents:

3.1.- DADES DE L'OBRA

S'entregarà al Contractista una còpia dels plànols i plecs de condicions del Projecte, així com quants plànols o dades necessiti per a la completa execució de l'Obra.

El Contractista podrà prendre nota o treure còpia a la seva costa de la Memòria, Pressupost i annexos del Projecte, així com segones còpies de tots els documents.

El Contractista es fa responsable de la bona conservació dels originals d'on obtingui les còpies, els quals seran tornats al director d'Obra després de la seva utilització.

D'altra banda, en un termini màxim de dos mesos, després de la terminació dels treballs, el Contractista haurà d'actualitzar els diversos plànols i documents existents, d'acord amb les característiques de l'obra acabada, entregant al director d'Obra dos expedients complets relatius als treballs realment executats.

No es faran pel Contractista alteracions, correccions, omissions, addicions o variacions substancials en les dades fixades en el Projecte, excepte aprovació prèvia per escrit del director d'Obra.

3.2.- REPLANTEJAMENT DE L'OBRA

El director d'Obra, una vegada que el Contractista estigui en possessió del Projecte i abans de començar les obres, haurà de fer el replantejament de les mateixes, amb especial atenció en els punts singulars, entregant al Contractista les referències i dades necessàries per a fixar completament la ubicació dels mateixos.

S'alçarà per duplicat Acta, en la que constaran, clarament, les dades entregades, signat pel director d'Obra i pel representant del Contractista.

Les despeses de replantejament seran de compte del Contractista.

3.3.- MILLORES I VARIACIONS DEL PROJECTE

No es consideraran com a millores ni variacions del Projecte més que aquelles que hagin sigut ordenades expressament per escrit pel director d'Obra i convingut preu abans de procedir a la seva execució.

Les obres accessòries o delicades, no incloses en els preus d'adjudicació, podran efectuar-se amb personal independent del Contractista.

3.4.- RECEPCIÓ DEL MATERIAL

El director d'Obra d'acord amb el Contractista donarà al moment oportú la seva aprovació sobre el material subministrat i confirmarà que permet una instal·lació correcta.

La vigilància i conservació del material subministrat serà per compte del Contractista.

3.5.- ORGANITZACIÓ

El Contractista actuarà de patró legal, acceptant totes les responsabilitats corresponents i quedant obligat al pagament dels salaris i càrregues que legalment estan establides, i en general, a tot quant es legisla, decreta o ordena sobre el particular abans o durant l'execució de l'obra.

Dins d'allò que s'ha estipulat en el Plec de Condicions, l'organització de l'Obra, així com la determinació de la procedència dels materials que s'empren, estarà a càrrec del Contractista a qui correspondrà la responsabilitat de la seguretat contra accidents.

El Contractista deurà, no obstant això, informar el director d'Obra de tots els plans d'organització tècnica de l'Obra, així com de la procedència dels materials i omplir totes les ordres que li doni aquest en relació amb dades extremes.

A les obres per administració, el Contractista haurà de donar compte diari al director d'Obra de l'admissió de personal, compra de materials, adquisició o lloguer d'elements auxiliars i tots els despeses que hagi d'efectuar. Per als contractes de treball, compra de material o lloguer d'elements auxiliars, els salaris del qual, preus o quotes sobrepassen en més d'un 5% dels normals en el mercat, sol·licitarà l'aprovació prèvia del director d'Obra, qui haurà de respondre dins dels vuit dies següents a la petició, excepte casos de reconeguda urgència, en els que es donarà compte posteriorment.

3.6.- EXECUCIÓ DE LES OBRES

Les obres s'executaran conforme al Projecte i a les condicions contingudes en aquest Plec de Condicions i en el Plec Particular si existís i d'acord amb les especificacions assenyalades en el de Condicions Tècniques.

El Contractista, excepte aprovació per escrit del director d'Obra, no podrà fer cap alteració o modificació de qualsevol naturalesa tant en l'execució de l'obra en relació amb el Projecte com en les Condicions Tècniques especificades, sense perjudici del que en cada moment pugui ordenar-se pel director d'Obra segons els disposat en l'últim paràgraf de l'apartat 4.1.

El Contractista no podrà utilitzar en els treballs personal que no sigui del seu exclusiu compte i càrrec, excepte allò que s'ha indicat en l'apartat 4.3.

Igualment, serà del seu exclusiu compte i càrrec aquell personal aliè a pròpiament manual i que sigui necessari per al control administratiu del mateix.

El Contractista haurà de tenir al capdavant dels treballs un tècnic prou especialitzat a judici del director d'Obra.

3.7.- SUBCONTRACTACIÓ DE LES OBRES

Llevat que el contracte disposi el contrari o que de la seva naturalesa i condicions es dedueixi que l'Obra ha de ser executada directament per l'adjudicatari, podrà aquest concertar amb tercers la realització de determinades unitats d'obra.

La celebració dels subcontractes estarà sotmesa al compliment dels requisits següents:

- a) Que es doni coneixement per escrit al director d'Obra del subcontracte a celebrar, amb indicació de les parts d'obra a realitzar i les seves condicions econòmiques, a fi que aquell ho autoritzi prèviament.
- a) Que les unitats d'obra que l'adjudicatari contracte amb tercers no excedeixi del 50% del pressupost total de l'obra principal.

En qualsevol cas el Contractista no quedarà vinculat en absolut ni reconeixerà cap obligació contractual entre ell i el sots contractista i qualsevol subcontractació d'obres no eximirà el Contractista de cap de les seves obligacions respecte al Contractant.

3.8.- TERMINI D'EXECUCIÓ

Els terminis d'execució, total i parcials, indicats al contracte, es començaran a comptar a partir de la data de replantejament.

El Contractista estarà obligat a complir amb els terminis que s'assenyalen al contracte per a l'execució de les obres i que seran improrrogables.

No obstant l' anteriorment indicat, els terminis podran ser objecte de modificacions quan així resulti per canvis determinats pel director d'Obra deguts a exigències de la realització de les obres i sempre que tals canvis influeixin realment en els terminis assenyalats al contracte.

Si per qualsevol causa, aliena per complet al Contractista, no fóra possible començar els treballs en la data prevista o hagueren de ser suspesos una vegada començats, es concedirà pel director d'Obra, la pròrroga estrictament necessària.

3.9.- RECEPCIÓ PROVISIONAL

Una vegada acabades les obres i als quinze dies següents a la petició del Contractista es farà la recepció provisional de les mateixes pel Contractant, requerint per a això la presència del director d'Obra i del representant del Contractista, alçant-se la corresponent Acta, en la que es farà constar la conformitat amb els treballs realitzats, si aquest és el cas. Aquesta Acta serà signada pel director d'Obra i el representant del Contractista, donant-se l'obra per rebuda si s'ha executat correctament d'acord amb les especificacions donades en el Plec de Condicions Tècniques i en el Projecte corresponent, començant-se llavors a comptar el termini de garantia.

En el cas de no trobar-se l'Obra en estat de ser rebuda, es farà constar així en l'Acta y es donaran al Contractista les instruccions precises i detallats per a solucionar els defectes observats, fixant-se un termini d'execució. Expirat el dit termini, es farà un nou reconeixement. Les obres de reparació seran per compte i a càrrec del Contractista. Si el Contractista no compleix aquestes prescripcions podrà declarar-se rescindit el contracte amb pèrdua de la fiança.

La forma de recepció s'indica en el Plec de Condicions Tècniques corresponent.

