

INDICE

1 CONDICIÓNS XERAIS

1.1. OBXECTO

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN AS OBRAS

1.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

2 REDES DE ABASTECIMENTO DE AUGA POTABLE

2.1 ELEMENTOS DE REDE DE ABASTECIMENTO

2.1.1 TUBERIAS

2.1.1.1 Fundición.

2.1.1.2 Aceiro.

2.1.1.3 Polietileno.

2.1.2 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

2.1.2.1 De mantemento e explotación.

2.1.2.2 De control e seguridade.

2.1.2.3 Elementos de manobra e regulación

2.1.2.3.1 Válvulas de corte ou seccionamiento

2.1.2.3.2 Hidrantes

2.1.2.3.3 Bocas de Rega

2.1.2.3.4 Dispositivo de purga

2.1.2.3.5 Pezas especiais

2.2 INSTALACION TECNICA DA REDE

2.2.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIAIS.

2.2.2 OBRA CIVIL ACCESORIA

2.2.2.1 Escavación e Recheo de gabiá

2.2.2.2 Instalación de Tubaxe

3 RECEPCION DE REDES DE AUGA POTABLE

3.1 RECEPCION PROVISIONAL DA OBRA CIVIL

3.1.1 PROBAS PRECEPTIVAS

3.2 RECEPCION PROVISIONAL DAS OBRAS DE AUGA POTABLE

3.2.1 PROBAS PRECEPTIVAS.

3.2.1.1 Proba de presión interior

3.2.1.2 Proba de estanqueidad

3.2.1.3 Probas de funcionamento da rede na súa totalidade

1. CONDICIONS XERAIS

1.1. OBXECTO

O presente Prego ten por obxecto describir as obras, fixar as condicións técnicas dos materiais e o procedemento a seguir para a súa execución, medición e abono das obras correspondentes á instalación de Abastecimento e fontanería.

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN AS OBRAS

As obras quedan definidas polos planos e orzamentos, ademais de por o presente Prego.

1.3 NORMATIVA DE APLICACIÓN

M.O.P.U. "Prego de Prescricións Técnicas Xenerais para tubaxes de abastecemento de auga".

U.N.E. 19.009/84 sobre pezas roscadas.

U.N.E. 19.153/53 sobre bridas de unión.

U.N.E. 37.101/75 sobre pezas de latón.

U.N.E. 37.102/84 y U.N.E. 37.103/81 Aliaxes de cobre para moldeo.

U.N.E. 48.103/94 sobre P.V.C. para saneamento.

U.N.E. 53.131/90 sobre tubaxes de PE.

U.N.E. 53.332/97 sobre tubaxes de PVC.

U.N.E. 53.407/86 sobre ensaio de resistencia ao arrancamiento entre tubaxe e enlace.

U.N.E. 53.408/88 sobre ensaio de resistencia ao arrancamiento entre tubaxe e enlace.

U.N.E. 67.019/96 sobre calidade de los materiais para obras de fábrica.

U.N.E. 127.011/95 sobre pezas prefabricadas de formigón.

U.N.E.-E.N. 10.088-1/96 (Antigua U.N.E. 36.016) Pezas de aceiro inoxidable.

U.N.E.-E.N. 1.559-1/98 (Antigua U.N.E. 36.118/81) Fundición dúctil.

U.N.E.-E.N. 714/95 (Antigua U.N.E. 53405/86) sobre ensaio de estanqueidad á presión interior.

U.N.E.-E.N. 911/96 (Antigua U.N.E. 53406/86) sobre ensaio de estanqueidad de presión externa.

U.N.E.-E.N. 681-1/96 (Antigua U.N.E. 53.571/89) sobre Xuntas de EPDM de válvulas de comporta.

U.N.E.-E.N 67.019/96 (Antigua U.N.E. 53.590/89) sobre xuntas elásticas

2 REDES DE ABASTECIMIENTO DE AUGA POTABLE

2.1 ELEMENTOS DE REDE DE ABASTECEMIENTO

2.1.1 TUBAXES

As tubaxes de abastecemento de auga deberán cumprir o indicado a continuación

2.1.1.1 Fundición.

As tubaxes e accesorios de fundición deberán ser conformes ao especificado na Norma ISO 2531. Serán de fundición gris nodular (fundición dúctil) de calidade mínima FGE 43-12 ó 50-7 de UNE 36-118.

Os tubos levarán un revestimento interior de morteiro de cemento centrifugado de conformidade coa Norma ISO 4179. A protección exterior dos tubos constará dun revestimento de zinc sobre o que se aplicará un verniz exento de fenoles ó pintura de alcatrán epoxy, conforme á Norma ISO 8179.

Os accesorios fabricaranse sobre molde de area cun alongamento mínimo do 5%.

A unión entre extremos acampanados (enchufes) e lisos de tubos e accesorios realizarase mediante xunta automática flexible ou xunta mecánica.

A estanqueidad coa xunta automática flexible conseguirase mediante a compresión dun anel de goma labiado, para que a presión interior da auga favoreza a compresión. O enchufe debe ter no seu interior un aloxamento profundo con topes circulares para o anel de goma e un espazo libre para permitir os desprazamentos

angulares e lonxitudinais dos tubos ou accesorios unidos. O extremo liso debe estar achafranado. O seu deseño e características deben cumprir a Norma ISO 4633.

A estanqueidade con xunta mecánica conseguirase mediante a compresión dun anel de goma aloxado no enchufe, por medio dunha contrabrida apertada. O aperte desta pode realizarse mediante bulones con extremo roscado e o outro apoiado na abrazadera externa do enchufe, ou ben mediante pernos pasantes polos traves da contrabrida e da abrazadera externa do enchufe.

Os elastómeros empregados nas xuntas deberán cumprir as propiedades que se determinan en UNE 53-571, para unha dureza en unidades IRHD de 60 - 5,70 - 5.

Así mesmo, empregaranse accesorios con xunta de brida, polo menos nun dos seus extremos, para empalmes a outros mecanismos ou pezas especiais das conducións e cuxa estanqueidade conseguirase coa compresión entre as dúas bridas dun ferro de material elástico en forma de coroa circular mediante parafusos pasantes sobre os buracos daquelas.

Existen outros tipos de xuntas, cuxos usos poden estar recomendados para casos especiais ou para a montaxe de determinadas pezas, e cuxa utilización poderá ser proposta polo projectista, instalador ou empresa subministradora.

Aos accesorios para tubaxe de fundición corresponden os denominados tes, curvos, manguitos, empalmes (terminais), conos e placas de redución e bridas cegas.

Como pezas especiais pódense citar: manguitos sectorizados con ou sen derivación, carretes de ancoraxe, carretes de montaxe, abrazaderas con ou sen derivación e, en xeral, todas aquelas que non corresponden ao grupo de accesorios.

A serie de diámetros nominais será de 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 400, 450, 500 e en diante, con diferenzas de 100 mm, ata os 1.000 mm de diámetro. Fábricanse tamén diámetros superiores, polo que esta serie non é exclusiva.

2.1.1.2 Aceiro.

Poden empregarse tubaxes con material base de aceiro e de diámetro superior a 600 mm en tramos autoportantes e en zonas singularmente expostas a accións sísmicas ou de impactos (liñas de ferrocarril, aeroportos, etc.) pola súa gran resistencia á tracción, debendo, en calquera caso, xustificarse polo projectista a súa utilización e dimensionamiento.

Fábricanse, por laminación ou extrusión e se sueldan a partir de ferros ou chapas de aceiro doce ás que se dá forma mediante máquinas uníndose longitudinalmente con soldaduras eléctricas ou ben a partir de flejes en forma de banda continua que se enrolan helicoidalmente.

Han de estar revestidos exterior e interiormente mediante proteccións anticorrosión.

As proteccións exteriores son a base de alcatrán de brea de hulla, asfalto de petróleo, resinas (epoxy ou poliuretano), ou extrusión de polietileno ou poliuretano expandido, con preparación da superficie por broceado, granallado ou enarenado. Os interiores adoitan ser a base de epoxy alimentario, ou morteiro proxectado.

No seu dimensionamiento, teranse en conta as características autorresistentes do material base.

2.1.1.3 Polietileno.

A unión de tubaxes entre se, ou entre estas e o resto de pezas intercaladas na instalación das acometidas domiciliarias, realizarase mediante accesorios metálicos, de latón, bronce ou fundición. O latón destes fabricados corresponderá ao grupo 2510 e o bronce ao 3110 de aliaxes de cobre para moldeado, de acordo co especificado na Normas UNE 37-101-75, UNE 37-102-84 e UNE 37-103-81. A fundición deberá ser nodular FGE 43-12 ó 50-7 de UNE 36-118.

Todos os accesorios de enlace han de ser facilmente desmontables para permitir calquera reparación ou manobra sen necesidade de substituír nin cortar parte do tubo, quedando libre unha vez desmontada a unión, así como permitir a corrección dunha posible fuga pola simple manipulación daqueles, sen necesidade de substituílos, se a fuga prodúcese por falta de axuste dos seus elementos ou destes co tubo de polietileno.

Os accesorios cuxa unión á instalación nalgún dos seus extremos sexa roscada, as roscas serán conformes coas definidas na Norma UNE 19-009, que concuerda con DIN 259 e corresponde á denominada rosca Withworth.

Así mesmo, para que a súa utilización se admisible deberá cumprir o especificado nas Normas UNE 53-405-86 ? Ensaio de estanqueidade á presión interior, UNE 53-406-86 ? Ensaio de estanqueidade á depresión interior, UNE 53-408-88 ? Ensaio de resistencia ao arrancamiento entre tubaxe e enlace, UNE 53-407-86 ? Ensaio de estanqueidade á presión interior con tubos sometidos a curvatura, e o ensaio de desmonte logo de ser sometido o accesorio ao ensaio de presión interior.

2.1.2 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

Defínense como elementos complementarios todos aqueles cuxa instalación, aínda cando non é preceptiva en todos os casos, nin corresponde a elementos propios dentro da condución, é frecuente segundo o tipo de utilidade que se pretende conseguir.

Debido ao gran número de elementos posibles, soamente especificanse os máis frecuentes, segundo o seu principal concepto de utilización.

Todos os elementos que se describen a continuación estarán calculados como mínimo para PN 16

2.1.2.1 De mantemento e explotación.

Pertencen a este grupo as pezas especiais que se describen a continuación:

Manguitos sectorizados. Fabricados en fundición dúctil ou aceiro inoxidable en dúas metades ou tres sectores, empréganse preferentemente para a estanqueidade de roturas puntuais nas conducións. A estanqueidade conséguese mediante a compresión das xuntas de goma, interiores aos sectores de fundición, co aperte de parafusos en sentido longitudinal da tubaxe. Non deben presentarse tensións, quedando flexibles as tubaxes.

Manguitos partidos con derivación de brida. Fabricados en fundición dúctil e en dúas metades ou tres sectores, empréganse preferentemente para realizar derivacións de amplo diámetro en carga, sen interrupción da subministración e sen debilitar o conduto perforado.

A estanqueidade conséguese de forma similar ás pezas anteriores.

Collarín, con ou sen derivación. Fabricados en fundición dúctil, están constituídos por un corpo dividido en dúas metades unidas mediante parafusos, con cuxo aperte conséguese a estanqueidade por compresión das xuntas de goma. As pezas con derivación utilízanse para a execución de acometidas en carga, e as que carecen de derivación son para reparación de pequenos orificios na tubaxe

Carrete de desmonte. Consiste en dous corpos tubulares que se aloxan un dentro do outros, permitindo un desprazamento longitudinal, de forma que unha vez instalado o conxunto de tubaxe, válvula e carrete posibiliten a substitución da válvula sen impedimento algún. Son de fundición dúctil ou de aceiro inoxidable.

Carrete de ancoraxe. Son tubos de fundición dúctil ou de aceiro inoxidable, de bridas nos seus dous extremos, con estrías transversais ou brida intermedia para facilitar a ancoraxe das válvulas ó elementos de bridas ás que van encostados.

Entradas de home. Instálanse estes elementos que, xeralmente, están formados por un accesorio en T e unha brida cega, para poder visitar o interior das tubaxes de gran diámetro. O diámetro de entrada da derivación en T non será inferior a 500 mm. Serán do mesmo material que corresponda á condución e a brida cega será de fundición dúctil.

2.1.2.2 De control e seguridade.

Caudalímetros.

Dentro da vasta existencia de instrumentación para rexistrar o caudal instantáneo por unha condución, considéranse dous tipos de caudalímetros, de acordo cos dous principios físicos de medición máis utilizados:

Caudalímetros electromagnéticos. Están baseados no principio de Faraday segundo o cal se un conduto móvese no interior dun campo magnético indúcese unha forza electromotriz no condutor, proporcional á súa velocidade e perpendicular á dirección do movemento do campo.

Caudalímetros ultrasónicos. Baséanse na medición da diferenza de tempos de propagación dunha onda acústica impulsional, emitida alternativamente, no sentido ou en dirección contraria ao paso fluído. O cálculo de caudal efectúase, aplicando á velocidade medida nun plano diametral cun coeficiente dependente do número de Reynolds, que caracteriza o paso do fluído.

2.1.2.3 Elementos de manobra e regulación

Son os elementos intercalados nas tubaxes empregados para regular o fluxo da auga que discorre pola rede de abastecemento en todas as súas características.

Como elementos de manobra distínguense os dous grupos de válvulas máis importantes: válvulas de comporta e válvulas de bolboreta, desaugadoiros e ventosas.

2.1.2.3.1 Válvulas de corte ou seccionamiento

2.1.2.3.1.1 Válvula de comporta.

Obxecto e descrición.

A válvula de comporta é utilizada no seccionamiento de conducións de fluídos a presión e funcionará nas dúas posicións básicas de aberta ou pechada. As posicións intermedias adquieren un carácter de provisionalidade.

A serie de diámetros nominais será de 80, 100, 125, 150, 200, 250 e 300 mm para PN 16. Para outros diámetros e presións nominais e sistemas de estanqueidade.

Características de deseño, instalación e manobra.

O peche da válvula realizarase mediante xiro do volante ou cabeza do husillo no sentido das agullas do reloxo, conseguíndose a compresión de todo o obturador no

perímetro interno da parte tubular do corpo. Este obturador estará totalmente recuberto de elastómero, polo que o corpo non levará ningunha acanaladura no seu parte interior que poida producir o cizallamiento total ou parcial do elastómero.

O sentido de xiro para a manobra de peche ou apertura deberá indicarse no volante, cadrado do husillo ou lugar visible da tapa.

Realizada a manobra de apertura na súa totalidade, non deberá apreciarse ningún estrechamiento da sección de paso, é dicir, que ningunha fracción do obturador poderá sobresaír na parte tubular da válvula.

A montaxe á instalación realizarase cun accesorio ou peza ancorada por un extremo e un carrete de desmonte no outro.

O deseño da válvula será tal que sexa posible desmontar e retirar o obturador sen necesidade de separar o corpo da instalación. Así mesmo, deberá ser posible substituír os elementos impermeabilizados do mecanismo de manobra, ou restablecer a impermeabilidade, estando a condución en servizo, sen necesidade de desmontar a válvula nin o obturador.

As bridas para PN 16, serán conformes coas descritas na norma DIN 2533

Tanto en redes de P.E como en Fundición dúctil instalaranse sempre válvulas de Brida-Brida e peche elástico.

Ata diámetros menores de 200 mm deberán de usarse sempre válvulas de comporta, pasando a válvulas de bolboreta en diámetros iguais ó superiores a 200 mm. con accionamiento reductor, debendo estar instaladas arquetas ou pozos provistos da súa tapa e marco que permitan a inspección, accionamiento e desmonte parcial ou total sen derrubar a obra civil.

Aquelas válvulas que sexan de importancia vital pola súa posición na rede, deberán ir provistas dos mecanismos necesarios para o seu accionamiento (peche e apertura) totalmente automático e, se se considera oportuno, para que devandito accionamiento sexa realizado directamente desde a Oficina Central.

Terán as seguintes características:

- 1.- Corpo e tapa de fundición dúctil GGG revestida totalmente de resina epoxi, con espesor mínimo de 150 micras.
- 2.- Porca e estribo de fundición dúctil GGG-15
- 3.-Comporta de fundición dúctil GGG-15 enteiramente revestida de elastómero.
- 4.- Eixo de manobra de aceiro inoxidable ao 13% de cromo.
- 5.- Porca de manobra de latón.
- 6.- Prensa do eixo de bronce.
- 7.- Arandela de estanqueidad de hostaform negro.
- 8.- Xunta da tapa e xuntas tóricas do prensa de nitrilo 70 Shore A.

2.1.2.3.1.2 Válvulas de bolboreta.

Descrición.

A válvula de bolboreta é un elemento de seccionamiento ou de regulación onde o obturador (bolboreta) desprázase no fluído por rotación ao redor dun eixo, ortogonal ao eixo de circulación do fluído e coincidente ou non con este.

Dise "de seccionamiento" cando permite ou interrompe a circulación de fluído, segundo que estea aberta ou pechada.

Dise "de regulación" ou "de reglaje" se permite regular ou axustar as características "caudal-presión" do circuíto ás diversas condicións de servizo.

O obturador será de aceiro inoxidable, calidade mínima F-3503, F-3504, F-3534 de UNE 36-016, correspondentes con AISI 304, 304 L, 316 L E 316. Para grandes diámetros poderán utilizarse obturadores de aceiro fundido ao carbono ASTM A-216 WCB.

Tanto as pezas internas en contacto co fluído como as externas protexeranse mediante un revestimento epoxy dun espesor mínimo de 200 ou.

Tamén poderán realizarse recubrimientos poliamídicos por aplicación electrostática, a base de po de moi baixa granulometría. En ambos os casos, para as pezas interiores terase en conta o carácter alimentario do revestimento realizado.

2.1.2.3.1.3 Desaugadoiros

Todo polígono que poida quedar illado mediante válvulas de seccionamiento disporá dun ou máis desaugadoiros nos puntos de inferior cota. Estes desaugadoiros son válvulas de seccionamiento de inferior diámetro que as tubaxes de abastecemento a que corresponde o polígono, realizándose o baleirado mediante acometida á rede de rede de

sumidoiros ou a través de cámara con vertedura ao exterior (canle ou arroio natural). En ambos os casos deberá evitarse o retorno do caudal vertido, ben con válvula de retención ou realizando a vertedura a nivel inferior ao da tubaxe principal e asegurándose que non se producirán succiones por baleirado da tubaxe. En zonas urbanas, sempre que sexa factible, acometeranse á rede de rede de sumidoiros.

En tubaxes de diámetro igual ou superior a 600 mm instalaranse dúas válvulas, unha de bolboreta e outra de comporta, esta augas arriba da primeira, sendo a de bolboreta a que haberá de manobrase para a operación de baleirado, permanecendo a de comporta en posición de aberta. A de comporta accionarase en casos de operacións de reparación, mantemento ó substitución da bolboreta, para as que non será necesario baleirar completamente o tramo de tubaxe ou polígono a que corresponda. Entre ambas as válvulas instalarase un carrete de desmonte.

