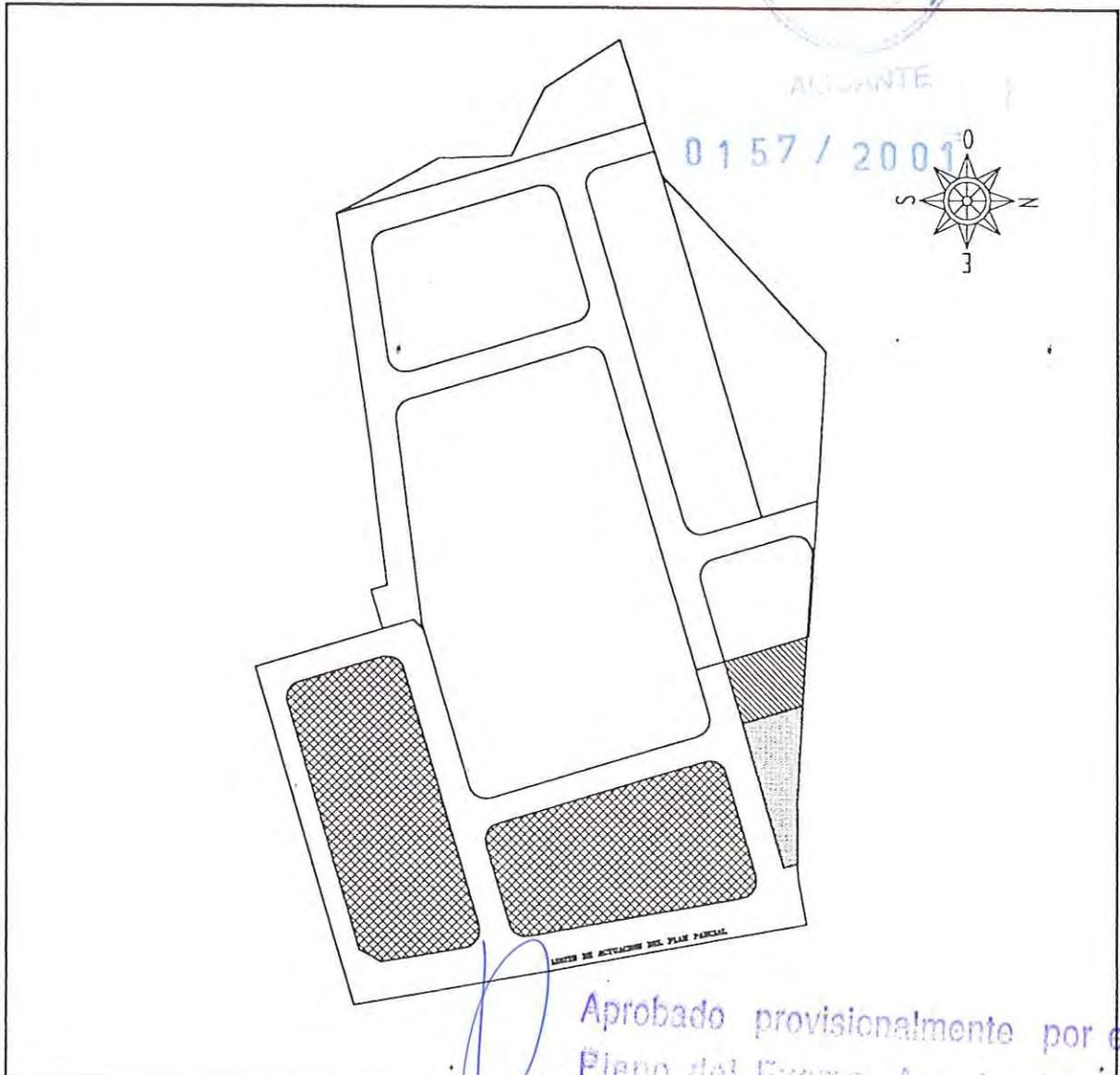
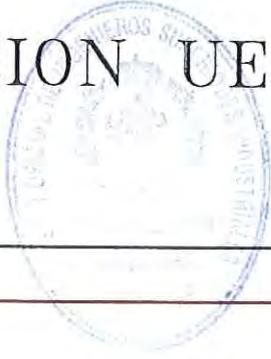


SECTOR 1/3. CALLE TRENTO  
UNIDAD DE EJECUCION UE-1  
ALICANTE



Aprobado provisionalmente por el  
Pleno del Excmo. Ayuntamiento  
en sesión de .D.4.MAYO.1999.....  
y Decreto n.º 1227/1999 de 4000  
de.....D.1.JUN..2000....del Concejal  
Delegado de Urbanismo.  
SECRETARÍA GENERAL

— PROYECTO DE URBANIZACION  
Pliego de Condiciones



PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS QUE  
HAN DE REGIR LAS OBRAS DE URBANIZACION  
DE LA UNIDAD DE EJECUCION UE-1 DEL PLAN  
PARCIAL PP-1/3 CALLE TRENTO DE ALICANTE.



## PLIEGO DE CONDICIONES.

=====



### 1.- DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION.

- 1.1.- Objeto del Pliego.
- 1.2.- Documentos que definen las obras.
- 1.3.- Disposiciones técnicas legales a tener en cuenta.

### 2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

- 2.1.- Demoliciones.
- 2.2.- Movimiento de tierras.
- 2.3.- Saneamiento.
- 2.4.- Agua potable.
- 2.5.- Pavimetado de aceras y paseo.
- 2.6.- Afirmando de calzada.
- 2.7.- Señalización.
- 2.8.- Alumbrado público.
- 2.9.- Varios.

### 3.- MATERIALES Y CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR.

- 3.1.- Gravas.
- 3.2.- Arenas.
- 3.3.- Zahorra natural.
- 3.4.- Zahorra artificial.
- 3.5.- Betunes asfálticos..
- 3.6.- Emulsiones asfálticas.
- 3.7.- Riegos de imprimación.





- 3.8.- Riegos de adherencia.
- 3.9.- Mezclas bituminosas en caliente.
- 3.10.- Piedras Naturales.
- 3.11.- Maderas.
- 3.12.- Cementos.
- 3.13.- Aguas para morteros y hormigones.
- 3.14.- Confección de morteros y hormigones.
- 3.15.- Ladrillos huecos.
- 3.16.- Ladrillos perforados.
- 3.17.- Ladrillos macizos.
- 3.18.- Bordillos.
- 3.19.- Baldosas de cemento.
- 3.20.- Fundición.
- 3.21.- Columnas de alumbrado.
- 3.22.- Luminarias.
- 3.23.- Lámparas de descarga.
- 3.24.- Equipos auxiliares.
- 3.25.- Conductores.
- 3.26.- Canalizaciones.
- 3.27.- Sistemas de protección y mandos.

#### 4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

- 4.1.- Desbroce del terreno.
- 4.2.- Demoliciones.
- 4.3.- Excavación de la explanación.
- 4.4.- Excavación especial de taludes en roca.
- 4.5.- Escarificación y compactación.
- 4.6.- Terraplenes.
- 4.7.- Pedraplenes.
- 4.8.- Rellenos localizados.



- 4.9.- Terminación y refino de la explanada.
- 4.10.- Refino de taludes.
- 4.11.- Excavaciones en zanjas y pozos.



#### 5.- OBRAS DE FABRICA.

- 5.1.- Fábrica de ladrillo.
- 5.2.- Fábrica de bloque.
- 5.3.- Mampostería ordinaria.

#### 6.- REVESTIMIENTOS.

- 6.1.- Materiales para solados.
- 6.2.- Enfoscados.
- 6.3.- Guarnecidos y enlucidos.
- 6.4.- Chapados de piedra.

#### 7.- DRENAJES.

- 7.1.- Cunetas y acequias de hormigón ejecutadas en obra.
- 7.2.- Drenes subterráneos.
- 7.3.- Rellenos localizados de material filtrante.

#### 8.- ABONO.

#### 9.- DESARROLLO Y CONTROL DE OBRAS.

#### 10.- SUMINISTRO DE MATERIALES.

#### 11.- CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA Y DISPOSICIONES VARIAS.

- 11.1.- Adscripción de las obras.
- 11.2.- Personal del contratista.



- 11.3.- Ordenes al contratista.
- 11.4.- Libro de incidencias.
- 11.5.- Orden de iniciación de obras.
- 11.6.- Replanteo de obra y comprobación.
- 11.7.- Programa de trabajos.
- 11.8.- Inspección de obras.
- 11.9.- Precauciones y seguridad en las obras.
- 11.10.- Responsabilidad del contratista.
- 11.11.- Subcontratos.
- 11.12.- Oficina de obras.
- 11.13.- Presencia del contratista en la obra.
- 11.14.- Representación facultativa del contratista.
- 11.15.- Trabajos no estipulados en el pliego de condiciones.
- 11.16.- Unidades de obras no previstas en el contrato.
- 11.17.- Obras defectuosas o mal ejecutadas.
- 11.18.- Trabajos imprevistos y medios auxiliares.





## 1.- DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION.

### 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.

El objeto del presente Pliego es definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y de su ejecución, así como las condiciones generales que han de seguirse en la ejecución de las obras.

### 1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.

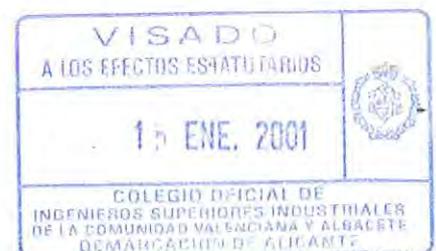
Los documentos que definen las obras son, los Planos que acompañan a este Proyecto, las Prescripciones Técnicas indicadas en el presente Pliego y las descripciones que figuran en la Memoria.

Se considera que en principio concuerdan en todo, los documentos que definen las obras, en caso de discrepancia se considerará la prioridad del Pliego sobre los Planos y la de éstos sobre la Memoria.

### 1.3.- DISPOSICIONES TECNICAS LEGALES A TENER EN CUENTA.

El Contratista estará obligado a tener en cuenta durante la ejecución de las obras las siguientes disposiciones:

- La Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional.
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de las obras de Hormigón en Masa o Armado, EH-91, aprobado por Orden Ministerial de 28 de Junio de 1991.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG3 aprobado por Orden Ministerial de 6 de Febrero de 1976.





- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobada por Orden Ministerial de 28 de Julio de 1974.

- Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobada por Orden Ministerial de 28 de Julio de 1974.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, aprobada por Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1986.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos de 28 de octubre de 1988 (RC-88).

- Normas Tecnológicas de Edificación.

- Las Instrucciones MV101 a 107 y MV301 del antiguo Ministerio de la Vivienda.

- La vigente Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre).

- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Orden Ministerial de 31 de Octubre de 1973).

- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía (12 de Marzo de 1954).

- Reglamento de Policía de Aguas y sus cauces (14 de Septiembre de 1959).

- Instrucciones y valoración de las diversas características que corresponden a las aguas de los sauces públicas según su clasificación establecida por Orden Ministerial de 4 de Septiembre de 1959 (Junio de 1960).

- Reglamento de Actividades Molestas, Insolubles, Nocivas y Peligrosas (30 de Noviembre de 1961).

- Normas complementarias que regulan el reglamento de vertido de...



aguas residuales ( 9 de Octubre de 1962).

- De toda la normativa tendrá valor preferente, en cada caso, la que resulte más restrictiva.



## 2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

La actuación consiste básicamente en la urbanización total de un sector, incluyendo las infraestructuras de los servicios urbanos.

Así, se dota de calzadas de seis y cinco metros de anchura con franjas laterales de aparcamiento de 2,5 metro de anchura. En la Avenida de la Baronia de Polop se dispone una zona verde central.

La actuación se dota con 77 tipuanas especiosas, plantadas de dimensiones medianas, plantadas en los alcorques o jardines.

El pavimento de la calzada y aparcamiento es de mezcla bituminosa en caliente, con acabado superficial de un microaglomerado poroso drenante y antirruído, sobre macadam y zahorra artificial.

Las aceras se proyectan de adoquin prefabricado de hormigón, totalizando 4.650 m<sup>2</sup> de acera.

Las obras comprenden los siguientes capítulos.

### 2.1.- Demoliciones.

Demolición de edificaciones existentes en el sector, y cimentaciones y muros existentes, con carga sobre camiones, transporte y descarga en vertedero autorizado.

### 2.2.- Movimiento de tierras.

Comprende básicamente el cajado y rasanteado de la sección transversal de la calle, así como las excavaciones de zanjas y rellanos posteriores necesarios.

### 2.3.- Saneamiento.

Instalación de las siguientes longitudes de las distintas tuberías,





DIAMETRO TUBERIAS	MATERIAL	LONGITUD
160 mm	UPVC	205 m.
200 mm	UPVC	150 m.
300 mm	GRES	272 m.
400 mm	GRES	122 m.
500 mm	GRES	239 m.
600 mm	GRES	177 m.
800 mm	HORMIGON ARMADO	53 m.

#### 2.4.- Agua potable.

Se ha proyectado la colocación de las siguientes longitudes de tuberías y diámetros todas ellas de fundición dúctil, serie K=9:

DIAMETRO TUBERIA	LONGITUD
100 mm.	293 m.
150 mm.	420 m.
250 mm	285 m.

Asímismo se han previsto las válvulas, piezas especiales y acometidas necesarias, así como la instalación de cinco hidrantes contra incendios.

Al dotar de arbolado se ha proyectado la instalación de 840 metros tubería de polietileno de alta densidad para riego por goteo, y 77 goteros cuádruples.

#### 2.5.- Pavimentado de aceras y paseo.



Se ha proyectado la colocación de 2176 metros lineales de bordillo normalizado.



#### 2.6.- Afirmado de calzada.

La calzada y aparcamiento se han diseñado de firme flexible, con base de zahorra artificial y macadam y capas de mezcla bituminosa en caliente y microaglomerado poroso, drenante y antirruído en superficie.

La superficie total asfaltada resulta ser de más de 10.039 m<sup>2</sup>

#### 2.7.- Señalización.

Se ha previsto la señalización vertical y horizontal de sector

#### 2.8.- Alumbrado público.

Se han proyectado la instalación de cuarenta y ocho puntos de luz, destinados a la iluminación de los viales, y de la zona verde.

El carril de servicio correspondiente a la Avenida de la Baronía de Polop, se ilumina, con luminarias del tipo ONIX-3 dotadas con equipo para lámpara de V.S.A.P. de 250 W. Montadas a 12 m. de altura, sobre columnas rectas. Esta disposición nos permite alcanzar de acuerdo con los cálculos fotométricos que se acompañan, unos niveles de iluminación de 39 Lux, con una relación de Emin/Emed del 47 %. Para conseguir estos valores, se dispone un total de 9 puntos de luz

El resto de los viales, se ilumina con luminarias ONIX-2 dotadas con equipos para lámparas de V.S.A.P. de 150 W. Montadas estas sobre báculos de 9 m. de altura, y 1,5 m. de saliente. Esta disposición nos permite disponer en los viales, de acuerdo con los cálculos fotométricos que se acompañan niveles de iluminación de 39 Lux con una relación Emin/Emed del 58 %. Estos valores se consiguen mediante la colocación de





35 puntos de luz.

La zona ajardinada, se ilumina mediante la colocación de 4 puntos de luz.

Toda la alimentación se efectúa a la tensión de 380/220 mediante la disposición de dos redes de reparto completamente independientes. El conjunto es alimentado por un cuadro general con la disposición de diversas salidas independientes.

### 2.9.- Electrificación.

Se va a proceder a electrificar la unidad de ejecución en media tensión a 20 KV. Y en baja tensión a 380/220 voltios, instalando dos centros de transformación de 2x400 KVA cada uno de ellos, con maniobra en M.T. en SF6.

La red de media tensión incluye el desmontaje de las actuales líneas aéreas que cruzan la urbanización con la instalación de dos entronques S/A/S.

Se prevé la instalación en zanja normalizada de 2.625 metros de conductor DHZ1 1x150 K Al + H16 que se montará con sus protecciones correspondientes.

La red de distribución en baja tensión estará formada por conductores de aluminio constituyendo feeders de sección constante y anillando las manzanas.

Los conductores son RV 0,6/1KV de las siguientes secciones y longitudes:

240 mm <sup>2</sup> .....	3.800 m.l.
150 mm <sup>2</sup> .....	1.370 m.l.
95 mm <sup>2</sup> .....	240 m.l.
50 mm <sup>2</sup> .....	80 m.l.



### 3.- MATERIALES Y CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR



#### 03.01.- GRAVAS

Serán áridos retenidos por el tamiz 5 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado, a juicio del Director.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no excede de los límites siguientes, expresados en % sobre el peso total de la misma:

**Cantidad máxima en % del  
peso total de la muestra.**

- Terrones de arcilla, determinados con arreglo a la Norma UNE 7133..... 0'25
- Partículas blandas, determinadas con arreglo a la Norma UNE 7134 ..... 5'00
- Finos que pasan por el tamiz 0'080 UNE, determinados con arreglo a la Norma UNE 7135 ..... 1'00
- Material retenido por el tamiz 0,080 UNE 7050 y que flota en un líquido de peso específico 2,0 determinado con arreglo a la Norma UNE 7244. .... 1'00
- Compuesto de azufre expresado en SO<sub>4</sub> y referido al árido seco determinado con arreglo al método





de ensayo indicado en la norma  
UNE 7.245 ..... 1'20

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo a la Norma UNE 7238, no deberá ser inferior a quince centésimas (0'15); en caso contrario, el empleo de ese árido vendrá supeditado a la realización de ensayos previos del hormigón en laboratorio.

### 03.02.- ARENAS

Serán áridos que pasen por el tamiz 5 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Director de las obras.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que la cantidad de sustancias perjudiciales no excede de los límites siguientes, expresados en % sobre el peso total de la misma.

#### Cantidad máxima en % del peso total de la muestra.

- Terrones de arcilla, determinados  
con arreglo a la Norma UNE 7133..... 1,00
- Finos que pasan por el tamiz  
0'080 UNE 7050, determinados con  
arreglo a la Norma UNE 7135 ..... 5'00
- Material retenido por el tamiz  
0,080 UNE 7050 y que flota en





un líquido de peso específico 2,0  
determinado con arreglo a la Norma  
UNE 7244. .... 0'50  
- Compuesto de azufre expresado en  
SO4 y referido al árido seco de-  
terminado con arreglo al método  
de ensayo indicado en la norma  
UNE 7.245 ..... 1'20

En el caso de áridos de machaqueo, y previa autorización del Director, el límite de cinco por ciento (5%) para los finos que pasan por el tamiz 0'080 UNE podrá elevarse al siete por ciento (7%).

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido fino, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo a la Norma UNE 7243.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.





### 03.03. ZAHORRA NATURAL

#### 1.- DEFINICION

=====

Se define como subbase granular la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada.

#### 2.- MATERIALES

=====

##### 2.1.- Condiciones Generales.

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

##### 2.2.- Composición granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites reseñados en el cuadro nº1. Los husos S4, S5 y S6 sólo podrán utilizarse para tráfico ligero y previa autorización expresa del Director.

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.



CUADRO N°1.



Y TAMI- CES UNE	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6
50	100	100	---	---	---	---
25	---	75-95	100	100	100	100
10	30-65	40-75	50-85	60-100	---	---
5	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
2	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
0,40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
0,080	2-8	5-15	5-15	10-25	6-20	8-25





2.3- Calidad.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a cincuenta (50).

2.4- Capacidad de soporte.

La capacidad de soporte del material utilizado en la subbase cumplirá la siguiente condición:

-Índice CBR superior a veinte (20), determinando con la Norma NLT-111/58

2.5.- Plasticidad

En subbases para tráfico ligero se cumplirá las condiciones siguientes:

-Límite líquido inferior a veinticinco (LL 25).

-Índice de plasticidad inferior a seis (IP 6).

-Equivalente de arena mayor de veinticinco (EA 25).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72 y NLT-106/72 y NLT-113/72.





### 3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

=====

#### 3.1.- Preparación de la superficie existente.

La subbase granular no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

#### 3.2.- Extensión de una tongada.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que la humectación de los materiales sea uniforme.

#### 3.3.- Compactación de la tongada.



Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la subbase gradual; la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo a la que corresponda al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según la Norma NLT-108/72.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábricas, no permiten el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compacta densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la subbase granular.

La compactación se efectuará longitudinalmente; comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría y, si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos hasta que cumpla la exigida. Esta operación se realizará especialmente en los bordes para comprobar que una eventual acumulación de fino no reduzca la capacidad drenante de la subbase.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no haya sido realizada la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la subbase granular se componga de materiales de distintas características o procedencias, se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupa la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal, que, al mezclarse todas





ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas, estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, fradas de discos, mezcladoras rotatorias, y otra maquinaria aprobada por el Director de las obras, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

#### 4.- TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

=====

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m.), se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto; ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la subbase granular.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director.

#### 5.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION

=====

Las subbases granulares se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2°C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por



debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.

#### 6.- MEDICION Y ABONO

=====

La subbase granular se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.



### 03.04 ZAHORRA ARTIFICIAL



#### 1.- DEFINICION

=====

Zahorra artificial es una mezcla de áridos, total o parcialmente machadas, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

#### 2.- MATERIALES

=====

##### 2.1.- Condiciones Generales.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un cincuenta por ciento (50%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más fracturas.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

##### 2.2.- Composición granulométrica.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 NE será menor que la mitad ( $\frac{1}{2}$ ) de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE, en peso.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos reseñados en el Cuadro n°1. El uso a emplear será el que señale el Director de las obras.

El tamaño máximo no rebasará la mitad ( $\frac{1}{2}$ ) del espesor de la tanda compactada.





CUADRO N°1

¡ CEDAZOS Y ¡ CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)

¡ TAMICES UNE

	Z 1	Z 2	Z 3
50	100	---	---
40	70-100	100	---
25	55- 85	70-100	100
20	50- 80	60- 90	70-100
10	40- 70	45- 75	50- 80
5	30- 60	30- 60	35- 65
2	20- 45	20- 45	20- 45
0'40	10- 30	10- 30	10- 30
0'080	5- 15	5- 15	5- 15

2.3.- Calidad

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT.149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

2.4.- Plasticidad

El material será no plástico.

El equivalente de arena será superior a treinta (30).

Las anteriores determinaciones se harán de acuerdo con las Normas de ensayo NLT-105/72 y NLT-113/72.

3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

=====





### 3.1.- Preparación de la superficie existente.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de sentarse tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existente irregularidades, que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obras correspondiente de este Pliego.

### 3.2.- Preparación del material.

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad exigidas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares lo señale expresamente, o el director lo autorice, podrá efectuarse la mezcla in situ.

### 3.3.- Extensión de una tongada.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada, se procederá a la extensión de ésta. Los materiales previamente mezclados serán entendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En el caso que fuera preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma



que la humectación de los materiales sea uniforme.



3.4.- Compactación de la tongada.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación de la zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad que, en todo caso, será, como mínimo, la que corresponde al porcentaje (%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, que se señala a continuación.

El cien por cien (100%) en capas de base para tráfico pesado y medio.

El noventa y ocho por ciento (98%) en capas de base para tráfico ligero.

El noventa y cinco por ciento (95%) en capas de subbase.

El ensayo Proctor modificado se realizará según la Normas NLT.108/72.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de fábrica no permiten el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados para el caso, de forma que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa de zahorra artificial.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro, y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador. El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Se extraerán muestras para comprobar la granulometría, y, si ésta no fuera la correcta, se añadirán nuevos materiales o se mezclarán los extendidos, hasta que cumpla la exigida.





No se extenderá ninguna tongada en tanto no hayan sido realizadas la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente.

Cuando la zahorra artificial se componga de distintas características o procedencias y se hay autorizado la mezcla in situ, se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que al material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas, se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.



#### 4.- TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

=====



Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm.) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, ni diferir de ella en más de un quinto (1/5) del espesor previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas se corregirán por el Contratista, de acuerdo con las instrucciones del Director.

#### 5.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION

=====

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2° C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director.





6.- MEDICION Y ABONOS

=====

La zavorra artificial se abonará por metros cúbicos (m3) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipo señaladas en los Planos.



### 03.05. ALQUITRANES PARA FIRMES



#### 1. DEFINICION.

=====

Se definen los alquitranes para firmes como los productos bituminosos de viscosidad variable preparados a partir del residuo bruto obtenido en la destilación destructiva del carbón a altas temperaturas.

#### 2. CONDICIONES GENERALES.

=====

Los alquitranes para firmes deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Los bidones empleados para el transporte de alquitrán estarán constituidos por una virola de una sola pieza; no presentarán desperfectos ni fugas; sus sistemas de cierre serán herméticos y se conservarán en buen estado, lo mismo que la unión de la virola con el fondo.

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las obras inspeccionará el estado de los bidones y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material, o a rechazarlos.

Los bidones empleados para el transporte de alquitrán se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

El Director comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que el trato dado a los bidones durante su descarga no se siguen desperfectos que puedan afectar a la calidad del material, y de no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.



Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará al Director, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director, se llevará a cabo una toma de muestras, y sobre ellas se procederá a medir su viscosidad, a realizar el ensayo de destilación y a medir el punto de reblandecimiento del residuo de éste.

Con independencia de lo anteriormente establecido con el Director lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.





### 03.06. BETUNES ASFALTICOS

#### 1.- DEFINICION.

=====

Se definen los betunes asfálticos como los productos bituminosos sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación y cracking que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

#### 2.- CONDICIONES GENERALES.

=====

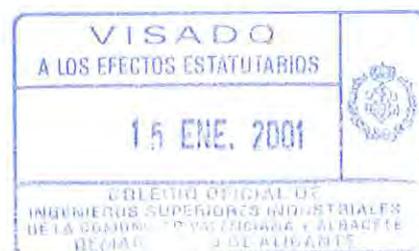
Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A la recepción en obra de cada partida, el director de las obras inspeccionará el estado de los bidones y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material, o a rechazarlos.

Los bidones empleados para el transporte de betún asfáltico se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo, y de la zona de influencia de motores, máquinas, fuegos o llamas.

El Director comprobará con la frecuencia que crea necesaria que del trato dado a los bidones durante su descarga no se siguen desperfectos que puedan afectar a la calidad del material, y de no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará al Director con la debida antelación el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.





El Director comprobará, con la frecuencia que se crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que pueda afectar a la calidad del material, y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director, se llevará a cabo una toma de muestras, y sobre ellas se procederá a medir su penetración.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesaria para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.





### 1.03.07. EMULSIONES ASFALTICAS

#### 1.- DEFINICION

=====

Se definen emulsiones asfálticas como las suspensiones de pequeñas partículas de un producto asfáltico en agua o en una solución acuosa, con un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

#### 2.- CONDICIONES GENERALES

=====

Las emulsiones asfálticas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua y emulsionantes adecuados, y en su caso, fluidificantes apropiados. Las emulsiones asfálticas deberán presentar un aspecto homogéneo.

Para la fabricación de las emulsiones asfálticas se emplearán medios mecánicos, tales como homogeneizadores, molinos coloidales, etc., que garanticen la adecuada dispersión del betún en la fase acuosa, en las condiciones especificadas.

A la recepción en obra de cada partida, el Director de las obras inspeccionará el estado de los bidones y procederá a dar su conformidad para que se pase a controlar el material, o a rechazarlos.

Los bidones empleados para el transporte de emulsiones asfálticas se almacenarán en instalaciones donde queden adecuadamente protegidos de la humedad, lluvia, calor excesivo y de la acción de las heladas, ya que estas últimas pueden producir la rotura de la emulsión.

El Director comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que del traslado a los bidones durante su descarga no se siguen desperfectos que puedan afectar a la calidad del material, y de no ser así impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.





Cuando el sistema de transporte sea a granel, el Contratista comunicará al Director, con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la aprobación correspondiente.

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquellas otras que, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro etc. estime necesarias el Director, procederá éste a aprobar o rechazar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Director comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se lleven a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material, y de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquélla se realice de acuerdo con sus exigencias.

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director lo estime conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considere necesarias para la comprobación de las demás características reseñadas en este Pliego.





### 03.07.- RIEGOS DE IMPRIMACION

#### 1.- DEFINICION

=====

Aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de las superficies existentes.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Eventual extensión de un árido de cobertura.

#### 2.- MATERIALES A EMPLEAR

=====

##### 2.1.- Ligante bituminoso

El ligante bituminoso a emplear será una emulsión catiónica (ECRO).

##### 2.2.- Arido.

El árido a emplear en riegos de imprimación será arena procedente de machaqueo o mezcla de ambos materiales; exento de polvo, suciedad, arcilla u otras material extrañas.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento (2%) de agua libre. este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%), si se emplea emulsión asfáltica.

La totalidad del material deberá pasar el tamiz 5 UNE.

#### 3.- DOSIFICACION DE LOS MATERIALES

=====





La dosificación de los materiales a utilizar será de 1,2 kg/m<sup>2</sup>. No obstante, el Director de las obras podrá modificar tal dosificación a la vista de la pruebas en obra.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.).

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, veinticuatro horas (24 H.) después de extendido el ligante, se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante, o la permanencia bajo la acción del tráfico.



#### 4. EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

---



El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante específica, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente; y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una caldera regadora portátil, provista de una lanza de mano.

Si el ligante empleado hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante, deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión, calibrado en kilogramos -fuerza por centímetros cuadrado (Kgf/cm<sup>2</sup>). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (°C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

El equipo para la extensión del árido se utilizará extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.

Cuando se trate de cubrir zonas aisladas en las que haya exceso de ligante, podrá el árido manualmente.

#### 5.- EJECUCION DE LAS OBRAS

---

Para la preparación de la superficie existente, se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el director pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego.





Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido, se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes exteriores de la zona a tratar; sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

Para la aplicación del ligante y antes de que se realice la extensión del ligante bituminoso, la superficie de la capa a tratar deberá regarse ligeramente con agua, empleando la dotación que humedezca la superficie suficientemente, sin saturarla, para facilitar la penetración posterior del ligante.

La aplicación del ligante elegido se hará cuando la superficie mantenga aún cierta humedad, con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director. La aplicación se efectuará de manera uniforme, evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellos, y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

Cuando, por las condiciones de la obra, sea preciso efectuar el riego de imprimación por franjas, se procurará que la extensión del ligante bituminoso se superponga, ligeramente, en la unión de las distintas bandas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan surgir este efecto.





Para la extensión del árido, cuando se estime necesaria la aplicación del árido de cobertura, se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director.

La distribución del árido por medios mecánicos se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas con el ligante sin cubrir.

Cuando la extensión del árido se haya de efectuar sobre una franja imprimida, sin que lo haya sido la franja adyacente, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm.) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo hay sido; con objeto de que se pueda conseguir el ligero solapo en la aplicación del ligante al que se ha hecho referencia en el apartado anterior.

#### 6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION

=====

El riego de imprimación se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grado centígrados (10° C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de imprimación con la extensión de la capas bituminosas posteriores, que no debe retardarse tanto que el riego de imprimación hay perdido su efectividad como elemento de unión con aquellas.

Cuando se necesario que circule el tráfico sobre la capa imprimada y para ello se hay efectuado la extensión del árido de cobertura, deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa imprimada y para ello se hay efectuado la extensión del árido de cobertura, deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, por lo menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión del árido, y preferentemente, durante la veinticuatro horas



(24 h) que sigan a la aplicación del ligante; plazo que define su periodo de absorción. La velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 Km/h).



#### 7.-MEDICION Y ABONO

=====

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no hay sido realizada bajo el mismo Contrato, la preparación de la superficie existente constituirá una unidad independiente del riego de imprimación.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada. Si la deducción tuviera que hacerse a partir de su volumen, éste deberá reducirse al correspondiente a la temperatura de veinticinco grados centígrados (25°C), por medio de las tablas de corrección correspondientes a su naturaleza.

El árido empleado, incluida su extensión, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada.





### 03.08. RIEGOS DE ADHERENCIA

#### 1.- DEFINICION

=====

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión, sobre ésta, de otra capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.

#### 2.- MATERIALES

=====

Se emplearán emulsiones catiónicas de rotura rápida y elevada concentración (ECR1)

#### 3.- DOSIFICACION DEL LIGANTE

=====

La dosificación del ligante a utilizar será de 0,8 kg/m<sup>2</sup>. No obstante, el Director de las obras podrá modificar tal dosificación, a la vista de las pruebas en obra.