3.10.- PERÍODES DE GARANTIA

El període de garantia serà l'assenyalat al contracte i començarà a comptar de la data d'aprovació de l'Acta de Recepció.

Fins que tingui lloc la recepció definitiva, el Contractista és responsable de la conservació de l'Obra, sent del seu compte i càrrec les reparacions per defectes d'execució o mala qualitat dels materials.

Durant aquest període, el Contractista garantirà al Contractant contra tota reclamació de tercers, fundada en causa i per ocasió de l'execució de l'Obra.

3.11.- RECEPCIÓ DEFINITIVA

En acabar el termini de garantia assenyalat al contracte o si no n'hi ha als sis mesos de la recepció provisional, es procedirà a la recepció definitiva de les obres, amb la concurrència del director d'Obra i del representant del Contractista alçant-se l'Acta corresponent, per duplicat (si les obres són conformes), que quedarà signada pel director d'Obra i el representant del Contractista i ratificada pel Contractant i el Contractista.

3.12.- PAGAMENT D'OBRES

El pagament d'obres realitzades es farà sobre Certificacions parcials que es practican mensualment. Aquestes Certificacions contindran només les

unitats d'obra totalment acabades que s'hagueren executat en el termini a què es refereixen. La relació valorada que figura en les Certificacions, es farà d'acord amb els preus establits, reduïts en un 10% i amb la cubicació, plans i referències necessàries per a la seva comprovació.

Seran de compte del Contractista les operacions necessàries per a mesurar unitats ocultes o enterrades, si no s'ha advertit al director d'Obra oportunament per al seu mesurament.

La comprovació, acceptació o inconvenients hauran de quedar acabades per ambdues parts en un termini màxim de quinze dies.

El director d'Obra expedirà les Certificacions de les obres executades que tindran caràcter de documents provisionals o a compte, rectificables per la liquidació definitiva o per qualsevol de les Certificacions següents, no suposant d'altra banda, aprovació ni recepció de les obres executades i compreses en Aquestes Certificacions.

3.13.- ABONAMENT DE MATERIALS sobrants

Quan a judici del director d'Obra no hi hagi perill de què desapareixi o es deterioreen els materials sobrants i reconeguts com a útils, s'abonaran d'acord amb els preus descompostos de l'adjudicació. Aquest material serà indicat pel director d'Obra que ho reflectirà en l'Acta de recepció d'Obra, assenyalant el termini d'entrega als llocs prèviament indicats. El Contractista serà responsable dels danys que es produeixin en la càrrega, transport i descàrrega d'aquest material.

La restitució de les bobines buides es farà en el termini d'un mes, una vegada que s'hagi instal·lat el cable que contenen. En cas de retard en la seva restitució, deteriorament o pèrdua, el Contractista es farà també càrrec de les despeses suplementàries que puguin resultar.

3.14.- DISPOSICIÓ FINAL

La concurrència a qualsevol Subhasta, Concurs o Concurs-Subhasta el Projecte del qual inclou el present Plec de Condicions Generals, pressuposa la plena acceptació de totes i cada una de les seves clàusules.

4. CONDICIONS PER A L'OBRA CIVIL I MUNTATGE DE LES LÍNIES ELÈCTRIQUES D'ALTA TENSIÓ AMB CONDUCTORS AÏLLATS

4.1.- PREPARACIÓ I PROGRAMACIÓ DE L'OBRA

Per a la bona marxa de l'execució d'un projecte de línia elèctrica d'alta tensió, convé fer una anàlisi dels distints passos que cal seguir i de la forma de realitzar-los.

Inicialment i abans de començar la seva execució, es faran les següents comprovacions i reconeixements:

- Comprovar que es disposa de tots els permisos, tant oficials com particulars, per a l'execució del mateix (llicència Municipal d'obertura i tancament de rases, Condicionats d'Organismes, etc.).
- Fer un reconeixement, sobre el terreny, del traçat de la canalització, fixant-se en l'existència de boques de reg, serveis telefònics, d'aigua, enllumenat públic, etc. que normalment es puguin apreciar per registres en via pública.
- Una vegada realitzat aquest reconeixement s'establirà contacte amb els Serveis Tècnics de les Companyies Distribuïdores afectades (Aigua, Gas, Telèfons, Energia Elèctrica, etc.), perquè assenyalin sobre el pla de planta del projecte, les instal·lacions més pròximes que puguin resultar afectades.
- És també interessant, d'una manera aproximada, fixar les connexions als habitatges existents d'aigua i de gas, a fi d'evitar, en la mesura que es puga, el deteriorament de les mateixes en fer les rases.
- El Contractista, abans de començar els treballs d'obertura de rases farà un estudi de la canalització, d'acord amb les normes municipals, així com dels passos que siguin necessaris per als accessos als portals, comerços, garatges, etc., així com les xapes de ferro que hagin de col·locar-se sobre la rasa per al pas de vehicles, etc.

Tots els elements de protecció i senyalització els haurà de tenir disposats el contractista de l'obra abans de donar començament a la mateixa, i serà el responsable de informar als seus treballadors del seu funcionament i col·locació per evitar possibles accidents en la realització dels treballs que puguin afectar al seu personal o a tercers, anant al seu càrrec qualsevol reclamació per danys rebuda durant l'obra per una mala protecció i senyalització del tram afectat.

2.2.- RASES

2.2.1.- RASES EN TERRA

2.2.1.1.- Execució

La seva execució comprèn:

- a) Obertura de les rases.
- b) Subministrament i col·locació de protecció d'arena (cables directament enterrats).
- c) Subministrament i col·locació de protecció de rajoles i rajola (cables directament enterrats).
- d) Subministrament i col·locació de tubs (cables en canalització entovada).
- e) Col·locació de la cinta de "atenció al cable".
- f) Tapat i piconament de les rases.
- g) Càrrega i transport de les terres sobrants.
- h) Utilització dels dispositius d'abalisament i protecció apropiats.

a) Obertura de les rases.

Les canalitzacions es disposaran, en general, per terrenys de domini públic en sòl urbà o en curs d'urbanització que tingui les cotes de nivell previstes en el projecte d'urbanització (alineacions i rasants), preferentment sota les voreres i s'evitaran els angles pronunciats.

El traçat serà el més rectilini possible, a poder ser paral·lel en tota la seva longitud a les façanes dels edificis principals o, si no n'hi ha, als rastells.

Abans de procedir al començament dels treballs, es marcaran, al paviment de les voreres, les zones on s'obriran les rases marcant tant la seva amplària com la seva longitud i les zones on es deixaran ponts per a la contenció del terreny.

Si hi ha hagut possibilitat de conèixer les connexions d'altres serveis a les finques construïdes s'indicaran les seves situacions, a fi de prendre les precaucions degudes.

Abans de procedir a l'obertura de les rases s'obriran cates de reconeixement per a confirmar o rectificar el traçat previst. L'obertura de cates de reconeixement es podrà substituir per l'ocupació d'equips de detecció, com el georadar, que permeten contrastar els plànols aportats per les companyies de servei i al mateix temps prevenir situacions de risc.

En marcar el traçat de les rases es tindrà en compte el radi mínim que cal deixar en la corba d'acord amb la secció del conductor o conductors que es vagin a canalitzar, de manera que el radi de curvatura d'estesa sigui com a mínim 20 vegades el diàmetre exterior del cable.

Les rases s'executaran verticals fins a la profunditat triada, col·locant-se apuntalaments en els casos en què la naturalesa del terreny ho faci precís (sempre d'acord amb la normativa de riscos laborals).