2.1.2.3.1.4 Ventosas

A seguridade da explotación das conducións esixe que as operacións relativas á expulsión e entrada de aire estean aseguradas e tratadas automaticamente.

Os elementos destes dispositivos de seguridade han de responder ás tres fases seguintes:

- Evacuación do aire no enchido ou posta en servizo da condución.
- Admisión de aire, en evitación da depresión, nas operacións de descarga da condución.
- Evaporación de bolsas de aire en puntos altos da condución, con esta en servizo e período de explotación.

Dados os diversos tipos e deseños existentes no mercado, para a súa utilización en función da instalación, lonxitude, presión e volume de aire a evacuar.

Deberanse instalar ventosas dependendo do diámetro da rede, que permitan de forma correcta a evacuación e admisión automática de aire, producíndose o peche por unha bóla flotadora contra o asento do corpo ou ben por válvula accionada por un flotador interior.

2.1.2.3.2 Hidrantes

Os hidrantes de incendio, deberán cumprir a normativa vixente de aplicación. O tipo de hidrante poderá ser de columna seca, cuxas especificacións achéganse a continuación, ou enterrado de características similares ás que aquí se describen.

Instalarase unha válvula na conexión coa rede xeral igual que o hidrante. Seguidamente móstranse as características de cada parte.

1.- Corpo de toma: Peza superior do conxunto, que sobresaie sobre a superficie de terra unha vez o hidrante foi instalado, a súa altura é de 320 m/m e está fabricado en fundición perlítica de 10 m/m de espesor. Ten dous orificios laterais e un frontal que se roscan para colocar as tomas que se desexen.

Os racores están fabricados en aluminio forxado, os tapóns das tomas son de aluminio e van unidos ao corpo mediante cadenillas de seguridade para evitar que se perdan.

O corpo únese á columna mediante catro parafusos de M-12 x 60 e entre as dúas pezas colócase unha xunta de goma que evita toda posible perda de presión.

No seu parte superior vai colocado o corpo-estopada unido ao corpo de toma mediante seis parafusos de ferro zincado M-10 dentro do cal vira o parafuso manobra fabricado en bronce garante o seu perfecto funcionamento aínda logo dun prolongado período de tempo en desuso e sen ningún tipo de mantemento. Como acabado leva unha capa de imprimación fosfatante (vinílica) e unha de esmalte sintético.

2.- Columna: Fabricada en fundición gris de 10 m/m de espesor e cunha altura de 1120 m/m o modelo longo e 825 m/m o modelo curto. Vai unido ao corpo de tomas mediante catro parafusos M-12 x 60, cunha xunta de goma para asegurar a súa hermeticidade. No seu parte inferior axústase a válvula de desaugadoiro cuxa apertura ou peche efectúase facilmente desde o exterior ao accionar a manivela; función que permite un baleirado rápido e seguro do hidrante unha vez concluída a súa misión.

Como acabado leva dúas capas de pintura, unha de imprimación fosfatante (vinílica) e unha de esmalte sintético.

3.- Eixo central : Fabricado en aceiro inoxidable percorre o hidrante en toda a súa lonxitude e no seu parte posterior vai montado o parafuso manobra que se acciona mediante o volante.

Na parte inferior do eixo central vai montado o mecanismo de peche coa xunta de goma cónica, que se axusta perfectamente coa planta aro peche pechando hermeticamente ou abrindo, segundo conveña o paso de auga da tubaxe.

4.- Cóbado de entrada: Fabricada en fundición gris, é a peza que une a columna coa entrada á rede. Ten o mesmo acabado de pintura que a columna.

5.- Envoltente copa e entrada: Estas son as únicas pezas de todo o hidrante que ven unha vez instalado este, a súa misión é a de protexer a parte do hidrante que sobresaie do chan de posible golpes. O envoltente copa está fabricado en fundición gris e axústase á columna mediante un parafuso de fixación M-14 x 50.

O acabado da copa leva unha capa de imprimación fosfatante vinílica, dúas capas de aparello primeiro surfacer acrílica e dúas capas de esmalte vermello lume sintético.

As tapas protectoras están fabricadas en aluminio, e no acabado de pintura ademais das mesmas capas que se efectúan na copa, leva dúas mans de marfil sintético.

O hidrante complementábase cunha chave de fundición modular e cromada para a apertura e peche das tapas e os tapóns dos racores.

A acometida que se realice para o imbornal será nunha rede cuxa sección non sexa inferior a 100 mm. mediante peza especial (segundo apartado 1.3.3.5), e chave de paso peche elástico situada nun pozo de rexistro que localice a rede xeral, peza especial e chave de paso

.1.2.3.3 Bocas de Rega

As bocas de rega a instalar deberán ir provistas dun contador para cuantificar o consumo de auga que se produza en todo momento, situado devandito contador nunha arqueta de 40x40 cm.

Os materiais que forman as bocas de rega constasen de:

- . Arqueta, corpo e cabeza en GGG-50
- . Tapa en GGG-50
- . Peche prensa estopas de E.D.P.M.
- . Peche tapa de bronce e resorte Aº 1º.
- . Bridas en PN-16, segundo normativa 2531/32/33
- . Resistencia ao paso de vehículos pesados.
- . Aplicación de 2 capas de pintura Epoxi vermello.
- . Racor tipo Barcelona 100

2.1.2.3.4 Dispositivo de purga

Trátase dunha acometida que termina nunha peza roscada, para axuste dunha manguera, situada nun rexistro a nivel da beirarrúa. Serve para limpar os ramais da rede.

O rexistro deberá instalarse próximo a un imbornal, absorbedero, etc., comunicado coa rede de rede de sumidoiros, co fin de verter ao mesmo o caudal de auga extraído, a través da manguera axustada á peza roscada.

2.1.2.3.5 Pezas especiais

Serán todas de fundición dúctil, de P.E. A.D inxectado ou aceiro inoxidable, cun espesor mínimo de 3 mm, debendo ser ancoradas a tracción e compresión.

Segundo a importancia de empúxeos e a situación das ancoraxes, estes serán de formigón de resistencia característica de polo menos 175 kg/cm² ou metálicos establecidos sobre terreos de resistencia suficiente e co desenvolvemento preciso para evitar movementos.

Os apoios e ancoraxes deberán de ser colocados de forma tal que as xuntas das tubaxes e dos accesorios sexan accesibles para a súa posible reparación.

Os elementos metálicos que se utilizan para a ancoraxe da tubaxe deberán estar protexidos contra a corrosión (pintura EPOXY).

. Todos os recubrimientos interiores utilizados, aos que sexa exixible, deberán estar en posesión do correspondente número de Rexistro Sanitario de Industria e non alterasen, baixo ningún concepto, as características organolépticas da auga .

Non se poderán utilizar en ningún caso cuñas de pedra ou madeira como sistema de ancoraxe.

Cando as pendentes sexan excesivamente fortes ou poidan producirse deslizamentos, efectuaranse as ancoraxes precisas das tubaxes mediante formigón armado, ou abrazaderas metálicas ou bloques de formigón suficientemente cimentados en terreo firme.

As válvulas tamén deberán ancorarse con formigón armado, xa que cando están pechadas actúan hidráulicamente como unha brida cega soportando os mesmos empuxes.

Se a válvula é de comporta e non vai unida a unha CHE ou CÓBADO, a ancoraxe deberá realizarse sobre a válvula propiamente dita e non sobre as unións, hormigonando a base da peza xunto coa base da arqueta a modo de soporte.

Nunca deberán existir os soportes de bloque ou ladrillo soltos ou de madeiras.

Se a válvula vai unida a unha CHE ou CÓBADO, deberá realizarse a ancoraxe a Tracción e Compresión.

As válvulas de bolboreta que non vaian unidas a ningunha peza ancorada deberán unirse a un carrete augas arriba antes de unirse coma un foguete-liso ou bridaenchufe que lle une á tubaxe. Este carrete deberá ancorarse a tracción, o que se realiza hormigonando unhas garras de aceiro ao conxunto da arqueta.

2.2 INSTALACION TECNICA DA REDE

2.2.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIAIS.

Os materiais deberán cumprir as condicións expostas no proxecto. A recepción poderá efectuarse directamente en obra ou ben desprazándose unha persoa autorizada a fábrica. As comprobacións ó ensaios poderán efectuarse por mostraxe dentro de cada lote de fabricación. O resultado da mostraxe asignarase ao total do lote sendo significativo para o seu rexeitamento ou aceptación global.

Antes da súa colocación os tubos recoñeceranse e limparán de calquera corpo extraño vixiando especialmente que a superficie interior sexa lisa, non admitíndose máis defectos de regularidade que os accidentais e aínda se quedan dentro das tolerancias establecidas. Comprobarase así mesmo que a superficie exterior non presente gretas, poros ó danos na protección ou acabado. Os espesores deberán ser uniformes.

Todas as pezas constitutivas de mecanismos (chaves, válvulas, xuntas mecánicas, etc.), deberán ser, para un mesmo diámetro nominal e a presión normalizada, intercambiabes.

2.2.2 OBRA CIVIL ACCESORIA

As escavacións en gabia para a instalación de redes de auga potable serán levadas a cabo de acordo ás seguintes especificacións técnicas:

2.2.2.1 Escavación e Recheo de gabia.

Xa sexa en escavación manual ó mecánica as gabias a efectuar para a instalación de tubaxe serán o máis rectas posibles no seu trazado en planta e coa rasante uniforme en conducións de adución, aínda cando se procure unha profundidade uniforme de escavación, farase de tal forma que se reduzan nos posible as liñas crebadas, en beneficio de tramos de pendente ó ramplas uniformes na maior lonxitude posible.

É aconsellable controlar cada 15 m a profundidade e anchura da gabia non admitíndose desviacións superiores a - 10% sobre o especificado no Proxecto.

Non se realizará unha lonxitude de escavación superior a 100 m sen montaxe de tubaxe e posterior tapado.

O fondo da gabia deberá quedar perfilado de acordo coa pendente da tubaxe.

Se a terra extraída non ha de ser reutilizada para o tapado ou se tratase de cascallos, deberán ser retirados da zona de obras. O firme (en caso de existir asfalto e formigón) debe ser marcado e cortado por medios mecánicos.

Disporanse, como mínimo, 15 cm. a cada lado da tubaxe para poder realizar a montaxe.

Os noiros terán unha pendente 1:5.

A profundidade mínima da gabia será de 1,20 m.

2.2.2.2 Instalación de Tubaxe

As tubaxes non poderán instalarse de forma tal que o contacto ou apoio sexa puntual ou unha liña de soporte. A cama de apoio ten por misión asegurar unha distribución uniforme das presións exteriores sobre a condución.

Para tubaxes con protección exterior, o material da cama de apoio e a execución deste deberá ser tal que o recubrimiento protector non sufra danos.

Se a tubaxe estivese colocada en zonas de auga circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite o lavado e transporte do material constituínte da cama.

Os materiais granulares para asento e protección de tubaxes non conterán máis de 0,3% de sulfato, expresado en trióxido de xofre.

As conducións poderán reforzarse con recubrimiento de formigón se tivesen que soportar cargas superiores ás de deseño da propia tubaxe, evitar erosións e descalces, se houbese que protexer a tubaxe de agresividades externas ou engadir peso para evitar o seu flotabilidade baixo o nivel freático.

3 RECEPCION DE REDES DE AUGA POTABLE.

3.1 RECEPCION PROVISIONAL DA OBRA CIVIL

3.1.1 PROBAS PRECEPTIVAS

Son preceptivas probas seguintes:

- Caracterización dos materiais para recheos de gabias. (Un por cada tipo de material)

- Proba de compactación de material de recheo. (Un cada 1.000 m3)
- Ensaio de control do formigón.
(Segundo Artigo 88.4 EHE)

O contratista realizará as probas anteriores, proporcionando á Dirección de Obra copia dos resultados, así como un plano detallado da localización de realización de cada unha delas.

3.2 RECEPCION PROVISIONAL DAS OBRAS DE AUGA POTABLE.

3.2.1 PROBAS PRECEPTIVAS

Son preceptivas as dúas probas seguintes da tubaxe instalada na gabiá:

- Proba de presión interior
- Proba de estanqueidad

3.2.1.1 Proba de presión interior

A medida que avance a montaxe da tubaxe procederase a realizar probas parciais de presión interna por tramos de lonxitude fixada polo Concello. Recoméndase que estes tramos teñan lonxitude aproximada aos 500 metros, pero no tramo elixido a diferenza de presión entre o punto de rasante máis baixa e o punto de rasante máis baixa non excederá do 10 % da presión de proba establecida.

Antes de empezar a proba deberá de estar colocados na súa posición definitiva todos os accesorios da conducción. A gabiá deberá estar parcialmente enche deixando as xuntas descubertas.

Empezarase por encher lentamente de auga o tramo obxecto da proba, deixando abertos todos os elementos que poidan dar saída ao aire, os cales iranse pechando despois e sucesivamente de abaixo cara arriba, unha vez comprobouse que non exista aire na conducción. Se é posible darase entrada ao auga pola parte baixa, co cal facilítase a expulsión do aire pola parte alta. Se non fose posible, o enchido farase aínda máis lentamente, para evitar que quede aire na tubaxe. No punto máis alto colocase unha billa de purga para a expulsión de aire e para comprobar que todo o interior do tramo obxecto da proba atópase comunicado da forma debida.

A bomba para a presión hidráulica poderá ser manual ou mecánica pero neste último caso deberá estar provista de chaves de descarga ou elementos apropiados para poder regular o aumento de presión. Colocarase no punto máis baixo da tubaxe que se vai a ensaiar e estará provista de dúas manómetros, dos cales un deles será proporcionado polo Concello ou previamente comprobado polo mesmo.

Os puntos extremos do anaco que se quere probar pecharanse convenientemente con pezas especiais que se apontoarán deslizamientos das mesmas ou fugas de auga e que deberán ser facilmente desmontables para poder continuar a montaxe da tubaxe. Comprobarase coidadosamente que as chaves intermedias no tramo de proba, de existir, atópanse ben abertas. Os cambios de dirección, pezas especiais, etc, deberán estar ancorados e as súas fábricas coa resistencia debida.

A presión interior de proba en gabiá da tubaxe será tal que se alcance no punto máis baixo do tramo en proba 1,4 veces a presión máxima de traballo no punto de máis presión. A presión farase subir lentamente de forma que o incremento da mesma non supere un quilogramo por centímetro cadrado e minuto.

Unha vez obtida a presión, parase durante 30 minutos, e considerarase satisfactoria cando durante este tempo o manómetro non acuse un descenso superior a raíz cadrada de P/5, sendo P a presión de proba en gabiá en KG/cm2.

Cando o descenso do manómetro sexa superior corríxanse os defectos observados repasando as xuntas que perdan auga, cambiando se é preciso algún tubo, de forma que ao final conségase que o descenso de presión non exceda a magnitude indicada.

No caso de tubaxes de formigón e de amianto cemento, previamente á proba de presión terase a tubaxe chea de auga, polo menos 24 horas.

3.2.1.2 Proba de estanqueidad

Logo de haberse completado satisfactoriamente a proba de presión interior deberá de realizarse a de estanqueidad.

A presión de proba de estanqueidad será a máxima estática que exista no tramo da tubaxe obxecto da proba.

A perda defínese como a cantidade de auga que debe de fornecerse ao tramo de tubaxe en proba mediante un bombín tarado, de forma que se manteña a presión

de proba de estanqueidad logo de encher a tubaxe de auga e haberse expulsado o aire.

De todos os xeitos calquera que sexan as perdas fixadas, se esta son excedidas, o contratista, ás súas expensas repasará todas as xuntas e tubos defectuosos; así mesmo vén obrigado a reparar calquera perda de auga apreciable, aínda cando o total sexa inferior ao admisible.

3.2.1.3 Probas de funcionamento da rede na súa totalidade

Antes da aceptación definitiva da rede comprobaranse todos aqueles elementos accesibles (válvulas, ventosas, hidrantes, etc.), para verificar a súa correcta instalación así como a idoneidade das arquetas en que están aloxados. Coa rede pechada pero en carga, a presión estática, comprobarase a ausencia de fugas nos elementos sinalados. Calquera fuga detectada debe ser reparada.

Coa rede illada, pero coa auga en circulación, comprobaranse as descargas.

Coa rede en condicións de servizo comprobaranse os caudais fornecidos polos hidrantes así como a presión residual neles e nos puntos máis desfavorables da rede.

7.2._ PREGO DE PRESCRICIÓN TÉCNICAS PARTICULARES PARA AS OBRAS DE SANEAMENTO

CAPÍTULO 1.- CONDICIÓN XERAIS

- 1.1 OXECTO DO PREGO
- 1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN AS OBRAS
- 1.3 INSTRUCCIÓN, NORMAS E DISPOSICIÓN APLICABLES

CAPÍTULO 2.- DESCRICIÓN DAS OBRAS

CAPÍTULO 3.- CONDICIÓN QUE DEBERÁN REUNIR OS MATERIAIS

- 3.1 COMPLEMENTARIAS AO P.P.T.P.U.
- 3.2 TUBAXES PREFABRICADAS
 - 3.2.1. Condición Xerais
 - 3.2.2. Tubaxes de formigón
 - 3.2.2.1. Definición
 - 3.2.2.2. Materiais empregados
 - 3.2.2.3. Características
 - 3.2.2.4. Recepción

CAPÍTULO 4.- CONDICIÓN DA EXECUCIÓN DAS OBRAS

- 4.1 INSTALACIÓN DE TUBAXES DE SANEAMENTO
- 4.2 CÁMARAS E POZOS DE REXISTRO
- 4.3 SUMIDOIROS

CAPÍTULO 5.- PROBAS MÍNIMAS PARA A RECEPCIÓN DAS OBRAS

- 5.1 TUBAXES DE SANEAMENTO
 - 5.1.1 Probas por tramos
 - 5.1.2 Revisión xeral

CAPÍTULO 6.- MEDICIÓN E ABONO DAS OBRAS

- 6.1 TUBAXES
- 6.2 POZOS DE REXISTRO E ABSORBEDEIROS
- 6.3 GALERÍAS VISITAIS
- 6.4 CAMAS DE GRAVA MIÚDA Ou FORMIGÓN H-150
- 6.5 ESCAVACIÓN E RECHEOS
- 6.6 ENTIBACIONES

CAPÍTULO 1.- CONDICIONS XERAIS

1.1 OBXECTO DO PREGO

O presente Prego ten por obxecto describir as obras, fixar as condicións técnicas dos materiais e o procedemento a seguir para a súa execución, medición e abono das obras correspondentes á instalación de Saneamento.

1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN As OBRAS

As obras quedan definidas polos planos e orzamentos, ademais de por o presente Prego.