#### 4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

=====

El equipo para aplicación de ligante irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante





especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente; y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una caldera regadora portátil, provista de una lanza de mano.

Si el ligante empleado hace necesario el calentamiento, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido. En todo caso la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión, calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (Kgr/cm<sup>2</sup>). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (° C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

#### 5.- EJECUCION DE LAS OBRAS

=====

Para la preparación de la superficie existente, se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, antes de que el director pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y el de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar al riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido se limpiará, si es preciso, la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquina sopladora.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos, se utilizarán escobas de mano. se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que



deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido, para no entorpecerlo, y evitar su contaminación.

Si el riego se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminar sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cinco segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.

## 6.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION

=====

El riego de adherencia se aplicará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10° C), y no existe fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Sobre la capa recién tratada deberá prohibirse el paso a todo tipo de tráfico, hasta que haya terminado el curado del alquitrán o del betún fluidificado, o la rotura de la emulsión.



Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de adherencia con la extensión de la capa posterior; extensión que deberá regularse de manera que el ligante haya curado o roto prácticamente, pero sin que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquélla.



#### 7.-MEDICION Y ABONO.

=====

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de la obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no haya sido realizada bajo el mismo Contrato, la preparación de la superficie existente constituirá una unidad independiente del riego de adherencia.

El ligante bituminoso empleado, incluida su extensión se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada. Si la deducción tuviera que hacerse a partir de su volumen, éste deberá reducirse al correspondiente a la temperatura de veinticinco grados centígrados (25°C), por medio de las tablas de corrección correspondientes a su naturaleza.





### 1.03.10. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

#### 1.-DEFINICION.

=====

Se define como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, en general de distintas características, se denomina doble tratamiento superficial.

La ejecución del simple tratamiento superficial incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Extensión y apisonado del árido.

En el caso de ejecución de un doble tratamiento superficial se realizarán, además, las siguientes:

- Segunda aplicación del ligante bituminoso.
- Segunda extensión y apisonado del árido.

#### 2.-MATERIALES.

=====

##### 2.1.- Ligante bituminoso.

El pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el ligante bituminoso a emplear que, en general, estará incluido entre los que a continuación se indican:





AQ38, AQ46, AQ54. "Alquitranes para carreteras".

B 150/200. "Betunes asfálticos".

RC2, RC3, RC4, RC5, MC4, MC5. "Betunes asfálticos fluidificados".

EAR1, EAR2, ECR1, ECR2, "Emulsiones asfálticas".

Podrá mejorarse el ligante elegido mediante la adición de activantes, caucho, otro ligante, o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichas adiciones y los productos resultantes.

## 2.2.-Aridos.

### 2.1.- Condiciones Generales.

Los áridos a emplear en tratamiento superficiales serán gravillas procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso deberán contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Si el ligante que vaya a emplearse es una emulsión asfáltica y los áridos continen polvo, se regarán con agua, en acopio o sobre camión, previamente a su utilización.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un dos por ciento ( 2%) de agua libre; este límite podrá ser elevado al cuatro por cientos (4%) si se emplea emulsión





asfáltica.

## 2.2. Composición Granulométrica.

Los áridos a emplear en tratamiento superficiales serán de granulometría uniforme normal o especial.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de uniformidad y el uso a que deberá ajustarse la curva granulométrica del árido, entre los que se indican a continuación:

### Aridos de granulometría uniforme normal.

Los tipos de áridos y los husos que definen su composición granulométrica serán los indicados en el Cuadro siguiente:

T I P O S	A 25/13	A 20/10	A 13/7	A 10/5	A 6/3	A 5/2
D, tamaño máximo	25 mm	20 mm	13 mm	10 mm	6 mm	5 mm
d, tamaño mínimo	13 mm	10 mm	7 mm	5 mm	3 mm	2 mm
M, tamaño medio	19 mm	15 mm	10 mm	7,5 mm	4,5 mm	3,5 mm
CEDAZO Y TAMIZ	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)					
UNE						
40	100					
25	90-100	100				
20	20-55	90-100	100			
12,5	0-15	10-40	90-100	100		
10	---	0-15	20-55	90-100	100	
6,3	0-5	---	0-15	10-40	90-100	100
5		0-5	---	0-15	20-55	90-100
3,2			0-5	---	0-15	10-40
2,5				0-5	---	0-15



1'25	:	:	:	:	:	0-5	:
0'63	:	:	:	:	:	0-5	:



2.2.3.-Calidad.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30).

2.2.4.- Forma

El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

FRACCION	:	INDICE DE LAJAS	:
40 a 25 mm	:	inferior a 40	:
25 a 20 mm	:	inferior a 35	:
20 a 12'5 mm	:	inferior a 35	:
12'5 a 10 mm	:	inferior a 35	:
10 a 6'3 mm	:	inferior a 35	:

2.2.5.- Adhesividad.

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente, a juicio del Director de las obras.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especifique lo contrario, se estimará que la adhesividad es suficiente cuando el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto, después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/73, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director, lo autoricen, estipulando las condiciones de su utilización, la adición de activantes o la envuelta previa de los áridos con un ligante bituminoso de baja viscosidad.





### 2.3.- Dosificación de los Materiales.

La dosificación de los materiales y los tipos de ligantes a utilizar serán los definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No obstante, el Director podrá modificar lo establecido en el citado Pliego cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen y se justifique debidamente a la vista de las pruebas y ensayos realizados.

Para los simples tratamientos superficiales la dosificación estará comprendida entre los límites que se señalan a continuación:

#### SIMPLES TRATAMIENTOS SUPERFICIALES CON ARIDOS DE GRANULOMETRIA UNIFORME NORMAL

ARIDO	LIGANTE RESIDUAL KG/m <sup>2</sup> .			
Tipo L/m <sup>2</sup>	B 150/200	RC 4	RC 3	RC 2
	RC 5	MC 4	MC 3	MC 2
	MC 5	AQ 54	AQ 46	AQ 38
		EAR 2	EAR 2	EAR 1
		ECR 2	ECR 2	ECR 1
A 25/13	17-19	1,7-2,1	1,7-2,1	
A 20/10	12-14	1,3-1,8	1,3-1,8	
A 13/7	8-10	0,9-1,3	0,9-1,3	
A 10/5	6-8		0,7-1,1	0,7-1,1
A 6/3	5-7			0,6-0,9
A 5/2	4-6			0,5-0,75

### 2.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.

El equipo para la aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

ENCUENTRO DE LA T. 100-100-100



El equipo estará provisto de un velocímetro, calibrado en metros por segundo (m/s), directamente visible por el conductor, a fin de que éste pueda mantener la velocidad constante necesaria para conseguir una dotación longitudinal uniforme.

Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques que sea preciso hacer en la calzada, se empleará una caldera fegadora portátil provista de una lanza de mano. En el caso de que el ligante empleado haga necesario el calentamiento, deberá estar dotada de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido.

En ambos casos, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado ( $\text{Kgf/cm}^2$ ). También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados ( $^{\circ}\text{C}$ ), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

Como equipo para la extensión del árido se utilizarán extendedoras mecánicas incorporadas a un camión, o auto-propulsadas.

Como equipo de apisonado se emplearán preferentemente compactadores de neumáticos de peso superior a cinco toneladas (5t). Cuando se utilicen rodillos de llanta metálica, deberá garantizarse que no se produzca la trituración de los áridos. Los compactadores deberán estar provistos de dispositivos para mantener los rodillos limpios durante la compactación.

#### 2.5.- Ejecución de las Obras.

Para la reparación de la superficie existente se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el tratamiento cumple las condiciones de calidad y compactación especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halla



reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación de la extensión del ligante, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y el de Prescripciones Técnicas Particulares.

Si el tratamiento se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los exesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

En el caso de pavimentos de nueva construcción, la superficie de la base deberá ser tratada con un riego de imprimación antes de proceder a la ejecución del tratamiebnto superficial.

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director, de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellas y los difusores funciolnen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinticinco y cien segundos Sybolt Furol (25-100 sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir ese efecto.

La extensión del árido elegido se realizará de manera unifirme, con la dotación aprobada por el Director, no dejando transcurrir más de cinco minutos (5min) desde la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del árido se efectuará de manera que se evite el contacto de las rudas de la extendedora con el ligante sin cubrir.

Figura 50.100



Cuando la aplicación del ligante se realice por franjas, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido, con objeto de que, en dicha banda, se complete la dotación de ligante prevista al efectuar su aplicación en la franja adyacente.

Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y pregresando hacia el centro, solapándose cada recorrido con el anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, a la vista del equipo de apisonado empleado. El apisonado se continuará hasta obtener una superficie lisa y estable, debiendo quedar terminado antes de media hora (1/2 h) de iniciada la extensión.

En los lugares inaccesibles para los equipos normales, el apisonado se efectuará mediante pisonos mecánicos u otros medios aprobados, hasta lograr resultados analogos a los obtenidos por los precedimientos normales.

En el caso de simples tratamientos superficiales, y una vez finalizado el eventual curado del ligante, deberá eliminarse todo exceso de árido que haya quedado suelto sobre la superficie, operación que deberá continuarse durante los primeros días despès de que el tramo regado se haya abierto al tráfico.

En el caso de dobles tratamientos superficiales, la segunda aplicación del ligante elegido se realizará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director y, si el tiempo lo permite, dentro de las veinticuatro horas (24 h) siguientes a la construcción de la primera capa.

Esta segunda aplicación se hará de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

La segunda extensión y apisonado del árido elegido se





realizará, con la dotación aprobada por el Director, de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

Los trataminetos superficiales se realizarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10° C) y no exista fundado temor de precipitaciones admosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior.

No se realizarán tratamientos sobre superficies mojadas, salvo que se utilicen emulsiones bituminosas o ligantes activados.

Siempre que sea posible deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa recién ejecutada, por lo menos durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a su terminación. Si ello no es factible, la velocidad máxima de los vehículos deberá resucirse a treinta kilómetros por hora (30 Km/h).

3.-MEDICION Y ABONO.

=====

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no haya sido realizada bajo el mismo Contrato, la preparación de la superficie existente constituirá una unidad independiente de los tratamientos superficiales.

Los ligantes bituminosos, incluida su extensión se abonarán por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada en báscula debidamente contrastadas, Si la reducción tuviera que hacerse a partir de su volúmen, éste deberá reducirse al correspondiente a la temperatura de veinticinco grados centígrados (25° C) por medio de las tablas de corrección correspondientes a su naturaleza.



Los áridos, incluida su extensión y apisonado, se abonarán por toneladas (t) realmente empleadas en obra, mediads antes de su empleo por pesada en báscula debidamente contrastada.





1.03.11.-MACADAM BITUMINOSO POR PENETRACION  
CON LIGANTES VISCOSOS

1.- DEFINICION.

=====

Se define como macadam bituminoso por penetración con un ligante viscoso la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa compacta de árido grueso, de granulometría uniforme.

Su ejecución incluirá las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Extensión y compactación del árido grueso.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Extensión y compactación del árido fino.

2.- MATERIALES.

=====

Ligante bituminoso. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el ligante bituminoso a emplear.

Áridos.- Los áridos a emplear en macadam bituminoso por penetración procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural; en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

Los áridos se compondrán de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. En el momento de su utilización no deberán contener más de dos por ciento (2%), en peso, de agua libre.





Composición granulométrica.- El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los husos, entre los de las Tablas 1 y 2 que a continuación se detallan:

TABLA N° 1

HUSOS GRANULOMETRICOS DEL ARIDO GRUESO

CEDAZO UNE	Cernido Ponderal Acumulado (%)		
	M 2	M 3	M 4
80	100	----	-----
63	90 - 100	100	-----
50	35 - 70	90 - 100	100
40	0 - 15	35 - 70	90 - 100
25	----	0 - 15	25 - 60
20	0 - 5	----	0 - 15
12'5	----	0 - 5	----
10	----	----	0 - 5

TABLA N°2

HUSOS GRANULOMETRICOS DEL ARIDO GRUESO

CEDAZO UNE	Cernido Ponderal Acumulado (%)	
	M 21	M 22
25	100	----
20	90 - 100	100
12'5	----	90 - 100
10	20 - 55	40 - 75



5	0 - 10	5 - 25
2'5	0 - 5	0 - 10
1'25	----	0 - 5



El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta y cinco (35).

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente a juicio del Director de las obras.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especifique lo contrario, se estimará que la adhesividad es suficiente cuando el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto, después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/73, sea superior al setenta y cinco por ciento (75%), siempre que, en el veinticinco por ciento (25%) restante, no haya más del quince por ciento (15%) del total que presente caras totalmente descubiertas.

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el director autorice el empleo de un activante adecuado, estipulando las condiciones de su utilización

### 3.-DOSIFICACION DE LOS MATERIALES.

=====

La dosificación de los materiales a utilizar será la definida por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No obstante, el Director podrá modificar tal dosificación cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, y se justifique debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

Salvo justificación en contrario, la dosificación de los materiales estará comprendida entre los límites que se señalan a continuación:





TABLA N° 3

ESPESOR DE LA CAPA	cm	10	7'5	5
COMPACTADA				
	TIPO	M 2	M 3	M 4
ARIDO GRUESO	Kg/m <sup>2</sup>	180-220	135-165	90-110
LIGANTE BITUMINOSO	Kg/m <sup>2</sup>	9-11	6-8	4-6
RESIDUAL				
	TIPO	M 21	M 21	M 22
ARIDO FINO	Kg/m <sup>2</sup>	25-30	15-20	12-15

Los pesos de los áridos que figuran en la Tabla n° 3, están basados en áridos con peso específico de dos con sesenta y cinco gramos por centímetro cúbico (2,65 g/cm<sup>3</sup>) y densidades compactadas de dos a uno con ochenta gramos por centímetro cúbico (2,00-1,80 g/cm<sup>3</sup>).

Si se emplean áridos cuyos pesos específicos difieran en más de un décimo de gramo por centímetro cúbico ( $\pm 0'1$  g/cm<sup>3</sup>) habrá de multiplicar los pesos por el factor obtenido al dividir el peso específico del árido por el tomado como base para el cálculo de la Tabla (2'65 g/cm<sup>3</sup>).

#### 4.-EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

=====

El equipo para aplicación del ligante irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

El equipo estará provisto de un velocímetro, calibrado en metros por segundo (m/s), directamente visible por el conductor, a fin de que éste pueda mantener la velocidad constante necesaria para conseguir una dotación longitudinalmente uniforme.





Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará auna caldera regadora portátil provista de un lanza de mano, y dotada de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido.

En ambos casos, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión, calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm<sup>2</sup>). También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (°C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

En el equipo para la extensión de los áridos, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.

Las rastras de cepillos estarán proyectadas de tal modo que, cuando se las remolque a velocidad uniforme, distribuyan el árido fino uniformemente sobre la superficie sin dejar ondulaciones ni estrías longitudinales.

En el equipo de compactación, los elementos compactadores que se empleen deberán tener un peso superior a cinco toneladas (5t). Si tienen llanta metálica, su peso no deberá producir el machaqueo de los áridos, y deberán estar provistos de dispositivos para mantener los rodillos limpios y húmedos durante la compactación.

#### 5.- EJECUCION DE LAS OBRAS.

=====

En la preparación de la superficie existente, se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el macadam bituminoso cumple las condiciones de calidad y compactación especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación de la extensión del árido grueso, deberá ser corregida, de



acuerdo con el presente Pliego y el de Prescripciones Técnicas Particulares.

La extensión del árido grueso elegido se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación.

Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su compactación. El apisonado se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y progresando hacia el centro, solapándose cada recorrido con el anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, a la vista del equipo de compactación empleado. La compactación se continuará hasta que el árido grueso haya quedado perfectamente trabado.

En los lugares inaccesibles para los equipos normales, la compactación se efectuará mediante pisones mecánicos u otros medios aprobados hasta lograr resultados análogos a los obtenidos por los procedimientos normales.

Todo el material que se haya mezclado con polvo u otra materia extraña deberá reemplazarse por material limpio, volviéndose a compactar la zona afectada.

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director, de manera uniforme, y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales. Para ello, se colocarán tiras de papel u otro material bajo los difusores, en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20-100 sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.





La extensión y compactación del árido fino elegido se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director, no dejando transcurrir más de cinco minutos (5min) desde la aplicación del ligante bituminoso, mejorando su reparto mediante la acción de rastras de cepillos. La distribución del árido se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas con el ligante sin cubrir.

Cuando la aplicación del ligante se realice por franjas, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido, con objeto de que en dicha banda se complete la dotación de ligante prevista al efectuar su aplicación en la franja adyacente.

Inmediatamente después de la extensión del árido fino se procederá a su compactación, que se simultaneará con el paso de rastras de cepillos distribuidores, comenzando por el borde exterior y progresando hacia el centro, solapándose cada recorrido con el anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, a la vista del equipo de compactación empleado. La compactación se continuará hasta obtener una superficie lisa y estable, sin que se produzcan movimientos perceptibles bajo el compactador, debiendo quedar terminada antes de media hora (1/2 h) de iniciada la extensión.

Deberá eliminarse todo el exceso de árido que haya quedado suelto sobre la superficie.

#### 6.- TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA.

=====

Dispuestas estacas de referencia, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20m), se compactará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de ~~cinco milímetros~~



quince milímetros (15 mm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las zonas en que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, se reconstruirán, de acuerdo con las instrucciones del Director, a no ser que éste autorice a que se disponga una capa de regularización adecuada.



#### 7.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION.

La aplicación del ligante bituminoso viscoso tendrá lugar cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10° C), no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5° C) la temperatura límite inferior.

Siempre que sea posible, deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre las capas recién ejecutadas, por lo menos durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a su terminación. Si ello no es factible, la velocidad de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h.).

#### 8.- MEDICION Y ABONO.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no haya sido realizada bajo el mismo



Contrato, la preparación de la superficie existente constituirá una unidad independiente del macadam bituminoso.

El ligante bituminoso, incluida su extensión, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo, por pesada directa en báscula debidamente contrastada. Si la deducción tuviera que hacerse a partir de su volumen, éste deberá reducirse al correspondiente a la temperatura de veinticinco grados centígrados (25° C), por medio de las tablas de corrección correspondientes a su naturaleza.

Los áridos, incluida su extensión y compactación, se abonarán por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo, por pesada directa en báscula debidamente contrastada.



1.03.12.- MACADAM BITUMINOSO POR PENETRACION CON  
LIGANTES FLUIDOS



1.-DEFINICION  
=====

Se define como macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos la doble aplicación de un ligante bituminoso fluido sobre una capa compactada de árido grueso de granulometría relativamente uniforme, cuyos huecos superficiales se rellenan con árido fino antes de la segunda aplicación del ligante. El ligante se introduce en los áridos por gravedad: el tratamiento se termina mediante la extensión y compactación de una segunda capa con otro árido más fino.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Extensión y compactación del árido grueso.
- Primera aplicación de ligante bituminoso.
- Primera extensión y compactación del árido fino.
- Segunda aplicación de ligante bituminoso.
- Segunda extensión y compactación del árido fino.

2.- ARIDOS.  
=====

Los áridos a emplear en macadam bituminoso por penetración procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

Los áridos se compondrán de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Si el ligante empleado es una emulsión asfáltica y los áridos contienen polvo, se regarán con agua, con acopio o sobre camión, previamente a su utilización.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de dos por ciento (2%) de agua libre; este límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%) si se emplea emulsión asfáltica.

En cuanto a la composición granulométrica, para la primera y segunda aplicaciones del árido fino se utilizarán áridos cuyas curvas granulométricas queden comprendidas dentro de los husos M22 y M23 de la Tabla siguiente:

HUSOS GRANULOMETRICOS DEL ARIDO FINO





CEDAZO Y TAMIZ : UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	M 22	M 23
20	100	----
12'5	90-100	----
10	40-75	100
5	5-25	85-100
2'5	0-10	10-40
1'25	0-5	0-10
0'32	---	0-5

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente, a juicio del Director de las obras.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especifique lo contrario, se estimará que la adhesividad es suficiente cuando el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto, después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/73, sea superior al setenta y cinco por ciento (75%), siempre que, en el veinticinco por ciento (25%) restante, no haya más del quince por ciento (15%) del total que presente caras totalmente descubiertas.

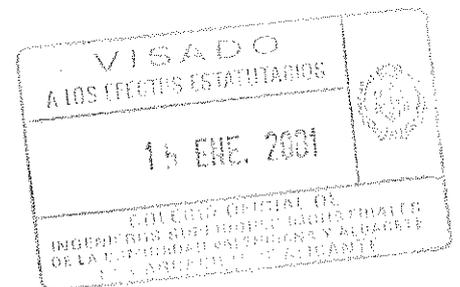
Si la adhesividad no es suficiente no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de un activante adecuado, estipulando las condiciones de su utilización.

### 3. EJECUCION DE LAS OBRAS.

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el macadam bituminoso cumple las condiciones de calidad y compactación especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director pueda autorizar la iniciación de la extensión del árido grueso, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y el de Prescripciones Técnicas Particulares.

La extensión del árido grueso elegido se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación.

Inmediatamente después de la extensión del árido, se procederá a su compactación. Esta se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y progresando hacia el centro; solapándose cada recorrido con el anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, a la vista del equipo de compactación empleado. La compactación se continuará hasta que el árido grueso haya quedado perfectamente trabado. En los lugares inaccesibles para los equipos normales, la compactación se efectuará mediante pisones mecánicos u otros medios aprobados, hasta



lograr resultados análogos a los obtenidos por los procedimientos normales. Todo el material que se haya mezclado con polvo u otra materia extraña deberá reemplazarse por material limpio, volviéndose a compactar la zona afectada.



#### 4.-TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA.

=====

Dispuestas estacas de referencia, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de quince milímetros (15mm) en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10mm) cuando se compruebe con una regla de tres metros (3m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las zonas en que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas o que retengan agua sobre la superficie, se reconstruirán, de acuerdo con las instrucciones del Director, a no ser que éste autorice que se disponga una capa de regularización adecuada.

#### 5.- LIMITACIONES DE LA EJECUCION.

=====

La aplicación del ligante bituminoso fluido tendrá lugar cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10° C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5°C) la temperatura limite inferior.

Siempre que sea posible, deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre las capas recién ejecutadas, por menos durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a su terminación. Si ello no es factible, la velocidad de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

#### 6.- MEDICION Y ABONO.

=====

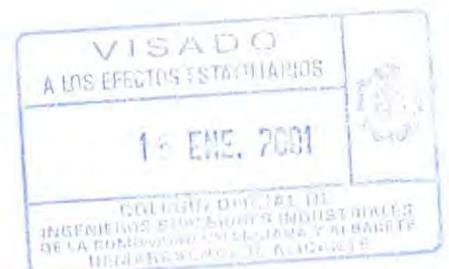
La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente; y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no haya sido realizada bajo el mismo Contrato, la preparación de la superficie existente constituirá una unidad independiente del macadam bituminoso.

El ligante bituminoso, incluida su extensión, se abonará por toneladas (t)



realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada. Si la deducción tuviera que hacerse a partir de su volumen, éste deberá reducirse al correspondiente a la temperatura de veinticinco grados centígrados (25° C), por medio de las tablas de corrección correspondientes a su naturaleza.

Los áridos, incluida su extensión y compactación, se abonarán por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo por pesada directa en báscula debidamente contrastada.





## 03.09.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

### 1.- DEFINICION

=====

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de áridos y un ligante bituminoso, para realizar la cual es preciso calentar previamente los áridos y el ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo propuesta.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla.

### 2.- MATERIALES

=====

#### 2.1.- Ligantes bituminosos

El ligante bituminoso a emplear cumplirá las prescripciones de la Instrucción de Carreteras, en general está incluido entre los dos siguientes: B 60/70, B 80/100.

El Director aplicará el que a su juicio sea más conveniente.

#### 2.2.-Aridos.



### 2.2.1.-Arido grueso.

#### Definición.

Se define como árido grueso la fracción del mismo que queda retenida en el tamiz 2,5 UNE.



#### Condiciones Generales.

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75%), en peso, de elementos machacados que presenten dos(2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

#### Calidad.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Angeles, según la Norma NLT-149/72, será inferior a treinta (30) en capas de base, y a veinticinco (25) en capas intermedias o de rodadura.

#### Coeficiente de pulido acelerado.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares señalará el valor mínimo del coeficiente de pulido acelerado del



árido a emplear en capas de rodadura. Este valor será como mínimo de cuarenta y cinco centésimas (0,45) en carreteras para tráfico pesado, y de cuarenta centésimas (0,40) en los restantes casos. El coeficiente de pulido acelerado se determinará de acuerdo con las Normas NLT-174/72 y NLT-175/73.



Forma.

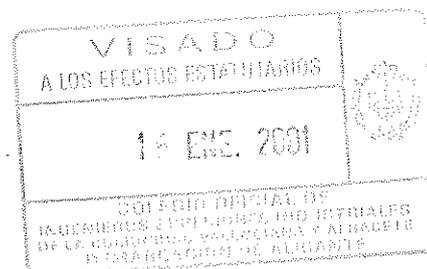
El índice de lajas de las distintas fracciones, determinado según la Norma NLT-354/74, será inferior a los límites indicados a continuación:

Fracción	Índice de lajas
40 a 25 mm	inferior a 40
25 a 20 mm	inferior a 35
20 a 12,5 mm	inferior a 35
12,5 a 10 mm	inferior a 35
10 a 6,3 mm	inferior a 35

En firmes sometidos a tráfico pesado, el índice de lajas deberá ser inferior a treinta (30).

Adhesividad.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especifique otra cosa, se considerará que la adhesividad es suficiente cuando, en mezclas abiertas, del tipo A de la Tabla "Tipos de mezclas", el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto



después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166/75, sea superior al noventa y cinco por ciento (95%), o cuando, en los otros tipos de mezclas, la pérdida de resistencia de las mismas, en el ensayo de inmersión-compresión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/75, no rebase el veinticinco por ciento (25 %).



Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de aditivos adecuados, especificando las condiciones de su utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director, establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

#### 2.2.2.- Arido fino.

##### Definición.

-----  
Se define como árido fino la fracción de árido que pasa por el tamiz 2,5 UNE y queda retenido en el tamiz 0,080 UNE.

##### Condiciones generales.

-----  
El árido fino será arena procedente de machaqueo o una mezcla de ésta y arena natural. En este último caso el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá señalar el porcentaje máximo de arena natural a emplear en la mezcla.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y



resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.



#### Calidad

-----

El árido fino procedente de machaqueo se obtendrá de material cuyo coeficiente de desgaste Los Angeles cumpla las condiciones exigidas para el árido grueso.

#### Adhesividad.

-----

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especifique otra cosa, se admitirá que la adhesividad, medida de acuerdo con la Norma NLT-355/74, es suficiente cuando el índice de adhesividad de dicho ensayo sea superior a cuatro (4) o cuando, en la mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-comprensión, realizado de acuerdo con la Norma NLT-162/756, no pase del veinticinco por ciento (25%).

Si la adhesividad no es suficiente, no se podrá utilizar el árido, salvo que el Director autorice el empleo de un aditivo adecuado, definiendo las condiciones de utilización.

Podrá mejorarse la adhesividad del árido elegido mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en sus defecto el director, deberán establecer las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y los productos resultantes.

#### 2.2.3.- Filler.

#### Definición:





-----  
Se define como filler la fracción mineral que pasa por el tamiz 0,080 UNE.

Condiciones Generales:  
-----

El filler será de aportación como producto comercial.

Granulometría:  
-----

La curva granulométrica del filler de recuperación o de aportación estará comprendida dentro de los siguientes límites:

Tamiz UNE	Cernido ponderal acumulado (%)
0,63	100
0,16	90-100
0,080	75-100

Finura y actividad.  
-----

La densidad aparente del filler, determinada por medio del ensayo de sedimentación en tolueno según la Norma NLT-176/74, estará comprendida entre cinco décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 g/cm<sup>3</sup>) y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,8 g/cm<sup>3</sup>).

El coeficiente de emulsibilidad, determinado según la Norma NKLT-180/74, será inferior a seis décimas (0,6).

2.2.4.- Plasticidad de la mezcla de áridos en frío.





La mezcla de los áridos en frío en las proporciones establecidas, y antes de la entrada en el secador, tendrá un equivalente de arena, determinado según la Norma NLT-113/72, superior a cuarenta (40) para capas de base, o superior a cuarenta y cinco (45) para capas intermedias o de rodadura.

### 3.- TIPO Y COMPOSICION DE LA MEZCLA

=====

El tipo y características de la mezcla bituminosa en caliente serán los definidos en planos y presupuestos.

La mezcla bituminosa será, en general, de uno de los tipos definidos en la Tabla "Tipos de Mezcla", (Tabla nº1).

El tamaño máximo del árido, y por tanto el tipo de mezcla a emplear, dependerá del espesor de la capa compactada, el cual, cumplirá lo indicado en la Tabla nº 2.

Para tráfico pesado, salvo indicación en contrario del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se utilizarán mezclas densas D, semidensas S o gruesas G en capas intermedias, y gruesas G en capas de base.

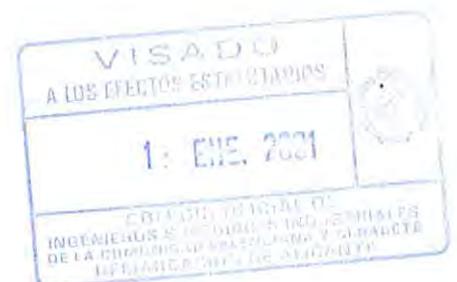




TABLA Nº 1

¡CEDAZOS !		CERNIDO PONDERAL ACUMUL							
AD O (%)									
¡Y TAMI-									
¡CES UNE	¡MEZCLAS DENSAS	¡MEZCLAS SEMIDENSAS	¡MEZCLAS GRUESAS	¡MEZCLAS	¡MEZCLAS	¡MEZCLAS	¡MEZCLAS	¡MEZCLAS	¡MEZCLAS
ABIERTAS									
40	100	100	100	100	100	100	100	100	100
25	100	80-95	100	80-95	100	75-95	100	75-95	100
20	100	80-95	75-90	100	80-95	75-88	100	75-95	65-85
12,5	80-95	65-80	62-77	80-95	65-80	60-75	75-95	55-75	47-67
10	72-87	60-75	57-72	71-86	60-75	55-70	62-82	47-67	40-60
5	50-65	47-62	45-60	47-62	43-58	40-55	30-48	28-46	26-44
2,5	35-50	30-45	20-35	5-20					
0,63	18-30	15-25	8-20						





0,32	13-23	10-18	5-14	
0,16	7-15	6-13	3-9	
0,080	4-8	3-7	2-5	2-4

---

%ligante				
bitumi-				
noso en				
peso	4,0-6,0	3,5-5,5	3,0-5,0	2,5-
4,5				
respecto				
al árido				
(*)				

---

(\*) El contenido óptimo de ligante bituminoso se determinará mediante ensayos de laboratorio.





TABLA Nº 2

ESPESOR EN CM. DE LA CAPA COMPACTADA	TIPOS DE MEZCLAS A EMPLEAR
Menor o igual que 4	D,S,G,A 12
Entre 4 y 6	D,S,G,A 20
Mayor que 6	D,S,G,A 25

#### 4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS

---

---

##### 4.1.- Instalación de fabricación.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de áridos que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Los silos de áridos en frío deberán estar provistos de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajuste. El número mínimo de silos será función del número de fracciones de árido a emplear.

La instalación estará dotada de un secador que permita el secado correcto de los áridos y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla.

La instalación estará dotada asimismo de un sistema de clasificación de los áridos en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres (3), salvo autorización del director, y de silos de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones. dichos silos en caliente estarán dotados de un rebosadero, para



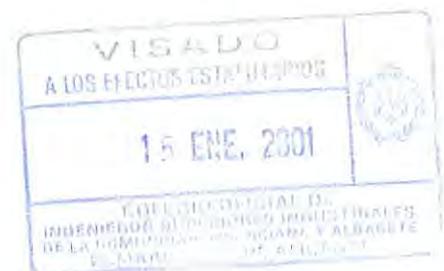
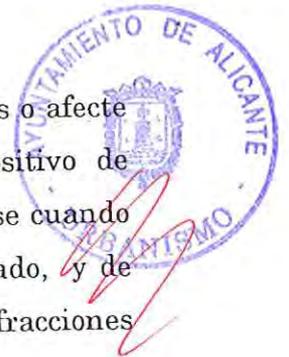
evitar que el exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de clasificación; de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado, y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones almacenadas. el sistema de cierre será rápido y estanco.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los áridos, situados en los silos de áridos caliente y a la salida del secador.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante deberá poder permitir su calentamiento a la temperatura de empleo y la recirculación de éste. En la calefacción del ligante se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la ladera a temperatura muy superior a la de empleo, todas las tuberías, bombas, tanques, etc., deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos, para evitar pérdidas de temperatura. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la temperatura del ligante, especialmente en la boca de salida de éste al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación del calibrado del dispositivo de dosificación.