Es deixarà un pas de 50 cm entre les terres extretes i la rasa, tot al llarg de la mateixa, a fi de facilitar la circulació del personal de l'obra i evitar la caiguda de terres en la rasa.

S'han de prendre totes les precaucions precises per a no tapar amb terra registres de gas, telèfons, boques de reg, albellons, etc.

Durant l'execució dels treballs a la via pública es deixaran passos suficients per a vehicles, així com els accessos als edificis, comerços i garatges. Si és necessari interrompre la circulació es precisarà una autorització especial.

En els passos de carruatges, entrades de garatges, etc., tant existents com futurs, els encreuaments seran executats amb tubs, d'acord amb les recomanacions de l'apartat corresponent i amb l'autorització prèvia del Supervisor d'Obra.

b) Subministrament i col·locació de protecció d'arena (cables directament enterrats).

La sorra que s'utilitza per a la protecció dels cables serà neta, solta, aspra, cruixent al tacte; exempta de substàncies orgàniques, argila o partícules terroses, per a la qual cosa si fóra necessari, es tamisarà o llavarà convenientment.

S'utilitzarà indistintament de pedrera o de riu, sempre que reuneixi les condicions assenyalades anteriorment i les dimensions dels grans seran de dues o tres mil·límetres com a màxim.

En el llit de la rasa anirà una capa de 6 cm. de grossària de sorra, sobre la qual se situarà el cable. Per damunt del cable anirà una altra capa de 24 cm. de sorra. Ambdues capes de sorra ocuparan l'amplària total de la rasa.

c) Subministrament i col·locació de plaques de protecció de PE (cables directament enterrats).

Damunt de la segona capa de sorra es col·locarà una capa protectora de mitjançant plaques de PE normalitzades per la companyia subministradors, sent la seva amplada d'un peu (25 cm.) quan es tracte de protegir un sol cable o terna de cables en feix. L'amplària s'incrementarà al mig peu (12,5 cm.) per cada cable o terna de cables en feix que s'apila en la mateixa capa horitzontal.

Les plaques de PE en tot cas, la protecció mecànica suportarà un impacte puntual d'una energia de 20 J i cobrirà la projecció en planta dels cables.

Quan s'estenguin dos o més cables tripolars de M.T. O una o diverses ternes de cables unipolars, llavors es col·locarà, al llarg de la rasa, un rajola en posició de perfil per a separar els cables quan no es pugui aconseguir una separació de 25 cm. Entre ells.

d) Subministrament i col·locació de tubs (cables en canalització entovada).

Les canalitzacions estaran construïdes per tubs de material sintètic, de PE de Color Vermell de Doble Capa, o metàl·lics, formigonats en la rasa o no, sempre que presenten suficient resistència mecànica.

El diàmetre interior dels tubs no serà inferior a vegada i mitja el diàmetre exterior del cable o del diàmetre aparent del circuit en el cas de diversos cables instal·lats en el mateix tub. L'interior dels tubs serà llis per a facilitar la instal·lació o substitució del cable o circuit avariats.

Abans de l'estesa s'eliminarà del seu interior la brutícia o terra garantint-ne el pas dels cables mitjançant mandrinatge d'acord amb la secció interior del tub o sistema equivalent. Durant l'estesa s'hauran d'embocar correctament per a evitar l'entrada de terra o de formigó.

A l'entrada de les arquetes, les canalitzacions entovades hauran de quedar degudament segellades als seus extrems.

e) Col·locació de la cinta de "Atenció al cable".

En les canalitzacions de cables de mitja tensió es col·locarà una cinta de PE, que denominarem "Atenció a l'existència del cable", tipus UNESA. Es col·locarà al llarg de la canalització una tira per cada cable de mitja tensió tripolar o terna d'unipolars en feix i en el vertical del mateix a una distància mínima a la part superior del cable de 30 cm. La distància mínima de la cinta a la part inferior del paviment serà de 15 cm en terra i 25 cm en vorera.

f) Tapat i piconament de les rases.

Una vegada col·locades les proteccions del cable, assenyalades anteriorment, s'omplirà tota la rasa amb terra de l'excavació o noves terres (prèvia eliminació de pedres grosses, tallants o runes que puguin portar), piconada, havent de realitzar-se els 20 primers cm. De forma manual, i per a la resta és convenient piconar mecànicament.

El tapat de les rases haurà de fer-se per capes successives de deu centímetres de grossària, les quals seran piconades i regades, si fóra necessari, a fi que quedi prou consolidat el terreny. La cinta de "Atenció a l'existència del cable", es col·locarà entre dos d'aquestes capes, tal com s'ha indicat en d). El contractista serà responsable dels afonaments que es produeixin per la deficiència d'aquesta operació i per tant seran del seu compte posterior reparacions que hagin d'efectuar-se.

g) Càrrega i transport a abocador de les terres sobrants.

Les terres sobrants de la rasa, a causa del volum introduït en cables, arenes, Plaques de Protecció, rajoles, així com l'esporga normal del terreny seran retirades pel contractista i portades a abocador.

El lloc de treball quedarà lliure de Aquestes terres i completament net.

h) Utilització dels dispositius d'abalisament i ballat apropiats.

Durant l'execució de les obres, aquestes estaran degudament senyalitzades i ballades d'acord amb els condicionaments dels Organismes afectats i Ordenances municipals, per evitar possibles danys a tercers i al seu propi personal, sent la responsabilitat del bon abalisament i ballat de l'obra del contractista de l'obra.

2.2.1.2.- Dimensions i Condicions Generals d'Execució

Rasa normal per a mitja tensió

Es considera com a rasa normal per a cables de mitja tensió la que té 0,60 m. d'amplària mitjana i profunditat 1,10 m en calçada i 0,90 m en vorera. Aquesta profunditat i amplada podrà augmentar-ne per criteri exclusiu del Supervisor d'Obres, o per la inclusió en la mateixa rasa de varis circuits de conductors de MT.

Rasa per a mitja tensió en terreny amb serveis

Quan en obrir cales de reconeixement o rases per a l'estesa de nous cables apareguin altres serveis es compliran els següents requisits.

a) S'avisarà a l'empresa propietària dels mateixos. L'encarregat de l'obra prendrà les mesures necessàries, en el cas que aquests serveis quedin a l'aire, per a subjectar-los amb seguretat de manera que no pateixin cap deteriorament. I en el cas en què calgui moure'ls, per a poder executar els treballs, es farà sempre d'acord amb l'empresa propietària de les canalitzacions. Mai s'han de deixar els cables suspesos, per necessitat la canalització, de manera que estiguin en tracció, a fi d'evitar que les peces de connexió, tant en entroncaments com en derivacions, puguin patir.

b) S'establiran els nous cables de manera que no s'entrecreuen amb els serveis establits, guardant, si és possible, paral·lelisme amb ells.

c) Quan en la proximitat d'una canalització existeixin suports de línies aèries de transport públic, telecomunicació, enllumenat públic, etc., el cable es col·locarà a una distància mínima de 50 cm. dels extrems dels suports o de les fundacions. Aquesta distància passarà a 150 cm. quan el suport estiga sotmès a un esforç de bolcada permanent cap a la rasa. En el cas en què aquesta

precaució no es pugui prendre, s'utilitzarà una protecció mecànica resistent al llarg de la fundació del suport, prolongada una longitud de 50 cm. a un costat i a un altre dels extrems d'aquella amb l'aprovació del Supervisor de l'Obra.