1.3 INSTRUCCIÓN, NORMAS E DISPOSICIÓN APLICABLES

Ademais do especificado no P.P.T.P.U., serán de aplicación as seguintes disposicións, normas e regulamentos cuxas prescricións (en canto poidan afectar ás obras obxecto deste Prego) quedan incorporadas:

- Prego de Prescricións Técnicas Xerais para Tubaxe de Saneamento de Poboacións (orde de 15/9/1986 do MOPU).
- Recomendacións do Instituto Eduardo Torroja da Construción e do Cemento para a Fabricación, Transporte e Montaxe de Tubos de Formigón en Masa (T.H.M. 73).
 - Instrución do Instituto Eduardo Torroja da Construción e do Cemento para Tubos de Formigón Armado ou Pretensado.
 - Prego de Condicións para a Fabricación, Transporte e Montaxe de Tubaxes de Formigón, da Asociación Técnica de Derivados do Cemento.
- I.S.A. Instalacións de Salubridade-Rede de sumidoiros aprobada por O.M. de 6 de Marzo de 1973 (B.O.E. de 17 de Marzo de 1973).

CAPÍTULO 2.- DESCRICIÓN DAS OBRAS

As obras obxecto de proxecto consisten fundamentalmente na implantación dunha rede unitaria de colectores.

Os colectores serán de entre 315 mm e 500 mm de PVC de parede compacta *SN-4, entre 630 mm e 800 mm de PEAD de clase resistente SN-8 e a partir de 800 mm os colectores serán de formigón armado clase D.

Os tubos aséntanse sobre cama granular, sempre que a súa capacidade portante permita, ou sobre cama de formigón H-150, cando esta resulta insuficiente.

No documento de Memoria, contéplase a descrición detallada das obras.

CAPÍTULO 3.- CONDICIÓN QUE DEBERÁN REUNIR Os MATERIAIS

3.1 COMPLEMENTARIAS Ao PREGO

A cama de asento das tubaxes responderá a un dos dous tipos seguintes, segundo a súa definición en planos:

- Cama granular: Area de río lavada, ou grava miúda procedente preferentemente de áridos naturais, ou ben do machaqueo e trituración de pedras de canteiras, ou gravas naturais, con tamaño comprendido entre 5 e 25 mm. e cuxo coeficiente de desgaste (medido por ensaio dos Angeles segundo norma NLT-149/72) será inferior a 40.
- Cama de formigón: Formigón de resistencia característica 150 Kg/ cm². ata a metade do tubo.

Os morteiros utilizados responderán aos tipos M-250 para o rexuntado das fábricas de ladrillo, M-450 para o enfoscado interior das mesmas e M-850 para os enlucidos e bruñidos das zonas inferiores, tal como detállase en planos.

Os formigóns utilizados serán H-150 en camas de formigón e H-200 para as obras de fábrica (soleiras, sumidoiros, galerías, etc.).

3.1 TUBAXES PREFABRICADAS

3.2.1. Condicións Xerais

A superficie interior de calquera elemento será lisa, non admitíndose outros defectos de regularidade que os de carácter accidental, ou local, que estean dentro das tolerancias prescritas, e que non representen diminución da calidade nin da capacidade de desaugadoiro. A reparación de tales defectos non se realizará sen a previa autorización da Propiedade.

A Propiedade de reservará o dereito de verificar previamente, por medio dos seus representantes, os modelos, moldes e encofrados que vaian utilizarse para a fabricación de calquera elemento.

Os tubos e demais elementos da conducción estarán ben acabados, con espesores uniformes e coidadosamente traballados, de maneira que as paredes exteriores e, especialmente as interiores, queden regulares e lisas.

As características resistentes das tubaxes serán as adecuadas para soportar as cargas transmitidas polo recheo de terras e o tráfico previsto en cada caso.

Se unha vez elixido o tipo de tubaxe, de acordo coas especificacións indicadas polo fabricante, comprobábase en obra, mediante as correspondentes probas preceptivas, que non se cumpre o mencionado no parágrafo anterior, o Contratista verase obrigado a substituír o tupo por outro de características resistentes superiores, ou a protexelo cun dado de formigón H-150.

Todos os elementos da conducción deberán ser absolutamente estancos, e non producirán alteración algunha nas características físicas, químicas, bacteriológicas e organolépticas das augas, aínda tendo en conta o tempo e os tratamentos físicos-químicos a que estas poidan estar sometidas.

Todos os elementos deberán permitir o correcto axuste do sistema de xuntas empregado para que estas sexan estancas, a cuxo fin os extremos de calquera elemento estarán perfectamente acabados para que as xuntas sexan impermeables, sen defectos que repercutan no axuste e montaxe das mesmas, evitando ter que forzalas.

3.2.1. Tubaxes de formigón para saneamento

3.2.1.1. Definición

O presente Artigo é aplicable aos tubos e pezas especiais de formigón en masa ou armado, destinados a conducións de saneamento cuxa presión máxima de traballo sexa igual ou inferior a un (1) Kg/cm².

Denomínase presión máxima de traballo dunha tubaxe de saneamento á presión interior cando a rede quede en carga debido a caudais excepcionais ou por obstrución da tubaxe.

Enténdese por tubo de formigón en masa aquel que está constituído única e exclusivamente por formigón sen armar. Admítase non obstante que, para evitar roturas ou fisuracións durante a súa manexo, colóquense lixeiras armaduras, constituídas por barras rectas paralelas ás generatrices, ou cercos en forma de aros ou hélices de paso ≥ 15 cm., ou calquera outro tipo de elementos similares.

Para que un tubo estea clasificado como de formigón armado deberá ter simultaneamente as dúas series de armaduras seguintes:

a) Barras continuas longitudinais colocadas a intervalos regulares segundo generatrices.

b) Expiras helicoidales continuas de paso regular de quince centímetros (15 cm), como máximo, ou cercos circulares soldados e colocados a intervalos regulares distanciados quince centímetros (15 cm) como máximo. A sección dos cercos ou expiras cumprirá a prescrición da contía mínima esixida pola Instrución EH-82, para flexión simple ou composta, salvo utilización de armaduras especiais admitidas polo Director da Obra.

3.2.2.2. Materiais empregados

3.2.2.2.1 Cemento

Ver Artigo 3.6 do P.P.T.P.U.

Na elección do tipo de cemento terase especialmente en conta a agresividade das augas a transportar e do terreo. Neste caso será resistente aos sulfatos (P-350-E).

3.2.2.2.2. Auga

Ver Artigo 3.5 do P.P.T.P.U.

3.2.2.2.3. Aridos

Ver Artigo 3.4 do P.P.T.P.U.

Polo menos o oitenta e cinco por cento (85%) do árido total será menor de catro décimas (0,4) do espesor das correspondentes capas de formigón do tubo, e dos cinco sextos (5/6) da mínima distancia libre entre armaduras.

3.2.2.2.4. Formigóns

Ver Artigo 3.9 do P.P.T.P.U.

Os formigóns e os seus compoñentes elementais, ademais das condicións deste Prego, cumprirán as da Instrución para o proxecto e a execución de obras de formigón en masa ou armado EH-82.

Tanto para os tubos centrifugados como para os vibrados a resistencia característica a compresión do formigón debe ser superior a douscentos setenta e cinco quilogramos por centímetro cadrado (275 Kg/cm²) aos vinte e oito días (28 d) en probeta cilíndrica de 25 x 30 cm.

3.2.2.3. Características

3.2.2.3.1. Condicións xerais

Os tubos e as pezas especiais de formigón estarán ben acabados, con espesores uniformes e coidadosamente traballados, de maneira que as paredes exteriores e especialmente as interiores queden regulares e lisas, terminando o tubo nas súas seccións extremas con arestas vivas.

3.2.2.3.2. Tubos de formigón en masa

Os tubos de formigón en masa serán fabricados mecanicamente por un procedemento que asegure unha elevada compacidade do formigón. A sección será circular ou de base plana.

Diámetros dos tubos circulares.

Recoméndase que os diámetros nominais dos tubos axústense aos seguintes valores:

| Diámetro nominal (mm) | 300-400 | 500 | 600-700 | 800-1000 | 1200-1500 |
|-----------------------|---------|-----|---------|----------|-----------|
| Tolerancias | ± 4 | ± 5 | ± 6 | ± 7 | ± 8 |

Tolerancias nos diámetros interiores.

As desviacións máximas admisibles para o diámetro interior respecto ao diámetro nominal serán as que sinalan a seguinte táboa:

| | | | | | |
|------------------------------|----------------|------------|----------------|-----------------|------------------|
| <u>Diámetro nominal (mm)</u> | <u>300-400</u> | <u>500</u> | <u>600-700</u> | <u>800-1000</u> | <u>1200-1500</u> |
| Tolerancias | ± 4 | ± 5 | ± 6 | ± 7 | ± 8 |

En todos os casos a media dos diámetros mínimos tomados nas cinco seccións transversais resultantes de dividir un tubo en catro partes iguais, non debe ser inferior ao diámetro nominal do tubo.

Lonxitudes.

A lonxitude útil dos tubos será normalmente superior a un metro (1,00 m). Non se permitirán lonxitudes superiores ás seguintes:

| | | | |
|------------------------------|------------|----------------|-----------------|
| <u>Diámetro nominal (mm)</u> | <u>300</u> | <u>400-600</u> | <u>700-1500</u> |
| L máxima (m) | 1,50 | 2,50 | 3,00 |

Tolerancias nas lonxitudes.

As desviacións admisibles da lonxitude non serán en ningún caso superiores ao un por cento da lonxitude útil en máis ou en menos 3 cm.

Desviación da liña recta.

A distancia máxima desde calquera punto da generatriz de apoio ao plano horizontal tomado como referencia, determinado por dous carrís paralelos, con separación entre eixos de dous terzos (2/3) da lonxitude nominal do tubo, non excederá da flecha máxima indicada na táboa seguinte:

| | | |
|----------------------|----------------|--------------|
| <u>Diámetro (mm)</u> | <u>300-400</u> | <u>≥ 450</u> |
| Flecha máxima (mm) | 2,5 L | 3,0 L |

L = Lonxitude do tubo en metros.

Espesores.

Os espesores de parede dos tubos serán os necesarios para resistir ao aplastamiento das cargas por metro lineal que lle corresponden segundo os documentos do Proxecto.

O fabricante fixará os espesores nominais dos tubos no seu catálogo.

Tolerancias nos espesores.

Non se admitirán variacións de espesor, respecto do marcado en Catálogo, superiores ao maior dos valores seguintes:

- 5 por 100 do espesor nominal do tubo.
- 3 milímetros.

3.2.2.3.2. Tubos de formigón armado

Os tubos de formigón armado fabricaranse mecanicamente por un procedemento que asegure unha elevada compacidade do formigón. A sección será circular para diámetros $\geq \phi$ 60 cm. e de base plana para $\leq \phi$ 80 cm.

Armarse o tubo en toda a súa lonxitude chegando as armaduras ata vinte e cinco milímetros (25 mm.) do bordo do mesmo. Nos extremos do tubo a separación dos cercos ou o paso de expíralas deberá reducirse.

O recubrimiento das armaduras polo formigón deberá ser, polo menos, de dous centímetros (2 cm.). Cando se prevea ambientes particulares agresivos, ben exteriores, ben interiores, os recubrimientos deberán ser incrementados polo fabricante.

Cando o diámetro do tubo sexa superior a mil milímetros (1000 mm) e salvo disposicións especiais de armaduras debidamente xustificadas polo proyectista, expíralas ou cercos estarán colocados en dúas capas cuxo espazo entre elas será o maior posible tendo en conta os límites de recubrimiento antes expostos.

3.2.2.4. Recepción

3.2.2.4.1. Probas en fábrica e control de fabricación.

A Dirección Facultativa resérvase o dereito de realizar en fábrica, por intermedio dos seus representantes, cantas verificacións de fabricación e ensaios de materiais estime precisos para o control perfecto das diversas etapas de fabricación. A estes efectos, o Contratista, no caso de non proceder por se mesmo á fabricación dos tubos, deberá facer constar este dereito da Dirección no seu contrato co fabricante.

O Contratista avisará ao Director de obra, con quince días de antelación como mínimo, do comezo da fabricación no seu caso, e da data en que se propón efectuar as probas, cando se trate de materiais non incluídos no catálogo habitual do fabricante.

O Director de obra, en caso de non asistir por se ou por delegación ás probas en fábrica, poderá esixir ao contratista certificado de garantía de que se efectuaron en forma satisfactoria os ensaios.

3.2.2.4.2. Recepción en obra dos tubos e pezas.

Cada entrega irá acompañada dunha hora de ruta, especificando natureza, número, tipo e referencia das pezas que a compón.

As pezas que sufran avarías durante o transporte ou que presenten defectos non apreciados na recepción en fábrica, no seu caso, serán rexeitadas.

O Director de Obra, se o estima necesario poderá ordenar en calquera momento a repetición de probas sobre as pezas xa ensaiadas en fábrica.

3.2.2.4.3. Probas nos tubos.

Serán obrigatorias as seguintes verificacións ou probas:

1º/ Exámen visual do aspecto xeral dos tubos e comprobación de dimensións, espesores e rectitud dos tubos.

2º/ Ensaio de estanqueidad.

3º/ Ensaio de aplastamiento.

O material clasificarase en lotes de 200 unidades segundo a súa natureza, categoría e diámetro nominal, salvo que o Director de obra autorice expresamente lotes de maior número.

Por cada lote de 200 0 fracción de lote, se non se chegase no pedido ao número citado, tomaranse o menor número de elementos que permita realizar a totalidade dos ensaios.

Procederáse á comprobación dos puntos 1, 2 e 3 sinalados anteriormente, asignándose os resultados que se obteñan á totalidade do lote.

Os ensaios de estanqueidad e de aplastamiento (flexión transversal), realizaranse segundo o disposto no Prego de Prescricións Técnicas Xerais para Tubaxes de Saneamento de Poboacións do MOPU e DIN 4032.

A presión de proba no ensaio de estanqueidad será dun (1) Kg/cm², manténdose durante dúas horas. Durante o tempo da proba non se presentarán fisuras nin perdas de auga.

Para o ensaio ao aplastamiento dos tubos de formigón en masa atenderase ao disposto nas "Recomendacións para a fabricación, transporte e montaxe de tubos de formigón en masa (T.H.M. 73), de I.T.E.C.C. e ANDECE".

Para o mesmo ensaio en tubos de formigón armado ou pretensado atenderase ao disposto na "Instrución do Instituto Eduardo Torroja para tubos de Formigón armado ou pretensado" e nas "Normas ASTM".

3.2.2.4.4. Condicións particulares dos tubos.

Ademais das condicións xerais, os tubos de formigón en masa que se colocarán na obra proxectada serán das seguintes características:

Tubaxes.-

Tubos de policloruro de vinilo non plastificado (UPVC)

Disposicións xerais:

Os tubos serán sempre de sección circular cos seus extremos cortados en sección perpendicular ao seu eixo longitudinal.

Estes tubos non se utilizarán cando a temperatura permanente da auga sexa superior a 40 °C.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, grans e presentarán unha distribución uniforme de cor. Recoméndase que estes tubos sexan de cor laranxa avermellado vivo definido en ÚNEA 48.103 coa referencia B-334, nese caso poderá prescindirse das siglas SAN (1.10).

As condicións de resistencia destes tubos fan imprescindible unha execución coidadosa do recheo da gabia.

O comportamento destas tubaxes fronte á acción de augas residuais con carácter acedo ou básicas é bo en xeral, con todo, a acción continuada de disolventes orgánicos pode provocar fenómenos de microfisuración. No caso de que se prevexan verteduras frecuentes á rede, de fluídos que presenten agresividade, poderá analizarse o seu comportamento tendo en conta o indicado en ÚNEA 53.389.

Características do material.

O material empregado na fabricación de tubos de policloruro de vinilo non plastificado (UPVC) será resina de policloruro de vinilo tecnicamente pura (menos do 1 por 100 de impurezas) nunha proporción non inferior ao 96 por 100, non conterá plastificantes. Poderá conter outros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores das propiedades finais e colorantes.

As características físicas do material que constitúe a parede dos tubos no momento da súa recepción en obra serán a da táboa 9.2.

TABOA 9.2 Características físicas

| Características do material | Valores | Método de ensaio | Observacions |
|----------------------------------|---|------------------|-----------------------------------|
| Densidade | De 1,35 a 1,46 Kg/dm ³ | UNE 53.020/1973 | |
| Coeficiente de dilatación lineal | De 60 a 80 millonésimas por grao centígrado | UNE 53.126/1979 | |
| Temperatura de reblandecemento | ≥ 79 °C | UNE 53.118/1978 | Carga de ensaio de 5 Kg. |
| Resistencia a tracción simple | ≥ 500 Kg/cm ² | UNE 53.112/1981 | O valor menor das cinco probetas. |
| Alargamento a rotura | ≥ 80 por 100 | UNE 53.112/1981 | O valor menor das cinco probetas. |
| Absorción de auga | ≤ 40 por 100 g/m ² | UNE 53.112/1981 | |
| Opacidade | ≤ 0,2 por 100 | UNE 53.039/1955 | |

As características físicas dos tubos UPVC serán as seguintes:

Comportamento á calor.

A contracción longitudinal dos tubos, logo de haber estado sometidos á acción da calor, será inferior ao 5 por 100, determinada co método de ensaio que figura en ÚNEA 53.112/1981.

Resistencia ao impacto.

O «verdadeiro grao de impacto» (V.G.I.) será inferior ao 5 por 100 cando se ensaia a temperatura de cero graos e de 10 por 100 cando a temperatura de ensaio sexa de vinte graos, determinado co método de ensaio que figura en ÚNEA 53.112/1981.

Resistencia a presión hidráulica interior en función do tempo.

A resistencia a presión hidráulica interior en función do tempo, determínase co método de ensaio que figura en ÚNEA 53.112/1981. Os tubos non deberán romper ao sometelos á presión hidráulica interior que produza a tensión de tracción circunferencial que figura na seguinte táboa, segundo a fórmula:

$$\sigma = \frac{P (D - 2e)}{2e}$$

TABOA 9.2.3
Presión hidráulica interior

| Temperatura do ensaio °C | Duración do ensaio en horas | Tensión de tracción circunferencial kp/cm ² |
|--------------------------|-----------------------------|--|
| 20 | 1 | 420 |
| | 100 | 350 |
| 60 | 100 | 120 |
| | 1.000 | 100 |

Ensaio de flexión transversal.

O ensaio de flexión transversal realízase nun tubo de lonxitude L sometido, entre dúas placas ríxidas, a unha forza de aplastamiento P aplicada ao longo da generatriz superior, que produce unha frecha ou deformación vertical do tubo Ai.

Para a serie adoptada fíxase unha rixidez circunferencial específica (RCE) a curto prazo de 0,039 kp/cm², polo que no ensaio realizado segundo o apartado 5.2 de ÚNEA 53.323/1984 deberá obterse:

$$\Delta y \leq 0,478 \frac{P}{L}$$

Clasificación.

Os tubos clasificaranse polo seu diámetro nominal e polo seu espesor de parede segundo a seguinte táboa 9.3.

