



# DOCUMENTO N°3 PLIEGO DE CONDICIONES

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha	
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018	
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el propio Colegio		

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

# INDICE

## CAPITULO I: PARTE GENERAL

Artículo 1.- ESPECIFICACIONES GENERALES.....	6
Artículo 2.- OMISIONES.....	7
Artículo 3.- NORMAS PARA LA INSPECCION Y DIRECCION DE LAS OBRAS.....	7
Artículo 4.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS .....	8
Artículo 5.- SEÑALIZACION DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCION.....	8
Artículo 6.- MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA.....	9
Artículo 7.- SEGURIDAD DEL PERSONAL.....	9
Artículo 8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	9
Artículo 9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	10
Artículo 10.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS .....	10
Artículo 11.- OBRAS DEFECTUOSAS .....	11
Artículo 12.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS .....	11
Artículo 13.- VARIACIONES DE OBRA .....	11
Artículo 14.- RECEPCION DE LA OBRA .....	11
Artículo 15.- PLAZO DE GARANTIA.....	12
Artículo 16.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA. 12	
Artículo 17.- CERTIFICACIONES Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS.....	13
Artículo 18.- LIBRO DE ORDENES .....	14
Artículo 19.- DOMICILIO DEL CONTRATISTA.....	14
Artículo 20.- OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA.....	14
Artículo 21.- CUADROS DE PRECIOS.....	14
Artículo 22.- CLASIFICACION DE CONTRATISTAS.....	15
Artículo 23.- TRABAJOS ESPECIFICOS.....	15
Artículo 24.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....	15

## CAPITULO II: UNIDADES DE OBRA

### **A.- Demoliciones y Extracciones.**


Artículo A.1.- DEMOLICIONES .....	18
-----------------------------------	----

### **B.- Excavaciones.**

Artículo B.1.- ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES.....	20
Artículo B.2.- EXCAVACION EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.....	20
Artículo B.3.- EXCAVACION EN LA EXPLANACION.....	21
Artículo B.4.- VALLADO DE ZANJAS .....	22
Artículo B.5.- SANEAMIENTO DEL TERRENO.....	23

### **C.- Terraplenes y Capas Granulares.**

Artículo C.1.- CAPAS GRANULARES .....	24
Artículo C.2.- RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.....	24
Artículo C.3.- ARENA .....	25
Artículo C.4.- SUBBASE DE ZAHORRA NATURAL.....	25
Artículo C.5.- BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.....	26

	COLEGIO DE ARQUITECTOS DE PUERTO RICO
	Exp. No. 20413/PR/61
Expediente	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el presente Colegio.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**D.- Hormigón.**

Artículo D.1.- HORMIGONES .....	29
Artículo D.2.- MORTEROS DE CEMENTO.....	32
Artículo D.3.- GRAVA-CEMENTO.....	33

**E.- Pavimento de hormigón impreso.**

Artículo E.1.- EJECUCIÓN.....	38
-------------------------------	----

**F.- Mezclas asfálticas y riegos.**

Artículo F.1.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN .....	40
Artículo F.2.- RIEGOS DE ADHERENCIA .....	41
Artículo F.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE .....	41

**G.- Elementos de Piedra Natural.**

Artículo G.1.- CARACTERISTICAS GENERALES .....	44
Artículo G.2.- PIEDRAS DE GRANITO.....	46

**H.- Bordillos, Bandas y Sumideros.**


Artículo H.1.- BORDILLOS DE HORMIGON PREFABRICADO .....	47
Artículo H.2.- PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR RESIST A COMPRESION ..	47
Artículo H.3.- BORDILLOS DE PIEDRA .....	48
Artículo H.4.- BANDAS DE HORMIGON .....	49
Artículo H.5.- SUMIDEROS.....	49

**I.- Elementos metálicos.**

Artículo I.1.- ACEROS EN ARMADURAS.....	51
Artículo I.2.- TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES .....	52
Artículo I.3.- PROTECCION DE SUPERFICIES CON PINTURA .....	53
Artículo I.4.- PROTECCION POR GALVANIZACION PREVIA Y PINTURA .....	55