2.2.2.- RASES EN ROCA

Es tindrà en compte tot el que s'ha dit en l'apartat de rases en terra. La profunditat mínima serà de 2/3 dels indicats anteriorment en cada cas. En aquests casos caldrà ajustar-se a les indicacions del Supervisor d'Obra sobre la necessitat col·locar o no protecció addicional, i en les normes tècniques de la companyia subministradora.

2.2.3.- RASES ANORMALS I ESPECIALS

Si els cables van directament enterrats, la separació mínima entre eixos de cables multipolars o feixos de cables unipolars, components del mateix circuit, haurà de ser de 0,20 m. Separats per un rajola o de 0,25 m. entre cares sense rajola i la separació entre els eixos dels cables extrems i la paret de la rasa de 0,10 m.; per tant, l'amplària de la rasa es farà d'acord amb aquestes distàncies mínimes i d'acord amb el ja indicat quan, a més, calgui col·locar tubs.

També en alguns casos es poden presentar dificultats anormals (galeries, pous, clavegueres, etc.). Llavors els treballs es realitzaran amb precaucions i normes pertinents al cas i les generals donades per a rases de terra.

2.2.4.- RUPTURA DE PAVIMENTS

A més de les disposicions donades per l'entitat propietària dels paviments, per a la ruptura, haurà de tenir-se en compte el següent:

- a) La ruptura del paviment amb maça (Mall) està rigorosament prohibida, havent de fer el tall del mateix d'una manera neta, amb maquinaria adequada.
- b) En el cas en què el paviment estiguin format per lloses, llambordes, rastells de granit o altres materials, de possible posterior utilització, es trauran aquests amb la precaució deguda per a no ser danyats, col·locant-se després de manera que no pateixin deteriorament i al lloc que molesten menys a la circulació.

2.2.5.- REPOSICIÓ DE PAVIMENTS

Els paviments seran reposats d'acord amb les normes i disposicions dictades pel propietari dels mateixos.

Haurà d'aconseguir-se una homogeneïtat, de manera que quedi el paviment nou el més igualat possible a l'antic, fent la seva reconstrucció amb peces noves si està compost per lloses, llosetes, etc. En general seran utilitzats materials nous excepte les lloses de pedra, rastell de granit i altres de similars.

2.3.- GALERIES

Poden utilitzar-se dos tipus de galeria, la galeria visitable, de dimensions interiors suficients per a la circulació de personal, i la galeria o rasa enregistrable, en la que no està prevista la circulació de personal i les tapes de registre precisen mitjans mecànics per a la seva manipulació.

Les galeries seran de formigó armat o d'altres materials de rigidesa, estanquitat i durada equivalents. Es dimensionaran per a suportar la càrrega de terres i paviments situats per damunt i les càrregues de tràfic que corresponga.

Les parets han de permetre una subjecció segura de les estructures suports dels cables, així com permetre en cas necessari la fixació dels mitjans d'estesa del cable.

2.3.1.- GALERIES VISITABLES

- Limitació de serveis existents.

Les galeries visitables s'usaran preferentment només per a instal·lacions elèctriques de potència i cables de control i comunicacions. En cap cas podran coexistir en la mateixa galeria instal·lacions elèctriques i instal·lacions de gas o líquids inflamables.

En cas d'existir, les canalitzacions d'aigua se situaran preferentment en un nivell inferior que la resta de les instal·lacions, sent condició indispensable que la galeria tingui un desaigüe situat per damunt de la cota de clavegueram o de la canalització de sanejament que evacua.

- Condicions generals.

Les galeries visitables disposaran de corredors de circulació de 0,90 m d'amplària mínima i 2 m d'altura mínima, havent de justificar les excepcions puntuals.

Els accessos a la galeria han de quedar tancats de manera que s'impedeixi l'entrada de persones alienes al servei, però que permeti la sortida al personal que estigui al seu interior. Per a evitar l'existència de trams de galeria amb una sola sortida, han de disposar-se accessos a les zones extremes de les galeries.

La ventilació de les galeries serà suficient per a assegurar que l'aire es renova, a fi d'evitar acumulacions de gas i condensacions d'humitat i contribuir que la temperatura màxima de la galeria sigui compatible amb els serveis que contingui. Aquesta temperatura no sobrepassarà els 40 °C. Quan la temperatura ambient no permeti complir aquest requisit, la temperatura a l'interior de la galeria no serà superior a 50 °C, la qual cosa es tindrà en compte per a determinar la intensitat màxima admissible en servei permanent del cable.

Els terres de les galeries hauran de tenir el pendent adequat i un sistema de drenatge eficaç, que eviti la formació de tolls.

- Galeries de longitud superior a 400 m.

Disposaran d'il·luminació fixa, d'instal·lacions fixes de detecció de gas (amb sensibilitat mínima de 300 ppm), d'accessos de personal cada 400 m com a màxim, enllumenat de senyalització interior per a informar de les sortides i referències exteriors, tancaments de sectorització contra incendis (RF120) amb portes tallafocs (RF90) cada 1.000 m com a màxim i les mesures oportunes per a la prevenció contra incendis.

- Disposició i identificació dels cables.

És aconsellable disposar els cables de diferents serveis i de diferents propietaris sobre suports diferents i mantenir entre ells unes distàncies que permetin la seva correcta instal·lació i manteniment. Dins d'un mateix servei ha de procurar-se agrupar-los per tensions (per exemple, tots els cables de A.T. En un dels laterals, reservant l'altre per a B.T., control, senyalització, etc).

Els cables es disposaran de manera que el seu traçat sigui recte i procurant conservar la seva posició relativa amb els altres. Tots els cables hauran d'estar degudament senyalitzats i identificats, de manera que s'indiqui l'empresa a qui pertanyen, la designació del circuit, la tensió i la secció dels cables.

- Subjecció dels cables.

Els cables hauran d'estar fixats a les parets o a estructures de la galeria mitjançant elements de sujecció (interlínies, mènsoles, safates, brides, etc) per a evitar que els esforços tèrmics, electrodinàmics deguts a les diferents condicions que puguin presentar-se durant l'explotació de les xarxes de A.T. Puguin moure'ls o deformar-los.

- Equipotencialitat de masses metàl·liques accessibles.

Tots els elements metàl·lics per a sujecció dels cables (safates, suports, brides, etc.) o altres elements metàl·lics accessibles al personal que circula per les galeries (paviments, baranes, estructures o canonades metàl·liques, etc) es connectaran elèctricament a la xarxa de terra de la galeria.

- Aïllament de pantalla i armadura d'un cable respecte al seu suport metàl·lic.

El projectista ha de calcular el valor màxim de la tensió a què pot quedar sotmesa la pantalla i armadura d'un cable dins de la galeria respecte a la seva xarxa de terres en les condicions més desfavorables previsibles. Si dimensionarà l'aïllament entre la pantalla i l'armadura del cable respecte a l'element metàl·lic de suport per a evitar una perforació que estableixi un camí conductor, ja que això podria donar origen a un defecte local en el cable.

- Previsió de defectes conduïts per la terra de la galeria.

En el cas que apareixi un defecte iniciat en un cable dins de la galeria, si el projectista no preveu mesures especials, considerarà que les terres de la galeria han de poder evacuar els corrents de defecte d'aquest cable (defecte fase-terra). Per consegüent, aquestes corrents no hauran de superar la màxima corrent de defecte per a la qual s'ha dimensionat la xarxa de terres de la galeria.

- Previsió de defectes en cables no evacuats a la terra de la galeria.