En el caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos.

La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación del filler de recuperación y de adición, los cuales deberán estar protegidos de la humedad.



Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso, cuya exactitud sea superior al medio por ciento ( $\pm 0,5\%$ ). Los dispositivos de dosificación del filler y ligante tendrán, como mínimo, una sensibilidad de medio kilogramo (0,5 Kg). El ligante deberá ser distribuido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo, los silos de áridos clasificados calientes deberán estar provistos de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier ajuste. Estos dispositivos deberán ser calibrados antes de iniciar la fabricación de un tipo de mezcla, en condiciones reales de funcionamiento.

El dosificador del ligante deberá estar sincronizado con los de alimentación de áridos y filler, y deberá disponer de dispositivos para su calibrado a la temperatura y/o presión de trabajo, así como para la toma de muestras.

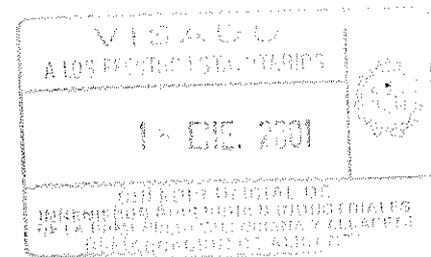
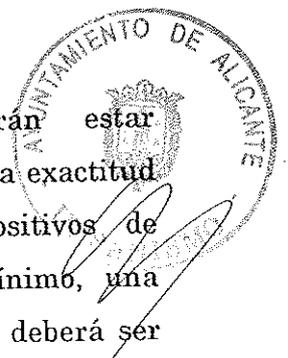
El mezclador en las instalaciones de tipo continuo será de ejes gemelos.

Podrán utilizarse otros tipos de instalaciones de diferente concepción siempre que sean aprobados por el director, previos los ensayos que demuestren la bondad de la mezcla con ellos fabricada.

#### 4.2.- Elementos de transporte.

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente, y que deberá tratarse con un producto para evitar que la mezcla se adhiera a ella, cuya composición y dotación deberán haber sido aprobadas por el Director.

La forma de la caja será tal que durante el vertido en la extendedora no toque a la misma.





surcos ni irregularidades en las mismas. Los compactadores vibrantes dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Los neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y, en caso necesario, faldones de lona protectores contra el enfrentamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales, estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos tipos de compactadores, serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor pero sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a las temperaturas de compactación.

## 5.- EJECUCION DE LAS OBRAS

=====

### 5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo.

Dicha fórmula señalará:

- La granulometría de los áridos combinados, por los cedazos y tamices: 40,25;12,5,2,5,0,634 y 0,080 UNE.
- El tanto por ciento (%), en peso del total de la mezcla de áridos, de ligante bituminoso a emplear.

También deberán señalarse:

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento





previo de árido y ligante.

-Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador.

-La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.

-La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse la compactación.

También deberán señalarse, para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo discontinuo, los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante; y para el caso en que la fabricación de la mezcla se realice en instalaciones de tipo continuo, el tiempo teórico de mezcla.

El contenido de ligante en las mezclas abiertas, tipo A, deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos, en la superficie específica del árido, o por medio del ensayo del equivalente centrífugo de keroseno, según la Norma NLT-169/72.

El contenido del ligante de las mezclas densas, semidensas y gruesas, tipos D,S y G, se dosificará, salvo justificación en contrario, siguiendo el método Marshall de acuerdo con los criterios indicados en la tabla nº3, "Criterios de Proyectos de Mezclas por el Método Marshall y la Norma NLT-159/75.

(TABLA Nº 3) CRITERIOS DE PROYECTO DE MEZCLAS POR EL METODO MARSHALL (NLT-159/75)

TRAFICO

CARACTERISTICAS ; UNIDAD ;





	PESADO		MEDIO		LIGERO	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Nº de golpes en c. cara		75		75		50
Estabilidad ; kgf	1000*		750		500	
Deformación ; mm	2	3,5	2	3,5	2	4
Huecos en mezcla ; %						
Capa de rodadura	3**	5	3	5	3	5
Capa intermedia	3**	6	3	8	3	8
Capa de base	3	8	3	8	3	8
Huecos en áridos ; %						
Mezclas D,S,G,12		15		15		15
Mezclas D,S,G,20		14		14		14
Mezclas D,S,G,25		13		13		13

:(\*) En el caso de capas de base este valor será 750 kgf.

:(\*\*) Valor mínimo deseable, 4%

Las tolerancias admisibles, respecto de la fórmula de trabajo, serán las siguientes:

Aridos y filler.

- Tamices superiores al 2,5 UNE.....± 4 % del peso total de áridos.
- Tamices comprendidos entre 2,5 UNE y 0,16 UNE, ambos inclusive.± 3% del peso total de áridos.
- Tamiz 0,080 UNE.....± 1% del peso total de áridos.

Ligante





Ligante.....  $\pm 0,3$  % del peso total de áridos.

Cuando el resultado de un ensayo de control sobrepase las tolerancias; se intensificará el control para constatar el resultado o rectificarlo: En el primer caso, si existe dosificación de los materiales para encajar la producción dentro de la fórmula de trabajo.

Debe prestarse especial atención al plan general de control de calidad y al de toma de muestras para evitar errores sistemáticos que falsearían los resultados de control.

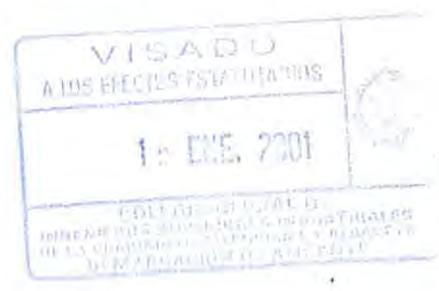
Si la marcha de las obras lo aconsejan, el Director podrá corregir la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla bituminosa, justificando debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

5.2.- Fabricación de la mezcla.

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acoplar y manejar sin peligro de segregación, si se observan las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del árido se acoplará separada de las demás para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm.) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el



cambio de procedencia de un árido.

El director fijará el volumen mínimo de acopiós exigibles, de acuerdo con las características de la obra y el volumen de mezclas a fabricar.

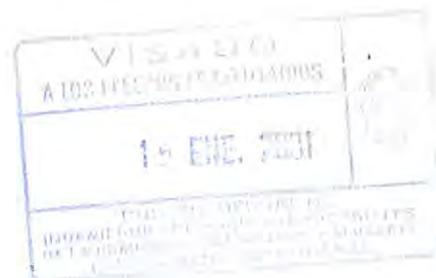
La carga de los silos en frío se realizará de forma que éstos estén siempre llenos entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por ciento (10%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Las aberturas de las salidas de los silos se regularán de forma que la mezcla de todos los áridos se ajusten a la fórmula de obra de la alimentación en frío. El caudal total de esta mezcla de áridos en frío se regulará de acuerdo con la producción prevista, no debiendo ser ni superior ni inferior, lo que permitirá mantener el nivel de llenado de los silos en caliente a la altura de calibrado.

Los áridos se calentarán antes de su mezcla con el ligante bituminoso. El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea. si el polvo recogido en los colectores cumple las condiciones exigidas al filler, y

está prevista su utilización en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se podrá introducir en la mezcla; en caso contrario deberá eliminarse. El tiro de aire en el secador deberá regularse de forma adecuada, para que la cantidad y la granulometría del filler recuperado sean uniformes. La dosificación del filler de recuperación y/o el de aportación se hará de forma independiente de los áridos y entre sí.

Deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporciona a los silos en caliente áridos homogéneos; en caso contrario, se tomarán las medias oportunas para corregir la heterogeneidad. Los silos en caliente de las plantas continuas



deberán mantenerse por encima de su nivel mínimo de calibrado, sin rebosar.

Los áridos preparados como se ha indicado anteriormente, y eventualmente el filler seco, se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

Si la instalación de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador, al mismo tiempo, la cantidad de ligante requerida, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporcione el tiempo teórico de mezcla especificado. La tolva de descarga se abrirá intermitentemente para evitar segregaciones en la caída de la mezcla al camión.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los áridos y el filler, se agregará automáticamente el material bituminoso calculado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el árido caliente a una temperatura superior en quince grados centígrado (15 °C) a la temperatura del ligante.

En mezcladores de eje gemelos, el volumen de los áridos, del filler y del ligante no será tan grande que sobrepase los extremos de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

La capacidad del mezclador, la buena envuelta y temperatura adecuada de la mezcla, condicionarán la alimentación en frío y el funcionamiento del secador.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente. También se rechazarán



aquellas en que la envoltura no sea perfecta.

En el caso de que se utilicen procedimientos de fabricación especiales, el Director deberá aprobar previamente las normas y especificaciones correspondientes.



### 5.3.- Transporte de la mezcla.

La mezcla se transportará al lugar de empleo en camiones, de modo que, en el momento de descargar aquélla en la extendedora su temperatura no sea inferior a la especificada en el estudio de la mezcla. En condiciones meteorológicas adversas, o cuando exista riesgo de un enfriamiento excesivo de la mezcla, ésta deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados.

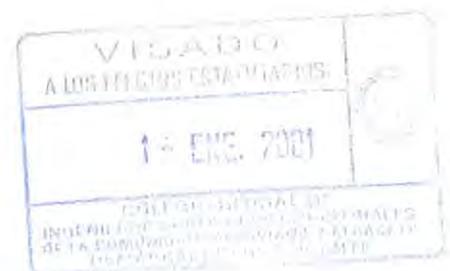
### 5.4.- Preparación de la superficie existente.

La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo previsto en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Si la extensión de la mezcla requiere la previa ejecución de riegos de imprimación o de adherencia, éstos se realizarán de acuerdo con los capítulos correspondientes del presente Pliego.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de curado de estos riegos, no debiendo quedar vestigios de fluidificante o agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde la aplicación de los riegos, se comprobará que la capacidad de unión de éstos con la mezcla no hay disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el director podrá ordenar la ejecución de un riego:



adicional de adherencia.



### 5.5 - Extensión de la mezcla.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida queda lisa y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo. A menos que se ordene otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones con pendiente en un solo sentido. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tráfico, las características de la extendedora y la producción de la planta.

Cuando sea posible, se realizará la extensión en todo el ancho a pavimentar, trabajando si es necesario con dos o más extendedoras ligeramente desfasadas. En caso contrario, después de haber extendido y compactado la primera franja, se extenderá la segunda y siguientes y se ampliará la zona de compactación para que incluya quince centímetros (15 cm) de la primera franja contigua se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado fácilmente. De no ser así, se ejecutará una junta longitudinal.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, vigilando que la extendedora deje la superficie a las cotas previstas con objeto de no tener que corregir la capa extendida. en caso de trabajo intermitente se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita.





Tras la extendedora deberá disponerse un número suficiente de obreros especializados, añadiendo mezcla caliente y enrasándola, según se precise, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajuste enteramente a las condiciones impuestas en este Artículo.

Donde no resulta factible, a juicio del Director, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla podrá extenderse a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los Planos con las tolerancias establecidas.

#### 5.6.- Compactación de la mezcla.

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por el Contratista y aprobado por el Director de acuerdo con los resultados obtenidos en los tramos de prueba realizados previamente al comienzo de la operación. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre mezcla y apisonada, y sus cambios de sentido se efectuarán con suavidad.

La compactación se continuará mientras la mezcla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada. Esta compactación irá seguida de un apisonado final, que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes. En los lugares inaccesibles para los



equipos de compactación normales, la compactación se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

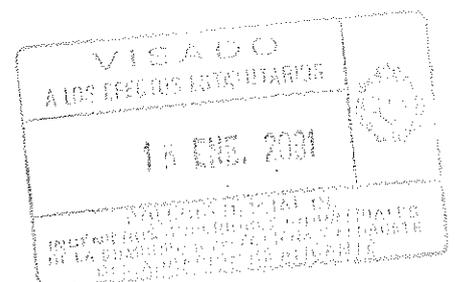
La compactación deberá realizarse de manera continua durante la jornada de trabajo, y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

La densidad deberá ser por lo menos el noventa y siete por cien (97%) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marsahll, según la Norma NLT-159/75, o, en su defecto, la que indique el Director, debidamente justificada basándose en los resultados conseguidos en los tramos de prueba.

#### 5.7.- Juntas transversales y longitudinales.

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse especialmente, a fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad se aplicará una capa uniforme y ligera de ligantes de adherencia antes de colocar la mezcla nueva, dejándolo curar suficientemente.

Excepto en el caso que se utilicen juntas especiales, el borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente, con objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se apuntará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, calientes, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de





compactación. Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presente huecos, o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar al descubierto una superficie lisa y vertical en todo el espesor de la capa. Donde se considere necesario, se añadirá mezcla, que, después de colocada y compactada con pisones calientes, se compactará mecánicamente.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de cinco metros (5 m.) una de otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de quince centímetros (15 cm.) una de otra.

#### 6.- TRAMOS DE PRUEBA

=====

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras construirá una o varias secciones de ensayo, del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación.

Se tomarán muestras de la mezcla y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría, contenido de ligantes y demás requisitos. En el caso de que los ensayos indicasen inmediatamente las necesarias correcciones en la instalación de fabricación y sistemas de extensión y compactación o, si ello es necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiendo la ejecución de las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

#### 7.- TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

=====





En el caso de carreteras de nueva construcción, dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m.), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichos clavos.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (10mm.) en las capas de rodadura, o quince milímetros (15 mm.) en el resto de las capas.

La superficie acabada no presentará irregularidades de más de cinco milímetros(5mm) en las capas de rodadura, u ocho milímetros (8mm) en el resto de las capas, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la zona pavimentada.

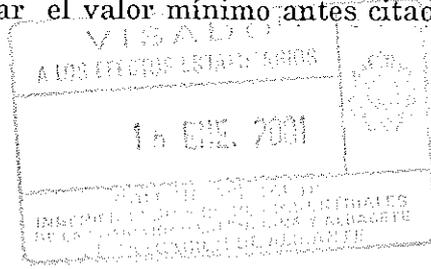
Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, o en las que el espesor no alcance al noventa por ciento (90%) del previsto en los Planos, deberán corregirse , de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada.

#### 8.-LIMITACIONES DE LA EJECUCION.

=====

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas.Salvo autorización expresa del Director, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados (5° C), con tendencia a disminuir, o se produzcan precipitaciones atmosféricas.Con viento intenso, el Director podrá aumentar el valor mínimo antes citado de la





temperatura ambiente, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

En caso necesario, se podrá trabajar en condiciones climatológicas desfavorables, siempre que lo autorice el Director, y se cumplan las precauciones que ordene en cuanto a temperatura de la mezcla, protección durante el transporte y aumento del equipo de compactación para realizar un apisonado inmediato y rápido.

Terminada la compactación y alcanzada la densidad adecuada, podrá darse al tráfico la zona ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la capa la temperatura ambiente.

### 9.-MEDICION Y ABONO.

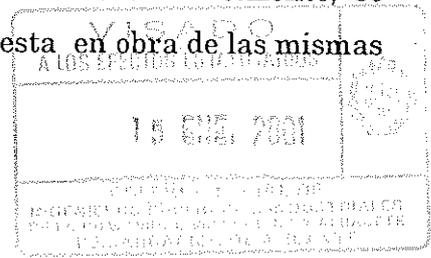
=====

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la construcción de la capa subyacente, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado. Sin embargo, cuando dicha construcción no se haya realizado bajo el mismo Contrato, la preparación de la superficie existente se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente preparados, medidos en el terreno.

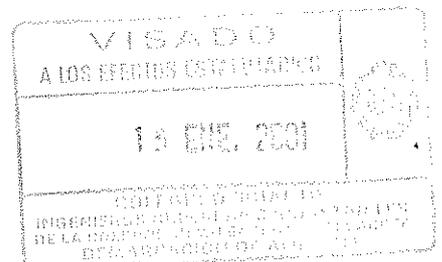
El ligante bituminoso empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, deduciendo la dotación mediante ensayos de extracción realizados diariamente, o por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t) realmente fabricadas y puestas en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los Planos, y de las densidades medias de las probetas extraídas en obra.

El abono de los áridos, filler de recuperación y eventuales adiciones, empleadas en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en el de la fabricación y puesta en obra de las mismas.



El filler de aportación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas.





PLIEGO DE CONDICIONES QUE HAN DE REGIR LA EJECUCION  
DE LAS OBRAS DE REDES DE ALCANTARILLADO.



## 1.- CONDICIONES GENERALES DE INDOLE TECNICA.



### 1.1.- DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION.

En el presente proyecto es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento a Poblaciones.

### 1.2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

Las obras objeto de este proyecto son las descritas en la Memoria, Planos y Presupuesto y, al efecto de regular la ejecución de las mismas, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares consigna las características que se han de cumplir e incluso las de los materiales que vayan a utilizarse, especificando siempre que se juzgue oportuno la procedencia de los mismos y los ensayos a que deben someterse. De igual modo sirven los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales que resultan de aplicación.

En caso de contraindicación entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en éste último. En todo caso ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

El contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes (salvo causa justificada) desde la notificación de la autorización para iniciar las obras, siempre que se establezca en el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares.

El Director de las obras podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el contratista haya presentado en la debida forma el programa de trabajo cuando éste sea obligatorio y no tendrá derecho a intereses de demora, por retraso en el pago de las certificaciones.





Los datos sobre la procedencia de materiales, ensayos, etc., que se incluyen en la memoria de los proyectos son documentos informativos, por lo que no supone que la Administración se responsabilice de la certeza de los datos que suministran, y en consecuencia deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

### 1.3.- MATERIALES Y CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR.

#### 1.3.1.- Cementos.

Cumplirán el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-88) o norma legal que lo sustituya.

#### 1.3.2.- Aguas.

En la ejecución de las obras sólo se utilizarán las aguas procedentes del abastecimiento público.

#### 1.3.3.- Arenas.

Serán áridos que pasen por el tamiz 5 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Director de las obras.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.





#### 1.3.4.- Gravas.

Serán áridos retenidos por el tamiz 5 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado, a juicio del Director.

#### 1.3.5.- Plastificantes a emplear en hormigones.

Se prohíbe la utilización de plastificantes, salvo autorización expresa de la Dirección de las Obras.

#### 1.3.6.- Confección de morteros y hormigones.

### MORTEROS

Los morteros a emplear en las distintas clases de obra serán:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg./m<sup>3</sup>).
  
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg./m<sup>3</sup>).
  
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg./m<sup>3</sup>).





- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg./m<sup>3</sup>).

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) que sigan a su amasadura.

## HORMIGONES

Cumplirán la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado EH-88 o norma legal que la sustituya.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia característica determinada en la Norma UNE 7240 y UNE 7248, se establecen los siguientes tipos:

- H 50..... 50 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 100..... 100 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 125..... 125 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 150..... 150 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 175..... 175 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 200..... 200 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 225..... 225 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 250..... 250 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 300..... 300 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 350..... 350 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 400..... 400 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 500..... 500 kp/cm<sup>2</sup>.



Los hormigones H 50 y H 100 sólo se utilizarán en obra de hormigón en masa.



Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. La Dirección podrá autorizar modificaciones de este plazo si se emplean cementos o adiciones especiales, pudiéndole aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-88.

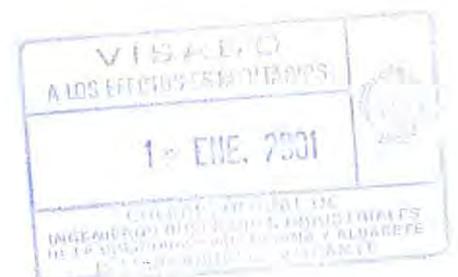
#### 1.3.7.- Ladrillos macizos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

Ser homogéneos, de grano firme y uniforme, y de textura compacta, con resistencia mínima a compresión de 200  $\text{kp/cm}^2$ . Esta resistencia se determinará de acuerdo con la Norma UNE 7059.

- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de esfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.

- Tener suficiente adherencia a los morteros.





### 1.3.8.- Tubos de hormigón armado.-

Se emplearán tubos centrifugados de enchufe por aro de goma de la serie C o D y de diámetros indicados en el Proyecto.

Los tubos cumplirán las disposiciones del Capítulo 6 del Pliego de prescripciones Técnicas Generales.

Todos los tubos estarán fabricados con hormigón H-275 como mínimo y llevará las dos series de armaduras: barras longitudinales y espiras helicoidales.

Los tubos llevarán marcado de forma legible e indeleble la marca del fabricante, el diámetro nominal, la serie, la sigla SAN, la fecha de fabricación y las marcas identificatorias reglamentarias.

### 2.7.- TUBERIAS DE GRES

#### 2.7.1.- CONDICIONES GENERALES

El material para los tubos de gres, procederá de arcillas plásticas parcialmente vitrificadas. Los tubos estarán vidriados tanto interior como exteriormente, y tendrán estructura homogénea.

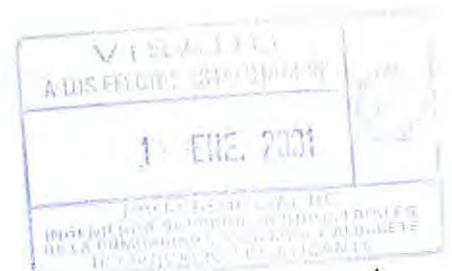
La estanqueidad en la unión tubo-tubo, se conseguirá mediante junta de goma.

Seguirán lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Saneamiento de Poblaciones del M.O.P.U. y en lo que no cubra dicha norma, cumplirá la especificación EN 295-1.

Se clasificarán, por su resistencia al aplastamiento en 5 clases, L, 95, 120, 160 y 200 con las siguientes resistencias mínimas (KN/m).

Diámetro

CLASE



(mm)	L	95	120	160	200
200	-	-	24	32	40
250	-	-	30	40	50
300	-	-	36	48	60
350	-	-	42	56	70
400	-	58	48	64	-
450	-	43	54	72	-
500	-	48	60	80	-
600	48	57	72	-	-



### 1.3.9.- Arquetas y pozos de registro.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Presupuesto del Proyecto.

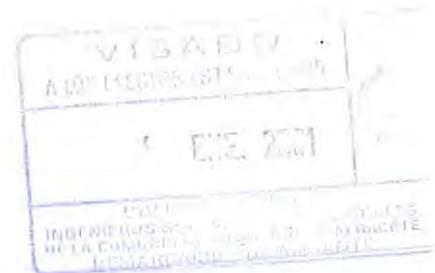
La solera y alzados serán de hormigón en masa H-200 de 20 cm. de espesor, aunque podrán realizarse estos últimos con fábrica de ladrillo macizo de 25 cm. de espesor, revestidos interiormente de un enfoscado bruñido de 2 cm. de espesor.

Las tapas de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán la Norma UNE-EN-124 y serán de fundición dúctil.

Los tubos dispondrán de uniones a una distancia no superior a 50 cm. de la pared exterior de los pozos.

### 4.15.- IMBORNALES

Los imbornales para recogida de aguas serán de la forma y medidas representadas en los planos.



Los paramentos interiores se enfoscarán y bruñirán con mortero de cemento 1:3 de un (1) centímetro de espesor.



El cerco y rejilla será del modelo aprobado por la Administración, y la acometida a pozo se realizará con tubería de PVC, así como el codo que sirve de sifón.

## 1.4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 1.4.1.- Desbroce del terreno.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

### EJECUCION DE LAS OBRAS

- Remoción de los materiales de desbroce:

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

- Retirada de los materiales objeto de desbroce.





#### 1.4.2.- Demoliciones

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo de construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

- Retirada de los materiales de derribo:

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma debida.

#### 1.4.3.- Excavación en zanjas y pozos.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos se iniciarán las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad adecuada y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según convenga.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado.





- Drenaje:

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h.) desde el hormigonado

- Limpieza del fondo:

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre el material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos.

#### 1.4.4.- Relleno de zanjas.

Se hará por capas de zahorra de 15 a 25 cm. de espesor que estén exentas de áridos mayores de 5 cm., que se irán regando y apisonando sucesivamente.

Sobre todo en la ejecución de la primera capa deberá llevarse especial cuidado, atacando las tierras de manera que se comprima o sujete bien el tubo de la obra.



### 1.5.- MEDICION Y ABONO

El importe de las diferentes unidades ejecutadas se acreditará por medio de certificaciones que expedirá la Dirección, a las que acompañará formando parte de las mismas las relaciones valoradas de las diferentes obras que se hayan ejecutado.

El importe de las mediciones será el resultado de aplicar el número de unidades que resulten ejecutadas por los precios tipos de todo coste que figuran en el cuadro de precios.

Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la comprobación del replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el libro de órdenes y cuantos documentos se estimen necesarios por parte de la Dirección Técnica y del Contratista.

### 1.6.- DESARROLLO Y CONTROL DE OBRAS

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de las faltas y defectos que en la construcción puedan advertirse. Si durante el curso de la ejecución o posteriormente a ella, la dirección ordenara la demolición y reconstrucción de alguna parte de la obra porque la considerara defectuosa o por vicios en la construcción, los gastos de éstas operaciones serán de cuenta del Contratista.

El hecho de que la Dirección haya examinado o reconocido las obras durante su ejecución no servirá al Contratista este hecho como disculpa ni derecho alguno, siendo el mismo exclusivamente responsable de las faltas que en la obra puedan producirse.





Tampoco podrá servir de disculpa el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan "a buena cuenta".

Durante el desarrollo de las obras, el Contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

### 1.7.- SUMINISTRO DE MATERIALES

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Contrato y exista autorización de la Dirección.

Para la totalidad de los materiales suministrados a la obra, la Dirección podrá ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis que en cada caso considere conveniente y los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista, hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra.

## 2.- CONDICIONES PARTICULARES DE INDOLE TECNICA

### 2.1.- AMBITO DE APLICACION

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (P.P.T.G.), aprobado por Orden Ministerial de seis de febrero de mil novecientos setenta y seis (6-2-76) para la ejecución de obras incluidas en el



presente proyecto.

Igualmente es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento, aprobado por Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986. Todas aquellas normas que no se especifiquen en el presente Pliego de Prescripciones Particulares, deberán acogerse a las establecidas en el Pliego de Condiciones Generales.



## 2.2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras objeto del presente proyecto, se refieren a las instalaciones de las redes de alcantarillado de agua potable en el sector proyectado según la delimitación del mismo.

Comprenden las obras, la apertura de zanjas, el suministro, montaje y prueba de las tuberías, con sus correspondientes obras accesorias proyectados, el tapado de la zanja y la ejecución de las obras auxiliares a lo largo de todo el trazado.

## 2.3.- TUBOS DE HORMIGON ARMADO.-

Se emplearán tubos centrifugados de enchufe por aro de goma de la serie C o D y de diámetros indicados en el Proyecto.

Los tubos cumplirán las disposiciones del Capítulo 6 del Pliego de prescripciones Técnicas Generales.

Todos los tubos estarán fabricados con hormigón H-275 como mínimo y llevará las dos series de armaduras: barras longitudinales y espiras helicoidales.





Los tubos llevarán marcado de forma legible e indeleble la marca del fabricante, el diámetro nominal, la serie, la sigla SAN, la fecha de fabricación y las marcas identificatorias reglamentarias.

#### 2.4.- FABRICA DE LADRILLOS

Los ladrillos a utilizar para formación de los respectivos pozos de registro serán panales macizos y estarán exentos de caliches y su resistencia no será inferior a 100 kp/cm<sup>2</sup>.

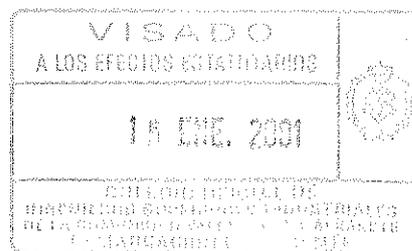
Antes de su colocación se humedecerán sin llegar a empaparlos. Los ladrillos a utilizar serán de primera calidad con homogeneidad de sección y al golpearse deberán producir un sonido algo metálico; se compondrán de buenas tierras arcillosas, poco cargadas de arena, sin manchas o caliches y su superficie será lo más uniforme posible.

Todas las fábricas de ladrillo cumplirán con las Normas establecidas en la Norma MV 201-72 destacando que las juntas tanto en vertical como en horizontal estarán perfectamente rellenas de mortero del tipo M-40 y las juntas serán de 1 cm. de espesor.

#### 2.5.- ACCESORIOS ESPECIALES

La forma y dimensiones de las piezas especiales serán las que se marcan como normales y corrientes en los catálogos de casas especialistas en su construcción y de suficiente garantía a juicio del Director de las obras.

El Contratista se obliga a colocar aquellas piezas especiales que le ordene el Director de las obras. Cumplirán en lo que sean aplicables, las condiciones que se han especificado para la fundición.





La adopción de otros tipos a propuesta del Contratista adjudicatario quedará supeditada a la decisión del Director de las obras previa presentación al mismo de los correspondientes modelos.

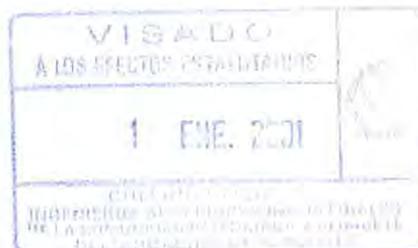
Serán sometidos a las mismas pruebas de presión en zanja que las tuberías y piezas especiales a que vayan acopladas.

Sin perjuicio de ello, se someterán a una prueba especial de hermeticidad de su cierre aplicándoles la presión de prueba establecida para la tubería a que hayan de ir acopladas, alternativamente por los dos extremos de la pieza, a llave cerrada.

## 2.7.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Las obras del movimiento de tierras consistirán en las siguientes fases:

- a) Desbroce del terreno.- Consistirá en retirar las malezas, árboles y escombros, y cualquier otro material que se considere como indeseable. Todo aquello que se considere como inservible será retirado por el Contratista a vertederos legalizado.
  
- b) Excavación en zanjas y pozos.- Una vez replanteada la posición de las mismas, se procederá a la excavación, que se hará del ancho necesario para el emplazamiento de la sección respectiva, cuyo ancho no será inferior a 60 cm.. Las zanjas se entibarán a la medida necesaria para evitar toda clase de movimientos de terreno, tomándose toda clase de precauciones que la naturaleza del terreno exija. Las profundidades de las zanjas se determinarán de manera que siempre resulten protegidas a efectos del tráfico y cargas exteriores. Como norma general, la profundidad mínima





será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 1 metro de la superficie. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiese respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias. Una vez efectuada la excavación, no transcurrirá más de 8 días entre ésta y la colocación de la tubería.

Las zanjas podrán abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquiera de los casos su trazado deber ser correcto, alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que abran nichos.

Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficiente alejando del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores.

c) Relleno de zanjas.- Una vez colocados los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cuál se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. La tubería siempre se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja, para evitar daños a los tubos.





Tras la colocación de los tubos se rellenará la zanja por tongadas sucesivas de zahorras formando capas de 15 cm. de espesor como máximo y con un grado de compactación no menor al 100% del Próctor Normal.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías.

## 2.8.- SUMINISTRO DE MATERIALES

No se procederá al empleo de material alguno, sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de las obras, depositando al efecto el Contratista, las muestras necesarias, para efectuar con ellas las comprobaciones pertinentes.

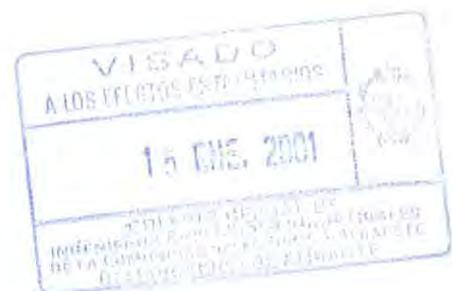
Los gastos que pudiesen ocasionar las pruebas, análisis, ensayos, etc., antes indicados, correrán a cargo del Contratista. Salvo que se especifique lo contrario. Cada unidad de obra incluye el suministro de todos los materiales necesarios para su realización, no siendo por tanto este suministro objeto de medición y abono independiente.