**J.- Red de Abastecimiento de Agua.**

Artículo J.1.- TUBERIAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.....	58
Artículo J.2.- MONTAJE Y PRUEBAS EN TUBERIAS DE ABASTECIMIENTO.....	61
Artículo J.3.- ARQUETAS .....	64
Artículo J.4.- VALVULAS O LLAVES .....	65
Artículo J.5.- TOMAS DE AGUA .....	67
Artículo J.6.- HIDRANTES, VENTOSAS Y BOCAS DE RIEGO .....	69

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ARAGON CÁMARA DE CUENTAS DE ARAGON	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasini.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**K.- Red de Alcantarillado.**


Artículo K.1.- TUBERIAS DE HORMIGON EN MASA O ARMADO.....	71
Artículo K.2.- TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC-U). ....	72
Artículo K.3.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EN TUBERIAS DE SANEAMIENTO.....	73
Artículo K.4.- MONTAJE Y PRUEBAS EN TUBERIAS DE SANEAMIENTO.....	74
Artículo K.5.- POZOS DE REGISTRO. ....	76
Artículo K.6.- POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS .....	76
Artículo K.7.- ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO .....	78
Artículo K.8.- CONEXIONES Y DESCONEXIONES.....	78

**L.- Señalización**


Artículo L.1.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....	79
Artículo L.2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....	80
Artículo L.3.- VALLADO DE ZANJAS.....	80

**CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Artículo 1.- REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	83
Artículo 2.- DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	83
Artículo 3.- ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	84
Artículo 4.- RED DE SANEAMIENTO .....	85
Artículo 5.- FIRMES Y PAVIMENTOS.....	87
Artículo 6.- CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS .....	88
Artículo 7.- PROYECTO DE ALUMBRADO PUBLICO .....	88
Artículo 8.- ZONA AJARDINADA PLAZA DE LA CONCEPCIÓN.....	88

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**CAPITULO I**  
**PARTE GENERAL**

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN</p>	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
<p>El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación.</p>	
<p>Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS</p>	

**Artículo 1.- ESPECIFICACIONES GENERALES.**

Constituyen las especificaciones contenidas en este Pliego de Condiciones el conjunto de normas que habrán de regir en las obras objeto del Proyecto, que se desarrollarán en dos fases, y que serán de aplicación, además de las Prescripciones Técnicas Generales vigentes de Obras Públicas, las de Contratación de Obras Municipales.

**1.1.- Aplicación.**

**Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS**

**1.2.- Plazo de ejecución.**


**El plazo de ejecución será de: TRES (3) MESES PARA CADA UNA DE LAS FASES**

Se hace expresamente la advertencia de que las incidencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso.

**1.3.- Normativa de carácter complementario.**

Serán igualmente de aplicación en todo lo que no se contradiga con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las normas siguientes:

- A) Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de Junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- B) Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- C) Real Decreto 1247/2008, de 22 de Agosto, por la que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- D) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos RC-03 (Real Decreto 1797/2003, de 26 de Diciembre).
- E) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua (Orden del M.O.P. de 28 de julio de 1974).
- F) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (Orden Ministerial de 15 de septiembre de 1986).
- G) Norma UNE-EN-1456-1. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- H) Norma UNE 1401-1. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- I) Norma UNE 1452-2. Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).

 COLEGIO DE INGENIEROS CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	08/01/2018
<b>20413/PR/61</b>	
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

- J) Norma UNE 127-010. Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión. (Septiembre de 1995).
- K) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3.
- L) Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.
- M) Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- N) Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- O) Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de Agosto de 1970.
- P) Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

### **Artículo 2.- OMISIONES.**

Las omisiones en los Planos, Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, que deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Prescripciones Técnicas.

### **Artículo 3.- NORMAS PARA LA INSPECCION Y DIRECCION DE LAS OBRAS.**

La Inspección Facultativa de las obras corresponde a los Técnicos contratados a tal fin, y comprende la inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto aprobado, el señalar las posibles modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto, en orden a lograr su fin principal y el conocer y decidir acerca de los imprevistos que se puedan presentar durante la realización de los trabajos.