TABOA 9.3 Tubos de policloruro de vinilo non plastificado. Clasificación

| DN mm | Espesor (e) mm |
|----------|-------------------|
| 110 | 3,0 |
| 125 | 3,1 |
| 160 | 3,9 |
| 200 | 4,9 |
| 250 | 6,1 |
| 315 | 7,7 |
| 400 | 9,8 |
| 500 | 12,2 |
| 630 | 15,4 |
| 710 | 17,4 |
| 800 | 19,6 |

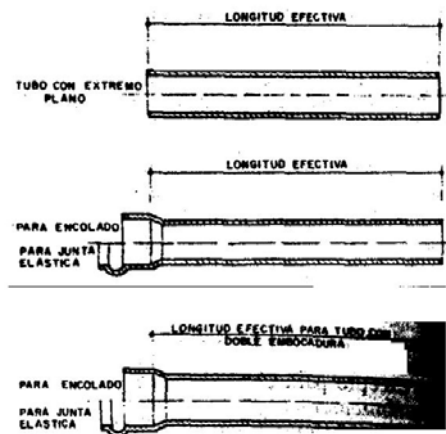
Diámetro dos tubos.

Os diámetros exteriores dos tubos axustaranse aos valores expresados en 9.3 coas tolerancias indicadas en 9.5.

Tolerancia nos diámetros.

As tolerancias dos tubos con xunta elástica serán sempre positivas (ver figura 9.5) e danse na seguinte táboa 9.5.

Fig. 9.5



TABOA 9.5 Tolerancias dos diámetros

| Dn mm | Tolerancia máxima do diámetro exterior medio mm |
|----------|--|
| 110 | + 0,4 |
| 125 | + 0,4 |
| 160 | + 0,5 |
| 200 | + 0,6 |
| 250 | + 0,8 |
| 315 | + 1,0 |
| 400 | + 1,0 |
| 500 | + 1,0 |
| 630 | + 1,0 |
| 710 | + 1,0 |
| 800 | + 1,0 |

Lonxitude:

Procurarase que a lonxitude do tubo sexa superior a catro metros. En caso de non estar definida no Prego de Prescricións Técnicas do Proxecto fixarase polo Director da obra a proposta do Contratista, tendo en conta os medios de transporte de que se dispón ata o seu emprazamento na gabiá.

Na lonxitude do tubo non se inclúe a embocadura.

Tolerancia nas lonxitudes:

A lonxitude terá unha tolerancia de ± 10 milímetros, respecto da lonxitude fixada.

Espesores:

Son os fixados na táboa 9.3, coas tolerancias indicadas en 9.9.

Tolerancias de espesor:

Para as tolerancias de espesor a diferenza admisible ($e_i - e$) entre o espesor nun punto calquera (e_i) e o nominal será positiva e non excederá dos valores da táboa 9.9.1.

TABOA 9.9.1 Tolerancia de espesores

| Espesor nominal | Tolerancia máxima |
|-----------------|-------------------|
| - | - |
| Milímetros | Milímetros |
| 3,0 | + 0,5 |
| 3,1 | + 0,5 |
| 3,9 | + 0,6 |
| 4,9 | + 0,7 |
| 6,1 | + 0,9 |
| 7,7 | + 1,0 |
| 9,8 | + 1,2 |
| 12,2 | + 1,5 |
| 15,4 | + 1,8 |
| 17,4 | + 2,0 |
| 19,6 | + 2,2 |

O número de medidas a realizar por tubo será o indicado na taboa 9.9.2.

TABLA 9.9.2 Medidas a realizar por tubo

| Diámetro nominal | Número de medidas |
|------------------|-------------------|
| DN ≤ 250 | 8 |
| 250 < DN ≤ 630 | 12 |
| DN > 630 | 24 |

Ensaíos:

Os ensaios que se realizarán sobre os tubos véxase capítulo 4, son os seguintes:

Comportamento á calor: Este ensaio realizarase na forma descrita en ÚNEA 53.112/81.

Resistencia ao impacto: Este ensaio realizarase na forma descrita en ÚNEA 53.112/81.

Resistencia a presión hidráulica interior en función do tempo: Este ensaio realizarase na forma descrita en ÚNEA 53.112/81, e ás temperaturas, duración de ensaio e ás presións que figuran en 9.2.3.

Ensaio a flexión transversal: Este ensaio realizarase segundo o apartado 5.2 de ÚNEA 53.323/84.

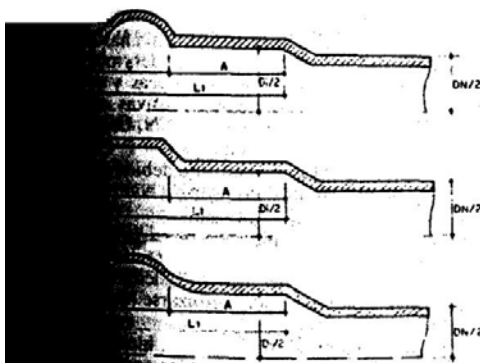
Ensaio de estanquidad: Este ensaio realizarase na forma descrita no apartado 3.4.2 de ÚNEA 53.114/80, parte II, elevando a presión ata 1 kg/cm².

No caso de que os tubos que vaian utilizarse con augas cuxa temperatura permanente estea comprendida entre 20° e 40° deberá comprobarse a estanquidad do tubo á temperatura prevista.

Embocaduras:

As dimensións das embocaduras son as que figuran na táboa 9.11.1 e acóútanse/acóútanse na figura 9.11.a.

Fig. 9.11.a



TABOA 9.11.1 Dimensións da embocadura

| DN | Valor mínimo do diámetro interior (DI) medio da embocadura mm | Dimensións mínimas da embocadura | | | Lonxitude mínima da embocadura (L ₁) mm |
|-----|--|----------------------------------|---------|---------|--|
| | | A mm | B mm | C mm | |
| 110 | 110,4 | 40 | 6 | 26 | 66 |
| 125 | 125,4 | 43 | 7 | 28 | 71 |
| 160 | 160,5 | 50 | 9 | 32 | 82 |
| 200 | 200,6 | 58 | 12 | 40 | 98 |
| 250 | 250,8 | 68 | 18 | 70 | 138 |
| 315 | 316,0 | 81 | 20 | 70 | 151 |
| 400 | 401,2 | 98 | 24 | 70 | 168 |
| 500 | 501,5 | 118 | 28 | 80 | 198 |
| 630 | 631,9 | 144 | 34 | 93 | 237 |
| 710 | 712,2 | 160 | 39 | 101 | 261 |
| 800 | 802,4 | 178 | 44 | 110 | 288 |

Os espesores mínimos de parede na embocadura (ver figura 9.11.b) danse na taboa 9.11.2.

Fig. 9.11.b

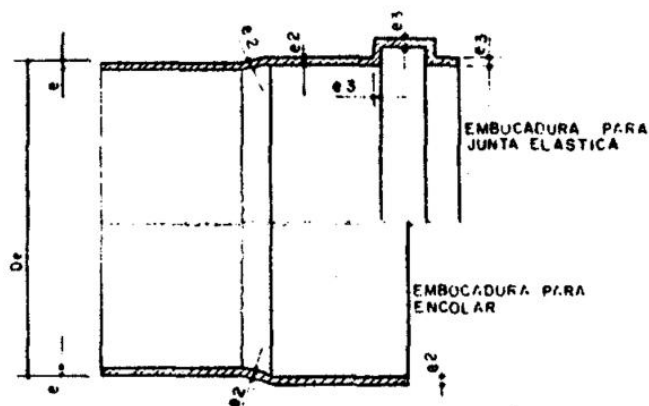


TABLA 9.11.2 Espesores da embocadura

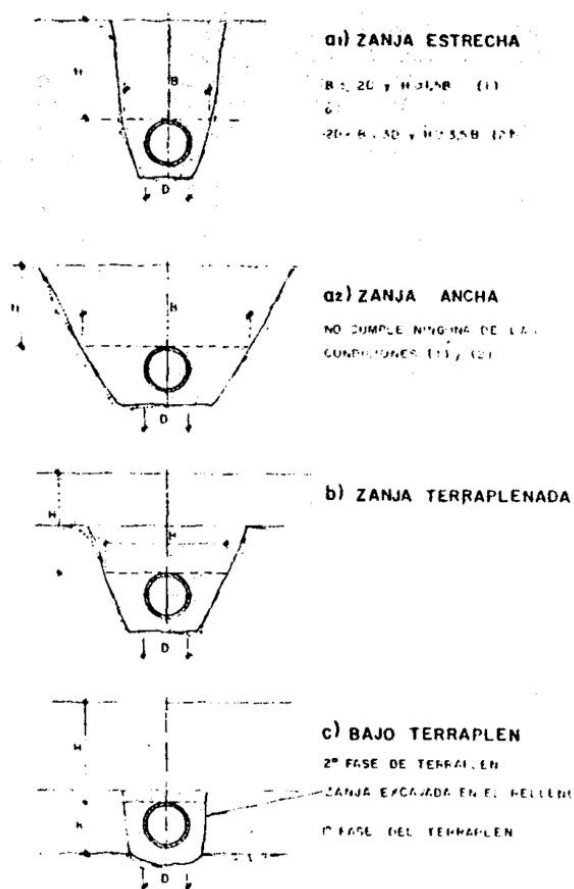
| DN | Espesor mínimo de embocadura (e_2) | Espesor mínimo de garganta (e_3) |
|-----|--|--------------------------------------|
| mm. | mm. | mm. |
| 110 | 2,7 | 2,3 |
| 125 | 2,8 | 2,3 |
| 160 | 3,5 | 2,9 |
| 200 | 4,4 | 3,7 |
| 250 | 5,5 | 4,6 |
| 315 | 6,9 | 5,8 |
| 400 | 8,8 | 7,4 |
| 500 | 11,0 | 9,2 |
| 630 | 13,9 | 11,6 |
| 710 | 15,7 | 13,1 |
| 800 | 17,7 | 14,7 |

Condições de colocación das tubaxes enterradas de UPVC:

Debido á importante influencia que para a estabilidade das tubaxes de material plástico teñen as condicións geotécnicas do terreo natural e do recheo que as envolve, deberán extremarse as precaucións a tomar tanto no que se refire á natureza do material de apoio e recheo, como respecto do modo e grao de compactación. Así mesmo, a forma e anchura do fondo da gabiá deberán ser as adecuadas para que as cargas ovalizantes que han de soportar os tubos sexan as menores posibles. Xa que logo, ademais do establecido no capítulo 12 deberán cumprirse as prescricións deste apartado.

A tubaxe enterrada pode ser instalada nalgunha das seguintes formas (ver figura 9.12):

Fig. 9.12



TIPOS DE INSTALACION

- a) En gabia.
 - 1) Estreita.
 - 2) Ancha.
- b) En gabia terraplenada.
- c) En terraplén.

No caso c), e no b), cando a generatriz superior ou coroación do tubo quede por encima da superficie do terreo natural, escavarase unha caixa de sección rectangular nunha capa de recheo xa compactado do terraplén, previamente colocada.

O ancho do fondo da gabia ou caixa ata o nivel de coroación dos tubos será o menor compatible cunha boa compactación do recheo. Como mínimo será igual ao diámetro exterior do tubo máis 50 centímetros.

A tubaxe apoiarse sobre unha cama nivelada, cun espesor mínimo de 10 centímetros, formada polo material de tamaño máximo non superior a 20 milímetros. A fracción cernida polo tamiz 0,080 UNE 7050/53 será menor que a metade da fracción cernida polo tamiz 0,40 UNE 7050/53. O material será non plástico e o seu equivalente de area, (EA)

será superior a 30 (normas de ensaio NLT-105/72, NLT-106/72 e NLT-113/72). O material compactarase ata alcanzar unha densidade non inferior ao 95 por 100 da máxima obtida no ensaio Proctor normal.

Unha vez colocada a tubaxe e executadas as xuntas procederase ao recheo de ambos os lados do tubo co mesmo material que o empregado na cama. O recheo farase por capas apisonadas de espesor non superior a 15 centímetros, mantendo constantemente a mesma altura, a ambos os dous lados do tubo ata alcanzar a coroación deste, a cal debe quedar vista. O grao de compactación a obter será o mesmo que o da cama. Coidarase especialmente que non queden espazos sen encher baixo o tubo.

Nunha terceira fase, procederase ao recheo da gabia ou caixa, ata unha altura de 30 centímetros por encima da coroación do tubo, co mesmo tipo de material empregado nas fases anteriores. Se apisonará con pisón lixeiro a ambos os dous lados do tubo e deixarase sen compactar a zona central, en todo o ancho da proxección horizontal da tubaxe.

A partir do nivel alcanzado na fase anterior proseguirase o recheo por capas sucesivas de altura non superior a 20 centímetros, compactadas co grao de compactación fixado no prego de prescricións técnicas particulares, co tipo de material admitido por ese prego, en base ás condicións que requira a obra situada por encima da tubaxe.

Os tubos de UPVC da serie normalizada poderán utilizarse sen necesidade de cálculo mecánico justificativo cando se cumpran todas as seguintes condicións:

- Altura máxima de recheo sobre a generatriz superior.
 - a) En gabia estreita: 6 metros.
 - b) En gabia ancha, gabia terraplenada e baixo terraplén, 4 metros.
- Altura mínima de recheo sobre a generatriz superior.
 - a) En gabia estreita: 6 metros.
 - b) En gabia ancha, gabia terraplenada e baixo terraplén, 4 metros
- Altura mínima de recheo sobre a generatriz superior.
 - a) Con sobrecargas móbiles non superiores a 12 toneladas ou sen sobrecargas móbiles, 1 metro.
 - b) Con sobrecargas móbiles comprendidas entre 12 toneladas e 30 toneladas, 1, 50 metros.

Terreo natural de apoio, e da gabia ata unha altura sobre a generatriz superior do tubo non inferior a dúas veces o diámetro: Rocas e chans estables (que non sexan arxilas expansivas ou moi plásticas, lodos, nin chans orgánicos CN, OL e OH de Casagrande).

Máxima presión exterior uniforme debida ao auga intersticial ou a outro fluído en contacto co tubo, 0,6 kp/cm².

Se as condicións de instalación de carga difiren das indicadas, a elección do tipo de tubo deberá facerse mediante algún método de cálculo sancionado pola práctica, podendo utilizarse os descritos en ÚNEA 53.331.

A tensión máxima admisible na hipótese de cargas combinadas máis desfavorables será de 100 kilopondios por centímetro cadrado ata unha temperatura de servizo de 20 graos centígrados. Para outras temperaturas a tensión de 100 kilopondios por centímetro cadrado deberá multiplicarse polo factor de minoración dado na seguinte táboa 9.13.

TÁBOA 9.13 Factor de minoración en función da temperatura

| Temperatura °C | 0 | 20 | 25,0 | 30,0 | 35,0 | 40,00 |
|----------------------|---|----|------|------|------|-------|
| Factor de minoración | 1 | 1 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,63 |

A frecha máxima admisible do tubo, debida a cargas ovalizantes será do 5 por 100 do DN; e o coeficiente de seguridade ao pandeo, ou colapso, do tubo será como mínimo dous.

Tubaxes de Formigón Armado.

Se as tubaxes son de formigón armado (pretensado ou non) as cargas mínimas serán, tamén, as anteriores, sendo as

xuntas de campá con anel de goma ou con boquillas metálicas e anel de goma, ou soldadas as boquillas se non se dispón o citado anel.

3.2.2.4.5. Xuntas de Goma.

Definición

Enténdese por xunta de goma o sistema de unión mediante un aro de goma aloxado adecuadamente, de dous tubos lindantes de maneira que quede asegurada a estanqueidade.

Características

As características mínimas esixidas, baseadas na Norma ASTM C443, serán:

Material Caucho sintético
Contido en caucho natural..... $\geq 75\%$.
Carga de rotura mínima 85 Kg/cm².
Alongamento mínimo de rotura 350%
Dureza Shore A Entre 40 y 50
Compresión set máxima en % de la
deformación realizada 15%
Envellecemento acelerado:
--- Perda máxima de tensión de rotura... 15%
--- Redución máxima de alargamento en rotura ... 20%
--- Absorción máxima de auga en peso 10%
--- Resistencia ao ozono Sin ataque según el método
ASTM D 1149.

Resistencia aos hidrocarburos:

--- Perda máxima de tensión de rotura ... 15%
--- Redución máxima de alargamento en rotura..... 15%
--- Derivación angular en calquera dirección co eixe teórico do tubo 7%

A xunta de toma, unha vez instalada en obra, deberá:

--- Asegurar a estanqueidade.
--- Manter as súas características sin que o peso do tubo produza deformacións que o poidan alterar.
--- Manter as súas características nas alternancias aire auga a que estará sometida.
--- Resistir a agresividade das augas residuais urbanas con mezcla de industriais.

Probas a realizar e resultados que deben obterse.

Para os elementos de goma das xuntas realizaranse os ensaios establecidos na Norma ASTM C923, tomándose, para ese efecto, dúas unidades de cada lote que como máximo serán de 100 unidades. Todos os resultados dos ensaios que a continuación se relacionan, deberán ser correctos, en caso contrario rexeitarase o lote. A efectos das probas, cada lote de 100 unidades ou fracción deberá ter un exceso de dúas unidades cuxo custo é a cargo do subministrador.

Os parámetros esixidos e métodos de ensaio a realizar nas obras son:

| | <u>PROBA</u> | <u>EXIXENCIA</u> | <u>MÉTODOS ENSAIO</u> |
|--|---|---|-----------------------|
| Acido sulfúrico 1N | Ningunha perda de peso | ASTM D543 a 22° C. Durante 48 horas. | |
| Acido clorhídrico 1N | Ningunha perda de peso | ASTM D543 a 22° C. Durante 48 horas. | |
| Tensión de rotura | 80 Kg/cm ² . | ASTM D412 | |
| Alargamento en rotura | Superior ó 350% | ASTM D412 | |
| Dureza | ± 5 da especificada Polo fabricante. | ASTM D2240 (Shore A) | |
| Envellecemento acele- Interior o 15% durante 7 días. | Pérdida de tensión de | ASTM D573 ± 1° Crado rotura. | |

| | <u>PROBA</u> | <u>EXIXENCIA</u> | <u>MÉTODOS ENSAIO</u> |
|-----------------------------------|--|--|-----------------------|
| | Pérdida de alargamento De rotura inferior ó 20%. | ASTM D573, 70 ± 1° C. durante 7 días | |
| Comprensión set. | Menor do 25% da Deformación realizada. | ASTM D395 Método B A 20°C. Durante 22 h. | |
| Absorción de auga | Incremento de augas menor de 10%. | ASTM D471 inmersión De probeta de 19x25 en auga destilada a 70°C. Durante 48 h. | |
| Resistencia ó ozono | Ningún ataque. | D1171. | |
| Fraxilidade a baixa tem | Non se debe axitar a 40°C. | D740 | |
| Resistencia ó desga- rramento. | 34 KN/m. | DS14 Método B. | |

Ademais do anterior considérase conveniente que a goma teña a resistencia aos hidrocarburos establecidos para as gomas das unións entre tubos.

CAPÍTULO 4.- CONDICIÓN DA EXECUCIÓN DAS OBRAS

4.1 INSTALACIÓN DE TUBAXES DE SANEAMENTO

4.1.1 Establecida a soleira da escavación coa rasante debida e aprobada o seu pendente, procederase á apertura da caixa que haberá de aloxar, así mesmo, a soleira de area, grava ou formigón, segundo o caso, para o asento das conducións correspondentes.