## 2.9.- REVISION DE PRECIOS

La presenta obra está exenta de revisión de precio.

## 2.10.- PLAZO DE EJECUCION DE OBRAS

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras será el indicado en la Memoria del proyecto.





## 2.11.- MEDICION Y ABONO

La medición y abono de las distintas unidades será la siguiente:

- Movimiento de tierras -

El desbroce de terreno, se medirá y abonará por metros cuadrados y su espesor será el indicado en las mediciones de proyecto correspondientes.

La excavación en zanjas se medirá por metros cúbicos de material realmente extraído, de acuerdo con la altura y ancho de las mismas, según las estipulaciones de los planos de detalle. En cuanto al posible transporte de tierras a vertederos, se ha tenido en cuenta en cuenta el esponjamiento de las mismas, considerándose el porcentaje de aumento en las mediciones respectivas.

- Tubos de fundición -

La tubería se medirá y abonará por metros lineales (ml.) del tipo correspondiente realmente colocados en obra, medido sobre el terreno. El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución e incluso la adquisición de las piezas y material auxiliar, tales como uniones, codos de mediano diámetro y demás material auxiliar no contemplado en presupuesto por su pequeño valor relativo, también se considera incluido el volumen necesario de arena para capa de asiento, la instalación de la tubería en la zanja y la ejecución de juntas de toda clase y los gastos de las pruebas reglamentarias.



- Arquetas y pozos de registro -

Estos elementos se medirán por unidades realmente ejecutadas y sus características serán las indicadas en el proyecto. No se abonará cantidad alguno en concepto de manipulación y transporte a obra de las unidades de obra señaladas anteriormente.



### 3.- CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA Y DISPOSICIONES VARIAS.

#### 3.1.- ADSCRIPCION DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de Diciembre.

#### 3.2.- DIRECCION DE LAS OBRAS

El Director de la Obra (en lo sucesivo, "Director") es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de la Obra" (en lo sucesivo, "Dirección").

El Director designado será comunicado al Contratista por la Administración antes de la fecha de la comprobación del replanteo, y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal



colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del Contratista, por escrito.



### 3.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones técnicas contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquéllas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su disposición.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para que el contratista pueda obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y





autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

### 3.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado.

Cuándo en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no



se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.



La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

### 3.5.- ORDENES AL CONTRATISTA

El "Libro de Ordenes" será diligenciado previamente, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuántas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección y a firmar a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.



Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Ordenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.



### 3.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

### 3.7.- ORDEN DE INICIACION DE OBRAS.

El Acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del proyecto con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

A la vista de sus resultados se procederá en los términos del Reglamento General de Contratación. Caso de que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho otras observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el Director, consideradas tales observaciones, decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándolo en la propia Acta.

La presencia del Contratista en el acto de comprobación del replanteo podrá suplirse por la de un representante debidamente autorizado, quién asimismo suscribirá el Acta correspondiente.

### 3.8.- REPLANTEO DE OBRA Y COMPROBACION



Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.



El Contratista transcribirá y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

### 3.9.- PROGRAMA DE TRABAJOS

En el programa de trabajo a presentar por el Contratista se deberán incluir los siguientes datos:

- a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de éstas.
- b) Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipos y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.
- c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- e) Gráficos de las diversas actividades o trabajos.





### 3.10.- INSPECCION DE OBRAS

El Contratista, o su Delegado, deberá acompañar en sus visitas inspectoras al Director o a las personas nominadas como inspectoras.

### 3.11.- PRECAUCIONES Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad zonal y de seguridad e higiene en el trabajo.

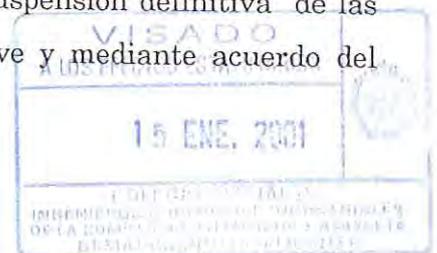
El incumplimiento de éstas obligaciones por parte del Contratista o la infracción de las disposiciones sobre seguridad, por parte del personal designado por él, no implicará responsabilidad alguna para la Dirección.

### 3.12.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación.

En cuanto a los objetos encontrados será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras.

La paralización total de las obras o la suspensión definitiva de las mismas sólo podrá verificarse por motivo grave y mediante acuerdo del





sin que tenga derecho alguno en caso de supresión o reducción de obras a reclamar ninguna indemnización.



Cuándo las modificaciones del proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en la contrata o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación a las mismas serán fijados a la vista de la propuesta del Director de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra y se podrán contratar con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado.

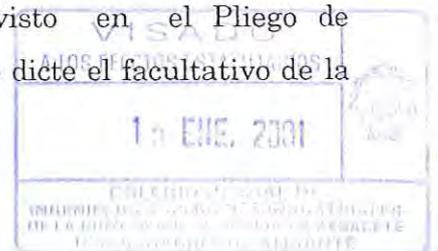
Las modificaciones del contrato deberán formalizarse en documento legal.

Los errores materiales del proyecto sólo darán lugar a su rectificación, pero manteniéndose invariable la baja proporcionalidad resultante en la adjudicación.

El incumplimiento por el Contratista de cualquier cláusula contenida en el contrato autoriza al titular para exigir su estricto cumplimiento o bien acordar la resolución del contrato. Si ha habido dolo, fraude o engaño por parte del Contratista se acordará siempre la resolución del contrato.

El plazo de garantía se establecerá siempre en el contrato, atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra, y no podrá ser inferior a un año, salvo casos especiales.

Durante dicho plazo cuidará el Contratista en todo caso de la conservación y policía de las obras, con arreglo a lo previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas y a las instrucciones que dicte el facultativo de la



Administración. Si descuidase la conservación y diera lugar a que peligre la obra se ejecutarán por la propia Administración y a costa del Contratista los trabajos necesarios para evitar el daño.



En los casos en que haya lugar a las recepciones provisionales parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas recepciones parciales.

### 3.14.- SUBCONTRATOS

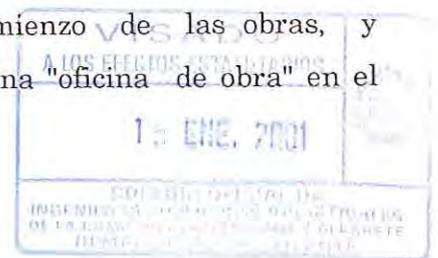
El Contratista, para la ejecución de las obras podrá contratar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito a la Dirección del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquélla lo autorice previamente. La Dirección tiene plena potestad para denegar la ejecución de partes de la obra por subcontratistas, pudiendo exigir que se realicen por el contratista de la principal.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50 por ciento del presupuesto total de la obra principal, salvo que se haya autorizado expresamente otra cosa en el contrato originario.

## 4.- CONDICIONES PARTICULARES DE INDOLE FACULTATIVA

### 4.1.- OFICINA DE OBRA

El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución del contrato, una "oficina de obra" en el



lugar que considere más apropiado, previa conformidad con el Director.



El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto o proyectos base del contrato y el "Libro de Ordenes"; a tales efectos, la Administración suministrará a aquél una copia de aquéllos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

No podrá procederse al cambio o traslado de la oficina de obra sin previa autorización de la Dirección.

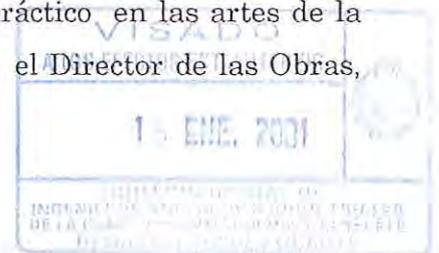
#### 4.2.- PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

El Contratista por sí o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de las obras o a sus representantes, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que considere necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### 4.3.- REPRESENTACION FACULTATIVA DEL CONTRATISTA

Tendrá obligación el Contratista de poner al frente de su personal y por su cuenta, un facultativo legalmente autorizado cuyas funciones serán vigilar los trabajos y medios auxiliares, cumplir las instrucciones de la Dirección de Obras, verificar los replanteos y demás operaciones técnicas.

Este requisito tendrá carácter obligatorio, cuándo, sea cual fuere la importancia de la obra, el Contratista fuese práctico en las artes de la construcción y siempre que por cualquier causa el Director de las Obras,



lo considerase necesario.



#### 4.4.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES

Será obligación del Contratista el ejecutar cuándo sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de las Obras y dentro de los límites de posibilidades para cada tipo de ejecución.

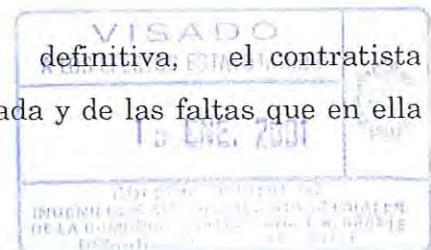
De igual modo el Contratista estará obligado a satisfacer las tasas de anuncio de licitación y de formalización de contrato, así como los gastos por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación de las obras y cualesquiera otras que resulten de aplicación, según las disposiciones vigentes, en la forma y cuantía que éstas señalen.

#### 4.5.- UNIDADES DE OBRAS NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

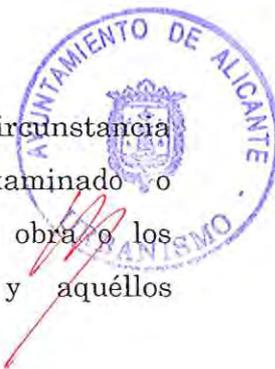
Cuándo se juzgue necesario emplear o ejecutar unidades de obra que no figuren en el presupuesto del proyecto base del contrato, la propuesta del Director sobre los nuevos precios, a fijar, se basará en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de precios unitarios integrados en el contrato, y en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo.

#### 4.6.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella



hubiere, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno, la circunstancia de que los representantes de la Administración hayan examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllos en las mediciones y certificaciones parciales.



#### 4.7.- TRABAJOS IMPREVISTOS Y MEDIOS AUXILIARES

La Dirección de las obras podrá ordenar con carácter de urgencia, la ejecución de trabajos necesarios en los casos de peligro inminente de que se produzcan los daños mayores o de la presencia de obstáculos imprevistos que imposibiliten la prosecución de las obras, aunque no estén consignados en presupuesto, ejecutándose por el Contratista dichos trabajos y tramitándose por la Dirección de obra el consiguiente presupuesto adicional, calculado con arreglo a las mismas bases primarias que hayan servido para la confección de precios unitarios del presupuesto de proyecto.

Serán a cuenta y el riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto responsabilidad alguna para la Administración, de las averías o accidentes personales que pueda ocurrir en las obras, por falta de dichos medios auxiliares.

#### 4.8.- AVISO DE TERMINACION DE OBRAS

El Contratista o su Delegado, con una antelación de cuarenta y cinco días hábiles, comunicará por escrito a la Dirección la fecha prevista para la terminación de la obra.



El Director, en caso de conformidad con la citada comunicación del Contratista, la elevará con su informe, con una antelación de un mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la Administración, a los efectos de que ésta proceda al nombramiento de un Representante para la Recepción Provisional.



#### 4.9.- RECEPCION DE OBRAS

La Recepción Provisional de las obras se efectuará dentro del plazo de un mes a partir de la fecha en que se terminasen las mismas. El Contratista, bien personalmente o bien mediante delegación autorizada, tiene la obligación de asistir a las recepciones de la obra. Si por causas que le sean imputables, no cumple esa obligación, no podrá ejercitar derecho alguno que pudiese derivar de su asistencia, y en especial, la posibilidad de hacer constar en el Acta reclamación alguna en orden al estado de la obra y a las previsiones que la misma establezca acerca de los trabajos que deba realizar en el plazo de garantía, sino solamente con posterioridad, en el plazo de diez días y previa alegación y justificación fehaciente de que su ausencia fue debida a causas que no le fueran imputables. Si la recepción provisional se efectuase pasado el plazo de un mes desde que concluyeran las obras, y la demora fuese imputable a la Administración, el Contratista tendrá derecho a ser indemnizado de los perjuicios que la demora le irroque si así lo solicita por escrito al amparo de lo que dispone el Reglamento General de Contratación.

De la recepción provisional se extenderá acta por triplicado y si el Contratista no asistiese a la misma, el Representante de la Administración, le remitirá con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

El acta de recepción definitiva se extenderá dentro del mes siguiente en que se termine el plazo de garantía.



De dicha acta se extenderán tantos ejemplares como comparecientes al mismo, quiénes lo firmarán y retirarán un ejemplar cada uno.



Si del examen de la obra resulta que no se encuentra en condiciones debidas para ser recibida con carácter definitivo, se hará constar así en el Acta y se incluirán en ésta las oportunas instrucciones al Contratista para la debida reparación de lo construido, señalándole un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones, transcurrido el cuál se volverá a examinar la obra con los mismos trámites y requisitos que se ejerciesen inicialmente, a fin de proceder a su recepción definitiva.

El Director de las obras redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses, contados a partir de la fecha de recepción definitiva, dando vista de la misma al Contratista.

En caso de que al realizarse la liquidación de obra, el saldo fuese favorable a la Administración, se requerirá al Contratista para que proceda al reintegro del exceso percibido, y en tanto aquél no lo hiciese así, no podrá procederse a la devolución de la fianza.





PLIEGO DE CONDICIONES QUE HAN DE REGIR LA EJECUCION DE LAS OBRAS DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.



## 1.- CONDICIONES GENERALES DE INDOLE TECNICA.



### 1.1.- DEFINICION Y AMBITO DE APLICACION.

En el presente proyecto es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua a Poblaciones.

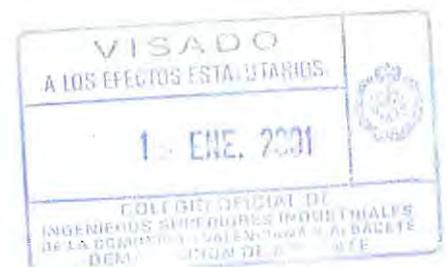
Las condiciones de este pliego regirán en unión de las condiciones facultativas generales para obras de distribución de agua potable, aprobadas por O.M. de 28 de julio de 1.974 y cuantas disposiciones vigentes sean de aplicación para el presente proyecto.

Durante el transcurso de las obras será de aplicación la ordenanza general de Seguridad e Higiene del Trabajo, Orden Ministerial de Trabajo de 9 de marzo de 1.971, Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

### 1.2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

Las obras objeto de este proyecto son las descritas en la Memoria, Planos y Presupuesto y, al efecto de regular la ejecución de las mismas, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares consigna las características que se han de cumplir e incluso las de los materiales que vayan a utilizarse, especificando siempre que se juzgue oportuno la procedencia de los mismos y los ensayos a que deben someterse. De igual modo sirven los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales que resultan de aplicación.

En caso de contraindicación entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en éste último. En todo caso ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.





El contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes (salvo causa justificada) desde la notificación de la autorización para iniciar las obras, siempre que se establezca en el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares.

El Director de las obras podrá acordar el no dar curso a las certificaciones de obra hasta que el contratista haya presentado en la debida forma el programa de trabajo cuando éste sea obligatorio y no tendrá derecho a intereses de demora, por retraso en el pago de las certificaciones.

Los datos sobre la procedencia de materiales, ensayos, etc., que se incluyen en la memoria de los proyectos son documentos informativos, por lo que no supone que la Administración se responsabilice de la certeza de los datos que suministran, y en consecuencia deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

### 1.3.- MATERIALES Y CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR.

#### 1.3.1.- Cementos.

Cumplirán el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-88) o norma legal que lo sustituya.

#### 1.3.2.- Aguas.

En la ejecución de las obras sólo se utilizarán las aguas procedentes del abastecimiento público.



### 1.3.3.- Arenas.

Serán áridos que pasen por el tamiz 5 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas, escorias siderúrgicas apropiadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado a juicio del Director de las obras.

No se utilizarán aquellos áridos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo a la Norma UNE 7082, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

### 1.3.4.- Gravas.

Serán áridos retenidos por el tamiz 5 UNE. Como áridos para la fabricación de hormigones podrán emplearse gravas de yacimientos naturales, rocas machacadas u otros productos cuyo empleo esté debidamente justificado, a juicio del Director.

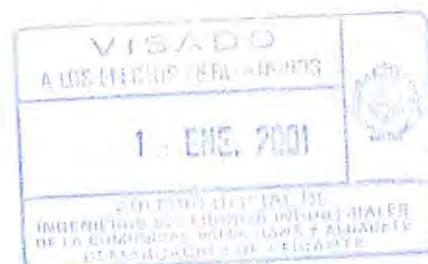
### 1.3.5.- Plastificantes a emplear en hormigones.

Se prohíbe la utilización de plastificantes, salvo autorización expresa de la Dirección de las Obras.

### 1.3.6.- Confección de morteros y hormigones.

## MORTEROS

Los morteros a emplear en las distintas clases de obra serán:





- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg./m<sup>3</sup>).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg./m<sup>3</sup>).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg./m<sup>3</sup>).
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg./m<sup>3</sup>).

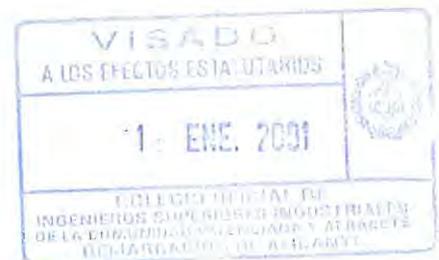
Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) que sigan a su amasadura.

### HORMIGONES

Cumplirán la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado EH-88 o norma legal que la sustituya.

Para su empleo en las distintas clases de obra y de acuerdo con su resistencia característica determinada en la Norma UNE 7240 y UNE 7248, se establecen los siguientes tipos:

- H 50..... 50 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 100..... 100 kp/cm<sup>2</sup>.



- H 125..... 125 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 150..... 150 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 175..... 175 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 200..... 200 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 225..... 225 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 250..... 250 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 300..... 300 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 350..... 350 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 400..... 400 kp/cm<sup>2</sup>.
- H 500..... 500 kp/cm<sup>2</sup>.



Los hormigones H 50 y H 100 sólo se utilizarán en obra de hormigón en masa.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. La Dirección podrá autorizar modificaciones de este plazo si se emplean cementos o adiciones especiales, pudiéndole aumentar además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura. En ningún caso se colocarán en obra amasijos que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EH-88.

### 1.3.7.- Ladrillos macizos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:





Ser homogéneos, de grano firme y uniforme, y de textura compacta, con resistencia mínima a compresión de 200 kp/cm<sup>2</sup>. Esta resistencia se determinará de acuerdo con la Norma UNE 7059.

- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de esfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.

- Tener suficiente adherencia a los morteros.

### 1.3.8.- Tubos de fundición dúctil.

Los tubos de fundición dúctil cumplirán la Norma ISO 2531 para K=9.

Los tubos, uniones y piezas estarán como mínimo protegidos interiormente con revestimiento interior de mortero de cemento efectuado por centrifugación y exteriormente por barniz negro.

Una vez instalada la tubería y antes de su recepción, se procederá a las pruebas preceptivas de presión interior y estanquidad.

### 1.3.9.- Arquetas y pozos de registro.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como los materiales a utilizar, serán los definidos en los Planos y Presupuesto del Proyecto.

Las tapas de las arquetas y de los pozos de registro cumplirán la Norma UNE-EN-124 y serán de fundición dúctil.





#### 1.4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 1.4.1.- Desbroce del terreno.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

##### EJECUCION DE LAS OBRAS

- Remoción de los materiales de desbroce:

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes.

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

##### 1.4.2.- Demoliciones

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:





- Derribo de construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

Las operaciones de derribo se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

- Retirada de los materiales de derribo:

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma debida.

#### 1.4.3.- Excavación en zanjas y pozos.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos se iniciarán las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad adecuada y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según convenga.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado.

- Drenaje:

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla.





El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h.) desde el hormigonado

- Limpieza del fondo:

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. Cuando los cimientos apoyen sobre el material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm.) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos.

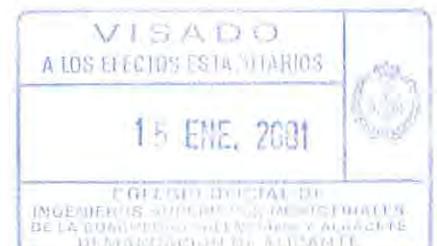
#### 1.4.4.- Relleno de zanjas.

Se hará por capas de zahorra de 15 a 25 cm. de espesor que estén exentas de áridos mayores de 5 cm., que se irán regando y apisonando sucesivamente.

Sobre todo en la ejecución de la primera capa deberá llevarse especial cuidado, atacando las tierras de manera que se comprima o sujete bien el tubo de la obra.

#### 1.5.- MEDICION Y ABONO

El importe de las diferentes unidades ejecutadas se acreditará por medio de certificaciones que expedirá la Dirección, a las que acompañará formando parte de las mismas las relaciones valoradas de las diferentes obras que se hayan ejecutado.





El importe de las mediciones será el resultado de aplicar el número de unidades que resulten ejecutadas por los precios tipos de todo coste que figuran en el cuadro de precios.

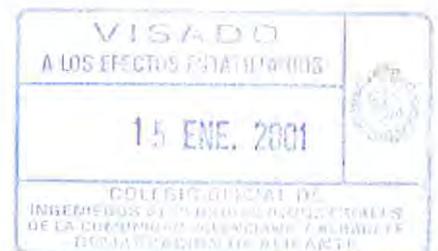
Para realizar la medición general, se utilizarán como datos complementarios la comprobación del replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el libro de órdenes y cuantos documentos se estimen necesarios por parte de la Dirección Técnica y del Contratista.

#### 1.6.- DESARROLLO Y CONTROL DE OBRAS

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de las faltas y defectos que en la construcción puedan advertirse. Si durante el curso de la ejecución o posteriormente a ella, la dirección ordenara la demolición y reconstrucción de alguna parte de la obra porque la considerara defectuosa o por vicios en la construcción, los gastos de éstas operaciones serán de cuenta del Contratista.

El hecho de que la Dirección haya examinado o reconocido las obras durante su ejecución no servirá al Contratista este hecho como disculpa ni derecho alguno, siendo el mismo exclusivamente responsable de las faltas que en la obra puedan producirse.

Tampoco podrá servir de disculpa el hecho de que hayan sido valoradas en las certificaciones parciales de obra, que siempre se supone que se extienden y abonan "a buena cuenta".



7-74). Todas aquéllas normas que no se especifiquen en el presente Pliego de Prescripciones Particulares, deberán acogerse a las establecidas en el Pliego de Condiciones Generales.



## 2.2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras objeto del presente proyecto, se refieren a las instalaciones de las redes de distribución de agua potable en el sector proyectado según la delimitación del mismo.

Comprenden las obras, la apertura de zanjas, el suministro, montaje y prueba de las tubería de fundición que formará la red de distribución, con sus correspondientes piezas y accesorios proyectados, el tapado de la zanja y la ejecución de las obras auxiliares a lo largo de todo el trazado.

## 2.3.- TUBOS DE FUNDICION

Cumplirán la Norma ISO 2531 para K = 9 y la unión será por junta AUTOMÁTICA..

Estos tubos tendrán una presión de prueba en fábrica de 5 MPa para los diámetros menores de 300 mm. y 4 MPa para los superiores.

Los accesorios especiales (tes, codos, reducciones, etc.), se ceñirán a las condiciones anteriores, y las uniones serán por junta EXPRES.

## 2.4.- FABRICA DE LADRILLOS

Los ladrillos a utilizar para formación de los respectivos pozos de registro serán panales macizos y estarán exentos de caliches y su resistencia no será inferior a 100 kp/cm<sup>2</sup>.





Antes de su colocación se humedecerán sin llegar a empaparlos. Los ladrillos a utilizar serán de primera calidad con homogeneidad de sección y al golpearse deberán producir un sonido algo metálico; se compondrán de buenas tierras arcillosas, poco cargadas de arena, sin manchas o caliches y su superficie será lo más uniforme posible.

Todas las fábricas de ladrillo cumplirán con las Normas establecidas en la Norma MV 201-72 destacando que las juntas tanto en vertical como en horizontal estarán perfectamente rellenas de mortero del tipo M-40 y las juntas serán de 1 cm. de espesor.

#### 2.5.- ACCESORIOS ESPECIALES

La forma y dimensiones de las piezas especiales serán las que se marcan como normales y corrientes en los catálogos de casas especialistas en su construcción y de suficiente garantía a juicio del Director de las obras.

El Contratista se obliga a colocar aquellas piezas especiales que le ordene el Director de las obras. Cumplirán en lo que sean aplicables, las condiciones que se han especificado para la fundición.

#### 2.6.- VALVULAS

Las válvulas, serán del tipo de compuerta con cierre elástico, con triple cierre y guardapolvos en el eje, eje de acero inoxidable y cierre de fundición dúctil revestida exterior e interior de EPDM, tornillería de acero cadmiado, con bridas taladradas según ISO 2531, de paso recto y total, del tipo y modelo elegido por la Dirección, según se determina en los presupuestos y demás especificaciones del presente proyecto.





La adopción de otros tipos a propuesta del Contratista adjudicatario quedará supeditada a la decisión del Director de las obras previa presentación al mismo de los correspondientes modelos.

Serán sometidos a las mismas pruebas de presión en zanja que las tuberías y piezas especiales a que vayan acopladas.

Sin perjuicio de ello, se someterán a una prueba especial de hermeticidad de su cierre aplicándoles la presión de prueba establecida para la tubería a que hayan de ir acopladas, alternativamente por los dos extremos de la pieza, a llave cerrada.

## 2.7.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Las obras del movimiento de tierras consistirán en las siguientes fases:

- a) Desbroce del terreno.- Consistirá en retirar las malezas, árboles y escombros, y cualquier otro material que se considere como indeseable. Todo aquello que se considere como inservible será retirado por el Contratista a vertederos legalizado.
  
- b) Excavación en zanjas y pozos.- Una vez replanteada la posición de las mismas, se procederá a la excavación, que se hará del ancho necesario para el emplazamiento de la sección respectiva, cuyo ancho no será inferior a 60 cm.. Las zanjas se entibarán a la medida necesaria para evitar toda clase de movimientos de terreno, tomándose toda clase de precauciones que la naturaleza del terreno exija. Las profundidades de las zanjas se determinarán de manera que siempre resulten protegidas a efectos del tráfico y cargas exteriores. Como norma general, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 1





metro de la superficie. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiese respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias. Una vez efectuada la excavación, no transcurrirá más de 8 días entre ésta y la colocación de la tubería.

Las zanjas podrán abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquiera de los casos su trazado deber ser correcto, alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que abran nichos.

Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficiente alejando del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores.

c) Relleno de zanjas.- Una vez colocados los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cuál se procederá a calzarlos y acodarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. La tubería siempre se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial de la zanja, para evitar daños a los tubos.



Durante el desarrollo de las obras, el Contratista está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.



## 1.7.- SUMINISTRO DE MATERIALES

El Contratista tiene libertad para obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga por conveniente, siempre que los mismos reúnan las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Contrato y exista autorización de la Dirección.

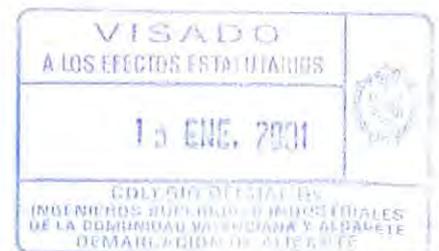
Para la totalidad de los materiales suministrados a la obra, la Dirección podrá ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis que en cada caso considere conveniente y los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista, hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra.

## 2.- CONDICIONES PARTICULARES DE INDOLE TECNICA

### 2.1.- AMBITO DE APLICACION

Es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (P.P.T.G.), aprobado por Orden Ministerial de seis de febrero de mil novecientos setenta y seis (6-2-76) para la ejecución de obras incluidas en el presente proyecto.

Igualmente es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua, aprobado por Orden Ministerial de veintiocho de julio de mil novecientos setenta y cuatro (28-



Tras la colocación de los tubos se rellenará la zanja por tongadas sucesivas de zahorras formando capas de 15 cm. de espesor como máximo y con un grado de compactación no menor al 100% del Próctor Normal.



Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjales y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías.

## 2.8.- SUMINISTRO DE MATERIALES

No se procederá al empleo de material alguno, sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de las obras, depositando al efecto el Contratista, las muestras necesarias, para efectuar con ellas las comprobaciones pertinentes.

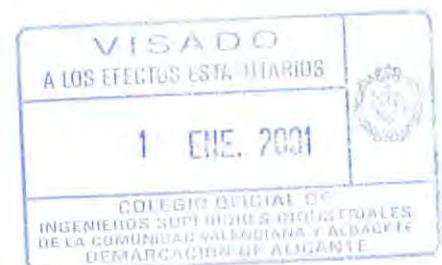
Los gastos que pudiesen ocasionar las pruebas, análisis, ensayos, etc., antes indicados, correrán a cargo del Contratista. Salvo que se especifique lo contrario. Cada unidad de obra incluye el suministro de todos los materiales necesarios para su realización, no siendo por tanto este suministro objeto de medición y abono independiente.

## 2.9.- REVISION DE PRECIOS

La presenta obra está exenta de revisión de precio.

## 2.10.- PLAZO DE EJECUCION DE OBRAS

El plazo de ejecución de la totalidad de las obras será el indicado en la Memoria del proyecto.





## 2.11.- MEDICION Y ABONO

La medición y abono de las distintas unidades será la siguiente:

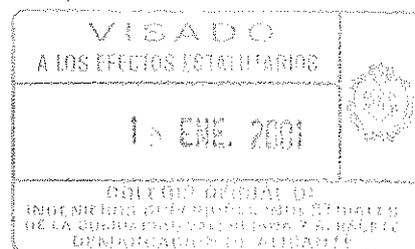
- Movimiento de tierras -

El desbroce de terreno, se medirá y abonará por metros cuadrados y su espesor será el indicado en las mediciones de proyecto correspondientes.

La excavación en zanjas se medirá por metros cúbicos de material realmente extraído, de acuerdo con la altura y ancho de las mismas, según las estipulaciones de los planos de detalle. En cuanto al posible transporte de tierras a vertederos, se ha tenido en cuenta en cuenta el esponjamiento de las mismas, considerándose el porcentaje de aumento en las mediciones respectivas.

- Tubos de fundición -

La tubería se medirá y abonará por metros lineales (ml.) del tipo correspondiente realmente colocados en obra, medido sobre el terreno. El precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesaria para su ejecución e incluso la adquisición de las piezas y material auxiliar, tales como uniones, codos de mediano diámetro y demás material auxiliar no contemplado en presupuesto por su pequeño valor relativo, también se considera incluido el volumen necesario de arena para capa de asiento, la instalación de la tubería en la zanja y la ejecución de juntas de toda clase y los gastos de las pruebas reglamentarias.



- Arquetas y pozos de registro -



Estos elementos se medirán por unidades realmente ejecutadas y sus características serán las indicadas en el proyecto. No se abonará cantidad alguno en concepto de manipulación y transporte a obra de las unidades de obra señaladas anteriormente.

### 3.- CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVA Y DISPOSICIONES VARIAS.

#### 3.1.- ADSCRIPCION DE LAS OBRAS

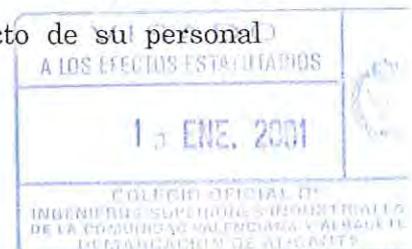
Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de Diciembre.

#### 3.2.- DIRECCION DE LAS OBRAS

El Director de la Obra (en lo sucesivo, "Director") es la persona, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de la Obra" (en lo sucesivo, "Dirección").

El Director designado será comunicado al Contratista por la Administración antes de la fecha de la comprobación del replanteo, y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal



colaborador. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del Contratista, por escrito.



### 3.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones técnicas contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquéllas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su disposición.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para que el contratista pueda obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y



autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.



- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

### 3.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado.

Cuándo en los Pliegos Particulares del Contrato se exija una titulación determinada al Delegado del contratista o la aportación de personal facultativo bajo la dependencia de aquél, el Director vigilará el estricto cumplimiento de tal exigencia en sus propios términos.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no



se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.



La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

### 3.5.- ORDENES AL CONTRATISTA

El "Libro de Ordenes" será diligenciado previamente, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de la recepción definitiva.

Durante dicho lapso de tiempo estará a disposición de la Dirección que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí o por medio de su Delegado, cuántas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección y a firmar a los efectos procedentes, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.



Efectuada la recepción definitiva, el "Libro de Ordenes" pasará a poder de la Administración, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.



### 3.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

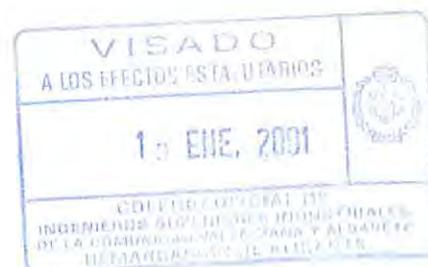
### 3.7.- ORDEN DE INICIACION DE OBRAS.

El Acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del proyecto con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato.

A la vista de sus resultados se procederá en los términos del Reglamento General de Contratación. Caso de que el Contratista, sin formular reservas sobre la viabilidad del proyecto, hubiera hecho otras observaciones que puedan afectar a la ejecución de la obra, el Director, consideradas tales observaciones, decidirá iniciar o suspender el comienzo de la obra, justificándolo en la propia Acta.

La presencia del Contratista en el acto de comprobación del replanteo podrá suplirse por la de un representante debidamente autorizado, quién asimismo suscribirá el Acta correspondiente.

### 3.8.- REPLANTEO DE OBRA Y COMPROBACION





Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

El Contratista transcribirá y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

### 3.9.- PROGRAMA DE TRABAJOS

En el programa de trabajo a presentar por el Contratista se deberán incluir los siguientes datos:

- a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto, con expresión del volumen de éstas.
- b) Determinación de los medios necesarios, tales como personal, instalaciones, equipos y materiales, con expresión de sus rendimientos medios.
- c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.
- e) Gráficos de las diversas actividades o trabajos.



### 3.10.- INSPECCION DE OBRAS

El Contratista, o su Delegado, deberá acompañar en sus visitas inspectoras al Director o a las personas nominadas como inspectoras.



### 3.11.- PRECAUCIONES Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad zonal y de seguridad e higiene en el trabajo.

El incumplimiento de éstas obligaciones por parte del Contratista o la infracción de las disposiciones sobre seguridad, por parte del personal designado por él, no implicará responsabilidad alguna para la Dirección.

### 3.12.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento General de Contratación.

En cuanto a los objetos encontrados será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras.

La paralización total de las obras o la suspensión definitiva de las mismas sólo podrá verificarse por motivo grave y mediante acuerdo del



órgano que celebró el contrato correspondiente.



### 3.13.- ABONOS AL CONTRATISTA

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute con arreglo al precio convenido.

A los efectos del pago la Dirección expedirá mensualmente certificaciones que correspondan a la obra ejecutada durante dicho período de tiempo, salvo que se establezca otra cosa en el contrato.

Los abonos a Contratista resultantes de las certificaciones expedidas tienen el concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las obras que comprenda.

Sólo se podrán acordar modificaciones en el proyecto de obras cuándo sean consecuencia de necesidades nuevas o de causas técnicas imprevistas al tiempo de elaborar el proyecto, cuyas circunstancias deberán quedar debidamente justificadas.

Cuándo las modificaciones del Proyecto representen variación en más o en menos en el presupuesto de las obras será reajustado su plazo, sin que pueda ser aumentado o disminuido en mayor proporción que en la que resulte afectado el presupuesto.

Si durante la ejecución del contrato se resolviese introducir en el proyecto modificaciones que produzcan aumento o reducción y aún supresión de las unidades de obra marcadas en el mismo o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en la contrata, serán obligatorias para el Contratista éstas disposiciones,



sin que tenga derecho alguno en caso de supresión o reducción de obras a reclamar ninguna indemnización.



Cuándo las modificaciones del proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en la contrata o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación a las mismas serán fijados a la vista de la propuesta del Director de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra y se podrán contratar con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado.

Las modificaciones del contrato deberán formalizarse en documento legal.

Los errores materiales del proyecto sólo darán lugar a su rectificación, pero manteniéndose invariable la baja proporcionalidad resultante en la adjudicación.

El incumplimiento por el Contratista de cualquier cláusula contenida en el contrato autoriza al titular para exigir su estricto cumplimiento o bien acordar la resolución del contrato. Si ha habido dolo, fraude o engaño por parte del Contratista se acordará siempre la resolución del contrato.

El plazo de garantía se establecerá siempre en el contrato, atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra, y no podrá ser inferior a un año, salvo casos especiales.

Durante dicho plazo cuidará el Contratista en todo caso de la conservación y policía de las obras, con arreglo a lo previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas y a las instrucciones que dicte el facultativo de la





Administración. Si descuidase la conservación y diera lugar a que peligrase la obra se ejecutarán por la propia Administración y a costa del Contratista los trabajos necesarios para evitar el daño.

En los casos en que haya lugar a las recepciones provisionales parciales, el plazo de garantía de las partes recibidas comenzará a contarse desde la fecha de las respectivas recepciones parciales.

### 3.14.- SUBCONTRATOS

El Contratista, para la ejecución de las obras podrá contratar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito a la Dirección del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquélla lo autorice previamente. La Dirección tiene plena potestad para denegar la ejecución de partes de la obra por subcontratistas, pudiendo exigir que se realicen por el contratista de la principal.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50 por ciento del presupuesto total de la obra principal, salvo que se haya autorizado expresamente otra cosa en el contrato originario.

## 4.- CONDICIONES PARTICULARES DE INDOLE FACULTATIVA

### 4.1.- OFICINA DE OBRA

El Contratista deberá instalar antes del comienzo de las obras, y mantener durante la ejecución del contrato, una "oficina de obra" en el





lugar que considere más apropiado, previa conformidad con el Director.

El Contratista deberá, necesariamente, conservar en ella copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto o proyectos base del contrato y el "Libro de Ordenes"; a tales efectos, la Administración suministrará a aquél una copia de aquéllos documentos antes de la fecha en que tenga lugar la comprobación del replanteo.

No podrá procederse al cambio o traslado de la oficina de obra sin previa autorización de la Dirección.

#### 4.2.- PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA

El Contratista por sí o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de las obras o a sus representantes, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que considere necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

#### 4.3.- REPRESENTACION FACULTATIVA DEL CONTRATISTA

Tendrá obligación el Contratista de poner al frente de su personal y por su cuenta, un facultativo legalmente autorizado cuyas funciones serán vigilar los trabajos y medios auxiliares, cumplir las instrucciones de la Dirección de Obras, verificar los replanteos y demás operaciones técnicas.

Este requisito tendrá carácter obligatorio, cuándo, sea cual fuere la importancia de la obra, el Contratista fuese práctico en las artes de la construcción y siempre que por cualquier causa el Director de las Obras,



lo considerase necesario.



#### 4.4.- TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES

Será obligación del Contratista el ejecutar cuándo sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de las Obras y dentro de los límites de posibilidades para cada tipo de ejecución.

De igual modo el Contratista estará obligado a satisfacer las tasas de anuncio de licitación y de formalización de contrato, así como los gastos por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación de las obras y cualesquiera otras que resulten de aplicación, según las disposiciones vigentes, en la forma y cuantía que éstas señalen.

#### 4.5.- UNIDADES DE OBRAS NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Cuándo se juzgue necesario emplear o ejecutar unidades de obra que no figuren en el presupuesto del proyecto base del contrato, la propuesta del Director sobre los nuevos precios, a fijar, se basará en cuanto resulte de aplicación, en los costes elementales fijados en la descomposición de precios unitarios integrados en el contrato, y en cualquier caso, en los costes que correspondiesen a la fecha en que tuvo lugar la licitación del mismo.

#### 4.6.- OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista responderá de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella





hubiere, sin que sea eximente ni le dé derecho alguno, la circunstancia de que los representantes de la Administración hayan examinado, o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos éstos y aquéllos en las mediciones y certificaciones parciales.

#### 4.7.- TRABAJOS IMPREVISTOS Y MEDIOS AUXILIARES

La Dirección de las obras podrá ordenar con carácter de urgencia, la ejecución de trabajos necesarios en los casos de peligro inminente de que se produzcan los daños mayores o de la presencia de obstáculos imprevistos que imposibiliten la prosecución de las obras, aunque no estén consignados en presupuesto, ejecutándose por el Contratista dichos trabajos y tramitándose por la Dirección de obra el consiguiente presupuesto adicional, calculado con arreglo a las mismas bases primarias que hayan servido para la confección de precios unitarios del presupuesto de proyecto.

Serán a cuenta y el riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto responsabilidad alguna para la Administración, de las averías o accidentes personales que pueda ocurrir en las obras, por falta de dichos medios auxiliares.

#### 4.8.- AVISO DE TERMINACION DE OBRAS

El Contratista o su Delegado, con una antelación de cuarenta y cinco días hábiles, comunicará por escrito a la Dirección la fecha prevista para la terminación de la obra.



El Director, en caso de conformidad con la citada comunicación del Contratista, la elevará con su informe, con una antelación de un mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la Administración, a los efectos de que ésta proceda al nombramiento de un Representante para la Recepción Provisional.



#### 4.9.- RECEPCION DE OBRAS

La Recepción Provisional de las obras se efectuará dentro del plazo de un mes a partir de la fecha en que se terminasen las mismas. El Contratista, bien personalmente o bien mediante delegación autorizada, tiene la obligación de asistir a las recepciones de la obra. Si por causas que le sean imputables, no cumple esa obligación, no podrá ejercitar derecho alguno que pudiese derivar de su asistencia, y en especial, la posibilidad de hacer constar en el Acta reclamación alguna en orden al estado de la obra y a las previsiones que la misma establezca acerca de los trabajos que deba realizar en el plazo de garantía, sino solamente con posterioridad, en el plazo de diez días y previa alegación y justificación fehaciente de que su ausencia fue debida a causas que no le fueran imputables. Si la recepción provisional se efectuase pasado el plazo de un mes desde que concluyeran las obras, y la demora fuese imputable a la Administración, el Contratista tendrá derecho a ser indemnizado de los perjuicios que la demora le irroque si así lo solicita por escrito al amparo de lo que dispone el Reglamento General de Contratación.

De la recepción provisional se extenderá acta por triplicado y si el Contratista no asistiese a la misma, el Representante de la Administración, le remitirá con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

El acta de recepción definitiva se extenderá dentro del mes siguiente en que se termine el plazo de garantía.





De dicha acta se extenderán tantos ejemplares como comparecientes al mismo, quiénes lo firmarán y retirarán un ejemplar cada uno.

Si del examen de la obra resulta que no se encuentra en condiciones debidas para ser recibida con carácter definitivo, se hará constar así en el Acta y se incluirán en ésta las oportunas instrucciones al Contratista para la debida reparación de lo construido, señalándole un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones, transcurrido el cuál se volverá a examinar la obra con los mismos trámites y requisitos que se ejerciesen inicialmente, a fin de proceder a su recepción definitiva.

El Director de las obras redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses, contados a partir de la fecha de recepción definitiva, dando vista de la misma al Contratista.

En caso de que al realizarse la liquidación de obra, el saldo fuese favorable a la Administración, se requerirá al Contratista para que proceda al reintegro del exceso percibido, y en tanto aquél no lo hiciese así, no podrá procederse a la devolución de la fianza.





PLIEGO DE CONDICIONES QUE HAN DE REGIR LA EJECUCION  
DE LAS INSTALACIONES DE LINEAS SUBTERRANEAS DE MEDIA  
TENSION CON CONDUCTORES DE ALUMINIO





**PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES**

**EJECUCION DE LAS INSTALACIONES DE LINEAS SUBTERRANEAS DE MEDIA TENSION CON CONDUCTORES DE ALUMINIO.**

**1.- OBJETO.-**

El presente Pliego de Condiciones establece las especificaciones que han de cumplirse en la ejecución de la línea subterránea en Media Tensión a que se refiere el presente Proyecto.

**2.- GENERALIDADES.-**

**2.1.- FORMAS DE CANALIZACION.-**

**2.1.1.- CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO EN ZANJA.-**

Es la forma normal de instalación y la que se adopta en el presente Proyecto; los conductores están instalados en una zanja a 120 cm. de profundidad.

**2.1.2.- INSTALACION AL AIRE.-**

En este caso, los conductores están instalados en galerías soportados por palomillas o bandejas, de forma que permitan la libre circulación de aire.





### 2.1.3.- CABLE POR TUBERIAS SUBTERRANEAS.-

Los cables, en su recorrido, se instalarán en el interior de tubos colocados en el fondo de una zanja a la profundidad necesaria.

Se realizarán cruces entubados en vías públicas, carreteras, ferrocarriles, oleoductos o cursos de agua, respetando los lugares indicados en el Proyecto y de acuerdo con las prescripciones vigentes de los Organismos Oficiales, Ayuntamiento, etc.

### 2.2.- TRAZADO.-

Las canalizaciones, salvo en caso de fuerza mayor, discurrirán por terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitándose ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos se marcarán, en el pavimento de las aceras, los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del



terreno.

Si hay posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construídas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las debidas precauciones.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que, durante las operaciones del tendido, deben tener las curvas en función de la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

### 2.3.- SEGURIDAD.-

Las zanjas se ejecutarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas, tanto frontal como longitudinalmente.

La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria



cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.



### 3.- EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.-

#### 3.1.- MATERIALES.-

##### 3.1.1.- CABLE.-

Los conductores instalados en las líneas cumplirán lo especificado en el Capítulo III de la NT-IMBT 1400/0201/1.

Su sección será la indicada en el presente Proyecto.

##### 3.1.2.- CINTA DE IDENTIFICACION DE LOS CONDUCTORES Y AGRUPACION DE LOS CABLES.

Las cintas empleadas para la identificación de los conductores serán de material plástico PVC.

Los tres conductores estarán marcados, selectivamente, con los colores blanco, rojo y azul. La cinta empleada para mantener agrupados los cables será de color negro.

Los colores serán nítidos, permitiendo una clara identificación entre ellos y se mantendrán inalterados después de una larga permanencia en el fondo de la zanja.



3.1.3.- CAJAS TERMINALES.-

Cumplirán lo indicado en el Capítulo III de la NT-IMBT 1400/0201/1.



Serán del tipo designado por el fabricante para la sección de los cables del Proyecto.

Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento del cable.

Serán las indicadas por el fabricante para la situación, interior o exterior, en que estén colocadas.

3.1.4.- EMPALMES.-

Cumplirán lo indicado en el Capítulo III de la NT-IMBT 1400/0201/1.

Serán del tipo designado por el fabricante para la sección de los cables del Proyecto.

Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento de los cables a empalmar.

3.1.5.- SOPORTES DE CAJAS TERMINALES.-





Los soportes para las cajas terminales de los cables, tanto sobre columna como en el interior de los centros de transformación serán los normalizados por la Empresa Suministradora.

#### 3.1.6.- CONEXIONES.-

Las conexiones de las cajas terminales a las instalaciones se realizarán empleando Material Autorizado.

#### 3.1.7.- RECONSTRUCCION DEL AISLAMIENTO EN LOS EMPALMES.-

Las cintas vulcanizables y los canutos de papel empleados para la ejecución de los empalmes serán las indicadas por el fabricante.

Las cintas serán las apropiadas para el tipo de aislamiento de los cables a empalmar.

#### 3.1.8.- CINTAS DE PVC.-

Las cintas de PVC para recubrimiento y protección de los empalmes o cajas terminales.

#### 3.1.9.- CINTAS METALICAS FLEXIBLES.-





Serán las indicadas por los fabricantes de las cajas terminales o empalmes.

Estarán de acuerdo con el tipo de aislamiento de los cables.

**3.1.10.- MATERIALES SEMICONDUCTORES.-**

Serán los indicados por los fabricantes.

**3.1.11.- PASTAS AISLANTES.-**

Serán las indicadas por el fabricante de las cajas terminales o empalmes, estando de acuerdo con el tipo de aislamiento de los cables.

**3.1.12.- PUESTAS A TIERRA.-**

Las puestas a tierra de las pantallas de los cables en las cajas terminales se realizarán con materiales calificados como autorizados.

**3.1.13.- SOPORTES EN GALERIAS.-**

Los soportes y piezas de sujeción de los cables en galería serán los normalizados por la Empresa Suministradora y tendrán la calificación de Material Autorizado.





### 3.1.14.- TORNILLERIA.-

La tornillería será del paso, diámetro y longitud indicados en cada juego de terminales.

Estará protegida por una cubierta antioxidante apropiada.

### 3.1.15.- ARENA.-

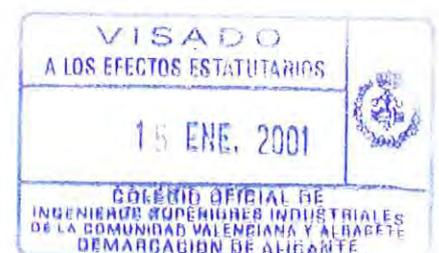
La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuera necesario se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de mina o río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente, siendo las dimensiones de los granos de 3 mm. como máximo.

Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm.

### 3.1.16.- RASILLAS O LADRILLOS.-

Los ladrillos o rasillas empleados en la capa protectora serán de material cerámico de medidas uniformes, no permitiéndose la utilización de piezas rotas.





**3.1.17.- CINTA DE ATENCION A LA EXISTENCIA DEL CABLE.-**

La cinta de señalización de la existencia de conductores tendrá la calificación de Material Autorizado.

**3.1.18.- TUBOS PARA CRUCES.-**

Los tubos para cruces de calzadas serán de hormigón, fibrocemento, plástico, fundición dúctil, etc. y de un diámetro superior a 1,6 veces el del exterior del cable o el haz de cables, con un mínimo de 15 cm.

Su superficie interior será lisa, no presentando rugosidades ni resaltes que impidan el deslizamiento de los conductores.

**3.1.19.- LOSETA HIDRAULICA.-**

La loseta hidráulica empleada en la reposición de pavimentos será nueva y tendrá la textura y tonos del pavimento a reponer.

**3.1.20.- HORMIGONES.-**

Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán todas y cada una de las prescripciones



de la Instrucción EH-88.

El hormigón empleado en la reconstrucción de pavimentos de calzadas será de resistencia característica superior a 175  $\text{kp/cm}^2$ .

El empleado en la reconstrucción de aceras y pavimentos peatonales será de resistencia característica superior a los 125  $\text{kp/cm}^2$ .

### 3.1.21.- PAVIMENTOS DE CALZADA.-

Los pavimentos de las calzadas se reconstruirán con las mismas características que los anteriores existentes en cuanto a tipos, emulsiones, aglomerados Binder y rodadura, espesores de las capas, etc., utilizándose como mínimo el triple tratamiento superficial.

### 3.2.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS.-

#### 3.2.1.- ROTURA DE PAVIMENTOS.-

En la rotura de pavimentos se observarán con escrupulosidad las normas o instrucciones que den las Entidades u Organismos propietarios del dominio.

Queda prohibido el uso de maza para la rotura de





pavimentos, debiendo hacerse el corte de los mismos de forma que quede limpio, utilizándose máquina radial o tajadera.

En el caso de que el pavimento esté constituido por losas, adoquines, bordillos de granito u hormigón u otros materiales que puedan ser recuperados para su ulterior colocación, se quitarán éstos a mano con la precaución necesaria para que no queden dañados, almacenándose de forma que no sufran deterioro y no interfieran o impidan la circulación por la vía pública.

El material, procedente de la excavación, no recuperable, será transportado a vertedero de escombros autorizado, quedando terminantemente prohibido el vertido salvaje.

### 3.2.2.- ZANJAS.-

El constructor, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas, hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a las propiedades privadas o públicas que se encuentren en el trazado de la canalización. Decidirá las chapas de acero que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de balizamiento, señalización y protección



deberán estar dispuestos con anterioridad al inicio de las obras.



Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público, preferentemente bajo las aceras.

En las zonas donde existan servicios de IBERDDROLA instalados con antelación a los del presente Proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos los servicios de IBERDROLA queden agrupados en la misma zanja.

Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en los planos del presente Proyecto, cumpliendo en sus dimensiones las especificaciones de las normas NT-IMBT.

Si en algún caso especial, debidamente justificado, la profundidad de los conductores no pudiera ser superior al 60 % de la profundidad marcada en el proyecto, aquellos se protegerán mediante tubos, chapas, o conductos de adecuada resistencia mecánica.

En el caso de que la zanja transcurra por terrenos rocosos, se admitirá que la profundidad de los conductores sea 2/3 de la indicada en el presente Proyecto.

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios se



atenderá a lo que dispongan los Organismos propietarios de éstos. En cualquier caso, la distancia a dichos servicios será como mínimo de 25 cm.



No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será de 30 cm. como mínimo.

Si en algún caso excepcional, durante la ejecución de las obras, no se puede mantener esta distancia mínima, los conductores se colocarán en el interior de tubos de material incombustible y de adecuada resistencia mecánica.

La zanja se realizará lo más rectilínea posible, manteniéndose en toda su longitud paralela a los bordillos de las aceras, si el urbanista de turno los ha dejado rectos por casualidad, o a las fachadas de los edificios principales.

En las alineaciones curvas, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable, en el caso de cables tripolares, y 15 veces en el caso de unipolares, no tomándose durante el tendido radios inferiores al doble de los indicados.



### 3.2.3.- CRUCES DE CALZADA.-



Los cruces de las calzadas serán rectos, a ser posible, ortogonales al eje de las calles y estarán hormigonados en toda su longitud.

El número de tubos y su distribución en capas serán los indicados en el presente Proyecto.

Los extremos de los tubos llegarán hasta los bordillos de las aceras, construyéndose en estos extremos un tabique para su fijación.

Una vez instalados, los tubos del cruce no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores.

Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón H-125 de 10 cm. de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja, quedando su superficie lo más nivelada posible.

Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos del cruce, realizando los empalmes necesarios. Los tubos quedarán alineados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades.



El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón H-125 hasta una cota que rebase la superior de los tubos en 10 cm. como mínimo, ocupando todo el ancho de la zanja.



En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios adecuadamente, incluso en los tubos vacíos.

En los casos especiales en que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a las que indican las prescripciones reglamentarias vigentes, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica adecuada, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo de hierro deberán colocarse las tres fases de los cables unipolares.

Si las longitudes de la canalización entubada son mayores que las del cruce de calzada normal o las condiciones particulares de la obra lo requieren, la canalización discurrirá por tuberías subterráneas.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o, simplemente, con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.





En los tramos rectos y cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar el tendido, se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en los que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable, estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento. Los tubos que queden libres o en reserva, serán convenientemente sellados.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o de ladrillo, de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90 grados y aún éstos se limitarán a los estrictamente indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de arqueta de 3 m.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán debidamente de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. También se taponarán los tubos vacíos. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir por completo los cables, como mínimo.

La situación de los tubos en las arquetas será la que



permita el máximo radio de curvatura de los cables.



Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado de resistencia mecánica suficiente, provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Si las arquetas no son registrables, se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se extenderá una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

#### 3.2.4.- TENDIDO.-

El transporte de las bobinas de los cables se realizará sobre remolques o camiones apropiados. En los cables con pantallas de plomo se evitarán las vibraciones que den lugar a la cristalización del plomo y posterior destrucción de las pantallas.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de



elevación adecuados a su peso. No se dejarán caer las bobinas al suelo desde un camión o remolque.



Los desplazamientos de las bobinas por el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

En el fondo de la zanja se preparará un lecho de arena de las características indicadas anteriormente, de 10 cm. de espesor, que ocupe todo su ancho.

El tendido se realizará con los cables soportados por rodillos adecuados que puedan girar libremente y contruídos de forma que no dañen al cable; dispondrán además de una base que impida su vuelco y su garganta tendrá las dimensiones adecuadas para que circule el cable sin que se atore o se caiga.

La distancia entre rodillos será tal que el cable, durante el tendido, no roce con la arena.

En las curvas se dispondrán los rodillos precisos para que el radio de curvatura de los cables no sea inferior a 20 veces su diámetro y de forma que soporten el empuje lateral del cable.





Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más adecuado para situar la bobina. En caso de que el trazado tenga pendiente será conveniente tender cuesta abajo. Se procurará colocarla lo más alejada posible de los cruces entubados para que pase la menos cantidad de cable posible por ellos.

La bobina estará elevada y sujeta por medio de barrón y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida del cable durante el tendido tenga lugar por su parte superior.

En los cables trifásicos no se tenderá desde el mismo punto en dos sentidos opuestos, con el fin de que los colores de las fases se correspondan, en sus sentidos de giro, en todos los tramos.

Antes de tender el cable se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas comprobando la inexistencia de piedras u otros elementos duros que puedan dañar al cable durante el tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del cable será superior a 20 veces su diámetro durante el tendido y a 10 veces el diámetro una vez...





instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igual o menor al indicado por el fabricante del cable.

Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido estarán dotadas de dinamómetros adecuados.

El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C, debido a la rigidez que a esas temperaturas toma el aislamiento.

Los conductores se colocarán en su posición definitiva, tanto en las zanjas como en las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas u otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el presente Proyecto.



Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de PVC de colores azul, blanco y rojo cada 1,50 m.



También cada 1,50 m. y sin coincidir con las cintas de señalización se pondrán unas vueltas de cinta adhesiva de PVC color negro, que agrupen la terna de conductores y los mantega unidos.

En los cables se colocará cada 1,50 m. una plaquita galvanizada o una tira de plomo adherida al cable en la que constará la sección, tensión de servicio, naturaleza del conductor y las siglas o anagrama de la Empresa Distribuidora de Electricidad. En el caso de tiras de plomo, la grabación quedará en la parte inferior para facilitar su conservación.

Cuando dos o más cables discurren paralelos entre dos S.T., C.T., etc. deberán señalizarse debidamente con números o letras que faciliten su identificación en futuras aperturas de zanjas.

En los cruces entubados no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo, sean unipolares o tripolares.

Cuando en una zanja coincidan líneas de diferentes tensiones de servicio, deberán situarse en bandas





horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos bandas será de 25 cm. La separación entre dos cables multipolares dentro de la misma banda será de 20 cm. como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones de servicio, de forma que a mayor tensión corresponderá mayor profundidad.

En las zanjas normales de 60 cm. de anchura se podrán colocar por banda, como máximo, tres circuitos.

Cuando se coloquen por banda más de los circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta la mínima separación de 20 cm. entre líneas.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla, así como sus extremos protegidos convenientemente, para asegurar su estanquidad.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la capa protectora exterior.





### 3.2.5.- PROTECCIONES.-

Una vez terminado el tendido y colocada la señalización, se extenderá sobre los cables colocados una segunda capa de arena de 15 cm. de espesor, que ocupe todo el ancho de la zanja.

Encima de esta segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, de 25 cm. de ancho cuando se trate de proteger un solo cable.

La anchura se incrementará en 12 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos y rasillas serán de las calidades descritas en el presente Pliego.

En las canalizaciones se colocará una cinta de PVC que se denomina Atención a la existencia de cable, con el anagrama de la Empresa Suministradora de Electricidad.

Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable tripolar o terna de unipolares y en la vertical del mismo.

### 3.2.6.- RELLENO DE LAS ZANJAS.-





Una vez colocadas las protecciones de los cables señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación apisonada, si la Ordenanza Municipal lo permite, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual. Sobre esta primera tongada se situará la cinta de atención al cable descrita anteriormente.

El cierre de las zanjas se realizará por tongadas cuyo espesor original sea inferior a 25 cm., compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder al vertido de la tongada siguiente.

En las zanjas realizadas en aceras o calzadas con base de hormigón, el relleno de las zanjas con tierras compactadas no sobrepasará la cota inferior de las bases de hormigón.

El material de aportación para el relleno de las zanjas tendrá elementos con un tamaño máximo de 10 cm. y su grado de humedad será el necesario para obtener la densidad exigida en las Ordenanzas Municipales, una vez compactado.

### 3.2.7.- REPOSICION DE PAVIMENTOS.-

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por los Organismos competentes o por el propietario.





Para la reconstrucción de las soleras de hormigón de la acera, una vez concluido el relleno de las zanjas, se extenderá una tongada de hormigón de las características descritas en apartados anteriores que, ocupando todo el ancho de la zanja, llegue hasta la capa superior del firme primitivo. Este nuevo firme tendrá el mismo espesor del primitivo, pero nunca menos de 12 cm.

En la reconstrucción de las bases de hormigón de las calzadas se procederá del mismo modo que en las aceras, pero con espesores mínimos de 30 cm.

Una vez transcurrido el plazo necesario para comprobar que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente, se procederá a la reconstrucción de los pavimentos o capas de rodadura.

Para la reconstrucción de los pavimentos de acera de cemento, se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero de dosificación 170 ó 200 kg. en el que, una vez alisado, se restablecerá el dibujo existente.

Para la reconstrucción de pavimentos de loseta hidráulica se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco de dosificación 170 ó 200 kg. y una vez colocadas las losetas hidráulicas, se regará, primero con agua y



después con una lechada de cemento. En ningún caso se realizará la reconstrucción parcial de una loseta hidráulica.



De darse tal necesidad se comenzará por levantar previamente la parte precisa para que el proceso afecte a losetas hidráulicas completas.

En la reconstrucción de capas de rodadura de empedrados sobre hormigón se extenderá un mortero semiseco de 170 ó 200 kg. de dosificación sobre la infraestructura de hormigón. Una vez colocado el adoquín, se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. El pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tránsito durante el plazo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.

Para la reinstalación de bordillos, bien graníticos o prefabricados de hormigón, se colocarán siempre sentados sobre hormigón H-175 y mortero de 170 ó 200 kg. de dosificación. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 30 cm.

Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o asfalto fundido, se levantará, del pavimento existente, una faja adicional de 5 cm. de anchura, a cada lado del firme de hormigón, cortados verticalmete.





Una vez retirados los sobrantes producidos y limpia la totalidad de la superficie, se procederá a la extensión del nuevo material que tendrá idénticas características que el existente, sobre la infraestructura de hormigón ya creada.

Después de su compactación, el pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tráfico durante el tiempo necesario para que adquiera su consistencia definitiva.

La reconstrucción de pavimentos o capas de rodadura de tipos especiales, tales como losa granítica, asfalto fundido, loseta hidráulica, etc. se realizará adaptando las normas anteriores al caso concreto de que se trate.

Una vez terminada la reposición de los pavimentos, éstos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.

### 3.2.8.- MONTAJE DE EMPALMES.-

El montaje de empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En la ejecución de empalmes en cables con aislamiento de





papel impregnado, se tendrá especial cuidado en la curvatura de las fases, realizándola lentamente para dar tiempo al desplazamiento del cable, no sobrepasando en ningún punto el radio mínimo de curvatura.

Se procurará, a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases y, en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura.

Al limpiar los conductores no se destruirá el papel semiconductor que los envuelve, en las zonas en que haya de conservarse.

Los manguitos para la unión de las cuerdas serán exclusivamente los indicados por el fabricante y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique, teniendo la precaución de que durante la maniobra de montaje del manguito no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

El escalonado del aislamiento se hará por rasgado y no mediante cuchilla, tijera, etc.

El papel crespado o cintas aislantes serán aplicados con buena tracción y cuidado para que no se produzcan cavidades.





Durante la ejecución del empalme se lavará la zona afectada con la mezcla aislante, que tendrá las características y temperatura que indique el fabricante, para eliminar la humedad y los restos de partículas, papel, plomo, etc. que se forman durante su ejecución. Esta operación se hará con la frecuencia necesaria.

### 3.2.9.- MONTAJE DE CAJAS TERMINALES.-

Se utilizarán las del tipo que se indica en el presente Proyecto, siguiendo para su instalación las instrucciones y normas del fabricante, así como las reseñadas a continuación:

En la ejecución de los terminales, tanto en los del cable con aislamiento de papel impregnado, como seco, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte del aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductora. Se considera defecto grave la existencia de residuos de barniz, cinta o papel.

Los elementos que controlan el gradiente de campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

En los terminales rellenos de mezcla aislante, ésta tendrá las características y temperatura de vertido indicadas por



el fabricante.