El projectista pot preveure la instal·lació de cables el corrent de defecte de la qual fase-terra superi la màxima corrent de defecte per a la qual s'ha dimensionat la xarxa de terra de la galeria. En aqueix cas, les pantalles i armadures de tals cables hauran d'estar aïllades, protegides i separades respecte als elements metàl·lics de suport, de manera que s'asseguri raonablement la impossibilitat que aquests defectes puguin drenar a la xarxa de terra de la galeria, fins i tot en el cas de defecte en un punt del cable pròxim a un element de subjecció.

2.3.2.- GALERIES O RASES ENREGISTRABLES

En tals galeries s'admet la instal·lació de cables elèctrics d'alta tensió, de baixa tensió i d'enllumenat, control i comunicació. No s'admet l'existència de canalitzacions de gas. Només s'admet l'existència de canalitzacions d'aigua si es pot assegurar que en cas de fuga no s'afecta els altres serveis.

Les condicions de seguretat més destacables que han de complir aquest tipus d'instal·lació són:

- Estanquitat dels tancaments.
- Bona renovació d'aire en el cos ocupat pels cables elèctrics, per a evitar acumulacions de gas i condensació d'humitats, i millorar la dissipació de calor.

2.4.- REVESTIMENTS O CANALS REVISABLES

En certes ubicacions amb accés restringit al personal autoritzat, com pot ser a l'interior d'indústries o de recintes destinats exclusivament a contenir instal·lacions elèctriques, podran utilitzar-se canals d'obra amb tapes prefabricades de formigó o de qualsevol altre material sintètic d'elevada

resistència mecànica (que normalment enrasen amb el nivell del sòl) manipulables a mà.

És aconsellable separar els cables de distintes tensions (aprofitant el fons i les dues parets). Fins i tot, pot ser preferible destinar canals diferents. La canal ha de permetre la renovació de l'aire.

2.5.- SAFATES, SUPORTS, PERMÒDOLS O SUBJECCIONS DIRECTES A LA PARET

Normalment, aquest tipus d'instal·lació només s'emprarà en subestacions o altres instal·lacions elèctriques d'alta tensió (d'interior o exterior) en les que l'accés queda restringit al personal autoritzat. Quan les zones per les quals discorre el cable siguin accessibles a persones o vehicles, hauran de disposar-se proteccions mecàniques que dificulten la seva accessibilitat.

En instal·lacions freqüentades per personal no autoritzat es podrà utilitzar com a sistema d'instal·lació safates, tubs o canals protectores, la tapa de la qual només es pugui retirar amb l'ajuda d'un útil. Les safates es disposaran adossades a la paret o en muntatge aeri, sempre a una altura major de 4 m per a garantir la seva inaccessibilitat. Per a muntatges situats a una altura inferior a 4 m s'utilitzaran tubs o canals protectores, la tapa de la qual només es pugui retirar amb l'ajuda d'un útil.

En el cas d'instal·lacions a la intempèrie, els cables seran adequats a les condicions ambientals a què estiguen sotmesos (acció solar, fred, pluja, etc), i les proteccions mecàniques i subjeccions del cable evitaran l'acumulació d'aigua en contacte amb els cables.

S'hauran de col·locar, així mateix, les corresponents senyalitzacions i identificacions.

Tots els elements metàl·lics per a subjecció dels cables (safates, suports, permòdols, brides, etc) o altres elements metàl·lics accessibles al personal (paviments, baranes, estructures o canonades metàl·liques, etc) es connectaran elèctricament a la xarxa de terra de la instal·lació. Les canalitzacions conductores es connectaran a terra cada 10 m com a màxim i sempre al principi i al final de la canalització.

2.6.- encreuaments, PROXIMITATS I PARAL·LELISME

Es prohibeix la plantació d'arbres i construcció d'edificis i instal·lacions industrials en la franja definida per la rasa on van allotjats els conductors, incrementada a cada costat en una distància mínima de seguretat igual a la meitat de l'amplària de la canalització.

Per a creuar zones en què no sigui possible o suposa greus inconvenients i dificultats l'obertura de rases (encreuaments de ferrocarrils, carreteres amb gran densitat de circulació, etc), poden utilitzar-se màquines perforadores topo de tipus impacte, hincadora de canonades o trepant de

barrina. En aquests casos es prescindirà del disseny de rasa prescrit ja que s'utilitza el procés de perforació que es considera més adequat.

El cable haurà d'anar a l'interior de canalitzacions entovades formigonades en els casos següents:

- A) Per a l'encreuament de carrers, camins o carreteres amb tràfic rodat.
- B) Per a l'encreuament de ferrocarrils.
- C) A les entrades de carruatges o garatges públics.
- D) Als llocs on per diverses causes no ha de deixar-se temps la rasa oberta.
- E) Als llocs on això es cregui necessari per indicació del Projecte o del Supervisor de l'Obra.

2.6.1.- MATERIALS

Els materials a utilitzar als encreuaments normals seran de les següents qualitats i condicions:

a) Els tubs seran de PE, o fosa de ferro galvanitzats, etc. provinents de fàbriques de garantia, sent el diàmetre que s'assenyala en aquestes normes el corresponent a l'interior del tub i la seva longitud la més apropiada per a l'encreuament de què es tracte. La superfície serà llisa.

Els tubs es col·locaran de manera que en els seus entroncaments la boca femella estiga situada abans que la boca mascle seguint la direcció de l'estesa probable, del cable, a fi de no danyar a aquest en l'esmentada operació.

b) El ciment serà Pòrtland o artificial i de marca acreditada i haurà de reunir en els seus assajos i anàlisis químics, mecànics i de forjat, les condicions de la vigent instrucció espanyola del Ministeri d'Obres Públiques. Haurà d'estar envasat i emmagatzemat convenientment perquè no perdi les condicions precises. La direcció tècnica podrà realitzar, quan ho cregui convenient, els anàlisis i assajos de laboratori que consideri oportuns que aniran a càrrec del contractista. En general s'utilitzarà com a mínim el de qualitat P-250 de forjat lent.

c) La sorra serà neta, solta, aspra, cruixint al tacte i exempta de substàncies orgàniques o partícules terroses, per a la qual cosa si fóra necessari, es tamarà i llavarà convenientment. Podrà ser de riu o molla i la dimensió dels seus grans serà de fins a 2 o 3 mm.

d) Els àrids i grossos seran procedents de pedra dura silícia, compacta, resistent, neta de terra i detritus i, si és possible, que sigui cudol. Les dimensions seran de 10 a 60 mm. Amb granulometria apropiada.

Es prohibeix l'ocupació del cridat revoltó, o sigui pedra i sorra unida, sense dosificació, així com enderrocs o materials blans.

e) AIGUA - S'emprarà l'aigua de riu o brollador, quedant prohibida l'ocupació d'aigües procedents de pantans.

f) MESCLA - La dosificació a emprar serà la normal en aquest tipus de formigons per a fundacions, recomanant-se la utilització de formigons preparats en plantes especialitzades en aquest tema.

2.6.2.- DIMENSIONS I CARACTERÍSTIQUES GENERALS D'EXECUCIÓ

Els treballs d'encreuaments, tenint en compte que la seva durada és major que els d'obertura de rases, començaran abans, per a tenir tota la rasa al mateix temps, disposada per a l'estesa del cable.

Aquests encreuaments seran sempre rectes, i en general, perpendiculars a la direcció de la calçada. Sobre sortiran en la vorera, cap a l'interior, uns 20 cm. del rastell (havent de construir-se als extrems un barandat per a la seva fixació).

El diàmetre dels tubs serà de 20 cm. La seva col·locació i la secció mínima formigonada respondrà a allò que s'ha indicat en els plànols. Estaran rebuts amb ciment i formigonats en tota la seva longitud.