4.1.2 A escavación, acondicionamento e recheo das gabias axustarase ao establecido anteriormente polo P.P.T.P.U.

4.1.3 Sobre devandita soleira asentaranse as conducións, consolidándose a súa posición de maneira que queden perfectamente apoiadas en toda a súa lonxitude e comprobando, ao mesmo tempo, a súa correcta posición de acordo cos datos do reformulo, para que os condutos queden na aliñación e rasantes proxectadas.

4.1.4 Cada tramo de condución entre dous pozos de rexistro será recto tanto en dirección como en pendente, non admitíndose erros maiores de tres centímetros e medio (3,5 cm) en planta e de cinco milímetros (5 mm) en perfil.

No caso de xuntas de enchufe e campá, o enchufe dos tubos deberá colocarse ao lado de augas arriba, comprobándose e rectificándose a súa posición mediante lámpadas con reflectores e espellos a corenta e cinco graos (45º) que permitan apreciar a posición das superficies interiores.

4.1.5 A execución das xuntas axustarase ao especificado nos Planos e demais documentos do Proxecto, así como ás instrucións que, ao efecto, dite o Director Técnico das Obras.

Calquera que sexa o sistema de execución de xuntas, o interior das mesmas estará totalmente desprovisto de rebabas que poidan entorpecer a marcha das augas.

4.1.6 Logo de executarse as xuntas, procederase a encher e compactar a gabia de acordo co indicado nos Planos e neste Prego.

4.1.7 No caso concreto de tubaxes de formigón en masa, e salvo xustificación en contra, serán de aplicación as recomendacións indicadas na Norma T.H.M.73, editada conxuntamente polo Instituto Eduardo Torroja da Construción e do Cemento e a Agrupación Nacional dos Derivados do Cemento, e onde se consideran os seguintes aspectos:

---Transporte e manipulación dos tubos.

--- Gabias para aloxamento de tubaxes (profundidade, anchura e preparación da base das gabias, camas de apoio dos tubos, etc.).

--- Montaxe dos tubos (descenso e colocación dos tubos, recheo e compactación das gabias, etc.).

--- Xuntas (elección do tipo de xuntas, condicións que deben cumprir os mesmos, etc.).

--- Elementos complementarios das tubaxes (apoios, ancoraxes e obras de fábrica).

4.2 CÁMARAS E POZOS DE REXISTRO

4.2.1. De acordo co indicado no Artigo 410.1 do PG-3/75, esta unidade comprende a execución de cámaras e pozos de rexistro de formigón, bloques de formigón, ladrillo ou calquera outro material previsto no Contrato ou autorizado polo Director das Obras. Se os pozos executásense con fábricas de ladrillo, ou bloques de formigón, o interior de devandita fábrica se enfoscará, ou enlucirá segundo as zonas das mesmas, de acordo co sinalado en Planos.

4.2.2. Será de aplicación o especificado no Artigo 410.2 do PG-3/75, e en base a iso establécense as seguintes disposicións: unha vez efectuada a escavación requirida, procederase á execución das cámaras ou pozos de rexistro, de acordo coas condicións sinaladas nos capítulos correspondentes das presentes condicións para a fabricación, no seu caso, e posta en obra dos materiais previsto, esmerando a súa terminación. As soleiras serán de formigón en masa, ou armado, e o seu espesor non será inferior a 20 cm.; a súa resistencia característica a compresión, aos vinte e oito días, non será inferior a 200 Kp/cm².

4.2.3. As conexións de tubos e caños efectuaranse ás cotas debidas, de forma que os extremos dos condutos coincidan ao nivel coas caras interiores dos muros. Deberán colocarse nas tubaxes rixidas xuntas suficientemente elásticas a unha distancia non superior a 50 cm. da parede da obra en fábrica, antes e logo de acometer á mesma, para evitar que,

como consecuencia de asentos desiguais do terreo, prodúzanse danos na tubaxe ou na unión da tubaxe á obra de fábrica.

4.2.4. As tapas das cámaras, ou dos pozos de rexistro axustarán perfectamente ao corpo da obra; e colocaranse de forma que a súa cara superior quede ao mesmo nivel que as superficies adxacentes.

4.2.5. Os fustes dos pozos de rexistro terán un diámetro interior de 0,70 m. Se fose preciso construílos por algunha circunstancia de maior diámetro, haberá que dispor elementos partidores de altura cada 3 m. como máximo.

4.2.6. Poderán empregarse pozos de rexistro prefabricados, sempre que cumpran as dimensións interiores, estanqueidad e resistencia esixidas aos non prefabricados.

4.2.7. No caso de utilización de elementos prefabricados constituídos por aneis con axustes sucesivos, adoptaranse as convenientes precaucións que impidan o movemento relativo entre devanditos aneis.

4.2.8. Cando nun determinado pozo de rexistro a diferenza de cota entre o colector de entrada e o de saída supere un metro (1 m), encostarase un resalto a devandito pozo, constituído por un tubo vertical de ≥ 30 cm con cóbado de saída, embutido en fábrica de ladrillo, ou formigón H-200, coas formas e dimensións sinaladas en Planos.

4.2.9. En todos os pozos de rexistro instalaranse patés de aceiro galvanizado cada trinta centímetros (30 cm), coas formas e dimensións sinaladas en Planos, ou, as que, no seu caso, ditamine o Director das Obras.

4.3 SUMIDOIROS

4.3.1. Defínese como sumidoiro a boca de desaugadoiro, protexida por unha rejilla, por onde se evacua a auga de choiva das calzadas dunha rúa, dos taboleiros das obras de fábrica ou, en xeral, de calquera construción.

4.3.2. As obras realízanse de acordo coas formas e dimensións sinaladas en Planos, salvo opinión en contra do Director Técnico.

4.3.3. Logo da terminación de cada unidade, procederase á súa limpeza total, eliminando todas as acumulacións de limo, residuos ou materias estrañas de calquera tipo, debendo manterse libres de tales acumulacións ata a recepción definitiva das obras (Artigo 411.2 do PG-3/75).

CAPÍTULO 5.- PROBAS MÍNIMAS PARA A RECEPCIÓN DAS OBRAS

5.1 TUBAXES DE SANEAMENTO

5.1.1 Proba por Tramos

5.1.1.1. Deberase probar hidráulicamente o 10% da lonxitude total da rede que discorre por terreos secos, sen nivel freático na altura da gabia escavada. Cando a rede discorre baixo nivel freático esta porcentaxe ascenderá ao 30%. O Director da obra determinará os tramos que deberán probarse.

5.1.1.2. Unha vez colocada a tubaxe de cada tramo, construídos os pozos e antes do recheo da gabia, o Contratista comunicará ao Director de obra que devandito tramo está en condicións de ser probado. O Director de obra, no caso de que decida probar ese tramo, fixará a data; en caso contrario, autorizará o recheo da gabia.

5.1.1.3. As probas realízanse obturando a entrada da tubaxe no pozo de augas abaixo e calquera outro punto polo que puidese saírse a auga; encherase completamente de auga a tubaxe e o pozo de augas arriba do tramo a probar.

5.1.1.4. Transcorridos trinta minutos do enchido inspeccionaranse os tubos, as xuntas e os pozos, comprobándose que non houbo perda de auga. Todo o persoal, elementos e materiais necesarios para a realización das probas serán de conta do Contratista.

5.1.1.5. Excepcionalmente, o Director de obra poderá substituír este sistema de proba por outro suficientemente constatado que permita a detección de fugas.

5.1.1.6. Se se aprecian fugas durante a proba, o Contratista corríxiraas procedéndose a continuación a unha nova proba. Neste caso o tramo en cuestión non se terá en conta para o cómputo da lonxitude total a ensaiar.

5.1.2. Revisión Xeral

5.1.2.1. Unha vez finalizada a obra e antes da recepción provisional, comprobarase o bo funcionamento da rede vertiendo auga nos pozos de rexistro de cabeceira, ou mediante as cámaras de descarga que existan, verificando o paso correcto de auga nos pozos de rexistro augas abaixo. O Contratista fornecerá o persoal e os materiais necesarios para esta proba.

CAPÍTULO 6.- MEDICIÓN E ABONO DAS OBRAS

6.1 TUBAXES

Abonaranse polos metros (m) do tipo correspondente realmente colocados en obra e medidos sobre o terreo, entre caras dunha arqueta, ou pozos de rexistro, e cara do seguinte.

O prezo comprenderá a subministración, transporte, manipulación e emprego de todos os materiais, maquinaria e man de obra necesarios para a súa execución, construción de xuntas de toda clase e gastos das probas preceptivas.

A propia xunta non constitúe ningunha unidade de obra, estando incluída a súa repercusión, tanto de material como de colocación, no prezo do metro lineal da tubaxe.

6.2 POZOS DE REXISTRO E ABSORBEDEROS

Mediranse e abonarán por unidades. Estas unidades están divididas en: Elementos comúns e fustes correspondentes: ϕ 70 cm y ϕ 110 cm.

6.3 GALERIAS VISITABLES

Abonaranse por metros lineais realmente executados en obra.

6.4 CAMAS DE GRAVA MIÚDA Ou FORMIGÓN H-150

Abonaranse por m³ medidos sobre a sección tipo de gabia.

6.5 ESCAVACIÓNS E RECHEOS

"Abonaranse por m³ medidos sobre perfil, de acordo á sección tipo correspondente definida no Proxecto, ou á que defina en obra a D.F. en función das alturas das gabias e das características do terreo".

6.6 ENTIBACIONES

Abonaranse por m² medidos sobre perfil.

ÍNDICE

1. INSTALACIÓN DE BAIXA TENSIÓN

1.1. INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS DE BAIXA TENSIÓN

1.1.1. XENERALIDADES

1.1.1.1.

1.1.1.2. Certificados de homologación de empresas e persoal

1.1.1.3. Normativa técnica aplicable

1.1.2. CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS E MATERIAIS

1.1.2.1. Caixa xeral de protección

1.1.2.2. Liña xeral de alimentación

1.1.2.3. Cuarto de contadores

1.1.2.4. Derivación individual

1.1.2.5. Cadros eléctricos de baixa tensión

1.1.2.6. Canalizacións para cables

1.1.2.7. Cables eléctricos para baixa tensión

1.1.2.8. Aparamenta e material vario para baixa tensión

1.1.2.9. Materiais de alumado

1.1.3. FORMA DE EXECUCIÓN DE INSTALACIÓNS

1.1.3.1. Normativa aplicable

1.1.3.2. Normas xerais

1.1.3.3. Instalacións en locais de risco especial

1.1.3.4. Nivel máximo de ruído da maquinaria eléctrica instalada

1.1.4. CONDICIÓNS DE ACEPTACIÓN E REXEITAMENTO

1.1.4.1. Xeneralidades

1.1.4.2. Equipos e maquinas. Ferramentas

1.1.4.3. Planificación dos traballos

1.1.4.4. Condicións de uso. Mantemento e seguridade

1.2. MEDICIÓN E ABONO

1.2.1. MEDICION

1.2.2. ABONO

1. INSTALACIÓN DE BAIXA TENSIÓN

1.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICAS DE BAIXA TENSIÓN

1.1.1 XENERALIDADES

1.1.1.1 Ámbito de aplicación. Limites e alcance

O presente Prego ten por obxecto establecer as condicións e garantías que cumprarán os locais, equipos, materiais e instalacións destinadas á distribución de enerxía para alimentación, protección e control dos circuitos eléctricos e receptores asociados, conectados a tensións definidas como baixas nos Artigos 3 e 4 do "Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión" vixente.

1.1.1.2 Certificados de homologación de empresas e persoal

As empresas instaladoras deberán estar en posesión do "Documento de Cualificación Empresarial" (DCE) debidamente renovado, outorgado pola Delegación do Ministerio de Industria e Enerxía. Orde do 25 de Outubro de 1.979 ("B.Ou.E.N do 5 de Novembro de 1.979), ou respectivo Servizo Territorial de Industria.

O persoal responsable ao cargo da Dirección de execución das instalacións deberá estar en posesión do título correspondente e na súa falta, o de Instalador autorizado, co alcance que a cada título sexalle aplicable segundo a normativa oficial vixente: ITC-MIBT 040 (Instalacións que poden dirixir instaladores autorizados sen título facultativo).

1.1.1.3 Normativa técnica aplicable

As instalacións comprendidas no presente Prego cumprarán con todos os artigos e Instrucións Técnicas Complementarias ITC contidas no Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión que lle sexan aplicables.

Así mesmo, será aplicable o Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, polo que se aproba o Código Técnico da Edificación.

Os equipos e materiais cumprarán, en canto á súa fabricación e ensaios coa última edición de UNE (Unha Norma Española) publicada polo IRANOR (Instituto de Racionalización e Normalización).

No caso en que se requirise algún material ou equipo eléctrico especial non contemplado en normas UNE, aplicarase a norma CEI que lle corresponda e, no equipo importado, a do país de orixe do mesmo.

Como de interese especial para consulta, teranse en conta as Normas VDE e UNESA que en cada caso sexan de aplicación. Así mesmo, será de aplicación o Real Decreto 1955/2000, de 1 de decembro, polo que se regulan as actividades de transporte, distribución, comercialización, subministración e procedementos de autorización de instalacións de enerxía eléctrica e normativa particular da compañía subministradora.

1.1.2 CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS E MATERIAIS

1.1.2.1 Caixa xeral de protección

Instalaranse na fachada exterior da edificación onde se executa a instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre e permanente acceso desde a vía pública. Se a fachada non linda coa vía pública, a CGP situarase no límite entre as propiedades públicas e privadas e en todo caso adoptaranse as medidas necesarias para que o emprazamento seleccionado estea o máis próximo á rede de distribución urbana ou Centro de Transformación (CT), así como o suficientemente afastado do resto das instalacións (abastecemento de auga, gas, teléfono, audiovisuais e telecomunicacións, etc.), segundo estipula as ITC-BT-06 e ITC-BT-07 do REBT.

A disposición para entrada e saída dos cables pola parte inferior das CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita a conexión dos mesmos sen necesidade de ser enhebrados.

Os orificios para o paso dos cables levarán incorporados dispositivos de axuste, que se fornecerán colocados no seu emprazamento ou no interior das CGP.

Os dispositivos de axuste disporán dun sistema de fixación tal que permita que, unha vez instalados, sexan solidarios coa CGP, pero que, en canto ábrase a CGP, sexan facilmente desmontables.

As bases das CGP -caras inferiores destinadas á entrada de cables- deben permitir a fácil adaptación da canle protectora dos cables da acometida. Cando o acceso dos cables ás CGP estea previsto mediante tubos de protección, a aresta exterior destes máis próxima á parede de fixación, non distará máis de 25 mm do plano de fixación da CGP.

As conexións de entrada e saída efectuaranse mediante terminais de pa, naquelas CGP provistas de bases de cortacircuitos do tipo de coitela, excepto naquelas con tipo coitela tamaño 00.

No deseño das CGP con entrada e saída pola súa banda inferior, a disposición relativa das conexións efectuarase tendo en conta que, normalmente, a última operación de conexión corresponde aos cables da empresa subministradora da enerxía.

As dimensións finais da CGP serán as mínimas talles que admitan na súa totalidade os terminais de pa das conexións de entrada e saída dos cables.

As CGP deberán ter o seu interior ventilado co fin de evitar as condensacións. Os elementos que proporcionen esta ventilación non deberán reducir o seu grao de protección.

Se a traseira da CGP dá a un local ou zona non común do edificio, colocarse na parte traseira do mesmo un ferro metálico de 2,5 mm de espesor, de tal xeito que protexa a este de calquera golpe ou trade que involuntariamente se poida realizar.

Se a acometida é aérea, as CGP poderán montarse superficialmente a unha altura do chan entre 3 e 4 m.

Se a acometida é subterránea, as CGP instalaranse sempre nun nicho aloxado na parede, dotada de porta metálica (aluminio ou aceiro inoxidable) e grao de protección IK 10, con revestimento exterior para protección contra a corrosión, con cadeado ou chave normalizada pola compañía subministradora. A parte inferior da porta atóparase a unha distancia mínima de 30 cm e máxima de 90 cm do chan.

Por cada liña de alimentación disporase unha soa CGP, non podéndose aloxar máis de dúas CGP nun mesmo nicho. Cando para unha subministración precisense máis de dúas caixas, poderán utilizarse outras solucións técnicas previo acordo entre a Propiedade e a empresa subministradora.

1.1.2.2 Liña xeral de alimentación

O seu trazado será o máis curto e rectilíneo posible, discorrendo sempre por lugares de uso común. En ningún caso a liña xeral de alimentación discorrerá polas canalizacións (tubos, arquetas, etc.) pertencentes á Empresa Distribuidora.

Dunha mesma liña xeral de alimentación poden facerse derivacións, para distintas centralizacións de contadores.

Estas derivacións realizaranse mediante caixas de derivación, que estarán constituídas por unha envolvente illante precintable, que conteña principalmente os bornes de conexión para a realización das derivacións. Estas caixas de derivación, instaladas nas zonas comúns da edificación, terán un grao de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de dobre illamento e de accesibilidade frontal. As chegadas e saídas da liña deberán estar perfectamente taponadas, evitando a entrada de animais, roedores, etc. ás mesmas.

A intensidade máxima de cada centralización de contadores será de 250 A.

As dimensións doutros tipos de canalizacións deberán permitir a ampliación da sección dos condutores nun 100%.

Cando a liña xeral de alimentación discorra verticalmente farao, sempre, polo interior dunha canaladura ou conduto de obra de fábrica encaixado ou encostado ao oco da escaleira por lugares de uso común e demais características construtivas establecidas na ITC-BT-14 e o seu Guía de aplicación.

A liña xeral de alimentación non poderá ir encostada ou encaixada á escaleira ou zonas de uso común cando estes recintos sexan protexidos conforme ao establecido no CTE.

1.1.2.3 Cuarto de contadores

O recinto de contadores, construírse con materiais non inflamables e cun grao de protección mínima IP40, IK09 para as instalacións interiores e IP43, IK09 para as instalacións exteriores, podendo montarse en módulos, paneis e armarios, de forma individual ou concentrada.

Os cables de conexión do equipo de medida serán dunha tensión asignada de 450/750 V e os condutores de cobre, de clase 2 segundo norma UNE correspondente, cun illamento seco, extruído a base de mesturas termoestables ou termoplásticas; e identificaranse segundo as cores prescritas na ITC-BT-26.

A parede á que se fixe o Equipo de Medida non poderá estar exposta a vibracións nin humidades e resistencia ao lume correspondente ao establecido no CTE. Cando non se cumpra esta condición haberán de colocarse na parte traseira chapas metálicas de 2,5 mm de espesor. O espazo libre mínimo diante do Equipo de Medida será de 1,10 m. Se houbese unha parede lateral, a distancia mínima do módulo de medida a devandita parede será de 0,20 m.

Con obxecto de poder acceder correctamente aos distintos elementos da Centralización de Contadores, a parte baixa do módulo inferior quedará a unha altura non inferior a 0,25 m e o integrador do contador situado na posición máis alta a unha distancia do chan non superior a 1,80 m.