### 3.2.10.- MONTAJE DE LAS CONEXIONES.-

Las conexiones de los terminales con seccionadores o interruptores serán de vanos cortos, menores de 150 cm. Los puntos de apoyo de las varillas estarán a una distancia suficiente para que las fuerzas electrodinámicas que puedan producirse durante un cortocircuito en una zona próxima a su lugar de establecimiento, no produzcan una deformación permanente.

La sección de los conductores de conexión será la normalizada y nunca inferior a la sección del conductor de línea.

Cuando se emplee varilla rígida en la conexión, ésta será de cobre y de diámetro igual o superior a 8 mm.

En las uniones de terminales a seccionadores o interruptores se emplearán preferentemente conexiones flexibles en los casos en que sean de temer vibraciones perjudiciales debidas a las maniobras de apertura y cierre de los aparatos.

Las conexiones de los terminales se realizarán mediante tornillos, tuercas, arandelas, etc. normalizados, que



estarán apretados correctamente.



### 3.2.11.- TOMA DE TIERRA DE PANTALLAS Y HERRAJES.-

Las pantallas de los cables se conectarán a tierra, tanto a la red de tierra de herrajes de los C.T. como a la estructura metálica de las columnas con conductores que tengan como mínimo una sección eléctricamente equivalente a la de las pantallas de los cables.

La conexión a los terminales se realizará en los puntos y con los métodos indicados por los fabricantes.

Los herrajes que soportan a los terminales en los Centros de Transformación se conectarán también a la red de tierra de los herrajes. Los conductores de conexión serán de varilla de cobre de 8 mm. o cables o trenzas de sección equivalente.

### 3.2.12.- CARTOGRAFIA.-

Una vez terminada la obra, su situación en relación con las calles, aceras, edificaciones, etc. quedará reflejada en los croquis del trazado realizado. Además de la obra realizada figurarán cuantos datos sean necesarios para la Empresa Suministradora, a fin de que ésta modifique sus croquis preexistentes y los adecue a la nueva situación.





Los planos de situación del Proyecto serán puestos al día introduciendo en ellos cuantas modificaciones a la obra proyectada se hayan realizado. En estos planos quedarán asimismo reflejados cuantos datos sean necesarios para adecuar la red existente a la nueva situación.

### 3.2.13.- VARIOS.-

Los herrajes y soportes de las cajas terminales quedarán lo suficientemente fijados a las paredes de los C.T. o a las columnas metálicas para que soporten los esfuerzos mecánicos debidos a su propio peso y al de los cables y cajas terminales, quedando el conjunto completamente horizontal, salvo que en el Proyecto se haya indicado otra posición.

En los tramos interiores a los C.T. de los cables con cubierta protectora de yute, se eliminará ésta por tratarse de material combustible.

En las salidas aéreas de los cables subterráneos de M.T. éstos estarán protegidos mecánicamente por tubos de acero galvanizado de 75 cm. de diámetro como mínimo, los cuales se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar al tráfico normal de la zona. Estarán empotrados en el



suelo 50 cm. aproximadamente y tendrán 2,50 m. de altura sobre el suelo.



Cada cable tripolar o terna de unipolares se alojara en un tubo.

Los tramos de cable por encima de la protección mecánica serán grapeados convenientemente de manera que se repartan los esfuerzos sin dañar su cubierta de protección.

La boca inferior de los tubos de acero ser taponada convenientemente con materiales que no ataquen a la cubierta protectora del cable.





PLIEGO DE CONDICIONES QUE HAN DE REGIR LA EJECUCION  
DE LAS INSTALACIONES DE CENTROS DE TRANSFORMACION.



**PLIEGO DE CONDICIONES.-**

**.- DISPOSICIONES A CUMPLIR EN LA EJECUCION DEL PROYECTO.-**



La fijación de los distintos elementos de la instalación se realizará teniendo en cuenta los esfuerzos que sobre los mismos se van a solicitar, de forma que no se produzcan deformaciones ni grietas en las paredes.

Todos los herrajes estarán galvanizados por inmersión en caliente y una vez colocados recibirán una capa de pintura de cinc de color gris antioxidante.

No se comenzará el montaje de la instalación hasta que la obra civil del Centro quede perfectamente seca.

El montaje de los aparatos se efectuará cuidadosamente para que queden debidamente nivelados y aplomados al efecto de un funcionamiento correcto.

**.- OBRA CIVIL.-**

**.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA CIVIL.-**

La obra en general deberá cumplir las disposiciones generales o Normas vigentes de la edificación, las NT-IMBT así como las Ordenanzas de Policía de la Construcción del Ayuntamiento y Normas Urbanísticas del Plan General Municipal de Ordenación y los condicionados y reglamentos de otros organismos que puedan resultar afectados.

**.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y CIMENTACION.-**

El constructor, antes de comenzar las excavaciones de la cimentación,



deberá comprobar cuantas dificultades pueden surgir y si encuentra alguna anomalía con respecto al Proyecto lo comunicará al Ingeniero Director para su aclaración.



**.- MORTEROS Y HORMIGONES.-**

Los morteros y hormigones estarán fabricados con materiales que respondan a las siguientes especificaciones:

**.- CEMENTO:**

Será Portland o artificial de primera calidad y deberá cumplir las condiciones exigidas por el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos.

Será capaz de proporcionar al mortero y hormigón las condiciones exigidas en el apartado correspondiente del citado Pliego de Condiciones.

En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

Se almacenará en sitio ventilado defendido de la intemperie y de la humedad tanto del suelo como de las paredes.

El Ingeniero Director podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos.

**.- ARENAS.-**

Las arenas pueden proceder de río, minas, canteras, etc.

La arena de mar no debe utilizarse sin un previo lavado a fondo con agua



dulce, las arenas para enlucidos, serán más finas.



**.- GRAVAS.-**

La piedra procederá de graveras de río o canteras, pero siempre se suministrará limpia, no conteniendo calizas, polvo, arcillas u otros materias extrañas.

Los tamaños serán, según su empleo, los siguientes:

- Para grandes masas, cimientos, etc: de 60 a 100 mm.
- Para bóvedas y macizos corrientes: de 35 a 60 mm.
- Para piezas armadas ligeramewnte: de 15 a 35 mm.
- Para piezas con profusión de armaduras: de 5 a 15 mm

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea, piedras y arenas unidas sin dosificación, así como el de cascotes o materiales blandos.

**.- AGUA.-**

Se empleará el agua de río o manantial quedando prohibido el empleo de agua que procede de ciénagas y las que produzcan eflorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de hormigones.

**.- HORMIGONES.-**

Los hormigones empleados en la presente instalación, serán los siguientes:

HORMIGON DE 150 Kg. DE CEMENTO POR M<sup>3</sup> DE HORMIGON



HORMIGON DE 250 Kg. DE CEMENTO POR M<sup>3</sup> DE HORMIGON



- 250 Kg. de cemento
- 170 Kg. de agua
- 625 Kg. de arena
- 1.250 Kg. de grava
- Tamaño del árido: 40 mm

Consistirá en una parte de cemento, una parte de agua, dos y media de arena y cuatro y media de grava en volumen.

También quedará determinado su empleo por análogas circunstancias a las expresadas anteriormente. (Estructuras medianamente armadas).

HORMIGON DE 350 KG. DE CEMENTO POR M<sup>3</sup> DE HORMIGON

- 250 Kg. de cemento
- 180 Kg. de agua
- 625 Kg. de arena.
- 1.280 Kg. de grava
- Tamaño máximo del árido

Consistirá en una mezcla de una parte de cemento, ocho de agua, dos de arena, y tres y media de grava en volumen.

Esta clase de hormigón se utilizará preferente en pilares y vigas armadas, vigas corridas sobre coronación de muros, losas armadas y demás obras que lo requieran (estructuras armadas).

El batido de los hormigones se realizará de modo que la mezcla entre la



piedra y el mortero sea tan íntima que resulten los fragmentos rodeados completamente de mortero.



Los hormigones se emplearán inmediatamente después de batidos.

Salvo autorización expresa de la Dirección se utilizarán hormigones preparados en planta.

**.- APARAMENTA DE ALTA TENSION.-**

**.- CELDAS DE LINEA.-**

Las celdas de línea montadas en el presente Centro de Transformación serán prefabricadas ajustándose a lo indicado en las NT-IMBT y serán del tipo indicado en el Proyecto.

**.- CELDAS DE PROTECCION DE TRANSFORMADORES.-**

Serán prefabricadas, ajustándose a lo indicado en las NT-IMBT.

**.- SECCIONADORES E INTERRUPTORES.-**

El aparellaje de Alta Tension deberá cumplir las siguientes condiciones técnicas:

- Tension nominal ..... 20/24 KV.
- Intensidad nominal ..... 400 A.
- Sobreintensidad máxima admisible  
de interruptores ..... 10 KA ef(1seg)-40 KA.cresta
- Poder de corte de interruptores ..... 400 KA.eficaces
- Poder de cierre de interruptores ... 100 KA.cresta





- Tensión soportada al choque (1,2/50 s) 125 KV.cresta
- Tension soportada a 50 Hz, 1 minuto ... 50 KV eficaces

Todos los elementos de maniobra serán de corte tripolar con mando mecánico de palanca y con el accionamiento frontal.

Los mandos de los aparatos se colocarán de modo que las empuñaduras o manivelas de accionamiento queden en todo su recorrido a una altura del suelo comprendida entre 0,8 y 1,70 metros, con la posición de abierto en la parte inferior, cuando el desplazamiento sea vertical. En todo momento deberán mantener la distancia de seguridad con los puntos de tensión.

Los dispositivos de transmisión de estos mandos presentarán una rigidez suficiente y se colocarán de forma que en caso de rotura accidental se evite cualquier contacto fortuito con las partes sometidas a tensión.

#### .- TRANSFORMADORES DE POTENCIA.-

Los transformadores serán trifásicos con el neutro de baja tensión accesible. Serán de refrigeración natural en baño de aceite, regulación en el devanado primario mediante dispositivo conmutador a accionar sin tensión, cumpliendo la Recomendación UNESA correspondiente. Sus características principales se ajustarán a las siguientes:

- Potencia nominal ..... 100, 160, 250, 400, 630 KVA.
- Tensión primaria ..... 20.000 V.
- Tensión secundaria ..... 400/231 V.
- Tensión de cortocircuito ..... 4 %
- Clase ..... B2
- Servicio ..... continuo
- Regulación .....  $\pm 2,5 \% \pm 5\%$





El Transformador llevará un termómetro para el control de la temperatura del aceite de las características establecidas en la norma vigente sobre "Termómetros para transformador".

**.- CONDUCTORES DE UNION DE CELDAS A TRANSFORMADOR.-**

Los puentes de unión entre los transformadores de potencia y las celdas de protección se realizarán con cables unipolares de cobre con aislamiento seco termoestable de la serie DHV 12/20 KV y sección  $1 \times 25 \text{ mm}^2$ . Cumplirán lo indicado en la NT-IMBT y serán del tipo indicado en el Proyecto.

**.- CIRCUITOS DE TIERRAS.-**

**.- TIERRAS DE MASAS.-**

En el fondo del foso efectuado para la colocación de la base del transformador, circundando éste y sobre un lecho de tierra vegetal, se dispondrá un conductor de cobre en formación de cable, con una sección de  $95 \text{ mm}^2$ , cuyos extremos se unirán con piezas de bronce formando anillo.

De dicho anillo partir una derivación de cable de iguales características a las del anillo que conectará con el circuito de tierras del interior, en un punto accesible del pasillo entre celdas.

El circuito de tierras interior del C.T. se realizará con varillas de cobre electrolítico laminado en frío de 8 mm de diámetro, sujeta a las paredes y tabiques mediante abrazaderas. Posteriormente se pintarán con esmalte de color negro.



Mediante terminales concéntricos con conos de presión se conectarán en derivación todos los herrajes, cantoneras, tabiques, mandos, rejas de protección, bastidores de aparellaje y pantallas del cable de M.T. No se admitirá la conexión de dos o más aparatos en serie. No se conectarán a tierra las persianas de ventilación ni las puertas de entrada al C.T.

También se conectará al circuito de tierras de masa una malla equipotencial formada por alambres de hierro de 5 mm de diámetro, formando un reticulado de 0,3 x 0,5 m. situada bajo la solera del C.T. y en contacto con un lecho de tierra vegetal apisonada.

Para ajustar el valor de la tierra de masas al valor obtenido en el apartado correspondiente de Cálculos, se dispondrán los electrodos de pica necesarios derivados eléctricamente del anillo para que se obtenga dicho valor con arreglo a las normas que para cada caso fije el Ingeniero Director de la Instalación.

Los electrodos de pica serán de acero con recubrimiento de cobre. Tendrán una longitud mínima de 2 metros y 16 mm de diámetro. La parte superior quedará enterrada a más de 60 cm del nivel del terreno.

#### .- TIERRA DEL NEUTRO.-

La tierra del neutro del transformador se realizará mediante un cable de cobre aislado de 1 KV de tensión nominal y 3 KV de tensión de prueba, de 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado a una profundidad de 0,6 m., el cual discurrirá por el exterior del edificio en dirección opuesta al de la tierra de masas, conectándose al mismo los electrodos de pica necesarios en las condiciones indicadas anteriormente



**.- INSTALACION DE ALUMBRADO.-**

El alumbrado interior del Centro de Transformación se realizará mediante una instalación de tubo de plástico rígido, de dureza 7, tipo FERGONDUR o similar, fijado a paredes y techos mediante grapas de fijación adecuadas y conductores de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección aislados con PVC con una tensión de servicio de 750 V. y 1 KV de tensión de prueba, designación H07V-U.

Las conexiones entre conductores, así como las derivaciones de los mismos, se efectuarán en el interior de cajas de conexión de 40 x 80 mm. Las conexiones entre los conductores se efectuarán mediante fichas de empalme destinadas a tal efecto, no permitiéndose la conexión entre los mismos por simple retorcimiento de los conductores entre sí.

La toma de corriente se efectuará en el cuadro de B.T. a la tensión de 230 V. Para la correcta iluminación de todo el recinto del C.T. se utilizarán tres puntos de incandescencia de 60 W. c/u, de tensión nominal 250/260 V.

El accionamiento y protección de la instalación se situará junto a la puerta de acceso al C.T. Constará de un conjunto de superficie formado por interruptor basculante unipolar, cortacircuito unipolar con cartucho fusible de 10 A, base de enchufe europeo y placa especial.

**.- OTROS MATERIALES.-**

**.- REJAS DE PROTECCION.-**

El cerramiento de la celda del transformador estará formada por un marco



de perfil de acero L-25 y tela metálica con malla de 25 mm<sup>2</sup>, fijada al marco con pletina soldada.



El acero de la tela metálica será de 2 mm. de diámetro.

Esta reja tendrá una altura de 1,5 m y se colocará a 0,5 m del suelo.

#### **.- MATERIAL DE SEGURIDAD.-**

El Centro de Transformación dispondrá para la maniobra de los elementos en tensión, de banqueta aislante para 25 KV guantes de goma para 20 KV. y, en los casos que lo requiera, pértiga aislante de 2 metros de longitud y 35 KV.

Se dispondrá en lugar visible una placa de primeros auxilios. Asimismo cada reja de protección llevará una placa de señalización de peligro y otra de señalización de "ATENCION HOMBRE FULMINADO" en la puerta del Centro. Esta Placa responderá a la Recomendacion UNESA 0203 A.

#### **.- NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES.-**

#### **.- MONTAJE DE LAS CELDAS PREFABRICADAS.-**

Las celdas prefabricadas se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del presente Proyecto.

Se colocarán adecuadamente sobre la solera del Centro, de forma que no sea posible su deslizamiento.

Estarán alineadas entre sí, paralelas a los paramentos y perfectamente



aplomadas.

Una vez instaladas las celdas en su posición definitiva, se comprobará que el aparellaje instalado funciona correctamente. Los interruptores actuarán con la sincronización necesaria en la apertura y cierre de las tres fases.



Los seccionadores de puesta a tierra, las placas seccionadoras, etc. funcionarán suavemente, sin asperezas, rozamientos o puntos duros, llegando sin impedimentos a sus posiciones correctas de trabajo.

En los interruptores automáticos de las celdas de protección de los transformadores se comprobará el correcto funcionamiento de los circuitos de disparo, verificando que los núcleos de las bobinas se desplazan libremente, actuando sobre la timonería, sin asperezas ni esfuerzos anormales y, que, una vez interrumpida la corriente de actuación, vuelven libremente a su posición de reposo.

Se comprobará que el funcionamiento de los enclavamientos y su señalización son correctos.

Las celdas prefabricadas estarán convenientemente unidas a la red de tierra de herrajes del Centro.

Se comprobará la resistencia del aislamiento del conjunto de la celda, una vez instalado.

#### - CONEXION ENTRE CELDAS.-

La conexión eléctrica de las celdas se realizará con las barras aisladas descritas anteriormente.



Cuando la longitud libre de las barras aisladas para M.T. sea excesiva, se apoyarán sobre aisladores que estarán debidamente atornillados a la estructura metálica de las celdas.



Las barras aisladas irán conectadas al aparellaje de las celdas mediante las clemas adecuadas y correctamente apretadas.

La sucesión de las fases, una vez instaladas las barras aisladas, será de azul, blanco y rojo de izquierda a derecha, de arriba a abajo y de delante a atrás.

Las envolventes de chapa de cada dos celdas contiguas estarán unidas por medio de los tornillos apropiados, indicados por sus fabricantes.

#### **.- PUENTES DE MEDIA TENSION DESDE LA CELDA DE PROTECCION HASTA EL TRANSFORMADOR.**

Se realizarán con los materiales descritos anteriormente.

Su trazado será lo más corto posible, evitándose los puentes de longitud excesiva.

Discurrirán por las canalizaciones previstas. En las subidas hacia las bornas de M.T. de los transformadores estarán sujetos a los paramentos verticales mediante abrazaderas adecuadas atornilladas a tacos antigiratorios anclados en la pared con una separación máxima de 60 cm.

Los conos deflectores u otros equipos de control del campo eléctrico estarán montados sobre los puentes siguiendo las instrucciones indicadas por sus fabricantes.



Las pantallas metálicas de los puentes del transformador se conectarán a la red de tierras de herrajes del Centro, en la forma descrita anteriormente.



Los puentes del transformador estarán conectados a las bornas de M.T. de los transformadores y a la aparamenta de las celdas mediante clemas y terminales adecuados que tendrán sus tornillos apretados convenientemente.

#### .- CUADRO DE BAJA TENSION.-

Los cuadros de distribución modulares para B.T. quedarán situados en los lugares indicados en el presente Proyecto.

Su parte inferior estará situada a más de 40 cm. de altura sobre la rasante del piso del Centro.

Tendrán sus elementos (cuadros y extensionamientos) correctamente alineados y paralelos a los paramentos de la obra civil, quedando perfectamente aplomados una vez montados.

Quedarán adecuadamente anclados de forma que no sea posible su deslizamiento.

Los distintos elementos que constituyen el cuadro de B.T. módulos de alimentación y extensionamiento necesarios, se ensamblarán tanto mecánica como eléctricamente, uniendo para ello sus envolventes metálicas y dando continuidad a las barras principales del circuito de B.T. según las instrucciones dadas por el fabricante.

Las envolventes metálicas de los cuadros de B.T. quedarán convenientemente unidas a la red de tierras de herrajes del Centro.



Los transformadores de intensidad quedarán instalados en las barras principales de B.T.



Los aparatos de medida del cuadro de B.T. estarán correctamente sujetos en los alojamientos de la estructura metálica.

Los circuitos de intensidad y tensión del equipo de medida estarán de acuerdo con el esquema de cableado.

El equipo de medida estará correctamente conectado a las tomas de tensión de las barras principales y a los secundarios de los transformadores de intensidad.

**.- PUENTES DE BAJA TENSION DESDE EL TRANSFORMADOR AL CUADRO DE BAJA.**

Su trazado será lo más corto posible, evitándose los puentes de longitud excesiva.

Discurrirán por las canalizaciones de cables previstas y en las subidas por los paramentos verticales estarán sujetos mediante abrazaderas adecuadas, atornilladas a tacos antigiratorios anclados en las paredes, con una separación de 60 cm.

Los conductores estarán señalizados con cintas de PVC de colores azul, blanco y rojo para las fases y amarillo para el conductor neutro. El conjunto de conductores de cada circuito quedará correctamente agrupado en mazos.

Los conductores de los puentes de B.T. se abrocharán a las bornas de los transformadores y a las pletinas de las barras principales de los cuadros de



B.T. mediante terminales apropiados a la sección y naturaleza del cable. Estos terminales se colocarán en los extremos de los conductores por medio de prensas hidráulicas con las matrices adecuadas para proporcionar al terminal la compresión correcta. Se seguirán para estas operaciones las instrucciones del fabricante de los terminales.



Los terminales se abrocharán mediante tornillos de métrica y sección adecuadas, intercalando entre las tuercas y las de los terminales una arandela plana y tres arandelas elásticas tipo Belleville, que aseguren una presión constante en el contacto, aunque varíen las condiciones de temperatura del conductor.

#### .- COLOCACION DEL TRANSFORMADOR.-

Las operaciones necesarias para el traslado del transformador hasta su posición definitiva se realizará aplicando la tracción necesaria por medio de trácteles, polipastos u otros mecanismos adecuados, anclados en los ganchos previstos en la solera. La orientación de las ruedas se realizará elevando el transformador con gatos hidráulicos adecuados. Se utilizarán barras de uña, barrones, etc. únicamente como medios auxiliares.

Si la maniobra de colocación del transformador se realizase en un Centro en tensión, no se podrá iniciar sin el conocimiento y supervisión del personal de la Empresa Suministradora.

El transformador quedará instalado en las arquetas sobre carriles normalizados que no presenten ningún resalte sobre la obra de fábrica.

La cuba del transformador quedará conectada al circuito de tierra de herrajes.



Se comprobará el correcto llenado del aceite reponiendo la cantidad necesaria para que quede, como mínimo, a la altura señalada en el nivel.



Cuando el transformador esté dotado de pulmones eliminadores de humedad del aire, se comprobará que el silicagel presente el color azulado indicativo de su capacidad de absorción de humedad.

Las protecciones de la celda del transformador quedarán colocadas según las especificaciones indicadas y se conectarán a la red de tierras de herrajes descrita anteriormente.

#### **.- PROTECCION DE CANALES Y HUECOS.-**

Las canalizaciones de cables abiertas estarán protegidas con chapas de acero estriadas normalizadas y de dimensiones adecuadas a los canales que tienen que cubrir.

Los huecos de los Centros de Transformación prefabricados estarán tapados con piezas de hormigón que serán de las dimensiones indicadas en los planos.

Una vez terminado el montaje del Centro de Transformación se comprobará que las chapas y piezas de hormigón que cubren los huecos estén correctamente colocadas y no presenten resaltes ni impedimentos para la libre circulación de personas y materiales.

#### **.- PRUEBAS REGLAMENTARIAS.-**

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las instalaciones serán las siguientes:





- Prueba de operaciones mecánicas.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación del cableado.
- Ensayos a frecuencia industrial.
- Ensayos dieléctricos de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayos a onda de choque.
- Verificación del grado de protección.

**- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.-**

El Centro estará siempre cerrado, impidiendo el acceso al personal ajeno al servicio.

Las puertas de acceso abrirán hacia el exterior.

Se prohíbe el pulimento de los pavimentos interiores del centro de transformación.

Se prohíbe el uso del Centro como almacenamiento de materias o elementos no pertenecientes al mismo.

No se instalarán conducciones de agua o gas a distancias inferiores a las reglamentarias.

Las maniobras deberán estar perfectamente señalizadas, de forma que se impida en lo posible una manipulación incorrecta.

Para la realización de maniobras se utilizará el banquillo, la palanca de accionamiento, los guantes y la pértiga en su caso, debiendo estar este material de seguridad en perfecto estado de uso y conservación.



permanentemente.

Se dispondrá señalización con los primeros auxilios.

Cada celda llevará placa de características.

Para la puesta en servicio se seguirá el protocolo siguiente:

- Conexión del interruptor de línea.
- Conexión del seccionador general.
- Conexión del interruptor de protección del trafo.
- Conexión del interruptor de baja tensión.

Para la separación del servicio se actuará en sentido inverso al de la puesta en servicio.

Se efectuarán periódicamente las operaciones de mantenimiento de limpieza, engrasado y verificación de los componentes de la instalación.

No se efectuará nunca el cambio de un solo fusible fundido, sino de los tres, dado la probable variación de las curvas de fusión por el sobrecalentamiento.

#### .- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.-

Para la tramitación ante los organismos públicos se requerirá la siguiente documentación:

- Solicitud motivada.
- Proyecto.
- Protocolo de ensayos del transformador.



- Relación de transformación de los transformadores de medida.
- Certificado de medición de tensiones de paso y contacto.
- Certificado de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.



Serán por cuenta de la contrata y se consideran incluidos dentro del capítulo de gastos generales los gastos necesarios para la completa legalización de las instalaciones, incluso redacción de documentos técnicos, ensayos hasta un 1 por 100 del P.E.M., certificados, etc.

**- LIBRO DE ORDENES.-**

El contratista dispondrá de un libro de órdenes foliado y sellado a disposición de la Dirección Técnica para la anotación de cualquier anomalía, incidencia u orden, siendo su cumplimiento obligatorio.





PLIEGO DE CONDICIONES QUE HAN DE REGIR LA EJECUCION  
DE LAS INSTALACIONES DE LINEAS SUBTERRANEAS DE BAJA  
TENSION.





PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.





PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.

CONDICIONES DE MONTAJE PARA LINEAS ELECTRICAS  
SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION.

1.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

1.1.- RECEPCION DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales deberán ser de primera calidad y homologados por Hidroeléctrica Española S.A.

No se emplearán materiales sin que previamente hayan sido examinados en las condiciones que prescriben las respectivas calidades indicadas para cada material. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por el Ingeniero Director de las Obras aún después de colocados si no reuniesen las condiciones exigidas en este Proyecto. A tal efecto, el Ingeniero Director podrá emplear los métodos de ensayo y selección que considere oportunos.





### 1.2.- CONDUCTORES.-

Los conductores eléctricos adoptados para la realización de la Línea Subterránea en Baja Tensión serán de aluminio, designación RV 0.6 / 1 KV con aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado y cubierta de P.V.C., debiendo cumplir las especificaciones de la Recomendación UNESA 3304, de la NHE correspondiente y de las Normas UNE citadas en la Instrucción Complementaria M.I. B.T. 044 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

A continuación se especifican las características técnicas de los conductores adoptados en las Líneas Subterráneas en Baja Tensión:



CONDUCTOR DE 50 MM<sup>2</sup> DE ALUMINIO.



Aislamiento: Polietileno reticulado ( XLPE )  
Cubierta: Policloruro de vinilo ( PVC )  
Resistencia máxima admisible UNE 21002 = 0.628

Ohms/km.

Características físicas:

Sección nominal: 50 mm<sup>2</sup>.  
Espesor radial de aislamiento: 1.0 mm.  
Diámetro sobre aislamiento : 10.9 mm.  
Diámetro exterior aproximado : 13.7 mm.  
Peso aproximado: 250 kg / km.  
Radio mínimo de curvatura : 55 mm.

Características eléctricas:

Intensidad máxima admisible en régimen permanente para  
el cable enterrado a 25°C. = 180 A.  
Intensidad máxima admisible en régimen permanente para  
el cable al aire a 40°C. = 140 A.  
Caída de tensión entre fases para la intensidad máxima  
y cos fi = 0.8 = 1.20 V / A x km.  
Caída de tensión entre fases para la intensidad máxima  
y cos fi = 1 = 1.39 V / A x km.





CONDUCTOR DE 95 MM<sup>2</sup> DE ALUMINIO.

Aislamiento : Polietileno reticulado ( XLPE )

Cubierta : Policloruro de vinilo ( PVC )

Resistencia máxima admisible UNE 21022 = 0.313

Ohms/km.

Características físicas:

Sección nominal: 95 mm<sup>2</sup>.

Espesor radial de aislamiento : 1.1 mm.

Diámetro sobre aislamiento : 14.7 mm.

Diámetro exterior aproximado: 17.5 mm.

Peso aproximado: 420 kg / km.

Características eléctricas:

Intensidad máxima admisible en régimen permanente para el cable enterrado a 25°C. = 260 A.

Intensidad máxima admisible en régimen permanente para el cable al aire a 40°C. = 220 A.

Caída de tensión entre fases a la intensidad máxima para cos fi = 0.8 = 0.64 V / A x km.

Caída de tensión entre fases a la intensidad máxima para cos fi = 1 = 0.69 V / A x km.





CONDUCTOR DE 150 MM<sup>2</sup> DE ALUMINIO.

Aislamiento : Polietileno reticulado ( XLPE )

Cubierta : Policloruro de vinilo ( PVC )

Resistencia máxima admisible UNE 21022 = 0.202

Ohms/km.

Características físicas:

Sección nominal : 150 mm<sup>2</sup>.

Espesor radial de aislamiento : 1.4 mm.

Diámetro sobre aislamiento : 18 mm.

Diámetro exterior aproximado : 21.2 mm.

Peso aproximado: 620 kgs. / km.

Características eléctricas:

Intensidad máxima admisible en régimen permanente para el cable enterrado a 25°C. = 330 A.

Intensidad máxima admisible en régimen permanente para el cable al aire a 25°C. = 300 A.

Caída de tensión entre fases a la intensidad máxima para cos fi = 0.8 = 0.44 V / A x km.

Caída de tensión entre fases a la intensidad máxima para cos fi = 1 = 0.45 V / A x km.





CONDUCTOR DE 240 MM<sup>2</sup> DE ALUMINIO.

Aislamiento : Polietileno reticulado ( XLPE )

Cubierta : Policloruro de vinilo ( PVC )

Resistencia máxima admisible UNE 21022 = 0.122

Ohms/km.

Características físicas:

Sección nominal : 240 mm<sup>2</sup>.

Espesor radial de aislamiento : 1.7 mm.

Diámetro sobre aislamiento : 22.9 mm.

Diámetro exterior aproximado : 26.5 mm.

Peso aproximado : 970 kgs./ km.

Características eléctricas:

Intensidad máxima admisible en régimen permanente para el cable enterrado a 25°C. = 430 A.

Intensidad máxima admisible en régimen permanente para el cable al aire a 40°C. = 420 A.

Caída de tensión entre fases a la intensidad máxima y para cos fi = 0.8 = 0.30 V./ A x km.

Caída de tensión entre fases a la intensidad máxima y para cos fi = 1 = 0.27 V / A x km.





1.3.- CARACTERISTICAS Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES  
SIDERURGICOS.

Los materiales siderúrgicos serán de acero A-42.

Estarán galvanizados en caliente con recubrimiento de cinc de 0.5 kg / mm<sup>2</sup> como mínimo, debiendo ser capaces de soportar 4 inmersiones en una solución de SO<sub>4</sub>Cu al 20 %, de densidad 1.8 a 18°C. sin que el hierro quede descubierto o coloreado parcialmente. Deberán estar homologados por Hidroeléctrica Española S.A. y cumplir las especificaciones de las Normas NHE.

1.4.- TERMINALES DE CABLES DE BAJA TENSION.-

En función de la sección nominal del cable se tendrá:

Sección	Terminales BURDY	Máquina	Matriz	Entalladuras
50	YA-25-A-TN	MY29-13	U-30ART	2
95	YA-28-A-TN	MY29-13	U-30ART	2
150	YA-30-A-TN	Y-35	U-30ART	2
240	YA-34-A-TN	Y-35	U-34ART	4

Se cubrirá desde el borde terminal hasta la cubierta del cable con cintas Bopir y Nabip.





### 1.5.- EMPALMES.-

En función de la sección nominal del cable, se tendrá:

Sección	Tipo BURDY	Máquina	Matriz	Entalladuras
50	YS-25 AT	NY29-13	-	4
95	YS-28 AT	Y-35	U-28ART	4
150	YS-30 AT	Y-35	U-30ART	4
240	YS-34 AT	Y-35	U-34ART	8

Para la reconstitución del aislamiento se empleará cinta autovulcanizable Bopir hasta formar 1.5 veces el espesor inicial del aislamiento y después se recubrirá con 3 capas de cinta adhesiva Nabip.