Quan per impossibilitat de fer la rasa a la profunditat normal els cables estiguen situats a menys de 80 cm. de profunditat, es disposaran en compte de tubs de PE, tubs metàl·lics o de resistència anàloga per al pas de cables per aqueixa zona o be planxes de protecció de ferro, prèvia conformitat del Supervisor d'Obra.

Els tubs buits, ja sigui mentre s'executa la canalització o que en acabar-se la mateixa es queden de reserva, hauran de tapar-se amb rajola i algeps, deixant al seu interior un fil d'Aram galvanitzat per a guiar posteriorment els cables en la seva estesa.

Els encreuaments de vies fèrries, cursos d'aigua, etc. hauran de projectar-se fil per randa.

S'ha d'evitar possible acumulació d'aigua o de gas al llarg de la canalització situant convenientment pous de fuga en relació al perfil alimètric.

En els trams rectes, cada 15 o 20 m., segons el tipus de cable, per a facilitar la seva estesa es deixaran cales obertes d'una longitud mínima de 3 m. en les que s'interromprà la continuïtat del tub. Una vegada estes el cable aquestes cales es taparan cobrint prèviament el cable amb canals o mitjans tubs, rebent les seves unions amb ciment o deixant arquetes fàcilment

localitzables per a ulteriors intervencions, segons indicacions del Supervisor d'Obres.

Per a formigonar els tubs es procedirà de la manera següent:

Es farà prèviament una solera de formigó ben anivellada d'uns 6 cm. de grossària sobre la qual s'assenta la primera capa de tubs separats entre si uns 25 cm. Procedint-se a continuació a formigonar-los fins a cobrir-los enterament. Sobre aquesta nova solera es col·loca la segona capa de tubs, en les condicions ja citades, que es formigonarà igualment en forma de capa. Si hi ha més tubs es procedeix com ja s'ha dit, tenint en compte que, en l'última capa, el formigó s'aboca fins al nivell total que hagi de tenir.

En els canvis de direcció es construïran arquetes de formigó o rajola, sent les seves dimensions les necessàries perquè el radi de curvatura d'estesa sigui com a mínim 20 vegades el diàmetre exterior del cable. No s'admetran angles inferiors a 90° i encara aquests es limitaran als indispensables. En general els canvis de direcció es faran amb angles grans. Com a norma general, en alineacions superiors a 40 m. Seran necessàries les arquetes intermitjtes que amitjanen els trams d'estesa i que no estiguin distants entre si més de 40 m.

Les arquetes només estaran permeses en voreres o llocs per les quals normalment no ha d'haver-hi trànsit rodat; si això excepcionalment fora impossible, es reforçaran marcs i tapes.

A l'arqueta, els tubs quedaran a uns 25 cm. per damunt del fons per a permetre la col·locació de corrons en les operacions d'estesa. Una vegada estesa el cable els tubs es taponaran amb algeps de manera que el cable quedin situat en el part superior del tub. L'arqueta s'omplirà amb arena fins a cobrir el cable com a mínim.

La situació dels tubs a l'arqueta serà la que permeti el màxim radi de curvatura.

Les arquetes podran ser enregistrables o tancades. En el primer cas hauran de tenir tapes metàl·liques o de formigó proveïdes d'argolles o ganxos que faciliten la seva obertura. El fons d'aquestes arquetes serà permeable de manera que permeti la filtració de l'aigua de pluja.

Si les arquetes no són enregistrables es cobriran amb els materials necessaris per a evitar el seu afonament. Sobre aquesta coberta es tirarà una capa de terra i sobre ella es reconstruirà el paviment.

2.6.3.- CARACTERÍSTIQUES PARTICULARS D'EXECUCIÓ DE encreuaments I PARAL·LELISME AMB DETERMINAT TIPUS D'INSTAL·LACIONS.

2.6.3.1.- encreuaments

L'encreuament de línies elèctriques subterrànies amb carrers i carreteres haurà de realitzar-se sempre sota tub formigonat en tota la seva longitud. La profunditat fins a la part superior del tub més pròxim a la superfície no serà inferior a 0,8 m.

L'encreuament de línies elèctriques subterrànies amb ferrocarrils o vies fèrries haurà de realitzar-se sempre sota tub formigonat, de forma perpendicular a la via sempre que sigui possible. Aquest tub sobrepassarà les instal·lacions de servei en una distància d'1,50 m., quedant la part superior del tub més pròxim a la superfície a una profunditat mínima d'1,10 m. respecte a la cara inferior de les vies. En qualsevol cas se seguiran les instruccions del condicionat de l'organisme competent.

En el cas de encreuaments entre dues línies elèctriques subterrànies directament enterrades, la distància mínima a respectar serà de 0,25 m. La separació mínima entre els cables d'energia elèctrica i els cables de telecomunicació o canalitzacions d'aigua serà de 0,20 m. La distància del punt d'encreuament als entroncaments o juntes serà superior a 1 m. Quan no puguin respectar-se aquestes distàncies, el cable o canalització instal·lada més recentment es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials d'adequada resistència mecànica, amb una resistència a la compressió de 450 N i que suporten un impacte d'energia de 20 J si el diàmetre exterior del tub no és superior a 90 mm, 28 J si és superior a 90 mm i menor o igual a 140 mm i de 40 J quan és superior a 140 mm. També s'emprarà aquest tipus de tubs, conductes o divisòries en els encreuaments amb dipòsits de carburant, no obstant això, en aquest cas, els tubs distaran com a mínim 1,20 m del dipòsit i els extrems dels tubs sobrepassaran al dipòsit, com a mínim, 2 m per cada extrem.

Es procurarà passar els cables per damunt de les conduccions de clavegueram. S'admetrà incidir a la seva paret (per exemple, instal·lant tubs), sempre que s'asseguri que aquesta no ha quedat debilitada. Si no és possible, es passarà per sota, i els cables es disposaran separats mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts pels mateixos materials reflectits en el paràgraf anterior.

Als encreuaments de línies subterrànies de A.T. Directament enterrades i canalitzacions de gas hauran de mantenir-se les distàncies mínimes següents:

- Canalitzacions i connexions en alta, mitja i baixa pressió: 0,40 m.
- Connexions interiors en alta pressió: 0,40 m.
- Connexions interiors en mitja i baixa pressió: 0,20 m.

Quan per causes justificades no puguin mantenir-se aquestes distàncies es disposarà una protecció suplementària, i en aquest cas la separació mínima serà:

- Canalitzacions i connexions en alta, mitja i baixa pressió: 0,25 m.

- Connexions interiors en alta pressió: 0,25 m.
- Connexions interiors en mitja i baixa pressió: 0,10 m.

La protecció suplementària garantirà una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a un costat i a l'altre de l'encreuament i 0,30 m d'amplària centrada amb la instal·lació que es pretén protegir. Estarà constituïda preferentment per materials ceràmics (taulells, rajoles, rajoles, etc). En el cas de línia A.T. entovada, es considerarà com a protecció suplementària el propi tub, que serà de les característiques mecàniques definides en els encreuaments anteriors.