1.1.2.4 Derivacións individuais

Executaranse as derivacións individuais, previo trazado e reformulo, que se realizarán a través de canaladuras encaixadas ou encostadas ou ben directamente encaixadas ou enterradas no caso de derivacións horizontais, dispóndose os tubos como máximo en dúas filas superpuestas, mantendo distancia entre eixos de tubos de 5 cm como mínimo.

Cumprírase o indicado na ITC-BT-15 do REBT, así como as especificacións do capítulo 10 das Normas Particulares da Compañía Subministradora. Os tubos e canles protectoras terán unha sección nominal que permita ampliar a sección dos condutores inicialmente instalados nun 100%. Nas mencionadas condicións de instalación, os diámetros exteriores mínimos dos tubos en derivacións individuais serán de 32 mm. Cando por coincidencia do trazado, prodúzase unha agrupación de dúas ou máis derivacións, estas poderán ser tendidas simultaneamente no interior dunha canle protectora mediante cable con cuberta estanca, asegurándose así a separación necesaria entre derivacións.

En calquera caso, disporase dun tubo de reserva por cada dez derivacións individuais ou fracción, para poder atender as posibles ampliacións. En locais onde non estea definida o seu partición, instalarase como mínimo un tubo por cada 50 m² de superficie. Estes tubos partirán desde a Centralización de Contadores ata o punto máis extremo onde estea previsto a subministración, e serán facilmente identificables (cores, etiquetas, etc.).

As unións dos tubos ríxidos serán roscadas, ou embutidas, de maneira que non poidan separarse os extremos.

En caso de concentración de subministracións en edificios, as derivacións individuais deberán discorrer por lugares de uso común, ou en caso contrario quedar determinadas as súas servidumes correspondentes.

A empresa instaladora autorizada estará obrigada, baixo a súa responsabilidade, así mesmo ao estrito cumprimento do

Documento Básico DB SI: Seguridade en caso de incendio e Documento Básico DB SUA: Seguridade de utilización do Código Técnico da Edificación (CTE), nos trazados verticais das conducións, podendo aloxarse deinas no interior dunha canaladura ou conduto de obra de fábrica (con paredes con resistencia ao lume correspondente ao establecido no CTE), preparado unicamente para este fin, que poderá ser realizado en montaxe encaixada ou encostado ao oco da escaleira ou zonas de uso común, salvo cando sexan recintos protexidos.

En edificacións en altura e para evitar a propagación da chama instalaranse obrigatoriamente elementos devasas e tapas de rexistro precintables cada 3 plantas e as súas características virán definidas polo Documento Básico DB SI: Seguridade en caso de incendio e polo Documento Básico DB SUA: Seguridade de Utilización, con dimensións da canaladura, a fin de facilitar os traballos de inspección e instalación.

Cada 15 m, como máximo, colocaranse caixas de rexistro precintables, comúns a todos os tubos de derivación individual. As caixas serán de material illante, non propagadoras da chama e grao de inflamabilidade V-1, segundo

UNE que lle é de aplicación. (ITC-BT- 15, apartado 2).

Os condutores a utilizar, serán de cobre ou aluminio, normalmente unipolares e illados de tensión asignada 450/750V. Para o caso de multicondutores ou para o caso de DEI no interior de tubos enterrados o illamento será 0,6/1kV.

Seguirase o código de cores indicado na ITC-BT-19.

Os cables non presentarán empalmes e a súa sección será uniforme, exceptuándose neste caso as conexións realizadas na localización dos contadores e nos dispositivos de protección.

Os cables e sistemas de condución de cables deben instalarse de forma que non se reduzan as características da estrutura do edificio na seguridade contra incendios. Os cables serán non propagadores do incendio e con emisión de fumes e opacidade reducida.

A sección dos cables será uniforme en todo o seu percorrido, sendo a mínima de 6 mm² para os cables polares, neutro e protección e de 1,5 mm² para o fío de mando.

1.1.2.5 Cadros eléctricos de baixa tensión

1.1.2.5.1 Xeneralidades

Este apartado ten por obxecto establecer as normas de construción, apartamenta e ensaios a utilizar en todos os cadros que constitúen a instalación (BT) do presente Proxecto, estean ou non situados en Sala de Enerxía, e que estean destinados a cubrir as necesidades de distribución de enerxía eléctrica de alumado, ou forza.

1.1.2.5.2 Construción mecánica

Construiranse para instalación interior a proba de po, cun grao de protección mínimo de IP 54 de acordo coa Norma UNE 20324.

Todos os circuitos principais (entradas e saídas) estarán protexidos e independizados por separadores metálicos ou illantes non propagadores de chamas.

Serán completamente montados, cableados e probados en fábrica ou taller.

Serán das dimensións que se especifican en planos e cadros de prezos.

1.1.2.5.3 Apartamenta eléctrica. Normativa Técnica Aplicable

Interruptores automáticos de BT para distribución de c.a. ou c.c.: UNE 20103.

Apartamenta de manobra de B.T. Contactores de c.a. ou c.c.: UNE 20109.

Arrancadores de motores, arranque directo a, plena tensión en c.a.: UNE 20115 (1).

Arrancadores de motores, arranque a tensión reducida (estrela-triángulo) categoría de emprego AC3: UNE 20115 (2).

Fusibles de BT ACR (Alta capacidade de ruptura) para usos industriais e análogos: UNE 21103 (1).

Fusibles de BT ACR (Alta capacidade de ruptura) para usos industriais e análogos, clases gF, gT e aM: UNE 21103 (2).

Auxiliares de mando de BT: UNE 20119 (1), (2), (3), (4), (5) e (6).

Interruptores de BT de corte en aire; Seccionadores de BT de corte en aire: Interruptores - Seccionadores de BT de corte en aire; Interruptores -Seccionadores con fusibles de BT: UNE 20129.

Transformadores de medida e protección: UNE 21099 (1) e (2).

Relés eléctricos e térmicos: UNE 21136 (5) e (8).

Pequenos interruptores automáticos (PIA): UNE 20347.

Aparelllos indicadores de medidas eléctricas e accesorios: UNE 21318.

Características da apareamenta

O Contratista facilitará os datos técnicos indicados a continuación, da apareamenta instalada neles.

Disyuntores de entrada: Tipo. Fabricante. Tensión nominal. Intensidade nominal. Capacidade de ruptura. Marxe de regulación. Tensión de proba a frecuencia industrial. Curvas tempo-corrente do disyuntor.

Transformadores de intensidade: Tipo. Fabricante. Relación de transformación nominal. Potencia nominal medida en VAI.

Clase de precisión. Factor nominal de seguridade (F_s 5). Intensidade térmica medida en KA. Sobreintensidad admisible en permanencia. Tensión de illamento (Nivel de illamento) en KV. Tensión de servizo medida en V.

Aparellos de medida: Tipo. Fabricante. Escala (graos xeométricos do sector ocupado). Dimensións extremas en mm. Clase. Tensión de proba.

Disyuntores ou interruptores de saída: Tipo. Fabricante. Tensión nominal. Intensidade nominal. Capacidade de ruptura. Marxe de regulación. Tensión de proba a frecuencia industrial. Curvas tempo-corrente do disyuntor.

Seccionadores en carga.

Contactores e Arrancadores: Tipo. Fabricante.

Magnetotérmicos e térmicos: Tipo. Fabricante. Tensión nominal. Intensidade nominal. Capacidade de ruptura. Marxe de regulación.

Fusibles ACR (Alta capacidade de ruptura): Facilitaranse curvas intensidade tempo de fusión.

Lámpadas de sinalización: Tipo. Fabricante. Tensión de servizo. Resistencia. Potencia de consumo.

Resistencias autocondensación: Tipo. Fabricante. Resistencia. Potencia de consumo. Tensión de proba.

1.1.2.5.4 Inspección e probas en obra dos cadros BT. Inspección visual en obra de cadros eléctricos

Realizaranse as comprobacións visuais seguintes:

- Localización do cadro correcta.
- Estado de pintura correcto.
- Estado de limpeza correcto.
- Ancoraxe do cadro correcto.
- Placas de identificación correctas.
- Estado de tornillería correcto.
- Estado de fechaduras correcto.
- Estado de portas correcto.
- Posta a terra do cadro correcta.
- Non existen danos en bornas.
- Non existen danos en regleteros.
- Conexións de cables correctas.
- Etiquetaxe de cables de forza correcto.
- Etiquetaxe de cables de control correcto.
- Non existen sinais de dano en illamento de cables.
- Estado aparente da apareamenta correcto.
- Regulación e rearme de relés e disparadores correcto.
- Aparellos de medida adecuados s/deseño.
- Aparellos de medida debidamente conectados.
- Montaxe e illamento de barras correcto.
- Aisladores soporte limpos e sen fisuras.
- Espaciamento de barras e soportes correcto.
- Aisladores soporte limpos e sen fisuras.
- Espaciamento de barras e soportes correcto.
- Tornillería de barras correctamente apertada.
- Illamento total de barras e unións realizado.

- Comprobado o bo estado de lámpadas de sinalización.
- Comprobado que só hai unha conexión a terra nos circuitos secundarios dos transformadores de medida.
- Pulsadores e conmutadores aparentemente correctos Observacións: Indicaranse as anomalías observadas durante a inspección.

Limitacións e precaucións a tomar antes das probas en obra do illamento dos cadros eléctricos. Antes do comezo da proba, o equipo estará exento de sucidade, po, humidade e todo tipo de contaminantes.

Cando o equipo dispoña de calefacción (resistencia anticondensación) esta conectarse seis horas antes de comezar a proba para reducir ao mínimo a acumulación superficial de humidade e elevar a temperatura por encima do punto de asperxo.

Colocaranse cintas vermellas e sinais de advertencia ao redor de todos os equipos baixo proba, sempre que proceda.

Cando as características do equipo baixo proba aconsélleno, utilizaranse luvas de goma de seguridade para conectar ou desconectar as conexións de proba e as tomas de terra portátiles.

Utilizaranse tomas de terras portátiles para pór a terra as fases que non están baixo proba e, unha vez concluída a proba, pór a terra todo o equipo durante cinco minutos para eliminar as cargas residuais.

Tomaranse os datos de temperatura ambiente e humidade relativa antes de realizar as probas de resistencia de illamento.

Antes de realizar as probas, os interruptores de caixa moldeada de 380 V e seccionadores serán abertos, podendo quedar pechados os interruptores de barras principais. Igualmente, desconectaranse as lámpadas de sinalización ou as súas fusibles, indicadores de terra, voltímetros, amperímetros, contadores, etc. e tamén, as bobinas ou transformadores de tensión (primarios).

Probas en obra do illamento de cadros eléctricos.

As resistencias de illamento mediranse con aparellos "MEGGER" de tensión continua de batería a 1.000 V, para circuitos principais e a 500 V. para circuitos auxiliares. A separación entre os circuitos de forza e control conseguírase abrindo o interruptor do circuito de control ou extraendo o seu fusible.

O nivel de illamento de barras medirase entre cada barra illada e terra (tomándose como terra o chasis ou armazón metálico do cadro) e tamén entre as propias barras illadas. Referidos a 40° C de temperatura ambiente, ningún resultado será inferior a 2 Mn aínda que a norma VDE 0100 9.7.76 fixa para a construción de instalacións de potencia con tensións nominais ata 1.000 V unha resistencia mínima do illamento de 2 Mn.

Os factores de corrección por temperatura ambiente á base de 40°C son os indicados no cadro seguinte:

| TEMPERATURA DA PROBA | | |
|----------------------|-----|-------|
| °C | °F | °K |
| 0 | 32 | 0.065 |
| 5 | 41 | 0.095 |
| 10 | 50 | 0.13 |
| 15 | 59 | 0.19 |
| 20 | 68 | 0.26 |
| 25 | 77 | 0.33 |
| 30 | 86 | 0.52 |
| 40 | 104 | 1.00 |
| 45 | 113 | 1.50 |
| 50 | 125 | 2.02 |

Sendo $R_{40^{\circ}\text{C}} = K \times R_{T2}$

A resistencia medida cun óhmetro entre as masas metálicas non activas do cadro e a terra do edificio será de cero ohmios (condutos de protección eléctrica continuo). Admitirase como máximo 0'5(2.

Observacións: Indicaranse as anomalías observadas durante a inspección.

Probas en obra da rixidez dieléctrica dun cadro eléctrico.

Para a verificación das características dieléctricas do cadro aplicaranse as tensións de proba seguintes:

* 2.500 V c.a. para circuitos principais (Cadro VIN, apartado 8, UNE 20098).

Ou 1.000 V c.a. para circuitos de mando e auxiliares cun mínimo de 1.500 V (subpárrafo 8.2.2.4, parágrafo 8.2.2, subapartado 8.2, Apartado 8, UNE 20098) sendo Ou a tensión nominal de illamento.

Todos os materiais concibidos para tensións de ensaio inferiores serán desconectados.

Aplicarase a tensión de proba entre cada bara xeral illada e terra (tomándose como terra o chasis ou armazón metálico do cadro).

O tempo de aplicación será dun segundo para o ensaio en campo e para o ensaio de rutina en fábrica (subpárrafo 8.3.2.1, parágrafo 8.3.2, subapartado 8.3, Apartado 8 UNE 20098).

O tempo de aplicación será dun minuto para o ensaio tipo en fábrica ou en ensaio de obra cando se considere que a súa resistencia dieléctrica sexa comprometida durante a súa montaxe. (Subpárrafo 8.2.2.1, parágrafo 8.2.2, subapartado 8.2, Apartado 8 UNE 20098).

Estarán pechados todos os aparellos de corte e de protección, quedando desconectados os aparellos de medida e relés de protección así como todos os materiais concibidos para tensións de ensaio inferiores.

A tensión aplicarase escalonadamente desde cero ata a tensión de proba, en forma relativamente rápida. O aparello para proba estará dotado de relé de disparo, de tal forma que detecte a perforación, no caso de fallo no illamento.

O resultado considerarase satisfactorio se non se produciron perforacións ou contorneos. Se a proba de rixidez eléctrica dese resultado satisfactorio, volverase a comprobar co " M E G G EN" de 1.000 V.c.c. o seu nivel de illamento, tal e como se indica no subapartado 3.5, apartado 4 (probos dos cables eléctricos). Observacións: Indicaranse as anomalías observadas durante a inspección.

1.1.2.5.5 Condicións de aceptación e rexeitamento. Aceptación

Todos os materiais cumprirán, na súa construción e probas, coa norma UNE que lle corresponda e, na súa falta, con aquelas normas aplicables a cada tipo de material que se atopan indicadas no articulado desta Sección.

Entregarase un Protocolo de Probas de Fábrica ou Taller e Certificado de Calidade UNE facilitado pola o Asociación Electrotécnica Española (AEE) que, da CEE (Comisión Electrotécnica Europea) ou a marca AEE da Asociación Electrotécnica Española.

Rexeitamento

O incumprimento dos apartados presentes no presente prego, tanto na construción como nas probas será motivo de rexeitamento do material correspondente.

1.1.2.6 Canalizacións para cables

Todos os cables serán instalados obrigatoriamente nunha canalización autorizada, non admitíndose os cables grapados directamente sobre estruturas, equipos e paramentos.

1.1.2.6.1 Gabias

O tendido de cables en gabia será realizado soamente cando non sexa viable a súa situación aérea.

As gabias para canalizacións eléctricas serán realizadas de acordo cos detalles e características que se reflicten en planos.

1.1.2.6.2 Tubos eléctricos e os seus soportes

Será do tipo que determinen nas Medicións do Proxecto e dos diámetros nominais segundo UNE-19040.

Todas as unións de tubo ríxido serán roscadas e as unións a caixas irán con porca e contratuerca.

Prohíbese terminantemente o uso de tubo ou elementos de plástico propagadores de incendio, tendo que presentar certificados neste sentido.

Nas áreas onde non exista falso teito e os tubos instálense en superficie empregaranse condutos metálicos, estes condutos serán de aceiro nas escaleiras e de cobre en interior de vivendas.

En instalación enterrada de alumado exterior empregarase tubo de noventa milímetros (90 mm) de diámetro inmerso en formigón (tipo A).

Cando un conduto metálico teña que enterrarse directamente en terra, protexerase con cinta de neopreno. En caso contrario irá embebido nun bloque de formigón libre de cloruros.

O tubo de PVC parede extragrua (tipo 80) será preferido ao tubo metálico naqueles locais suxeitos a ambiente corrosivo.

No paso por paredes ou pisos os condutos serán de PVC e preferentemente pasará un circuito por cada tubo. Se polos orificios de paso puidese penetrar auga dun lado a outro, os tubos levarán unha inclinación cara ao exterior e os cables levarán gazas de goteo no lado de posible penetración de auga, selándose os tubos nos dous extremos.

Os condutos aéreos metálicos soportaranse cada mil douscentos milímetros (1.200 mm) e a non menos de trescentos milímetros (300 mm) de cada caixa ou accesorio de saída e en non menos de tres puntos nas curvas.

Os cables dun só condutor non se instalarán en condutos metálicos.

Os tubos de PVC de parede grosa ou extragrua non se montarán en instalacións de máis de 500 V, salvo que vaian embebidos en cinco centímetros (5 cm.) de formigón. Non se usarán en espazos ocultos de construción combustíbel.

Non se permitirán máis de dúas curvas seguidas de noventa graos (90°); cando isto poida ocorrer, instalárase entre medias unha caixa de tiraxe. As curvas non serán de radio menor a dez veces o diámetro interior do tubo.

O cortado dos tubos realízase a máquina ou con serra de dentes finos. O corte estará a escuadra e debidamente desbarbado.

Non se empregarán os tubos como soporte de aparellos ou equipos.

1.1.2.6.3 Condutos prefabricados colocados baixo o chan

Non se usarán onde haxa vapores corrosivos ou inflamables.

Os condutos de ata dez centímetros (10 cm.) de ancho cubriñanse cunha capa de material non menor de dous centímetros (2 cm.). Se superan os dez centímetros (10 cm.) de ancho, a capa de material que o cubra non será menor de catro centímetros (4 cm.).

Os condutos a niveis de superficie serán metálicos coa parte superior plana e con non máis de cinco centímetros (5 cm.) de anchura para alumado e forza e non máis de dez centímetros (10 cm.) para circuitos de sinais e/ou comunicacións, serán cubertos con linóleo ou moqueta de non menos de catro milímetros (4 mm.) de espesor.

Cando dous destes condutos sexan instalados contiguos se soldarán por puntos de modo que se forme un conduto dobre.

Os cables instalados nun conduto non ocuparán máis de corenta por cento (40%) da sección transversal interior do condutor.

Cando unha saída sexa posta fóra de servizo, os cables correspondentes serán eliminados do conduto.

Os empalmes e derivacións realizaranse unicamente en caixas de conexión.

Os condutos non se instalarán en puntos baixos nos que poida acumularse auga.

As caixas de conexión estarán a nivel coa superficie do piso e tapadas de forma que se impida a entrada de auga.

As saídas de condutos a paredes realizarase por medio de condutos metálicos ríxidos ou flexibles.