### 1.6.- ARMARIOS DE SECCIONAMIENTO.-

Se utilizarán siempre que sea necesario seccionar la línea subterránea de baja tensión y para alimentar las cajas generales de protección y medida CPM2 y CPM3 de la Norma NHE correspondiente.

Los armarios de seccionamiento estarán compuestos por envolvente y tapa, panel y equipo eléctrico, debiendo sus características constructivas, propiedades de calentamiento



y ensayos de recepción y verificación ajustarse a la Norma NHE correspondiente y pertenecer a uno de los modelos homologados por la Empresa Suministradora de Energía.



#### 1.7.- PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.-

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el Centro de Transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Fuera del Centro de Transformación se conectará a tierra en numerosos puntos de la red con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, de conformidad con las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En el presente proyecto el neutro se conectará a tierra a lo largo de la red por lo menos cada 200 metros y en todas las cajas generales de protección y medida y armarios de seccionamiento, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica y un flagelo de cobre desnudo de unos 3 metros de longitud, enterrados en la misma zanja que los cables y unidos al borne de neutro mediante un conductor aislado de cobre de sección mínima  $35 \text{ mm}^2$ .





## 2.- CANALIZACIONES.-

Los cables aislados podrán instalarse:

- Directamente enterrados en zanja.
- Entubados, dentro de tubos en toda su longitud.
- Al aire, alojados en galerías.

### 2.1.- DIRECTAMENTE ENTERRADOS.-

Estas canalizaciones de líneas subterráneas deberán proyectarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones

a.- La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, siempre que sea posible, no admitiéndose su instalación bajo la calzada, excepto en los cruces, evitando los ángulos pronunciados. La longitud de la canalización será lo más corta posible, a no ser que se prevea la instalación futura de un nuevo abonado alimentado por la misma línea.

b.- El radio de curvatura, una vez colocado el cable, será como mínimo 10 veces el diámetro exterior.

Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán





como mínimo el doble de lo indicado anteriormente para su instalación definitiva.

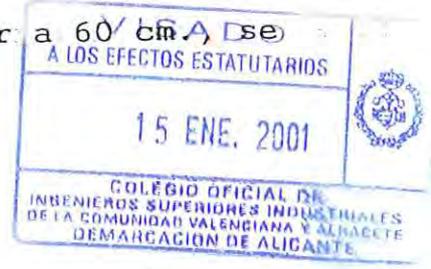
c.- Los cruces de calzada se ejecutarán ortogonalmente a su eje longitudinal, procurando evitarlos si ello es posible, sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto y si el terreno lo permite.

d.- En urbanizaciones de viviendas de baja densidad, con parcelas, las cajas generales de protección y medida y los armarios de seccionamiento se ubicarán a pie de vial o zonas de pública concurrencia y en los lindes de las parcelas que desde aquellas se alimenten.

Los cables se instalarán en zanjas de 0.90 m. de profundidad mínima y una anchura que permita las operaciones de apertura y tendido de los cables, con un valor mínimo de 0.60 m.

En las zonas donde existan servicios de la Empresa Suministradora instalados con antelación a los del Proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos los de la Empresa Suministradora queden agrupados en la misma zanja.

En los casos especiales debidamente justificados en que la profundidad de los conductores sea inferior a 60 cm. de





protegerán mediante tubos, conductos, chapas u otro procedimiento de adecuada resistencia mecánica.

Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos, se admitirá que la profundidad de los conductores sea 2/3 de la indicada en el Proyecto.

En el fondo de la zanja se colocará una capa de arena de río de un espesor de 10 cm. sobre la que se depositará el cable o los cables a instalar, los cuales se cubrirán con otra capa de idénticas características que la del fondo, pero con un espesor mínimo de 15 cm.. Sobre estas capas se colocará una protección mecánica por cada línea existente que podrá estar constituida por rasillas, ladrillos colocados transversalmente sobre el sentido del trazado del cable, etc.

A continuación se extenderá otra capa, con productos procedentes de la excavación o de préstamos, de 25 cm. de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa se instalará una banda de polietileno de color amarillo-naranja por cada línea existente en la que se advierta la presencia de cables eléctricos, de conformidad con la Recomendación UNESA 0205. A continuación se rellenará la zanja con productos procedentes de la excavación o de préstamos, si aquellos





suficientes requisitos a juicio del Ingeniero Director. Esta capa se apisonará y compactará por medio de bandeja vibratoria u otros medios mecánicos que se consideren adecuados. Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad que el pavimento primitivo.

## 2.2.- CRUZAMIENTOS Y CASOS ESPECIALES.-

En los cruces de calzadas o en cruces especiales, las zanjas serán de 0.60 m. de anchura y 1.30 m. de profundidad.

El cable irá alojado en tubos adecuados, que estarán hormigonados y serán de fibrocemento, PVC u otro material adecuado de superficie interna lisa, debiendo ser su diámetro de 1.6 veces el diámetro exterior del cable y 15 cm. como mínimo. El número mínimo de tubos a colocar por cada cruzamiento será 3. Cuando se alojen varios cables en un cruce será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

Los cruces especiales, como vías férreas, cursos de agua u otros servicios, etc. serán objeto de un cuidadoso estudio que garantice la seguridad del cable.

Cuando una canalización eléctrica discurra ~~paralelamente~~ a los efectos señalados





conducciones de otros servicios públicos como agua, gas, teléfonos, telecomunicaciones, vapor, etc. se guardará una distancia mínima de 20 cm. entre ellas cumpliéndose las prescripciones de la Instrucción Complementaria M.I.B.T. 006 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En los cruzamientos con otros servicios, la distancia mínima será de 25 cm.

Cuando en una misma zanja coincidan más de un cable, la distancia entre los mazos que constituyen cada línea será como mínimo de 0.20 m.

Los extremos de los tubos llegarán hasta los bordillos de las aceras, construyéndose en estos extremos un tabique para su fijación.

Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos se extenderá una tongada de hormigón H-125, de 10 cm. de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja y cuya superficie superior sea recta y lo más lisa posible.

Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos de cruce realizando los empalmes necesarios. Los tubos quedarán alineados y no presentarán en su interior resaltos ni rugosidades.





El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón H-125 hasta una cota que rebase la de los tubos en 10 cm. como mínimo y que ocupe todo el ancho de la zanja.

En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios adecuadamente, incluso los de los tubos vacíos.

En los casos especiales en los que la profundidad de la zanja bajo la calzada sea inferior a la que indican las prescripciones reglamentarias vigentes, se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica adecuada, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo de hierro deberán colocarse las tres fases y el neutro.

Si la longitud de la canalización entubada es mayor que la del cruce de calzada normal o las condiciones de una obra determinada lo requieren, la canalización será de cable entubado en tuberías subterráneas.

### 2.3.- ENTUBADOS.-

En este tipo de instalación el cable irá entubado en todo o en parte de su recorrido, según lo descrito en el punto anterior.





Los tubos estarán hormigonados en toda su longitud o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o cribada.

En los tramos rectos y cada 15 ó 20 m. según el tipo de cable, para facilitar el tendido, se dejarán catas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad de los tubos. Una vez tendido el cable, estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento. Los tubos que queden libres o en reserva serán convenientemente sellados.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o de ladrillo de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90 grados y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los ángulos serán grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta de 3m.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos





se taponarán cuidadosamente de forma que el cable quede situado en la parte inferior del tubo. También se taponarán los tubos vacíos. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en las arquetas será la que permita mayor radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado de resistencia mecánica suficiente, provistas de ganchos o de argollas que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable, de forma que permita la filtración del agua de lluvia. Si las arquetas no son registrables, se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se extenderá una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

#### 2.4.- AL AIRE.-

En este tipo de instalación subterránea los cables irán colocados al aire libre sobre bandejas o palomillas separadas como mínimo 60 cm. y al abrigo de los rayos solares.

Los locales o galerías deberán estar bien aireados para





obtener una temperatura media baja y evitar los posibles accidentes producidos por emanaciones de gas.

## 2.5.- CINTA DE IDENTIFICACION DE LOS CONDUCTORES Y AGRUPACION DE CABLES.

Las cintas empleadas para la identificación de los conductores serán de PVC.

Los cuatro conductores estarán marcados, selectivamente, con los colores blanco, rojo y azul para las fases y amarillo para el neutro. La cinta empleada para mantener agrupados los cables será de color negro.

Los colores serán nítidos, permitiendo una clara diferenciación entre ellos y se mantendrán inalterados después de una larga permanencia en el fondo de la zanja.

## 2.6.- MANGUITOS TERMORRETRACTILES.-

Los manguitos termorretráctiles para la reconstrucción del aislamiento serán los adecuados a la naturaleza de los empalmes y tendrán la calificación de Material Autorizado.

Su diámetro será el adecuado para la sección de los



conductores.



#### 2.7.- TORNILLERIA.-

La tornillería será del paso, diámetro y longitud indicados en cada juego de terminales.

Estarán protegidos por una cubierta antioxidante apropiada.

#### 2.8.- ARENA.-

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuera necesario se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizar indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente. Las dimensiones de los granos serán de 3 mm. como máximo.

Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos inferiores a 0.2 mm.

#### 2.9.- RASILLAS O LADRILLOS Y CINTA DE ATENCION AL CABLE.-

Los ladrillos o rasillas empleados en la capa protectora serán de material cerámico de medidas uniformes no





permitiéndose la utilización de piezas rotas.

La cinta de atención al cable tendrá las características indicadas en la Recomendación UNESA 0205.

### 2.10.- HORMIGONES.-

Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de la Instrucción EH 88.

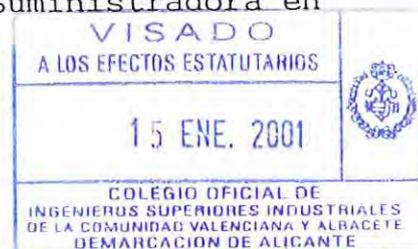
El hormigón a utilizar en la reconstrucción de pavimentos de calzadas será del tipo H 175, es decir de resistencia característica superior a  $175 \text{ kp/cm}^2$ .

El empleado en la reconstrucción de aceras será del tipo H 125, con resistencia característica superior a  $125 \text{ kp/cm}^2$ .

### 3.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS.-

#### 3.1.- HORNACINA.

La caja general de protección, cuando constituya la alimentación de un solo edificio con varios abonados, se instalará en el interior de una hornacina situada en lugar de libre acceso al personal de la Empresa Suministradora en cualquier momento.





El hueco necesario para alojar la CGP estará acondicionado interiormente con sus paramentos enlucidos.

Sus dimensiones interiores serán las indicadas en los planos, bien sea para una o dos CGP.

La entrada de los cables en el mechinal se realizará a través de tubos rectos.

Los tubos tendrán su interior liso, sin resaltes ni rugosidades y de un diámetro no inferior a 100 mm.

Cuando los tubos de entrada a las hornacinas pasen por sitios accesibles, tales como aristas inferiores de sótanos o garajes, serán de acero con una suficiente resistencia para evitar su aplastamiento.

La CGP será colocada en el interior de la hornacina mediante pernos roscados a tacos antigiratorios anclados a la pared, de forma que su sujeción sea firme y segura.

Los mechinales u hornacinas estarán dotados de una puerta con cerradura, que será del tipo normalizado por HE.





### 3.2.- FUNDACION DE LAS CPM Y ARMARIOS DE SECCIONAMIENTO.-

Cuando la C.P.M. sea para uno o dos abonados tendrá incluido el equipo de medida, tal como se especifica en el Capítulo I de la Norma NHE correspondiente. Se situará en la fachada o cerramiento y siempre en un lugar al que tenga acceso el personal de la Empresa Suministradora.

Las dimensiones de las fundaciones de las C.P.M. serán las indicadas en los planos del Proyecto, respetándose las cotas de empotramiento en el terreno de la cimentación y la altura sobre la acera de los armarios, según sean éstos de medida o de seccionamiento y medida.

Las fundaciones de las C.P.M. podrán ser de hormigón prefabricado o de ladrillo macizo.

Estarán dotadas de casquillos metálicos adecuados, a los que se atornillarán los pernos de anclaje de los armarios, asegurando su sujeción firme.

Las C.P.M. quedarán, una vez instaladas, alineadas con los cerramientos de las parcelas o con las fachadas de las edificaciones.

Las fundaciones se montarán de forma que una vez instalados sobre ellas los armarios, éstos queden



aplomados.



#### 4.- TENDIDO DE CONDUCTORES.-

El transporte de las bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará mediante barrones que pasen por el eje central de la bobina y con los medios adecuados de elevación a su peso. No se dejarán caer al suelo desde el camión o remolque.

Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar el aflojamiento del cable.

Los cables deberán ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión o hagan bucles y teniendo siempre presente que el radio de curvatura de los cables sea superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces una vez instalado.





Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.

También se puede canalizar con cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción inferior al máximo indicado por el fabricante del cable.

Antes de su colocación definitiva, los cables serán identificados y reunidos en mazos, juntando los cuatro conductores de cada circuito, comprobando que sus secciones, naturaleza y tipo son las indicadas en el Proyecto.

Los conductores serán colocados en sus posiciones definitivas, tanto en zanjas como en galerías, siempre a mano sin utilizar palancas u otros útiles. Quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el Proyecto.

Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de P.V.C. cada 1.5 m.

Cada 1.5 m. y sin coincidir con las marcas de identificación se pondrán unas vueltas de cinta adhesiva de



P.V.C. de color negro que agrupe los conductores y los mantenga unidos.



En los cruces entubados no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.

Cuando en una misma zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada banda será de 25 cm. La separación entre dos circuitos de la misma banda será de 20 cm. como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de sus tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la de mayor tensión.

En las zanjas normales de 60 cm. de anchura se podrán colocar por banda, como máximo, tres circuitos.

Cuando se coloquen por banda más de tres circuitos, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 20 cm. entre líneas.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado la precaución de cubrirlo antes con una capa de arena fina de 15 cm. de espesor, más la protección





de rasilla y sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanquidad.

La capa protectora de rasilla o ladrillo tendrá una anchura de 25 cm. cuando se trate de proteger un solo cable.

Esta anchura se incrementará en 12 cm. por cada cable que se añade en la misma capa horizontal.

#### 5.- REPOSICION DE PAVIMENTOS.-

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con la normas y disposiciones dictadas por los Organismos competentes y por el propietario de los mismos.

Para la reconstrucción de la solera de hormigón de las aceras, una vez concluido el relleno de las zanjas, se extenderá una tongada de hormigón H-125, de anchura igual a la de la zanja y de 12 cm. de espesor, como mínimo.

En la reconstrucción de las bases de hormigón de las calzadas, se procederá del mismo modo, pero con hormigón H-175 y espesor mínimo de 30 cm.

Una vez transcurrido el plazo necesario para comprobar que el hormigón ha adquirido la resistencia suficiente, se procederá a la reconstrucción de los pavimentos o capas de



rodadura.

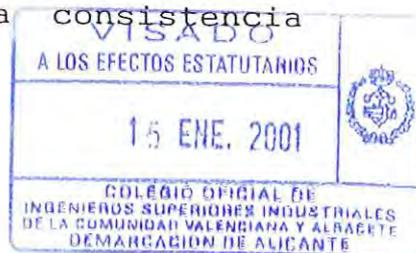


Para la reconstrucción de aceras de cemento, se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero de dosificación 170 ó 200 kg. de cemento en el que, una vez alisado se restablecerá el dibujo existente.

Para la reconstrucción de los pavimentos de loseta hidráulica se extenderá sobre la solera de hormigón un mortero semiseco de dosificación 170 ó 200 kg. y una vez colocadas las losetas hidráulicas se regará, primero con agua y luego con una lechada de cemento. En ningún caso se realizará la reconstrucción parcial de una loseta hidráulica.

De darse tal necesidad se comenzará por levantar, previamente la parte precisa para que el proceso afecte a un número entero de losetas hidráulicas completas.

En la reconstrucción de capas de rodadura de empedrado sobre hormigón se extenderá un mortero de cemento semiseco de 170 ó 200 kg. de dosificación sobre la infraestructura de hormigón. Una vez colocado el adoquín, se regará primero con agua y luego con una lechada de cemento. El pavimento reconstruido se mantendrá cerrado al tráfico durante el tiempo necesario para que adquiera la consistencia definitiva.





Para la reinstalación de bordillos, bien graníticos o prefabricados de hormigón, se colocarán siempre sentados sobre hormigón H-175 y mortero de 170 ó 200 kg. de dosificación. La solera de hormigón tendrá un espesor mínimo de 30 cm.

Para la reconstrucción de la capa de rodadura de aglomerado asfáltico o doble o triple tratamiento superficial se levantará del pavimento existente una faja adicional de cinco centímetros de anchura a cada lado del firme de hormigón, cortados verticalmente.

Una vez terminada la reposición de los pavimentos, éstos presentarán unas características homogéneas con los pavimentos existentes, tanto de materiales como de colores y texturas.





PLIEGO DE CONDICIONES QUE HAN DE REGIR LA EJECUCION  
DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO.





PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

\*\*\*\*\*



# C A P I T U L O I

## CONDICIONES GENERALES

### 1.1.- DEFINICION.

El presente Pliego de Condiciones Facultativas, constituye el conjunto de instrucciones, Normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales y lo señalado en las demás Normas urgentes, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

### 1.2.- CONTRAINDICACIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACION.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos ó viceversa habrá de ser ejecutado como si estuviese en ambos documentos.

En caso de contraindicaciones entre los planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo previsto en este último, salvo que el Ingeniero Director dictamine lo contrario.

Las omisiones de planos y Pliego de Condiciones ó las descripciones erróneas de los detalles de las obras que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu ó intención expuesta en los Planos y Pliego de Condiciones, ó que por su uso y costumbre deben ser erróneamente descritos sino que, por el contrario, deberían ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Condiciones.

### 1.3.- RECEPCION PROVISIONAL.

La recepción provisional tendrá lugar en el momento de la puesta en servicio de las obras e instalaciones y después de



haber efectuado satisfactoriamente las correspondientes pruebas, habiendo entregado el Contratista los dictámenes, boletines ó autorizaciones a que hubiera lugar.



#### 1.4.- PLAZO DE GARANTIA.

El plazo de garantía será de un año, contado a partir de la recepción provisional. Durante dicho plazo será obligación del contratista la conservación de las obras, estando incluido el coste de esta conservación en los precios unitarios del Proyecto.

#### 1.5.- RECEPCION DEFINITIVA.

Se realizará una vez terminado el plazo de garantía y con sujeción a las formalidades reglamentarias.

#### 1.6.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN LOS CASOS NO EXPRESADOS TERMINANTEMENTE.

Es obligación del Contratista ejecutar cuando sea necesario para la buena ejecución y aspecto de las obras e instalaciones, aún cuando no se halle expresamente estipulado en este Pliego de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección Facultativa, con derecho a la reclamación correspondiente ante la Corporación dentro del termino de los diez días siguientes a aquel en que se haya recibido la orden.

Además de estas obligaciones, el contratista queda obligado a desarrollar los trabajos con un número de trabajadores lo más invariable posible y al estricto cumplimiento de la legislación vigente y a lo legislado sobre Seguridad e Higiene en el trabajo.

#### 1.7.- ENSAYOS A REALIZAR.





La Dirección de la obra podrá ordenar al contratista, con cargo al mismo, aquellos ensayos que considere necesarios para garantizar la calidad de los materiales, obras e instalaciones.

Los costes totales por gastos de ensayo no sobrepasarán el uno por ciento del presupuesto de ejecución por contrata.

#### 1.8.- VIGILANCIA Y CONTROL.

El contratista estará obligado a disponer un vigilante a pie de obra. La cantidad que por este concepto se abona esta incluida en la partida de gastos generales del presupuesto de ejecución por contrata.

Asimismo, serán por cuenta del contratista adjudicatario los gastos que se deriven de la dirección e inspección de las obras por el personal facultativo, tales como ensayos, desplazamientos, etc., considerándose dichos gastos incluidos en el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

#### 1.9.- SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE LAS OBRAS.

El contratista queda obligado a colocar y conservar las señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad durante las obras, a su costa, conforme a las normas legales vigentes.

El Contratista será responsable del mantenimiento y conservación de la señalización de obras correspondiente, que deberá responder a la Norma de Carreteras 8.3 -IC "Señalización de Carreteras" y al Código de Circulación y a la Ordenanza Municipal de Señalización y Balizamiento de las Obras que se realizan en la vía pública, cuyo cumplimiento se considera obligatorio.



Deberá llevar un control especial de la señalización nocturna a que se refiere el art. 41 del Código de la Circulación, cuya vigilancia la llevará el vigilante de la obra.



#### 1.10.- REVISION DE PRECIOS.

En el caso de que sea obligatoria, de conformidad con la reglamentación vigente y hayan sido cumplidos los trámites correspondientes, se aplicará la fórmula número 37 de las aprobadas por Decreto 3650/1970 de 19 de Diciembre.

#### 1.11.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS CONTRATISTAS.

PRIMERA.- Deberán disponer de un equipo completo de maquinaria y elementos auxiliares adecuados a las obras contenidas en este Proyecto, debiendo presentar en el momento de la licitación, relación detallada de los mismos.

SEGUNDA.- Haber realizado obras e instalaciones similares a las que se contienen en el Proyecto, extremo que se justificará en la licitación.

TERCERA.- En el caso de que el presupuesto sea superior a 10.000.000 Ptas., deberá aportar la correspondiente clasificación de contratista de obras en el Grupo I, Subgrupo 1 y con la categoría siguiente:

- a) Anualidad media inferior a 1.500.000.-Ptas.
- b) 1.500.000 Ptas <anualidad media< 5.000.000.-
- c) 5.000.000 Ptas <anualidad media<20.000.000.-
- d) 20.000.000 Ptas <anualidad media<50.000.000.-
- e) anualidad media superior a 50.000.000.-Ptas.

CUARTA.- El Contratista poseerá el personal necesario para la realización de las obras, no pudiendo subcontratar las mismas, ni parte de ellas, sin autorización expresa y





escrita de la Dirección Facultativa.

**QUINTA.**-Presentará un Plan de obra detallado, con expresión del tiempo a emplear en cada fase de ejecución, tratando de acortar los plazos establecidos para la ejecución de las obras.

**SEXTA.**-Deberán disponer en la plantilla de la Empresa del personal técnico necesario según la legislación vigente para la vigilancia de las obras, señalándose expresamente aquel de ellos que quedará a pie de obra, como Jefe de Seguridad de la misma.

## C A P I T U L O    I I

### C O N D I C I O N E S    P A R T I C U L A R E S

#### 1.- GENERALIDADES.

##### 1.1.- CAMPO DE APLICACION.

Se aplicará el presente Pliego de Condiciones en los trabajos de suministro y colocación de todas y cada una de las unidades de obra, puntos de luz e instalaciones necesarias para efectuar adecuadamente la instalación de alumbrado público a que se refiere el presente Proyecto.

##### 1.2.- NORMATIVA OBSERVADA.

Regirá con carácter general para las obras e instalaciones del presente Proyecto la siguiente normativa:

a) Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión RD 2413/1973 del 20 de Septiembre, e Instrucciones Complementarias al mismo del 21-10-73.





b) Normas particulares de la Empresa Hidroeléctrica Española, S.A., aprobadas por la Dirección General de la Energía el 30 de octubre de 1974.

Las disposiciones citadas anteriormente serán preceptivas, en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa en las Condiciones Particulares del Capítulo 3, o las que puedan fijarse en el anuncio del concurso, bases de ejecución de las obras y también en el contrato o escritura.

## 2.- TIPOS DE OBRAS A REALIZAR.

### 2.1.- OBRA CIVIL.

Corresponde a la ejecución de las cimentaciones y sustentaciones de los báculos o soportes, las zanjas necesarias para las canalizaciones eléctricas desde cada centro de mando a todos y cada uno de los puntos de luz, incluyéndose la colocación de tubos de protección y relleno de zanjas.

Igualmente se comprenden los trabajos de demolición de firmes y Acerados que resulten precisos y su posterior reconstrucción, con las características que se exijan por el Ingeniero Director.

### 2.2.- INSTALACIONES ELECTRICAS.

Corresponden al tendido de conductores eléctricos subterráneos, a su conexión e instalación de elementos de empalme o derivación, cajas terminales y en general todos los elementos y accesorios de los distintos circuitos, se realizará en la forma y con las longitudes fijadas en las mediciones y planos y con el conductor de las características que señalan. Se comprende, igualmente, en este artículo la instalación de los centros de mando y





gobierno emplazados en los lugares indicados y constituidos por los aparatos y elementos que se señalan, cuyas características más adelante se especifican. Se incluye también la realización de los circuitos generales de alimentación hasta los centros de mando desde los puntos de conexión con las redes de suministro de la empresa.

### 2.3.- INSTALACIONES DE ILUMINACION.

Comprenden la instalación y montaje de las columnas, luminarias, lámparas y accesorios, en la distinta posición y con las características que se indican y especifican en los distintos documentos del Proyecto, así como el adecuado reglaje de las lámparas en el interior del bloque óptico si la disposición de las mismas fuese móvil o si por efectos del transporte y manipulación, hubiese sufrido variación.

Quedan, en fin, incluidos, todos los trabajos necesarios para efectuar adecuadamente la instalación.

### 3.- CONDICIONES DE MATERIALES, ELEMENTOS Y APARATOS.

#### 3.1.- ELEMENTOS DE HIERRO Y ACERO.

a) Hierro.- El material de hierro que se emplee en los diversos aparatos y accesorios para las instalaciones del alumbrado público, deberá reunir las siguientes condiciones:

COMPONENTES	PROPORCION MAXIMA EN %
Carbono	0'35
Magnesio	0'60
Silicio	0'30
Azufre	0'06
Fosforo	0'07

Como característica mecánica se exigirá que la carga mínima





de rotura trabajando el material a tracción sea de 40 Kg. por mm<sup>2</sup>.

b) Acero.- El acero utilizado para las distintas piezas o aparatos tendrá la composición química y la resistencia mecánica adecuadas al trabajo que exija del material y que en cada caso se fijara.

### 3.1.2.- BACULOS Y COLUMNAS.

Estarán contruidos en poliéster reforzado con fibra de vidrio de las siguientes características:

CARACTERISTICAS	ESPECIFICACION	UNIDADES
-Peso especifico	1,4 ÷ 1,8	Kg/dm <sup>3</sup> .
-Dureza superficial	50 ÷ 60	BARCOL.
-Resistencia al choque	≥ 140	Kpcm/cm <sup>2</sup> .
-Resistencia a flexión	≥ 1.400	Kp/cm <sup>2</sup> .
-Módulo de elasticidad a flexión	≥ 140.000	Kp/cm <sup>2</sup> .
-Absorción de agua	≤ 1,1	%
-Estabilidad térmica	- 40/+80	°C
-Resistencia a rayos UV.	Δ ef   < ±2%	h.
-Resistencia a los agentes atmosféricos y químicos.		
a) Variación de la dureza superficial.	≤ 25	%
b) Variación de las características mecánicas.	≤ 5	%
-Rigidez dieléctrica	≈ 30	KV/mm.
-Resistividad	≈ 10 <sup>15</sup>	Ω x cm.
-Aspecto superficial exterior	NIVEL II	





dotadas de placa de anclaje construida con acero galvanizado de dimensiones normalizadas.

La columna estará dotada de portezuela registrable, y dispondrá de las siguientes características:

ALTURA (m).	DIAMETRO	CARGA DE ROTURA		PESO
	SUPERIOR	EN	PUNTA	
8	60 mm.	210 Kg.		47 Kg.
10	60 mm.	240 Kg.		64 Kg.

### 3.2.- TUBOS DE P.V.C. Y HORMIGON CENTRIFUGADO.

Los tubos de P.V.C. serán de sección circular, del diámetro interior mínimo 80 milímetros y de grueso de pared para que ofrezcan la debida resistencia para soportar las presiones exteriores.

Deberán ser completamente estancos al agua y la humedad, no presentando fisuras ni poros. Los tubos se conectarán de manera que el cierre sea completamente estanco.

El grado de protección de los tubos será superior a 7.

En la canalización de calzadas, se alojará el tubo de P.V.C. en el interior de tubo de hormigón de 200 mm. de diametro.

Los tubos de hormigón utilizados para la protección de los cables electricos, serán de hormigón centrifugado o retacado, con la composición minima de 250 Kg. de cemento por metro cubico de mezcla, estarán bien elaborados, de masa compacta, la superficie interior será sensiblemente lisa sin presentar ninguna otra irregularidad que pueda dañar el cable. Se someterán al adecuado tratamiento para evitar que aparezcan grietas. Las boquillas encajarán debidamente.





Resistirá sin romperse ni resquebrajarse la caída de una bola de 1 Kg. de peso y 10 cm. de diametro desde 1 m. de altura. Sometidos a presión de dos atmosferas con una prensa no sufrirá rotura ni acusaran permeabilidad a través de sus paredes.

### 3.3.- COBRE EMPLEADO EN CONDUCTORES ELECTRICOS.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en las "Normas para cobre electrolítico" de la Asociación Electrica Española y UNE/21011

En los conductores estañados puede admitirse un aumento de resistencia no superior a 2 por 100.

### 3.4.- ELEMENTOS DE BRONCE, LATON Y OTRAS ALEACIONES DEL COBRE.

Las piezas y dispositivos en que se emplean aleaciones de cobre, la proporción de este metal se fijará en cada caso por la administración, teniendo en cuenta su utilización y condiciones de trabajo. Se comprobarán siempre, no solo esta proporción de los elementos que integran la aleación, sino también la esmerada obtención de la misma.

Las aleaciones serán de constitución uniforme, careciendo de sopladuras y otros defectos.

Se examinará la fractura, que no presentará heterogeneidad en la constitución y en la colocación.

### 3.5.- CABLES CONDUCTORES.

#### 3.5.1.- CABLES SUBTERRANEOS PARA SUMINISTRO DE ENERGIA





**ELECTRICA A 220/230 V.**

Los conductores enterrados a emplear serán unipolares, con tres fases y neutro, mientras que la acometida a cada luminaria desde el fuste de la farola se hará con cable tripolar.

Los conductores eléctricos serán de cobre electrolítico de 98% de conductividad, de la clase 1.000 V. según norma UNE especificación RV - 0'6/1 KV. con aislamiento de polietileno reticulado (X.L.P.E.) y cubierta de policloruro de vinilo (P.V.C.).

La identificación de las fases se hará mediante impresión vinilica coloreada.

Se exigirá protocolo de ensayo de cada bobina.

Las secciones de los conductores se especificarán en planos, anexos de cálculos, mediciones y presupuesto.

El contratista informará por escrito al Técnico Director de la Obra, el nombre de la firma fabricante de los conductores y se adjuntará una muestra de los mismos de 25 cm. de longitud para cada tipo de cable empleado. Si el fabricante no reúne las suficientes garantías a juicio del Director Técnico de la Obra, antes de su instalación hará que el Contratista compruebe las características de estos en un laboratorio oficial.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

**CARACTERISTICAS DE LOS CABLES A EMPLEAR EN TENDIDOS SUBTERRANEOS PARA CONDUCTORES Y NEUTROS.**

**CONDUCTORES UNIPOLARES DE 6 mm<sup>2</sup>. DE CU.:**





- Diámetro exterior aproximado: 8'2 mm.
- Peso aproximado: 145 Kg/Km.
- Radio mínimo curvatura: 33 mm.

Características eléctricas.

- Intensidad admisible en régimen permanente para el cable enterrado a 25 °C.: 96 A.
- Intensidad admisible en régimen permanente para cable al aire a 40 °C.: 64 A.
- Caída de tensión entre fases para cos fi. 0'80: 3'26 V/A.Km.
- Caída de tensión entre fases para cos fi. 1: 3'94 V/A.Km.

CONDUCTORES UNIPOLARES DE 16 mm<sup>2</sup>. DE CU.:

Denominación: RV. 0'6/1 KV.

Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC)

Resistencia máxima admisible según NE 21.022: 1'18 Ohm/Km.

Características físicas.

- Sección nominal: 1 x 16 mm<sup>2</sup>.
- Espesor radial de aislamiento: 0'7 mm.
- Diámetro sobre aislamiento: 6'9 mm.
- Diámetro exterior aproximado: 9'3 mm.
- Peso aproximado: 205 Kg/Km.
- Radio mínimo de curvatura: 37 mm.

Características eléctricas:

- Intensidad admisible en régimen permanente para el cable enterrado a 25 °C.: 125 A.
- Intensidad admisible en régimen permanente para el cable al aire a 40 °C.: 86 A.
- Caída de tensión entre fases para cos fi. 0'80: 2'09 V/A



Km.