La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Contratista que deberá disponer de un equipo con, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas a pie de obra. El Contratista será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlas, así como de las consecuencias imputables a dicha ejecución material.

El equipo técnico de la Contrata dispondrá en el momento que se le requiera, a pie de obra, además del mencionado personal técnico, del siguiente material verificado:

- Un taquímetro o teodolito medidor de distancias, miras, libretas, etc.
- Un nivel de anteojo, miras, libretas, etc.

- Un termómetro de máximo y mínimo de intemperie blindado.

- Juegos de banderolas, niveletas, escuadras, estacas, clavos, etc.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ARAGON	
Expediente	- Juegos de banderolas, niveletas, escuadras, estacas, clavos, etc. ZARAGOZA 08/01/2018
<b>20413/PR/61</b>	
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Coladip.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



Es obligación de la Contrata, por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomar con el mayor detalle en los plazos que se le señalen toda clase de datos topográficos y elaborar correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

#### **Artículo 4.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS.**

Para el mantenimiento de servidumbres, servicios y concesiones preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Inspección Facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto, serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione, se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista, quien deberá recabar de las Compañías o particulares correspondientes, la información necesaria, y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo permitir, en la medida de lo posible, el acceso a las fincas y lugares de uso público.


El Contratista está obligado a permitir, tanto a Compañías de servicios públicos (ENAGAS, Compañía Telefónica, Eléctricas Reunidas de Zaragoza, etc.), como actividades privadas, la inspección de sus instalaciones, así como la ejecución de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones en la zona afectada por las obras municipales y que hayan de llevarse a cabo simultáneamente con las mismas. Todo ello de acuerdo con las instrucciones que señale la Inspección Facultativa, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada. El contratista en su momento, deberá requerir la información necesaria a las compañías o particulares correspondientes.

No será objeto de abono por ningún concepto, ni servirá como justificación para el incumplimiento de plazos, ni para solicitar la aplicación de precios contradictorios, la existencia de los distintos servicios, así como la instalación de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones que haya de llevarse a cabo previamente o simultáneamente a las obras proyectadas, por las compañías o particulares correspondientes.

#### **Artículo 5.- SEÑALIZACION DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCION.**

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios.

	COLEGIO DE CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN
Expediente	20413/PR/01
	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el Colegio.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Será obligación del Contratista para obras superiores a ciento cincuenta mil doscientos cincuenta y tres euros (150.253 €) de presupuesto de ejecución por contrata, la colocación de un cartelón indicador de las obras en la situación que disponga la Inspección Facultativa de las mismas. Los carteles publicitarios del Contratista solo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la Inspección Facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

#### **Artículo 6.- MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA.**

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables. En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

#### **Artículo 7.- SEGURIDAD DEL PERSONAL.**

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, Instalaciones eléctricas, etc, sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.


Previamente a la iniciación de cualquier tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

#### **Artículo 8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN
Expediente	TECMA
20413/PR/01	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Inspección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quien corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

### **Artículo 9.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

El Contratista será responsable de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización, señalización, ejecución o protección de las obras, incumpliendo las normas dictadas o los vigentes Reglamentos. Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el período de ejecución y hasta la recepción de las obras.

### **Artículo 10.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS.**


Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de condiciones.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Inspección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de las obras.

Todos los elementos en contacto con el agua potable deberán estar en posesión del correspondiente Certificado de Conformidad Sanitaria.

Previamente a la recepción provisional del alcantarillado y una vez limpiado el mismo, se realizará por una empresa especializada la inspección visual por televisión de aquél. Dicha empresa aportará un informe, a la vista del cual la Inspección Facultativa ordenará subsanar las deficiencias observadas.

Las pruebas de estanquidad y presión de las redes de alcantarillado y abastecimiento, serán en todos los casos de cuenta del Contratista.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colson.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

El abono de ensayos y pruebas de carácter positivo, se realizarán a cuenta del 1% del presupuesto del Proyecto.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

#### **Artículo 11.- OBRAS DEFECTUOSAS.**

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción, y en el caso de que se observaran defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

#### **Artículo 12.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.**

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el Cuadro de Precios número UNO.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto, se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios número UNO y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa de las obras.


Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la Inspección Facultativa de las obras.

#### **Artículo 13.- VARIACIONES DE OBRA.**

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios o descompuestos del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por lo tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

#### **Artículo 14.- RECEPCION DE LA OBRA.**

Se realizará un acto formal y positivo de recepción dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
Expediente	
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

A la recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo técnico designado por la Administración, representante de ésta, la Inspección Facultativa y el Contratista asistido, si lo estima oportuno de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el técnico designado por la Propiedad contratante y el técnico representante de la Administración, las dará por recibidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la Inspección Facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

De la recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

Antes de verificarse la recepción, se someterán todas las obras a la extracción de probetas, toma de muestras y cualquier tipo de ensayos que se juzgue oportuno por la Inspección Facultativa.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

#### **Artículo 15.- PLAZO DE GARANTIA.**

El plazo de garantía de cada obra será de dos (2) años a contar desde la fecha de recepción, durante los cuales el contratista responderá de los defectos que puedan advertirse en las obras.


Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Inspección Facultativa de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

#### **Artículo 16.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.**

Serán de cuenta del Contratista los gastos de carácter general correspondientes a los siguientes conceptos:

A) Personal y materiales que se precisen para el replanteo general, replanteos parciales y confección del Acta de Comprobación de Replanteo.


 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ARAGON	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colson.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

- B) Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras.
- C) Construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.
- D) Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- E) Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.
- F) Construcción y retirada de pasos, caminos y alcantarillas provisionales.
- G) Señalización, iluminación, balizamiento, señales de tráfico, medios auxiliares y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y vehículos.
- H) Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario apear, conservar o modificar.
- I) Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales.
- J) Retirada al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- K) Limpieza general de la obra.
- L) Montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua, energía eléctrica, alumbrado y teléfono necesarias para las obras, y la adquisición de dicha agua, energía y teléfonos.
- M) Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.
- N) Reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.
- O) Resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, para lo cual el Contratista proporcionará el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, y abonará los gastos de las Actas Notariales que sea necesario levantar, y los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

### **Artículo 17.- CERTIFICACIONES Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS.**

El abono de las obras se realizará por certificaciones mensuales de la obra ejecutada, obtenidas por medición al origen, cuyos datos deberá proporcionar el Contratista para su comprobación por la Inspección Facultativa.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto, de las

	COLEGIO DE ARQUITECTOS DE CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN
Expediente	Fecha
20413/PR/61	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasig.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



partidas alzadas de abono íntegro que figuren en el presupuesto y de los precios contradictorios legalmente aprobados. Asimismo, se incrementará la cantidad obtenida en un diecinueve por cien (19 %) en concepto de gastos generales de estructura, desglosados en un trece por cien (13 %) de gastos generales de Empresa, gastos Financieros, cargas fiscales (I.V.A. excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones de contrato, y en un seis por cien (6 %) de beneficio industrial del Contratista. Sobre la cantidad resultante se aplicará la baja de adjudicación y sobre el resultado anterior, el tipo de I.V.A. correspondiente, obteniendo de este modo el "líquido a percibir", previa deducción de las cantidades certificadas con anterioridad.

El Contratista, vendrá obligado a proporcionar a su cargo a la Inspección Facultativa, una fotografía antes de iniciarse los trabajos, dos (2) del Estado Actual por cada certificación que se efectúe y finalmente otra a la terminación total de éstos. Además de éstas, proporcionará todas aquellas fotografías que en el momento de la realización de los trabajos se juzguen oportunas, dada la importancia que éstos puedan representar. El tamaño recomendable será, como mínimo, de dieciocho por veinticuatro (18 x 24) centímetros, siendo todas ellas en color.

#### **Artículo 18.- LIBRO DE ÓRDENES.**

En la obra, deberá existir permanentemente a disposición de la Inspección Facultativa, al menos, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Inspección y del representante de la Contrata.

#### **Artículo 19.- DOMICILIO DEL CONTRATISTA.**


Desde el momento de la adjudicación hasta la resolución de la Contrata, el adjudicatario tendrá al corriente por escrito a la Inspección Facultativa del conocimiento de su domicilio o el de un representante suyo en la Ciudad de Zaragoza, donde se reciban todas las comunicaciones que se le dirijan, en relación con las obras contratadas.