1.1.2.6.4 Protección de Materiais

O material ferroso (estruturas, soportes, escaleiras, báculos de alumado, herrajes, etc.) será protexido contra a acción corrosiva do medio ambiente por un dos procedementos seguintes:

Galvanizado por inmersión en quente. Realizarase por inmersión das pezas nun baño de zinc ou cadmio fundido. O espesor do galvanizado estará comprendido entre oitenta (80) e cen (100) micras (90 micras). Para ensaiar o galvanizado practícaranse catro inmersións sucesivas nunha disolución de sulfato de cobre ao vinte por cento (20%). Transcorrido un tempo, non aparecerán manchas avermelladas na súa superficie. O material galvanizado non se pintará ata transcorridos seis meses do seu galvanización.

Pintado: A preparación da superficie a pintar farase, se é posible, con chorro de area ou granalla. En caso contrario, empregarase o procedemento dispoñible máis eficaz. Daranse dúas mans de pintura de imprimación ao cromato de zinc e óxido de cromo, da mellor calidade. Terminarase con dúas mans de acabado de pintura epoxi. Evitarase o soldar ou mecanizar o aceiro logo de galvanizado e, se non é posible, retocarase con carbo-zinc (galvanizado en frío) e darase un acabado da pintura adecuada que será de aluminio se o galvanizado é visto.

1.1.2.6.5 Caixas de empalme e derivación

As caixas de derivación e empalme instalaranse encaixadas en paramentos ou en montaxe superficial.

1.1.2.7 Cables eléctricos para baixa tensión

2.1.2.7.1 Cables para distribución de enerxía (0.6/1kV ?450/750V)

Estarán fabricados en cobre electrolítico, salvo indicación expresa doutro material en Proxecto para os de aluminio. Deberán cumprir as características especificadas pola norma UNE 21123. En condicións normais de uso non necesitarán dispor de armadura.

Os cables deberán superar, como mínimo, os ensaios de comportamento ao lume que se indican a continuación: Non propagadores da chama (UNE-EN 50265-2-1), non propagadores de incendio (UNE-EN 50266-2-4), reducida emisión de halóxenos (UNE-EN 50267-2-1).

Cando os cables instálense en locais de pública concorrencia deberán superar ademais os seguintes ensaios: densidade de fumes (UNE-EN 50268) , corrosividade de gases segundo UNE-EN 50267-2-3 (pH superior a 4,3 e conductividade máxima 100 mS/cm). No caso de circuitos de servizos de seguridade deberán tamén ser conformes ás especificacións da norma UNE-EN 50200 de forma que manteñan o servizo ao que están destinados antes e despois do incendio .

1.2.7.2 Cables de control

Os cables de control para tensións de 500 e 1.000 V. están destinados a instalacións fixas de control, illados con poliolefina goma etileno-propileno e/ou polietileno reticulado, con ou sen armadura metálica.

Cumprirán coa norma UNE 21025-80 na súa construción e ensaios en fábrica.

Os condutos cumprirán coa norma UNE 21022. Os illamentos e cubertas cumprirán coa norma UNE 21117 segundo o tipo de illamento e cuberta utilizados na execución do cable.

Todos os condutores serán de cobre norma UNE 20003. A sección mínima a utilizar será dun e medio milímetros cadrados (1.5 mm²).

1.1.2.7.3 Condutores de protección

En toda instalación os circuitos levarán incorporado, no propio cable ou no conduto, un condutor illado de cor amarela-verde que, no sistema de posta a terra do neutro, irá unido ao neutro-terra, antes do diferencial (en ningún caso logo deste)/deste).

A sección mínima do condutor de protección (Cp) será a indicada na Táboa VIN-ITC–MIBT017 «Instalacións interiores ou receptoras. Prescricións de carácter xeral».

1.1.2.7.4 Probas dos cables eléctricos

O instalador preparará un protocolo de probas no que cada cable estará identificado pola súa denominación (empregar o código para a identificación de cables), tipo (de acordo coa norma UNE que lle corresponda), sección, número de condutores e lonxitude. Presentaranse certificados de conformidade con normas UNE para todos os materiais utilizados na súa fabricación.

Logo de tendidos os cables e sen conxionar, realizaranse as comprobacións seguintes:

- Os cables atópanse correctamente identificados.
- Todos os condutores presentan continuidade eléctrica.
- Todos os condutores presentan, entre se, un illamento correcto.

Logo de conectados os cables nos seus dous extremos, realizaranse as comprobacións seguintes:

- O conxionado coincide con planos ou esquemas.
- Todas as fases presentan continuidade eléctrica.
- Os neutros presentan continuidade eléctrica.
- Todas as fases presentan, entre se, un illamento correcto.
- Todas as fases presentan illamento correcto respecto ao neutro.
- Todas as fases presentan illamento correcto respecto de masa.

Para a proba de continuidade poranse todos os condutores en cortocircuíto nun extremo e aplicarase a tensión do «MEGGER» no outro extremo entre cada dous condutores e de forma instantánea. A resistencia será practicamente cero.

Para as probas do illamento utilizarase un megohmetro de illamento transistorizado que utilice batería como fonte de alimentación e que dispoña de varias tensións de medida.

As tensións de proba serán as seguintes:

Cables de alta tensión: 5.000 V.c.c. 1 min.

Cables Eo/E = 0.6/1 KV: 1.000 V.c.c. 1 min.

Cables Eo/E = 450/750 V: 500 V.c.c. 1 min. que é a mínima tensión de proba segundo VDE 0100.

Para a proba de illamento illaranse todos os condutores do cable nos seus extremos (entre se e con terra ou masa) e aplicarase a tensión do «MEGGER entre un deles e os doutros (en contacto ou con cada un deles por separado). A continuación, probarase (cada un deles ou o conxunto unido) con respecto a terra ou masa. A tensión de proba manterase durante un minuto. A resistencia de illamento será, como mínimo, de tantos megohmios como KV teña o cable de tensión de servizo, non baixando de dous megohmios nos cables 0.6/1 KV e dun megohmio nos cables 450/750 V.

Consideraranse aceptables os cables que cumpran en toda a súa extensión con este Apartado 3.5, sen prexuízo da

aceptación final logo da posta a punto e de transcorrido o período de garantía.

1.1.2.7.5 Identificación de condutores

Os condutores identifícanse coas cores regulamentarias:

Fase R: Cor gris.
Fase S: Cor marrón.
Fase T: Cor negra.
Neutro: Cor azul claro.
Terra: Cor amarela-verde.

1.1.2.8 Aparamenta e material vario para baixa tensión

Ademais do exposto no apartado 1.5 de Cadros Eléctricos BT cumprírase:

1.1.2.8.1 Interruptores automáticos de caixa moldeada

A súa construción e ensaios responderán á norma UNE 20103.

Empregaranse na protección de liñas e na protección de motores colocados diante do contactor.

1.1.2.8.2 Contactores

A súa construción e ensaios responderán á norma UNE 20109-81-IR.
Para manobra de motores serán de categoría de servizo AC3 segundo VDE 0660-CEI 158 e UNE 20109.

En condicións difíciles de traballo serán de categoría de servizo AC4.

Para cargas non inductivas ou con pequena indución será a categoría ACI.

Para corrente continua serán de categoría DC.

1.1.2.8.3 Arrancadores directos a plena tensión

A súa construción e ensaios responderán á norma UNE 20115-78 (1).

Empregaranse no arranque de motores autorizados, para arranque directo a plena tensión de rede.

En xeral os contactores serán de categoría AC3.

Aceptarase o emprego de arrancadores electrónicos.

1.1.2.8.4 Arrancadores Estrela-Triángulo

A súa construción e ensaios responderán á norma UNE 20115-75 (2).

Empregaranse no arranque de motores a tensión reducida (cando non é admisible o arranque directo a plena tensión de rede).

En xeral os contadores serán de categoría AC3.

Aceptarase o emprego de arrancadores electrónicos.

1.1.2.8.5 Reles térmicos

A súa construción e ensaios responderán á norma UNE 21136-83 (2) e prescricións da norma UNE 20115-78 (1).

Empregaranse asociados a contactor para a protección térmica de motores.

Empregaranse relés térmicos de tipo diferencial para detectar calquera desequilibrio (falta de fase). Cumprirán normas UNE, CEI e/ou NEMA.

1.1.2.8.6 Interruptores Diferenciais

A súa construción e ensaios responderá á norma CEI 755 (1983).

Son aplicables para protección contra correntes diferenciais residuais ata 440 V en corrente alterna, e 200 A. Se destinarán a protección contra descargas eléctricas. Cuando se sobrepasen los 200 A, se empleará relé diferencial de intensidad de tipo toroidal.

Os pequenos interruptores diferenciais para usos domésticos e análogos estarán de acordo con UNE e DIN 43880.

1.1.2.8.7 Pequenos interruptores automáticos (PIA)EICPM

Na súa construción e ensaios cumprirán a norma UNE 20347, os PIA e a recomendación UNESA 6101A e DIN 43880.

Abreviadamente, son coñecidos como PIA e ICP-M e empregaranse para protexer aos condutores dunha instalación contra sobrecargas e cortocircuitos; o seu corte será omnipolar.

- Na liña monofásica empregarase bipolar cun polo protexido e neutro seccionable.
- Na liña bifásica, ou de corrente continua, empregarase bipolar con dous polos protexidos.
- Na liña trifásica, sen neutro, empregarase tripolar.
- Na liña trifásica, con neutro, empregarase tetrapolar con tres polos protexidos e neutro seccionable.

1.1.2.8.8 Cortacircuitos fusibles

No seu deseño, construción e ensaio, cumprirán a norma UNE 21103-80 (usos industriais) ou a norma UNE 21101-81 (usos domésticos e análogos).

Empregaranse as clases seguintes:?

- Clase gl para a protección de liñas contra sobrecargas e cortocircuitos.?
- Clase aM de acompañamento para uso exclusivo de protección contra cortocircuitos, asociados a aparellos de protección contra sobrecargas, tales como interruptores, contactores con relé térmico diferencial, etc. Empreganse na protección de motores.

Os tipos de fusibles a empregar serán de cartucho cilíndrico e de coitelas NH). Empregaranse colocados en interruptores seccionadores baixo carga (UNE 20129), en caixas seccionadoras e sobre bloques unipolares, bipolares ou tripolares.

1.1.2.8.9 Tomas de corrente para forza de uso industrial

No seu deseño, construción e ensaios cumprirán coas normas seguintes:

- UNE 20352 Tomas para usos industriais e análogos.
- UNE 20324 Grao de protección da súa envolvente. A caixa será IP55, segundo UNE 20324

Utilizaranse tomas combinadas 380/220 V segundo dispóñase en planos e medicións. 1.1.2.8.10 Tomas de alumado. Teléfonos e antenas A súa construción e probas responderán á norma VDE 0717 ou UNE 20315-79-IR.

1.1.2.8.11 Interruptores e Conmutadores de alumado

A súa construción e probas responderán ás normas UNE 20378-75 e UNE 20353.

Nos locais que sexa necesario unha atenuación de luz, empregaranse reguladores electrónicos manuais apropiados para a fonte de luz de incandescencia ou fluorescencia. Cumprirán a norma VDE 0875N de antiparásitos.

1.1.2.9 Materiais de alumado

1.1.2.9.1 Normativa técnica aplicable

As instalacións comprendidas no presente apartado cumprirán con todos os artigos e Instrucións Técnicas Complementarias contidos no Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión (RE de BT) que lle sexan aplicables.

As luminarias e lámpadas cumprirán en canto á súa fabricación e ensaios, coa última edición de UNE (Unha Norma

Española) publicada polo IRANOR (Instituto de Racionalización e Normalización). A falta de norma UNE, aplicarase a norma utilizada na súa fabricación.

1.1.2.9.2 Características físicas das lámpadas

-Lámpadas de filamento incandescente.

As lámpadas incandescentes de bocha clara ou mateada cumprirán coa norma UNE 20056. Lámpadas de filamento de wolframio para alumado xeral.

Os casquillos E40, E27, E14, B22 cumprirán coa norma UNE 20057: Casquillo e portalámparas para alumado xeral, e coa norma UNE 20340: Arrequecemento dun casquillo de lámpada. Método de medida.

Os portalámparas con rosca Edison cumprirán coa norma UNE 20397: Portalámparas con rosca Edison.

-Lámpadas incandescentes de proxección (PAR).

De bulbo de vidro prensado, serán de dous tipos:

- ? ANUNCIO (feixe luminoso estreito)
- ? FLOOD (feixe luminoso medio ou ancho)

-Lámpadas fluorescentes.

Todas as lámpadas fluorescentes cumprirán co que se especifica para cada tipo na norma UNE 20064: Lámpadas fluorescentes para alumado xeral.

Todos os casquillos e portalámparas cumprirán co que se especifique para cada tipo na norma UNE 20057: casquillos e portalámparas para alumado xeral.

Será obrigatorio o uso das de 26 mm e en 18, 36 e 58 W.

- Outros tipos de lámpadas.

Para todas aquelas lámpadas que estean previstas instalar e das cales non expor as súas características nos parágrafos anteriores, terase en conta a norma da súa fabricación.

1.1.2.9.3 Luminarias para interiores

Todas as luminarias para alumado xeral con lámpadas de incandescencia ou de descarga cumprirán coas seguintes normas:

UNE 20447: Luminarias.

UNE 20324: Graos de protección dos envoltentes do material eléctrico de BT.

UNE 20346: Luminarias para lámpadas tubulares de fluorescencia.

UNE 20418-81: Luminarias para lámpadas de incandescencia de uso xeral. Condicións de seguridade eléctrica.

UNE 20442-85: Lámpadas patróns para ensaios de arrequecemento a realizar en luminarias.

Os aparellos autónomos para alumado de urxencia cumprirán as normas seguintes:

UNE 20062: Aparellos autónomos para alumado de urxencia incandescente.

1.1.2.9.4 Aparellos para lámpadas incandescentes normais ou de ciclo halógeno

-Aparellos para lámpadas incandescentes, normais ou de ciclo halógeno, con reflector dicróico.

Os reflectores dicroicos serán capaces de separar a luz da calor (proxectarán as ondas luminosas e deixarán pasar as ondas de calor, asegurando un feixe de luz fría).

Utilizaranse na iluminación de todos os obxectos aos que prexudica a calor.

1.1.2.9.5 Luminarias para fluorescencia

Cumprirán coa norma UNE 20346: Luminarias para lámpadas tubulares de fluorescencia.

Estarán construídas por armadura, reflector, portatubos (dous por tubo), difusor de celosía (rejilla ou lama) ou refractor prismático e tubos fluorescentes.

A armadura levará abertura de ventilación, elementos de sujección, aloxamentos para os balastos e condensadores e cebadores se son necesarios.

A superficie do reflector terá un acabado semibrillante ou mate branco.

Instalarase un balastro por tubo fluorescente; o balastro cumprirá coa norma UNE 20152: Balastos para lámpadas fluorescentes. Cada balastro levará o seu condensador, salvo que sexa do tipo electrónico. O condensador poderá formar parte integrante do balastro. Se o balastro é do tipo electrónico, o circuíto cumprirá coa norma VDE 0871 clase B, en canto a radiointerferencias.

Os tubos fluorescentes cumprirán co que se especifica para cada tipo na norma UNE 20064: Fluorescentes para alumado:

Os casquillos para fluorescentes rectos de diámetros trinta e oito (38) e vinte e seis (26) milímetros serán do tipo biespiga G13 (tipo normal); UNE 20057-78 (7): Casquillos e portalámparas para alumado xeral.

Os casquillos para fluorescentes miniatura (diámetro dezaseis milímetros (16 mm)) serán do tipo miniatura G5. UNE 202057-78 (7).

Os casquillos para fluorescentes circulares serán do tipo especial de catro patillas GIOq. UNE 20057-78 (9).

As lámpadas fluorescentes para luminarias especiais antiexplosivas levarán casquillos monoespiga, tipo Fa6. UNE 20057-78 (2) e o arranque realizarase sen cebador.

As fluorescentes para funcionamento a alta frecuencia levarán casquillos do tipo normal G13. UNE 20057 (7).

Os fluorescentes de fluxo dirixido (con reflector de espello incorporado no propio tubo) levarán casquillos do tipo normal G13. UNE 20057-78 (7).

As lámpadas fluorescentes do tipo slimline de aceso instantáneo, sen precalentamiento de electrodos e sen cebador, levarán casquillos monoespiga do tipo Fa8. UNE 20057-78 (2).

Todos os casquillos e portalámparas cumprirán co que a norma UNE 20057: Casquillos e portalámparas para alumado xeral, especifica para cada tipo.

En canto ao grao de protección, as luminarias cumprirán coa norma UNE 20324: Graos de protección das envoltentes do material eléctrico de baixa tensión.

- En áreas normais as luminarias serán IP20 ou IP40.
- En áreas ou locais húmidos as luminarias serán estancas de grao de protección IP56.
- En áreas ou locais industriais as luminarias serán dun grao de protección IP54.

En áreas con perigo de explosión, as luminarias serán de seguridade aumentada (protección «e») segundo a norma UNE 20328: Construción e ensaio de material eléctrico de seguridade aumentada. Protección «e».

Ademais, terase en conta a norma UNE 009-70: Instalacións eléctricas en plantas con ambientes inflamables e explosivos.

1.1.2.9.6 Iluminación de urxencia

Na iluminación de urxencia, ou de sinalización e urxencia, aplicaranse aparellos autónomos incandescentes ou fluorescentes.

Os aparellos autónomos incandescentes de urxencia cumprirán a normativa técnica e características seguintes:

- UNE 20062-73: Aparellos autónomos para urxencia. UNE 20314-83 (IR): Material para BT. Protección contra os choques eléctricos. Regras de ?
- Seguridade. UNE 20324: Graos de protección das envolturas de material eléctrico de BT.
- Tipo: Non permanente.
- Grao de protección: IP227.
- Tensión de alimentación: 220 V c.a.
- Potencia da lámpada: 3W -6W.
- Fluxo luminoso: 30 lm -60 lm.
- Superficie a cubrir: 6 m² 12 m².
- Duración mínima sen carga: 1 h.
- ?Tipo de mando: Individual.

Os aparellos incandescentes de sinalización máis urxencia terán as mesmas características que os anteriores, só que o tipo de mando será individual ou a distancia segundo os requirimentos de cada instalación.

Os aparellos autónomos fluorescentes de urxencia cumprirán a normativa técnica e características seguintes: UNE 20392-75: Aparellos autónomos fluorescentes de urxencia.

* UNE 20314-83 (IR): Material para BT. Protección contra os choques eléctricos. Regras de seguridade.

- UNE 20324: Graos de protección das envolturas de material eléctrico de BT.
- Tipo: Non permanente.
- Grao de protección: IP227
- Tensión de alimentación: 220 V c.a. Potencia da lámpada: 4W -6W. Fluxo luminoso: 150 lm -300 lm.
- Superficie a cubrir: 30 m² 60 m².
- Duración mínima sen carga: 1 h.
- Tipo de mando: Individual e a distancia. Os aparellos autónomos fluorescentes de sinalización máis urxencia terán as mesmas características que os anteriores pero con indicación de sinalización.