-Caída de tensión entre fases para cos fi. 1: 2'49 V/A Km.



### CONDUCTORES DE PROTECCION SUBTERRANEOS

Los conductores de protección serán de Cu. electrolitico de 98% de conductividad, desnudos y de una sección minima de 35 mm<sup>2</sup>., discurriendo alojados debajo de la solera inferior de la zanja en contacto con la tierra y aflorando en el interior de cada arqueta y derivando desde las mismas hacia cada farola, al efecto de conseguir una resistencia ohmica mínima.

#### 3.5.2.- CONDUCTORES ELECTRICOS PARA LA INSTALACION EN EL INTERIOR DE BACULOS Y COLUMNAS.

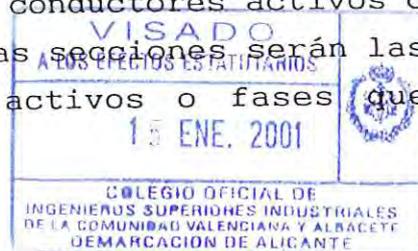
##### 3.5.2.1.- CARACTERISTICAS DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores eléctricos serán de las secciones indicadas en el esquema unifilar de conexiones, de cobre electrostatico, con doble capa de aislamiento, siendo su tensión nominal de 750 V. debiendo estar homologados según las Normas UNE citadas en la Instrucción MI.BT. 044.

##### 3.5.2.2.- CONDUCTORES DE PROTECCION.

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos.

La sección minima de estos conductores será igual a la fijada por la Tabla V de la Instrucción MI.BT. 017, ap. 2.2., en función de la sección de los conductores activos o fases. Para el caso que se trata, estas secciones serán las mismas que la de los conductores activos o fases que acompañen.





### 3.5.2.3.- IDENTIFICACION DE LOS CONDUCTORES.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento. A saber:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de protección y
- Marrón o negro para los conductores activos o fases.

En caso de suministros trifasicos, se utilizará el color gris para distinguir la tercera fase.

### 3.6.- EMPALMES Y CONEXIONES.

Todas las conexiones entre conductores deberan efectuarse mediante piezas de empalme o cajas de conexión estancas, las cuales deberán tener asegurada su perfecta estanqueidad mediante pasta aislante de relleno tipo AT (Pirelli o similar). En ningún caso se permitirá el empalme o conexión de conductores dentro de los tubos subterranos ni en el interior del fuste de las columnas, estos se efectuarán en las arquetas, las cuales se ajustarán en su construcción a lo señalado en el plano correspondiente. En ellos penetrarán los tubos en que se alojarán los conductores. Dentro de estas arquetas se instalarán las correspondientes piezas de empalme.

### 3.7.- PASTAS AISLANTES.

La pasta aislante empleada para rellenar las cajas de empalme y derivación estará constituida por materiales de la mejor calidad y composición de la misma será la más adecuada para la protección que debe realizar. Será perfectamente aislante a la humedad y a la temperatura ordinaria, no será pastosa, sino que saltará en fragmentos por efecto del choque, presentando para ello una cierta fragilidad. La





combustibilidad no podrá producirse a temperaturas inferiores a 200 °C., sin que se produzca fluidez a temperaturas inferiores a 50 °C., debiendo resistir variaciones bruscas de temperatura de 25 °C., como mínimo, sin resquebrajarse. La disminución de volumen al enfriarse la pasta, no excederá del 7 por 100.

Deberá tener en frío gran adherencia a las paredes y elementos donde vaya contenida. Colocada una capa sobre 4 cm<sup>2</sup>. de acero, no deberá despejarse por un esfuerzo de tracción inferior a 2'5 Kg. por cm<sup>2</sup>. a una temperatura de 20 °C. No será higroscópica. Un paralelepípedo de 100 x 50 x 20 mm. sumergido en agua durante 100 horas absorberá menos del 0'025 por 100 de su peso en agua.

Será químicamente neutra y su rigidez dieléctrica a temperaturas comprendidas entre 15 y 30 °C., debe ser mayor de 35 KV/mm.

### 3.8.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCION.

Cada uno de los sectores en que se divide la presente instalación, constarán de un cuadro para protección y maniobra de la instalación.

Se situarán sobre las fachadas de los edificios a una altura superior a 2'5 m. sobre el pavimento. Cuando su ubicación sea provisional, y hasta tanto no este construida la fachada del edificio, se ubicará sobre un poste a la altura indicada anteriormente.

Los armarios serán del tipo normalizado por el Excmo. Ayuntamiento de Elche, contruidos con fibra de vidrio y poliéster, de dimensiones exteriores 400 x 300 x 160.

La composición interior de los cuadros, será indicada en la Memoria y en el Esquema eléctrico correspondiente.





Denominación: RV. 0'6/1 KV.  
Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).  
Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC).  
Resistencia máxima admisible según UNE 21.022: 3'17 Ohm/Km.

Características físicas:

- Sección nominal: 1 x 6 mm<sup>2</sup>.
- Espesor radial de aislamiento: 0'7 mm.
- Diámetro sobre aislamiento: 4'9 mm.
- Diámetro exterior aproximado: 7'3 mm.
- Peso aproximado: 100 Kg/Km.
- Radio mínimo de curvatura: 29 mm.

Características eléctricas:

- Intensidad admisible en regimen permanente para el cable enterrado a 25 ° C.: 72 A.
- Intensidad admisible en regimen permanente para el cable al aire a 40 ° C.: 46 A.
- Caída de tensión entre fases para cos fi. 0'80: 5'44 V/A Km.
- Caída de tensión entre fases para cos fi. 1: 6'66 V/A Km.

CONDUCTORES UNIPOLARES DE 10 mm<sup>2</sup>. DE CU.:

Denominación: RV. 0'6/1 KV.  
Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)  
Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC)  
Resistencia máxima admisible según UNE 21.022: 1'94 Ohm/Km.

Características Físicas.

- Sección nominal: 1 x 10 mm<sup>2</sup>.
- Espesor radial de aislamiento: 0'7 mm.
- Diámetro sobre aislamiento: 5'5 mm.





- Diámetro exterior aproximado: 8'2 mm.
- Peso aproximado: 145 Kg/Km.
- Radio mínimo curvatura: 33 mm.

Características eléctricas.

- Intensidad admisible en régimen permanente para el cable enterrado a 25 °C.: 96 A.
- Intensidad admisible en régimen permanente para cable al aire a 40 °C.: 64 A.
- Caída de tensión entre fases para cos fi. 0'80: 3'26 V/A.Km.
- Caída de tensión entre fases para cos fi. 1: 3'94 V/A.Km.

CONDUCTORES UNIPOLARES DE 16 mm<sup>2</sup>. DE CU.:

Denominación: RV. 0'6/1 KV.

Aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)

Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC)

Resistencia máxima admisible según NE 21.022: 1'18 Ohm/Km.

Características físicas.

- Sección nominal: 1 x 16 mm<sup>2</sup>.
- Espesor radial de aislamiento: 0'7 mm.
- Diámetro sobre aislamiento: 6'9 mm.
- Diámetro exterior aproximado: 9'3 mm.
- Peso aproximado: 205 Kg/Km.
- Radio mínimo de curvatura: 37 mm.

Características eléctricas:

- Intensidad admisible en régimen permanente para el cable enterrado a 25 °C.: 125 A.
- Intensidad admisible en régimen permanente para el cable al aire a 40 °C.: 86 A.
- Caída de tensión entre fases para cos fi. 0'80: 2'09 V/A





Todos los aparatos del cuadro de mando y protección, deberán estar homologados según UNE y ser de firmas de reconocida solvencia a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

El conexionado del mismo debe ser claro y ordenado y estará constituido en general, por pletina de cobre, varilla o cable de sección adecuada a la corriente a soportar.

### 3.9.- INTERRUPTORES DE BAJA TENSION.

Serán de tipo normalizado, con mando frontal, adecuados para las intensidades correspondientes, de tensión nominal no inferior a (500 V.), capacidad de corte adecuado a la carga que han de cortar y con superficies de contacto capaces de realizar elevado número de maniobras sin que aquellas se piquen, o en general experimentar degeneración o deterioro.

No podrán cerrarse o abrirse por gravedad, ni tampoco adoptar posiciones de contacto incompleto.

### 3.10.- CONTACTORES.

Serán de tipo normalizado, de accionamiento electromagnético, para tensión de servicio de trescientos ochenta (380 V.), e intensidad indicada, con soplo magnético del arco y cámaras apagachispas, debiendo garantizar un mínimo de diez mil (10.000) maniobras sin avería.

El consumo en servicio de la bobina de accionamiento no será superior a sesenta (60) VA. en general, cumplirán las Normas VDE 0655 y 0660.

### 3.11.- BASES PORTAFUSIBLES Y FUSIBLES.

Ambos serán de tipo normalizado, cuando se produzca la



fusión de un cortacircuito esta se producirá sin dar lugar a explosiones, proyecciones de metal fundido o formación de llama adecuado a las intensidades que han de soportar y cortar, para tensión nominal de (500) quinientos V., y conexión posterior. Los aislamientos, empuñaduras, etc., serán de material no higroscopico y termoestable, en principio su grado de retardo será dos (2), pero estas características serán fijadas en su día por el Ingeniero Director de Obra.



### 3.12.- CONTADORES.

Los contadores, se ubicarán en armarios de idénticas características y junto al de los cuadros de mando y con la misma disposición sobre fachada o poste.

Los contadores serán de tipo normalizado, debiendo haber sido previamente verificados por la Delegación de Industria.

Cada centralización de contadores, dispondrá de contadores de energía activa y reactiva.

### 3.13.- LUMINARIAS PARA ALUMBRADO PUBLICO.

Los aparatos deberán cumplir las condiciones fundamentales siguientes:

- a) Aprovechamiento máximo de la potencia luminica del foco luminoso.
- b) Reparto adecuado de la luz.

Serán de distribución luminosa simétrica y su solido fotometrico no será de características inferiores al definido por las secciones que se presentan en los planos, de lo contrario serán rechazadas.

Luminarias tipo A, para soportar lámpara de V.M.C.C. de 250



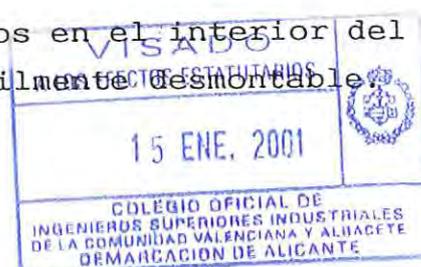


W., que consta de los siguientes elementos:

- Carcasa de aluminio inyectado a presión, terminada en pintura epoxi-poliéster polimerizada en horno a 240 °C.
- Los auxiliares eléctricos van alojados en el interior del aparato sobre una placa de aluminio inyectado fácilmente desmontable.
- El compartimiento de auxiliares, independiente del bloque óptico se cierra mediante una tapa de polietileno de alta densidad.
- Su colocación en báculo o brazo requiere un acoplamiento de 42 mm.
- El sistema óptico se hace hermetico por medio de un cierre de plástico, bien de polimetacrilato, o bien de policarbonato irrompible, ambos transparentes.
- Puede llevar varios reflectores diferentes en función del tipo de lámpara.
- Todos los reflectores son de aluminio de alta pureza, embutidos, monocasco y abrillantados electroquímicamente.
- Un proceso posterior de oxidación anódica asegura la conservación de sus propiedades reflectoras.

Luminaria tipo B, para soportar lámpara de V.S.A.P. de 150 W. que consta de los siguientes elementos:

- Carcasa de aluminio inyectado a presión, terminada en pintura epoxi-poliéster polimerizada en horno a 240 °C.
- Los auxiliares eléctricos van alojados en el interior del aparato sobre una placa de aluminio fácilmente desmontable.





- El compartimento de auxiliares, independiente del bloque optico se cierra mediante una tapa de aluminio inyectado o de polietileno de alta densidad.
- Opcionalmente los auxiliares eléctricos pueden ir colocados sobre la propia tapa de aluminio inyectado que sirve de cierre a dicho compartimento.
- Su colocación en báculo requiere un acoplamiento de 60 mm.
- El sistema optico se hace hermetico por medio de un cierre de plastico, bien de polimetacrilato, o bien de policarbonato irrompible, ambos transparentes.
- Puede llevar varios reflectores diferentes en función del tipo de lámpara.
- La posibilidad de variar el reglaje de la lámpara permite obtener distribuciones fotometricas muy variadas.
- Todos los reflectores son de aluminio de alta pureza, embutidos, monocasco y abrillantados electroquimicamente.
- Un proceso posterior de oxidación anodica asegura la conservación de sus propiedades reflectoras.

Los materiales empleados en los distintos elementos que constituyen la luminaria serán elegidos entre los de primera calidad y tanto su obtención como el procedimiento de fabricación serán tales que aseguren la máxima robustez, duración y rendimiento del aparato en las condiciones normales de funcionamiento.

No presentará en su construcción deficiencia alguna que pudiese dar lugar a disminución de su rendimiento y características luminotécnicas. La exactitud de sus





dimensiones será tal que permita la fácil intercambialidad de los aparatos.

En todos los aparatos estará perfectamente estudiada y resuelta la ventilación, de forma que en ningún caso la temperatura de régimen en las condiciones climatologicas más favorables pueda originar elevaciones de temperatura perjudiciales para los materiales y todos los elementos que contengan el aparato, así como la duración de los mismos.

La limpieza de los distintos elementos que lo constituyen podrá verificarse en las condiciones de mayor sencillez y comodidad, siendo así mismo accesibles todos los lugares en que pueda haberse depositado la suciedad.

En su conjunto, el aparato estará dispuesto de forma que la adherencia de toda clase de suciedad, originada tanto por los elementos exteriores como por los interiores de la instalación, sea la menos posible.

3.14.- LAMPARAS DE DESCARGA PARA EL ALUMBRADO PUBLICO.

Serán del tipo normalizado, de alto rendimiento luminosos y nunca menor del especificado para cada tipo de luminaria al cabo de 100 horas de funcionamiento. La depreciación luminosa no será superior al quince por ciento en condiciones normales de mantenimiento y limpieza. En lo que les sea de aplicación cumplirán las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Constructivas del Ministerio de Industria y Comercio de 18 de mayo de 1942.

La construcción general de las lámparas eléctricas será muy esmerada, reuniendo los materiales empleados en la misma, aquellas características que aseguren su máxima duración y rendimiento luminoso.

Las uniones eléctricas de la lámpara en sus distintas partes



presentarán la necesaria resistencia mecánica para que el conjunto tenga la solidez debida y al mismo tiempo la superficie de contacto sea suficiente, de modo que no sean de temer elevaciones de temperatura perjudicial; la unión del casquillo a la ampolla tendrá asimismo la solidez precisa para evitar todo desprendimiento.



#### Lamparas de 150 W.

Tipo: Tubular 150 W.

Casquillo: E 40/45

Mínima tensión de cebado a cero horas: 170 a + 200 C y

Tensión en lampara, después de 100 horas de encendido: 100 V.

Intensidad en la lampara: 1,8 A.

Mínima tensión para funcionamiento estable: 200 V.

Intensidad de arranque: 2,7 A.

Flujo luminoso: 13.500 lúmenes.

Tiempo de encendido: 5 minutos.

#### Lamparas de 250 W.

Tipo: Tubular 250 W.

Casquillo: E 40/45.

Mínima tensión de cebado a cero horas: 170 a + 200 C. y 200 a - 180 C.

Tensión en lampara, después de 100 horas de encendido: 100 V.

Intensidad en la lampara: 3 A.

Mínima tensión para funcionamiento estable: 200 V.

Intensidad de arranque: 4'5 A.

Flujo luminoso: 27.000 Lm.

Tiempo de encendido: 5 minutos.

#### 3.15.- REACTANCIAS.

Serán de tipo intemperie o interior, ya que serán incorporadas en la luminaria, cumpliendo así la M.T.BT.





009-3.3.4, sin que en regimen de funcionamiento normal se aprecie sobreelevación notable de temperatura. El aislamiento estará garantizado para una tensión de prueba de 500 V. Los materiales aislantes que se empleen serán solidos, hidrofugos y termoestables hasta setenta (70) grados, resistentes a los agentes atmosfericos y al agua, no corroeran ni atacarán los aislamientos de los devanados ni tampoco a la envuelta metalica, no admitiendose rellenos de materiales higroscopicos. La salida de conexión estará dispuesta de tal modo que se impida la penetración de agua o humedad y si se dispone en cable, estos estarán protegidos para evitar su rotura al ras. Los nucleos magneticos estarán firmemente sujetos para que no se produzcan vibraciones y seccionados para evitar las corrientes parasitas de Foucault.

Los devanados serán de cobre o aluminio, eliminandose empalmes bimetalicos, que solo se admitirán si el arrollamiento es de aluminio para conectarlo a bornes con soldadura perfecta.

Las reactancias deberán suministrarse con certificado de prueba en Laboratorio Oficial.

Deberán resistir una prueba de estanqueidad consistente en sumergirla en agua durante cuatro horas, las dos primeras con carga nominal, y las dos restantes desmontadas, al termino de la prueba de aislamiento minimo entre devanado y nucleo o caja protectora no será inferior a tres megaohmios.

Sus características eléctricas deberán ser tales que las intensidades en régimen serán respectivamente de 3 y 4'45 A. para los 250 W. y 400 W. en V.S.A.P.

### 3.16.- CONDENSADORES.

Serán estancos de tipo intemperie y para una tensión de 250



V. y frecuencia de 50 ciclos, no debiendo producirse en régimen normal ningún sobrecalentamiento apreciable, yendo incorporados en el interior de la luminaria, de acuerdo con MI.BT. 009-3.3.4.



El dielectrico será solido o plastico y termoestable hasta 70 ºC. sin que de lugar a fenomenos de corrosión o ataque de cualquier clase en las armaduras.

Las salidas deberán estar dispuestas en forma analoga a lo preceptuado para las reactancias.

Los condensadores se suministrarán con certificado de prueba de Laboratorio Oficial relativo al mismo y a la reactancia con la que haya que emplearse.

Podrá efectuarse una prueba de estanqueidad en agua.

La capacidad se probara a setecientos cincuenta voltios durante cuatro minutos.

El aislamiento será superior a quinientos megaohmios por microfaradio de capacidad, probado a veinte grados.

Las tolerancias de capacidad no serán superiores al veinte por ciento. El equipo corrector estará compuesto por condensadores en paralelo que suministren las siguientes capacidades en cada una de las lámparas que nos ocupan:

V.S.A.P. - Tubular/150 W. 16 F

V.S.A.P. - Tubular/250 W. 32 F

Debiendo obtener un alto factor de potencia de acuerdo con MI.BT. 009-3.3.

3.17.- CEBADORES.



Serán del tipo intemperie o interior y serán de las siguientes características:



Voltaje de red: 220 + 240 V.

Máxima temperatura en la envoltura a 110% de V. de red 100°C

### 3.18.- TOMA DE TIERRA.

Para la protección de la instalación se empleará el siguiente sistema:

Todas las luminarias se unirán al conductor de Cu. desnudo de 35 mm<sup>2</sup>. mediante conductor de protección de igual sección a los conductores activos del interior del báculo, en el pie del mismo, conectado al mismo tiempo las masas metálicas.

Dicho conductor se pondrá a tierra mediante picas de cobre de 2 m. de longitud en caso de ser necesario y discurrirá por las zanjas según lo especificado en el apartado 3.5. El número de picas se aumentará convenientemente si la resistencia global de tierra diese superior a 1 Ohmios.

### 3.19.- ALOJAMIENTO DE CONDUCTORES.

En la red de distribución, se alojarán los conductores en el interior de tubos de P.V.C. blindado de diámetro 80 mm.

Las alineaciones de unos y otros serán rectilíneos, para que puedan ser instalados o repuestos fácilmente los conductores.

En los cambios de alineación, que se evitará situar bajo calzada, se instalarán cajas de registro y empalmes.

### 3.20.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS.

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones y en





general el que no se haya señalado en el Pliego, será de características adecuadas al fin que deba cumplir, de primera calidad y preferiblemente de marca y tipo acreditados, reservandose la Dirección de Obra de facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más conveniente.

Los materiales o elementos utilizados en las distintas conexiones o empalmes serán nuevos y de primera calidad, con las características y condiciones adecuadas al fin de que han de cumplir.

En ningún caso, ningún empalme o conexión significará la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se una, no admitiendose por ningún concepto en estas unidades sobrecalentamiento apreciable.

Dichos empalmes sólo podrán realizarse en los puntos donde se tenga que hacer derivación en los cables y que se efectuarán en el interior de cajas estancas y de adecuadas dimensiones con relación a la sección del conductor.

### 3.21.- ENSAYOS Y MEDICIONES.

La Dirección se reserva, en todo caso, el realizar los ensayos y mediciones de aparatos, elementos, Circuitos, etc., que estime necesarios o convenientes para la determinación de la calidad, características y estado de aquellos, pudiendo ser rechazado si los resultados de las pruebas realizadas en Laboratorio Oficial, no fuesen satisfactorias, por no ser iguales o superiores a los especificados.

### 3.22.- MATERIALES, ELEMENTOS DE INSTALACION Y APARATOS QUE REUNEN LAS CONDICIONES NECESARIAS.

a) Cuando los materiales, elementos de instalación y





aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego o no tuviera la proporción en él exigida, o, en fin, cuando a falta de prescripciones formales se preceptúan por la Administración que no sean adecuadas para su objeto, aquella se reserva la facultad, en todo caso de ordenar al Contratista que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

b) Si a los 15 días de recibir el Contratista orden de la Dirección de la Obra para que retire de esta los materiales que no esten en condiciones, no ha sido cumplido, procederá la Administración a cumplir esa operación, cuyos gastos deberán ser abonados por el Contratista.

c) Si los materiales, elementos de instalación y aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se recibirán, pero con la baja de precio que la misma determine a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

d) En todo caso la Administración se reserva el derecho de determinar o fijar los tipos o clases de materiales a emplear, siempre que ello no signifique un mayor costo de adquisición que el fijado en el cuadro de precios.

#### 4.- CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.

##### 4.1.- GENERALIDADES.

Todas las obras e instalaciones se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y documentos complementarios citados en el Artículo 2.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el parrafo anterior, se estará a



lo que la costumbre ha sancionado, como regla de buena construcción.



#### 4.2.- EXCAVACION EN ZANJA PARA CANALIZACIONES ELECTRICAS.

Las zanjas tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuran en los Cuadros de Precios.

Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta cm. como mínimo. Estos depositos no formaran cordon continuo, sino que dejaran pasos para el transito general y para entrada a las viviendas afectadas por las obras. Todos ellos se estableceran por medio de pasarelas rigidas sobre zanjas.

Se tomara las precauciones necesarias para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas.

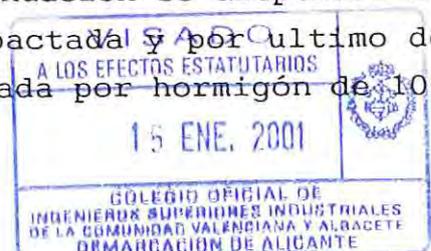
Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbre se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos que sean necesarios, a juicio de la Dirección de la Obra.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecera el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche, así como vigilancia.

#### 4.3.- DESCRIPCION DE LAS ZANJAS.

Zanjas bajo acera:

Estas zanjas tendrán una profundidad de 50 cm. dispondrán en su fondo de un lecho de arena compactada de 10 cm. sobre la que descansaran los tubos de PVC que a su vez se recubrirán de arena, vertida y compactada por tongadas hasta cubrir la generatriz superior del tubo, a continuación se dispondrá de una capa de tierra seleccionada compactada y por último de una solera de 10 cm. de espesor formada por hormigón de 100





Kg/cm<sup>2</sup>. sobre la que se formará o reconstruirá el pavimento de la acera.

#### Zanjas bajo calzada:

Estarán formadas por un bloque de hormigón de 250 Kg/cm<sup>2</sup>. en cuyo interior estará embebido y con su generatriz inferior a 5 cm. por encima del fondo de la zanja, un tubo de diámetro 200 mm. de hormigón en cuyo interior se colocará el tubo de PVC de diámetro 80 mm. que contendrá los conductores eléctricos.

Las dos descripciones anteriores están reflejadas en sendos planos de detalle.

Las zanjas en calzadas se efectuarán por partes, de forma que en ningún momento quede interceptada la circulación de vehículos por las mismas, y perfectamente señaladas, tanto de día como de noche, en evitación de cualquier posible accidente.

Todos los pavimentos, en calzadas y acera, deberán ser reconstruidos conservando la clase y rasante de los primitivos.

#### 4.4.- PRODUCTOS SOBANTES DE LA EXCAVACION.

a) Los productos sobrantes de la excavación son todos propiedad de la Administración.

Los que no se empleen en la ejecución de terraplenes, rellenos o en otras cosas, se transportarán por cuenta y riesgo del Contratista a vertederos apropiados.

b) Los productos utilizables como materiales de relleno en otras obras, se depositarán ordenadamente en lugares apropiados, a suficiente distancia de los talúdes de las



excavaciones, con objeto de evitar las sobrecargas e impedir deslizamientos o derrumbamientos.



c) En todo caso, el depósito de materiales deberá hacerse atendiendo a las instrucciones de la Dirección de la Obra.

#### 4.5.- RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS.

a) No serán rellenadas las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas necesarias y las autorice la Dirección de la Obra.

b) Para el relleno se emplearán materiales producto de la excavación, siempre que hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra, consistentes en tierra, arcilla arenosa, arena y grava u otros materiales aprobados, sin piedras ni terrones de gran tamaño.

c) Una vez colocado el tubo de hormigón o de PVC y hormigonado se procederá al relleno por tongadas de espesor no superior a 15 cm. que se apisonarán enérgica y cuidadosamente, hasta llegar al nivel previsto de la solera del pavimento.

El Contratista queda obligado a llevar a cabo los sucesivos recargos de relleno que resulten necesarios, si se producen asentamientos del inicial.

#### 4.6.- ARQUETAS.

En cada cambio de alineación y al pie de cada columna o báculo, se construirá una arqueta de registro de 40x40 y de una profundidad de 70 cm. sin fondo y con gravilla. Sus paredes serán de hormigón y el marco y la tapa de fundición, y esta última irá atornillada mediante cadena antirrobo al marco.





En ellas penetrarán los tubos en que se alojarán los conductores. El detalle en los planos adjuntos.

#### 4.7.- TRABAJOS DE PINTURA.

Todas las superficies sobre las que se ha de aplicar la pintura deben estar limpias de polvo, grasa, yeso, etc., y estar perfectamente secas.

Las superficies de madera, después de limpias, serán fijadas, emplastecidas y lijadas de nuevo para igualar la superficie.

Las superficies metálicas serán perfectamente lijadas o tratadas a chorro de arena.

Los materiales constitutivos de la pintura serán todos de primera calidad, finamente molidos, y el proceso de obtención de la misma, garantizará la bondad de sus condiciones.

Tendrá la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad a las superficies, pero suficientemente espesa para que no se separen sus componentes y se formen capas de espesor uniforme suficientemente gruesas. No se extenderá ninguna mano de pintura sin que este seca la anterior, debiendo transcurrir entre cada mano de pintura, el tiempo preciso, según la clase de la misma, para que la siguiente se aplique en las debidas condiciones. Cada una de ellas tendrá que cubrir la precedente y será de un espesor uniforme sin presentar ampollas, desigualdades ni aglomeración de color.

En cada caso, por la Administración se señalara la clase y color de pintura, así como las capas o manos que deberan darse.

La pintura debera ser de color estable, ~~sin que los agentes~~



atmosfericos afecten sensiblemente sobre el mismo.

Se comprobaran las características anteriores de la pintura y asimismo su buena aplicación sobre toda la superficie de las piezas a pintar.

Antes de proceder a la pintura de los materiales, sera condición indispensable la de haberles limpiado y rascado conveniente.

En toda superficie metalica que deba pintarse después de esta limpieza, se cubrirá de una o varias manos de minio, que estara finamente pulverizado y desleido en aceite de linaza.

Se empezará por aplicar la mano de imprimación que se dara a base de aceite si se va a pintar sobre montero, con aceite de linaza sobre madera y con minio de plomo preparado con aceite de linaza sobre superficies metalicas.

La mano de imprimación, una vez seca sera fijada cuidadosamente y después bien limpia de polvo. A continuación se efectuará el plastecido con un mastic formado por albayalde, aceite y un color neutro, tapándose todos los huecos y desigualdades que presenten las superficies a pintar.

#### 4.8.- ESTAÑADO.

En las piezas estañadas, el estaño empleado será de primera calidad sin que contenga impurezas que puedan afectar a la adherencia, continuidad de la capa de estaño, o actuar sobre el conductor de cobre.

La estañadura se extenderá en capa de espesor sensiblemente uniforme y de superficie lisa, sin que presente grietas, escamas ni ninguna otra irregularidad.





El estaño no saltará por choque, ni arrollando el hilo sobre si mismo.

Se practicará también la prueba del estaño en la forma siguiente:

Las muestras de hilo conductor se limpiarán con alcohol y se sumergirán durante un minuto en una disolución clorhídrico de densidad 1'008. Después de enjuagadas, se inmergira durante 30 segundos en una disolución de sulfuro de sodio de densidad 1'142 volviendo a enjuagar.

VISADO A LOS EFECTOS ESTATUTARIOS	
15 ENE. 2001	
COLÉGIO OFICIAL DE INGENIEROS SUPERIORES INDUSTRIALES DE LA COMUNIDAD VALENCIANA Y ALBACETE DEMARCACION DE ALICANTE	



PLIEGO DE CONDICIONES QUE HAN DE REGIR LA EJECUCION  
DE LAS INSTALACIONES DE CANALIZACIONES SUBTERRANEAS  
PARA LINEAS TELEFONICAS.





PLIEGO DE CONDICIONES PARA CANALIZACIONES TELEFONICAS



## PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS



El hormigón para las arquetas será de  $R_k = 150 \text{ Kp/cm}^2$ .

El hormigón para las canalizaciones tendrá consistencia plástica y de  $R_k = 100 \text{ Kp/cm}^2$ .

Entre el hormigonado y la retirada del encofrado transcurrirán, al menos, 3 días.

Las barras para el armado del hormigón serán corrugadas, de acero AEH-400, con límite elástico de proyecto,  $F_k = 4.100 \text{ Kp/cm}^2$ .

Todas las barras serán de 6 mm. de diámetro, salvo las horizontales interiores de las paredes, que serán de 12 mm.

Para evitar que se dañen las esquinas de las arquetas, se ha dispuesto de sendos cercos de LPN, 40 y 60, soldados en las esquinas. Deberán llevar soldadas las barras precisas para embutirlas en el hormigón.

El cerco deberá galvanizarse en caliente y pintarse con dos manos de pintura gris oscuro, tras el oportuno decapado y la correspondiente capa de imprimación.

Dado que las tapas deben enrasarse en el pavimento, el nivel superior de los cercos irá más bajo que el pavimento, en un desnivel igual al espesor de la tapa.

Todos los conductos dispondrán de un hilo-guía en su interior, que facilite el posterior tendido de los cables.

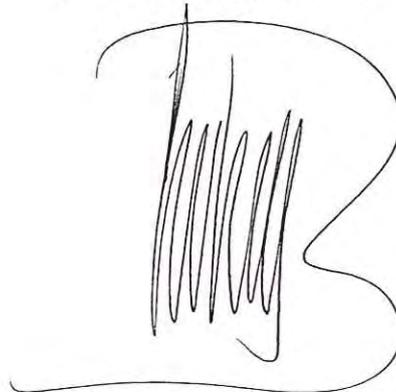


El soporte de enganche para polea de la arqueta "H", se colocará a las distancias señaladas en los planos, dejando 13 cm. de abertura entre la pared y el vértice interior del soporte.

Los conductores de la acometida serán de cobre electrolítico estañado, de 0,50 mm<sup>2</sup>. de sección y aislados con cobertura antihumedad.

ABRIL 1997

EL INGENIERO INDUSTRIAL



T. Brotóns



Aprobado provisionalmente por el  
Pleno del Excmo. Ayuntamiento  
en sesión de ... 04 MAYO 1999 ...  
y Decreto n.º ... 1227 ... 1.2000 ...  
de ... 01 JUN. 2000 ... del Concejal  
Delegado de Urbanismo.