2.6.3.2.- Proximitats i paral·lelisme

Els cables d'alta tensió podran instal·lar-se paral·lelament a altres de baixa o alta tensió, mantenint entre ells una distància mínima de 0,25 m. En el cas que un mateix propietari canalitzi al mateix temps diversos cables de A.T. Del mateix nivell de tensions, podrà instal·lar-los a menor distància. Si el paral·lelisme es realitza respecte a cables de telecomunicació o canalitzacions d'aigua la distància mínima serà de 0,20 m. Quan no puguin respectar-se aquestes distàncies, el cable o canalització instal·lada més recentment es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials d'adequada resistència mecànica, amb una resistència a la compressió de 450 N i que suporten un impacte d'energia de 20 J si el diàmetre exterior del tub no és superior a 90 mm, 28 J si és superior a 90 mm i menor o igual a 140 mm i de 40 J quan és superior a 140 mm.

La distància mínima entre entroncaments de cables i juntes de canalitzacions d'aigua serà d'1 m. Es procurarà que la canalització d'aigua quedi per sota del nivell del cable elèctric.

D'altra banda, les artèries importants d'aigua es disposaran allunyades de manera que s'asseguren distàncies superiors a 1 m respecte als cables d'alta tensió.

En el paral·lelisme de línies subterrànies de A.T. Directament enterrades i canalitzacions de gas hauran de mantenir-se les distàncies mínimes següents:

- Canalitzacions i connexions en alta pressió: 0,40 m.
- Canalitzacions i connexions en mitja i baixa pressió: 0,25 m.
- Connexions interiors en alta pressió: 0,40 m.
- Connexions interiors en mitja i baixa pressió: 0,20 m.

Quan per causes justificades no puguin mantenir-se aquestes distàncies es disposarà una protecció suplementària, i en aquest cas la separació mínima serà:

- Canalitzacions i connexions en alta pressió: 0,25 m.
- Canalitzacions i connexions en mitja i baixa pressió: 0,15 m.
- Connexions interiors en alta pressió: 0,25 m.
- Connexions interiors en mitja i baixa pressió: 0,10 m.

La protecció suplementària estarà constituïda preferentment per materials ceràmics (taulells, rajoles, rajoles, etc) o per tubs d'adequada resistència mecànica, de les mateixes característiques que les especificades en el primer paràgraf d'aquest apartat. La distància mínima entre entroncaments de cables i juntes de canalitzacions de gas serà d'1 m.

2.6.3.3.- Connexions (connexions de servei)

En el cas que algun dels serveis que s'encreuen o recorren paral·lels sigui una connexió o connexió de servei a un edifici, haurà de mantenir-se entre ambdós una distància mínima de 0,30 m. Quan no puguin respectar-se aquestes distàncies, la conducció més recentment es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisòries constituïts per materials d'adequada resistència mecànica, amb una resistència a la compressió de 450 N i que suporten un impacte d'energia de 20 J si el diàmetre exterior del tub no és superior a 90 mm, 28 J si és superior a 90 mm i menor o igual a 140 mm i de 40 J quan és superior a 140 mm.

L'entrada de les connexions o connexions de servei als edificis, tant cables de B.T. Com de A.T. en el cas de connexions elèctriques, haurà de taponar-se fins a aconseguir la seva estanquitat.

2.7.- ESTESA DE CABLES

2.7.1.- ESTESA DE CABLES EN RASA OBERTA

2.7.1.1.- Maneig i preparació de bobines

Quan es desplaça la bobina en terra rodant-la, cal fixar-se en el sentit de rotació, generalment indicat en ella amb una fletxa, a fi d'evitar que s'afluixi el cable enrotllat en la mateixa.

La bobina no ha d'emmagatzemar-se sobre un sòl tou.

Abans de començar l'estesa del cable s'estudiarà el punt més apropiat per a situar la bobina, generalment per facilitat d'estesa: en el cas de sòls amb pendent sol ser convenient el canalitzar costa baix. També cal tenir en compte que si hi ha molts passos amb tubs, s'ha de procurar col·locar la bobina en el part més allunyada dels mateixos, a fi d'evitar que passi la major part del cable pels tubs.

En el cas del cable trifàsic no es canalitzarà des del mateix punt en dues direccions oposades a fi que les espirals dels trams es corresponguin.

Per a l'estesa, la bobina estarà sempre elevada i subjecta per un barrot i gats de potència apropiada al pes de la mateixa.

2.7.1.2.- Estesa de cables

Els cables han de ser sempre desenrotllats i llocs al seu lloc amb la major atenció, evitant que pateixin torsió, facin bucles, etc. i tenint sempre pendent que el radi de curvatura del cable haver de ser superior a 20 vegades el seu diàmetre durant la seva estesa, i superior a 10 vegades el seu diàmetre una vegada instal·lat.

Quan els cables es s'estenguin a mà, els operaris estaran distribuïts d'una manera uniforme al llarg de la rasa.

També es pot canalitzar mitjançant cabrestants, estirant l'extrem del cable, a què s'haurà adoptat un cap apropiat, i amb un esforç de tracció per mmR de conductor que no ha de sobrepassar el que indica el fabricant del mateix. En qualsevol cas l'esforç no serà superior a 4 kg/mm² en cables trifàsics i a 5 kg/mm² per a cables unipolars, ambdós casos amb conductors de coure. Quan es tracte d'alumini han de reduir-se a la meitat. Serà imprescindible la col·locació de dinamòmetre per a mesurar aquesta tracció mentre es fa l'estesa.

L'estesa es farà obligatòriament sobre corrons que puguin girar lliurement i construïts de manera que no puguin danyar el cable. Es col·locaran en les corbes els corrons de corba precisos de manera que el radi de curvatura no sigui menor de vint vegades el diàmetre del cable.

Durant l'estesa del cable es prendran precaucions per a evitar al cable esforços importants, així com que pateixi cops o fregades.

No es permetrà desplaçar el cable, lateralment, per mitjà de palanques o altres útils, sinó que s'haurà de fer sempre a mà.

Només de manera excepcional s'autoritzarà desenrotllar el cable fora de la rasa, en casos molt específics i sempre sota la vigilància del Supervisor de l'Obra.

Quan la temperatura ambient sigui inferior a 0 graus centígrads no es permetrà fer l'estesa del cable degut a la rigidesa que pren l'aïllament.

La rasa, en tota la seva longitud, haurà d'estar coberta amb una capa de 6 cm. De sorra fina en els fons, abans de procedir a l'estesa del cable.

No es deixarà mai el cable estesa en una rasa oberta, sense haver pres abans la precaució de cobrir-ho amb la capa de 24 cm. de sorra fina i la protecció de Polietilè.

En cap cas es deixaran els extrems del cable en la rasa sense haver assegurat abans una bona estanquitat dels mateixos.

Quan dos cables es canalitzen per a ser empalmats, si estan aïllats amb paper impregnat, s'encreuaran almenys un metre, a fi de sanear les puntes i si tenen aïllament de plàstic el encreuament serà com a mínim de 50 cm.

Les rases, una vegada obertes i abans de fer l'estesa del cable, es recorreran amb deteniment per a comprovar que es troben sense pedres o altres elements durs que puguin danyar als cables en la seva estesa.

Si amb motiu de les obres de canalització aparegueren instal·lacions d'altres serveis, es prendran totes les precaucions per a no danyar-les, deixant-les, en acabar els treballs, de la mateixa manera en què es trobaven primitivament. Si involuntàriament es causarà alguna avaria en els dits serveis, s'avisarà amb tota urgència a l'oficina de control d'obres i a l'empresa corresponent, a fi que procedixin a la seva reparació. L'encarregat de l'obra per part de la Contracta, tindrà els senyals dels serveis públics, així com el seu número de telèfon, per si tingues, el mateix, que cridar comunicant l'avaria produïda.