En locais húmidos, mollados ou en exteriores, os aparellos autónomos serán estancos para sinalización máis urxencia ou soamente para urxencia e terán as mesmas características que os indicados para interiores pero o grao de protección da envoltura será IP557, segundo UNE 20324: Graos de protección das envolturas do material eléctrico de BT.

1.1.2.9.7 Outros aparellos de alumado

As luminarias para lámpadas de descarga ou doutro tipo, non reflectidas nos apartados anteriores, cumprirán coas normas do fabricante.

1.1.2.9.8 Datos a facilitar sobre as luminarias instaladas

De todas as luminarias que se instalen, o Contratista facilitará e documentará os datos seguintes:

- Clase de calidade da luminaria.
- Rendemento luminoso.
- Ángulo de protección (apantallamiento).
- Número de lámpadas/luminaria.
- Potencia/lámpada -Ra -Temperatura de cor e cor aparente.
- Balastro (indicar tipo, se o leva).
- Potencia consumida polo balastro (se o leva).
- Condensador (indicar tipo, se o leva).
- Cebador (indicar tipo, se o leva).
- Norma de fabricación da luminaria.
- Norma de fabricación das lámpadas.
- Tipo e norma de fabricación de portalámparas.

- ?Tipo e norma de fabricación de casquillos.

1.1.2.9.9 Condicións de aceptación e rexeitamento

Equipos e Materiais.

- Normativa.

Comprobábase que o equipo e os seus elementos foron construídos e probados de acordo coas seguintes normas que lle sexan aplicables:

- UNE 20056: Lámpadas de filamento de Wolframio para alumado xeral.
- UNE 20064: Lámpadas fluorescentes para alumado xeral.
- UNE 20354: Lámpadas de descarga de VM alta presión.
- CEI 662 (1980) e modificación 1 (1986): Lámpadas de VS alta presión.
- UNE 20057: Casquillos e portalámparas para alumado xeral. UNE 20397: Portalámparas con rosca Edison. UNE 20447: Luminarias. UNE 20418: Luminarias para lámpadas incandescentes. UNE 20346: Luminarias para lámpadas fluorescentes. UNE 20062: Aparellos luminosos para alumado de urxencia incandescente. UNE 20392: Aparellos autónomos para alumado de urxencia fluorescente.
- UNE 20324: Graos de protección das envolventes.
- UNE 20395: Balastros para lámpadas de VM alta presión.
- UNE 20393: Cebadores para lámpadas fluorescentes.
- UNE 20394: Portalámparas e portacebadores para lámpadas fluorescentes.
- UNE 20414: Balastros transitorizados para lámpadas fluorescentes.
- UNE 53059: Materiais plásticos. Medida da permeabilidade da luz.
- UNE 53027: Materiais plásticos. Determinación da resistencia á calor.
- UNE 48071: Pinturas. Ensaio acelerado de amarelleo.
- UNE 53235: Plásticos. Métodos de exposición a unha fonte de luz artificial.
- UNE 53616: Materiais para xuntas de elastómeros para luminarias. Características e métodos de ensaio.
- UNE 20442: Lámpadas patróns para ensaio de arrefecemento de luminarias.

Comprobaranse os seguintes puntos:

As superficies das luminarias que estean en contacto directo coa atmosfera non reterán, facilmente, o po nin a sucidade.

Todas as superficies ópticamente activas serán lavables sen requirir un complicado proceso de desarmado. O acabado das superficies ópticamente activas, logo de ser lavadas dez veces cos medios e produtos recomendados polo fabricante, non ha de presentar alteracións de brillo. O brillo das superficies logo da proba non será inferior ao noventa por cento (90%) do brillo orixinal.

Todas as luminarias utilizadas no sistema xeral de alumado serán do mesmo tipo e dimensións, permitindo o intercambio delas. Os equipos auxiliares serán tamén intercambiabes e dos modelos normalizados máis comúns existentes no mercado.

Os balastros estarán construídos de modo que non produzan ruído por vibración das láminas de ferro (chapas) e montados de forma que non se transmitan as vibracións. O nivel de ruído máximo admitido na instalación completa será inferior a corenta decibel (40 dB).

As luminarias serán facilmente accesibles para a substitución das lámpadas. Seguirase o criterio de que un só home poderá substituír unha lámpada e deixar a luminaria en condicións de servizo nun tempo máximo de cinco minutos.

Todos os compoñentes do sistema de alumado (armaduras, lámpadas, balastros, etc), estarán suxeitos con sistemas de fixación que impidan a súa caída sobre os ocupantes do local.

-Luminarias con recubrimientos pintados v superficies plásticas.

Comprobaranse os seguintes puntos: Nas superficies de recubrimientos plásticos ou de pinturas, as partes das luminarias que teñen como misión o reflectir ou difundir a luz, non cambiarán a súa cor ao longo do tempo.

Para iso, manterase unha peza análoga na escuridade e sen utilizala durante seis meses, a cal utilizarase como patrón.

Aos seis meses de funcionamento, as pezas equivalentes da luminaria terán unha diferenza de cor con respecto á peza patrón inferior a cinco unidades CIELAB. Admitirase o lavado da peza nunhas condicións similares ás de mantemento. Os elementos transparentes ou translúcidos non presentarán un índice de amarilleamento superior a tres unidades, medido segundo as normas ASTM-G23 e ASTM-D1925, para unha exposición á luz da propia luminaria durante cincocentas horas.

-Reflectores de aluminio anodizado.

Os reflectores de aluminio anodizado deberán estar perfectamente selados e dar un grao de cero a dous, segundo o método da pegada de colorante, expresado na norma UNE 38017-82 (IR): Avaliación da calidade do selado da capa de óxido de aluminio anodizado. Método da pinga colorante.

-Aceptación e rexeitamento dos equipos e materiais.

Os equipos e materiais que non cumpran a Normativa que lle sexa aplicable, ou non superen as probas indicadas, serán rexeitados.

1.1.3 FORMA DE EXECUCIÓN DE INSTALACIÓNS

1.1.3.1 Normativa aplicable

As instalacións interiores estarán de acordo co Regulamento Electrotécnico para Baixa Tensión e as Instrucións Técnicas Complementarias do Ministerio de Industria que sexan aplicables a cada tipo de instalación.

1.1.3.2 Normas xerais

A instalación eléctrica realizarase de acordo co Regulamento de B.T. e a consulta ao Vademécum da Asociación Electrotécnica Española.

A instalación repartirase en circuitos separados segundo o tipo de servizo (forza, alumado, calefacción, aire acondicionado, control, etc.)

As liñas poderanse revisar con facilidade.

Para atravesar muros, tabiques, teitos ou chans, o paso realizarase baixo tubo de material illante. Nos chans o tubo de MATERIAL EXENTO HALOGENOS sobresairá quince (15) ou vinte (20) centímetros.

Evitarase que, por accidente, poida tocarse unha superficie metálica simultaneamente cun elemento non illado condutor de corrente (barras, cables espidos, partes metálicas de interruptores, enchufes, etc.)

Evitarase o cruzamento de condutores con tubaxes así como con distribucións eléctricas ás que non pertencen.

Prohíbese o uso de condutores flexibles fixados á parede ou muro por medio de pinzas ou grapas.

Prohíbese colgar armaduras de alumado e outros materiais ou equipos utilizando, para iso, condutores que leven ou poidan levar corrente no seu uso normal de operación.

Prohíbese o uso de pinzas como elementos de toma de corrente.

No interior do edificio, as caixas de derivación colocaranse sempre á mesma altura.

As caixas de derivación a conmutadores, interruptores e enchufes, colocaranse verticalmente sobre estes.

En instalacións encaixadas, as caixas de derivación colocaranse de forma que as súas tapas queden ao nivel do enlucido cunha tolerancia de 1 mm.

Os tubos chegarán, xustamente, á entrada da caixa, abrazándose á súa parede mediante porca e contratuerca.

Non se admitirán empalmes no interior dos tubos; estes realizaranse no interior das caixas, empregando, para iso, regletas de bornas ou conectores apropiados, non admitíndose os empalmes por torsión dos cables con envoltura de cinta illante.

O radio dos cóbados será tal que permita introducir e retirar, facilmente, os condutores logo de colocados os tubos. Para introducir os condutores nos tubos, han de ser previamente entalcados.

Se a corrente é alterna e o tubo empregado é de material magnético, será necesario que os fíos dun mesmo circuíto utilicen un só tubo.

En toda a instalación preverase un condutor de protección (Cp) (independente do neutro), illado con MATERIAL EXENTO HALOGENOS amarelo-verde, para conectar a masa metálica de todos os aparellos cuxo uso deber protexer.

Queda prohibido utilizar, como toma de terra, as tubaxes de auga ou gas.

En locais de características especiais, teranse en conta as normas establecidas para o tipo de local de que se trate.

Os interruptores e conmutadores locais cumprirán as normas UNE 20353 e UNE 20378. Situaranse coa súa parte máis baixa a un metro trinta (1.30 m.) sobre o chan terminando en naves e almacéns e a un metro dez (1.10 m.) en oficinas e servizos, sendo a súa colocación á beira contrario da apertura de portas.

As tomas de corrente cumprirán a norma UNE 20315 e situaranse a cero coma corenta metros (0,40 m) por encima do nivel do chan terminado en naves e almacéns, a cero coma vinte metros (0,20 m) en oficinas e a un metro dez (1,10 m) en lavabos con espello. Porase unha toma independente de 16 A 2P T para termo eléctrico a un metro e medio (1,5 m) do chan.

Os circuitos de alimentación a tomas de corrente serán monofásicos de 20A. 220V. F N Cp. Non se porán máis de 6 tomas de 10/16A 2P T por circuíto. A distancia máxima entre tomas será de quince metros (15 m.) nas naves, cinco metros (5 m.) en corredores e tres metros (3 m.) en oficinas e similares.

O deseño do alumado determinado no Proxecto complementarase cos requisitos que se estipulan nas normas seguintes:

UNE 72112-85: Tarefas visuais. Clasificación.
UNE 72150-84. Niveis de iluminación. Definicións.
UNE 72151-85: Niveis de iluminación. Especificación.
UNE 72152-85. Niveis de iluminación. Clasificación e Designación.
UNE 72153-85. Niveis de iluminación. Asignación a tarefas visuais.
UNE 72160-84. Niveis de iluminación. Definicións.
UNE 72161-85. Niveis de iluminación. Especificación
UNE 72162-85. Niveis de iluminación. Clasificación e designación.
UNE 72163-84. Niveis de iluminación. Asignación a tarefas visuais.
UNE 72502-84. Sistemas de iluminación. Clasificación xeral.
UNE 72550-85. Alumado de urxencia. Clasificación e definicións.
UNE 72551-85. Alumado de urxencia (de evacuación). Actuación.
UNE 72552-85. Alumado de urxencia (de seguridade). Actuación.
UNE 72553-85. Alumado de urxencia (de continuidade). Actuación.

Os requisitos da instalación de alumado dependerán da actividade a realizar no espazo considerado. O seu nivel luminoso será o correcto e os aparellos e sistemas os óptimos para proporcionar a iluminación ambiental adecuada.

O consumo enerxético será tido en conta no sentido do aforro, aínda que sen diminución na calidade da iluminación.

O mantemento do conxunto do alumado non será complicado (seguirase o criterio de que unha soa persoa poida

substituír unha lámpada ou equipo e deixar a luminaria en servizo).

Todos os compoñentes do sistema de alumado (luminarias, balastos, etc) estarán suxeitos con fixacións que impidan a súa caída.

Os balastos non producirán ruídos nin vibracións. O nivel de ruído será inferior aos 40 dB.

Evitarase ao máximo calquera tipo de deslumbramento.

Procurarase que as formas luminosas a utilizar estean integradas no deseño de cada espazo.

Empregaranse luxómetros adecuados para a medida do nivel luminoso, o cal será igual ou superior aos valores deseñados en Proxecto.

1.1.3.3 Instalacións en locais de risco especial

Deberán cumprir coas normas xerais expostas anteriormente e cos requirimentos particulares que se determinan nas respectivas ITC do RE de BT que lles sexan de aplicación e nas normas UNE ou CEI específicas.

Os locais, atendendo ao ambiente neles reinante, serán: húmidos, mollados con risco de corrosión, con perigo de incendio e/ou explosión, polvorientos, con temperatura elevada, a moi baixa temperatura, ou con batería de acumuladores.

Instalacións con risco especial establécense en estacións de servizo, garaxes, talleres de reparación de vehículos, piscinas, provisionais e temporais (obras).

As anteriores clasificacións de locais e instalacións non implica que sexan consideradas baixo un ambiente exclusivo, sendo frecuentemente que no mesmo local existe máis dun dos antes citados. Nestes casos, as normas a aplicar deberán ser as resultantes da consideración simultánea das súas respectivas normas.

As condicións de aceptación e rexeitamento dos equipos, materiais e instalación, virán impostas polo cumprimento da normativa vixente en función do tipo de risco especial considerado no local ou montaxe.

1.1.3.4 Nivel máximo de ruído da maquinaria eléctrica instalada

O nivel medio de ruído non excederá os 70 dB (decibel na escala A) en horas diúrnas.

O obxectivo último do instalador ou compañía instaladora, será o manter o nivel de ruído da unidade por baixo do nivel de ruído ambiente da zona.

Como punto de partida, o nivel medio de ruído ambiente en zonas normais de instalación será a seguinte:

- Vivenda media e zonas sanitarias a 40 dBA
- Oficinas sen máquinas a 50 sBA
- Oficinas con máquinas 50 a 60 dBA
- Comercios 65 dBA
- Fábricas medias a 70 dBA

Por comparación, indícanse a continuación os valores medios, facilitados por fabricantes de transformadores en España, segundo a potencia das súas unidades, obtidos de acordo con procedementos de ensaio normalizados.

Potencia nominal Nivel medio de ruído

Ata 10 KVA 45 dBA
a 50 KVA 50 dBA
a 150 KVA 55 dBA
a 300 KVA 60 dBA
a 500 KVA 65 dBA
Máis de 1.000 KVA 70 dBA

Con obxecto de diminuír o nivel sonoro, seguiranse, coidadosamente, as normas básicas seguintes:

Situar a máquina (implantación) o máis lonxe posible da zona ou zonas nas que o seu ruído poida resultar máis inconveniente.

Evitar o montar a máquina en recunchos próximos a teitos baixos, dado que as súas tres caras fanos actuar como megáfonos e amplifican o son

Usar unha montaxe ríxida cando a maquinaria poida asegurarse firmemente a unha masa sólida e pesada que non poida vibrar audiblemente (formigón armado, tanto no piso como en paredes).

Utilizar técnica de montaxe flexible, empregando recheos ou soportes especiais, amortiguadores de vibración.

Usar (se é necesario) material absorbente acústico para reducir a propagación do ruído ás zonas adxacentes.

1.1.4 CONDICIÓNS DE ACEPTACIÓN E REXEITAMENTO.

1.1.4.1 Xeneralidades

1.1.4.1.1 Xeneral

Considérase aceptable aquela instalación que realizada coas técnicas de oficio sancionadas pola práctica diaria en instalacións eléctricas, en ningún caso contravenga o indicado neste capítulo, así como nas ITC do RE de BT, quedando esta aceptación supeditada ás probas de funcionamento durante o período de garantía acordado.

1.1.4.1.2 Rexeitamento

O incumprimento do indicado, salvo aprobación escrita do Director, ou o incumprimento con algunha das ITC do RE de BT así como as deficiencias observadas no funcionamento durante as probas ou durante o período de garantía, supón a non aceptación de calidade da instalación ata que as deficiencias sexan emendadas polo Contratista.

1.1.4.2 Equipos e máquinas. Ferramentas

O Contratista para a execución e montaxe de todas as instalacións, empregará os equipos, maquinaria, medios auxiliares e ferramentas idóneas para a súa realización nos prazos convidos.

1.1.4.3 Planificación dos traballos

As distintas fases de execución, o seu desenvolvemento e programación coordinaranse co Director de Obra, non interferindo a actuación doutras obras e instalacións.

1.1.4.4 Condicións de uso. Mantemento e seguridade

Unha vez efectuada a Recepción Provisional das instalacións, o Adxudicatario presentará un estudo para o mantemento e conservación das instalacións construídas, durante o período de vida útil destas. En devandito estudo incluíranse como mínimo os seguintes documentos:

Planos detallados das modificacións efectuadas ao Proxecto, debidamente autorizadas.

Esquemas de principio e desenvolvidos das instalacións.

Catálogos e instrucións de mantemento, de todos e cada un dos elementos da instalación.

Plan ordenado no tempo, con instrucións de mantemento das instalacións.

Durante o período de garantía o adxudicatario será responsable do mantemento e conservación das instalacións.

1.2 MEDICIÓN E ABONO

1.2.1 MEDICION.

01.-As medicións realizaranse segundo os planos de planta apoiados polos alzados e detalles a escala que sexan necesarios, ou na súa falta sobre as instalacións executadas.

1.2.2 ABONO.

01.-As instalacións abonaranse de acordo coa composición dos prezos unitarios correspondentes do Orzamento do Proxecto.

Cadros Eléctricos de Baixa Tensión.

01.-Abonarase por unidade tipo de quadro colocada, conxionada e probada, incluíndo bancada metálica, fixación e nivelación, e con toda a aparelamenta que se describa nos cadros de prezos unitarios e de acordo co esquema respectivo.

Condutores de tubo.

01.-Abonarase por metro lineal de unidade tipo de tubo incluíndo accesorios, soportes, manguitos, boquillas, grapas e elementos de fixación.

Condutores prefabricados para instalación baixo chan.

01.-Abonarase por metro lineal de unidade tipo de conduto incluíndo accesorios, tapas, caixas e elementos de fixación e nivelación.

Circuitos de forza.

01.-Abonarase por metro lineal de unidade tipo de tubos e cables totalmente colocados, tendidos e conectados nos seus extremos, incluíndo fixación e identificación.

Circuitos de alumado.

01.-Abonarase por metro lineal de unidade tipo de tubos e cables totalmente colocados, tendidos e conectados nos seus extremos, incluíndo fixación e identificación.

02.-Abonarase por unidade tipo de aparello de luz colocado, incluíndo os pernos de fixación e os materiais necesarios para a súa instalación, segundo o detalle típico de montaxe, ata lámpadas ou tubos se os mesmos reflectísense no correspondente prezo unitario.

03.-Abonarase por unidade tipo de mecanismo colocado, incluíndo caixa e fixación.

04.-Abonarase por unidade tipo de toma de corrente colocada incluíndo caixa e fixación.

Aparelamenta eléctrica.

01.-Abonarase por unidade tipo fornecida, montada, fixada e conxionada.

Tomas de corrente para forza de uso industrial.

01.-Abonarase por unidade de tipo fornecida, montada, fixada e conxionada.

Caixas de empalmes ou derivación.

01.-Abonarase por unidade tipo de caixa colocada, incluíndo accesorios, tapas, tornillería e elementos de fixación.

Tomas de terra.

01.-Abonarase por unidade tipo de pica colocada, de arqueta e de grapa de conexión.

02.-Abonarase por metro lineal de unidade tipo de cable de terra, incluíndo instalación e elementos de conexión e ata escavación e cerramento de gabia, se así o determinan as medicións.