#### **Artículo 20.- OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA.**

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### **Artículo 21.- CUADROS DE PRECIOS.**

Los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios número UNO, comprenden suministro, empleo, manipulación y transporte de los materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras, salvo que específicamente se excluya alguno en el precio correspondiente.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN CANALES, RIBEROS Y TORRENTOS	
Expediente	TÍTULO
20413/PR/01	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasig.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Igualmente comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de la obra terminada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y planos del Proyecto sean aprobadas por la Inspección Facultativa de las obras.

En dichos precios se encuentran igualmente comprendidas todas las cargas e impuestos que puedan afectar a los mismos, incluso la parte proporcional de los gastos por cuenta del Contratista señalados en otros artículos.

### **Artículo 22.- CLASIFICACION DE CONTRATISTAS.**

Con carácter general, para contratar la ejecución de una obra de presupuesto superior a ciento veinte mil doscientos dos euros con cuarenta y dos céntimos (120.202,42 €), será requisito indispensable que el contratista haya obtenido previamente la correspondiente clasificación acordada por el Ministerio de Hacienda, de acuerdo con lo dispuesto en este sentido en la vigente Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas.

Análogamente, podrá exigirse la clasificación del Contratista en aquellas obras que, con un presupuesto inferior a ciento veinte mil doscientos dos euros con cuarenta y dos céntimos (120.202,42 €), por sus especiales características exijan una especial cualificación por parte del Contratista adjudicatario, a juicio del Ingeniero Autor del Proyecto.

En cualquier caso, la exigencia de clasificación deberá aparecer recogida en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas de la correspondiente licitación.

Para poder optar a la adjudicación de las obras incluidas en el presente Proyecto, los Contratistas deberán acreditar su clasificación dentro de los siguientes grupos, subgrupos y categorías:


GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
E	1	c
C	6	c
I	1 y 6	c

### **Artículo 23.- TRABAJOS ESPECÍFICOS.**

Si las condiciones de la obra lo exigen, a juicio de la Inspección Facultativa, se debe tener como base el trabajo ininterrumpido, por turnos, y el trabajo nocturno. Para ello, el Contratista deberá disponer del equipo de alumbrado, autónomo e independiente del general de la Ciudad, cuidando al máximo las medidas de seguridad.

### **Artículo 24.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

En virtud del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluirá un Anejo cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como Capítulo independiente.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el presente Colegio.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	




El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado Real Decreto:

- a) Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- b) Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- c) Un presupuesto.


Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará como llevará a cabo obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**CAPITULO II**  
**UNIDADES DE OBRA**

 <p>COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN</p>	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
<p>El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colagio.</p>	
<p>Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS</p>	

## **A.- DEMOLICIONES Y EXTRACCIONES**

### **Artículo A.1.- DEMOLICIONES.**

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Inspección de la obra.

A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

1. Demolición con excavadora mecánica. Se considera que existe demolición con excavadora mecánica, cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.
2. Demolición con martillo hidráulico. Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Inspección de la obra.
3. Demolición con compresor y martillo manual. Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Inspección de la obra.

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial. En la demolición de firmes de acera de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos, arquetas y demás obras de fábrica complementarias.

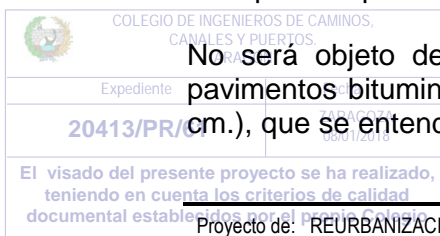
### **Medición y abono.**

Se medirá y abonará de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1, según la forma de ejecución y dimensiones, aplicándolos sobre las mediciones realizadas justificadamente.