Si les pendents són molt pronunciades, i el terreny és rocós i impermeable, s'està exposat que la rasa de canalització serveixi de drenatge, amb la qual cosa s'originaria un arrossegament de la sorra que serveix de llit als cables. En aquest cas, si és un talús, s'haurà de fer la rasa al biaix, per a disminuir el pendent, i de no ser possible, convé que en aqueixa zona es portar la canalització entovada i rebuda amb ciment.

Quan dos o més cables de M.T. Discorren paral·lels entre dos subestacions, centres de repartiment, centres de transformació, etc., hauran de senyalitzar-se degudament, per a facilitar la seva identificació en futures obertures de la rasa utilitzant per a això cada metre i mig, cintes adhesives de colors distints per a cada circuit, i en faixes d'amples diferents per a cada fase si són unipolars. De totes maneres en anar separats els seus eixos 25 cm. mitjançant un rajola o rajola col·locat de canto al llarg de tota la rasa, es facilitarà el reconeixement d'aquests cables que a més no han d'encreuar-se en tot el recorregut entre dues C.T.

En el cas de canalitzacions amb cables unipolars de mitja tensió formant ternes, la identificació és més difícil i per això és molt important el que els cables o feixos de cables no canvien de posició en tot el seu recorregut com acabem d'indicar.

A més es tindrà en compte el següent:

a) Cada metre i mig seran col·locats per fase una volta de cinta adhesiva i permanent, indicatiu de la fase 1, fase 2 i fase 3 utilitzant per a això els colors normalitzats quan es tracte de cables unipolars.

D'altra banda, cada metre i mig embolicant les tres fases, es col·locaran unes voltes de cinta adhesiva que agrupi aquests conductors i els mantinguin units, excepte indicació en contra del Supervisor d'Obres. En el cas de diverses ternes de cables en feixos, les voltes de cinta esmentades hauran de ser de colors distints que permeten distingir un circuit d'un altre.

b) Cada metre i mig, embolicant cada conductor de MT tripolar, seran col·locades unes voltes de cinta adhesives i permanent d'un color distint per a cada circuit, procurant a més que l'ample de la faixa sigui distint en cada u.

2.7.2.- ESTESA DE CABLES EN GALERIA O TUBULARS

2.7.2.1.- Estesa de cables en tubulars

Quan el cable s'estén a mà o amb cabrestants i dinamòmetre, i calgui passar el mateix per un tub, es facilitarà aquesta operació mitjançant una corda, unida a l'extremitat del cable, que portarà incorporat un dispositiu de mànega tira cables, tenint atenció que l'esforç de tracció sigui el més feble possible, a fi d'evitar allargament de la funda de plom, segons s'ha indicat anteriorment.

Se situarà un home a l'embocadura de cada encreuament de tub, per a guiar el cable i evitar el deteriorament del mateix o fregades en el tram de l'encreuament.

Els cables de mitja tensió unipolars d'un mateix circuit, passaran tots junts per un mateix tub deixant-los sense encintar dins del mateix.

Mai s'hauran de passar dos cables trifàsics de mitja tensió per un tub.

En aquells casos especials que a judici del Supervisor de l'Obra s'instal·len els cables unipolars per separat, cada fase passarà per un tub i en aquestes circumstàncies els tubs no podran ser mai metàl·lics.

S'evitaran en la mesura que es puga les canalitzacions amb grans trams entovats i si això no fóra possible es construïran arquetes intermèdies als llocs marcats en el projecte, o si no n'hi ha on indica el Supervisor d'Obra (segons s'indica en l'apartat ENCREUAMENTS).

Una vegada estesa el cable, els tubs es taparan perfectament amb cinta d'iute Pirelli Atapeir o semblant, per a evitar l'arrossegament de terres, rosegadores, etc., pel seu interior i servir al mateix temps de coixinet del cable. Per a això se serra el rotlle de cinta en sentit radial i s'ajusta als diàmetres del cable i del tub llevant les voltes que sobren.

2.7.2.2.- Estesa de cables en galeria

Els cables en galeria es col·locaran en permòdols, ganxos o altres suports adequats, que seran col·locats prèviament d'acord amb allò que s'ha indicat en l'apartat de "Col·locació de Suports i Permòdols".

Abans de començar l'estesa es decidirà el lloc on va a col·locar-se el nou cable perquè no s'interfereixin amb els serveis ja establits.

En l'estesa en galeria seran col·locades les cintes de senyalització ja indicades i els permòdols o suports hauran de distribuir-se de manera que puguin aguantar els esforços electrodinàmics que posteriorment pogueren presentar-se.

2.8.- MUNTATGES

2.8.1.- ENTRONCAMENTS

S'executaran els tipus denominats reconstruïts indicats en el projecte, sigui quin sigui el seu aïllament: paper impregnat, polímer o plàstic.

Per a la seva confecció se seguiran les normes donades pel director d'Obra o si no n'hi ha les indicades pel fabricant del cable o el dels entroncaments.

En els cables de paper impregnat es tindrà especial atenció en no trencar el paper en doblegar les venes del cable, així com a realitzar els banys d'oli amb la freqüència necessària per a evitar carboneres. El tall dels rotlles de paper es farà per esgarat i no amb tisora, navalla, etc.

En els cables d'aïllament sec, es prestarà especial atenció a la neteja de les traces de cinta semiconductora perquè ofereixen dificultats a la vista i els efectes d'una deficiència en aquest sentit poden originar la fallada del cable en servei.

2.9.- TRANSPORT DE BOBINES DE CABLES

La càrrega i descàrrega, sobre camions o remolcs apropiats, es farà sempre mitjançant una barra adequada que passi per l'orifici central de la bobina.

En cap concepte es podrà retenir la bobina amb cordes, cables o cadenes que abracen la bobina i es recolzen sobre la capa exterior del cable enrotllat, així mateix no es podrà deixar caure la bobina al sòl des d'un camió o remolc.

2.10.- ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT

Durant el disseny i l'execució de la línia, les disposicions d'assegurament de la qualitat, han de seguir els principis descrits en la norma UNE-EN ISO 9001. Els sistemes i procediments, que el projectista i/o contractista de la instal·lació utilitzaran, per a garantir que els treballs del projecte compleixin amb els requisits del mateix, han de ser definits en el pla de qualitat del projectista i/o del contractista de la instal·lació per als treballs del projecte.

Cada pla de qualitat ha de presentar les activitats en una seqüència lògica, tenint en compte el següent:

- a) Una descripció del treball proposat i de l'ordre del programa.
- b) L'estructura de l'organització per al contracte, així com l'oficina principal i qualsevol altre centre responsables d'una part del treball.
- c) Les obligacions i responsabilitats assignades al personal de control de qualitat del treball.
- d) Punts de control d'execució i notificació.
- e) Presentació dels documents d'enginyeria requerits per les especificacions del projecte.
- f) La inspecció dels materials i els seus components a la seva recepció.
- g) La referència als procediments d'assegurament de la qualitat per a cada activitat.
- h) Inspecció durant la fabricació / construcció.
- i) Inspecció final i assajos.

El pla de garantia d'assegurament de la qualitat, és part del pla d'execució d'un projecte o una fase del mateix.

2.11.- ASSAJOS ELÈCTRICS al finalitzar LA INSTAL·LACIÓ

Una vegada que la instal·lació ha sigut conclosa, és necessari comprovar que l'estesa del cable i el muntatge dels accessoris (entroncaments, terminals, etc) s'ha realitzat correctament, per a la qual cosa seran aplicables els assajos especificats a aquest efecte en les normes corresponents i segons s'estableix en la ITC-LAT 05.