Cuando el espesor del firme demolido, excluidas las capas granulares, sea superior a treinta centímetros (30 cm) (para firmes rígidos o firmes flexibles) o a cincuenta centímetros (50 cm) (para firmes mixtos), los excesos sobre esta dimensión se abonarán aparte, aplicándoseles un precio proporcional a su espesor, obtenido a partir del correspondiente a la parte superior. No se aplicará tal criterio para elementos localizados, tales como bordillos, caces y pequeñas obras de fábrica.

El precio incluye la rotura, carga, transporte de productos a vertedero o almacén municipal de aquellos aprovechables, recorte de juntas, limpieza y operaciones complementarias.


No será objeto de abono la demolición de firmes constituidos por capas granulares y pavimentos bituminosos cuyo espesor de capa asfáltica sea inferior a diez centímetros (10 cm.), que se entenderán incluidas en la excavación correspondiente.



La demolición de obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm.), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra, se considerará incluida en el coste de la excavación.

El levantamiento de bordillo, únicamente será de abono independiente cuando deba recuperarse, siendo necesario en tal caso que se limpie totalmente y se acopie en forma adecuada en el lugar que indique la Inspección Facultativa. En tal caso, se medirá y abonará por metros lineales, no contándose su superficie en lo que se abone como demolido.

El abono de la unidad de extracción de sumidero, únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	

**B.- EXCAVACIONES****Artículo B.1.- ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES.**

Se entiende por escarificado, la disgregación con medios mecánicos adecuados de terrenos o firmes existentes con posterior regularización y compactación de la superficie resultante y retirada de productos sobrantes a vertedero, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra. La profundidad del escarificado se fijará por la Inspección Facultativa y, en todo caso, oscilará entre quince centímetros (15 cm.) y treinta centímetros (30 cm.).

**Medición y abono.**

Esta unidad, sólo será objeto de abono independiente cuando figure de forma expresa e independiente tal aplicación en el presupuesto del Proyecto. No será objeto de abono, cuando su realización sea requerida por la inadecuada o defectuosa terminación de otras unidades como compactaciones o excavaciones, en cuyo caso, será su ejecución de la exclusiva cuenta del Contratista.

**Artículo B.2.- EXCAVACION EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.**


Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, mallacán o similares, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye, además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refinado y compactación de las superficies resultantes hasta el noventa por ciento (95 %) de la densidad del Proctor Modificado, y el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm.), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>.) y la de aquéllas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección Facultativa.

No deberán transcurrir más de cuatro días (4 días) entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

Cono norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.

	
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Coladip.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenderse en todo momento, a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción. En particular, se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar desprendimientos y accidentes.

### **Medición y abono.**

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencias de perfiles antes y después de la excavación, abonándose al precio que, para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios número UNO, de acuerdo con el criterio de aplicación señalado en el presupuesto, incluyéndose en el mismo, todas las operaciones y elementos auxiliares descritos.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación con medios mecánicos a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos. Únicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios mecánicos y manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20 %) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios mecánicos y manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la Inspección Facultativa.

El precio de excavación en mina o bataches únicamente se aplicará para minas superiores a un metro (1 m) de longitud; la ejecución de minas en longitudes menores, por ejemplo en paso bajo servicios, se entenderá abonada en el precio de excavación en zanja o emplazamiento.


El precio de excavación en calas o catas, se aplicará a aquellas unidades que ordene ejecutar la Inspección Facultativa, independientemente de su cuantía o volumen.

Serán de exclusiva cuenta del Contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

### **Artículo B.3.- EXCAVACION EN LA EXPLANACION.**

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, en la profundidad comprendida entre la rasante del terreno natural y la subrasante obtenida disminuyendo los perfiles o cotas del pavimento definitivo en el espesor del firme. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Inspección de la obra.

Comprende esta unidad asimismo, el despeje y desbroce superficial, la nivelación reperfilado y compactación de la superficie resultante hasta el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince centímetros (15 cm) en los casos que juzgue necesarios la Inspección Facultativa.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ARAGON C.A.A.	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

En el precio de esta unidad de obra, se considera incluido el transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo de los materiales sobrantes. También se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m<sup>3</sup>) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra.

Se considera también incluido en esta Unidad, el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

### **Medición y abono.**

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencia de perfiles transversales antes y después de la excavación, abonándose al precio que para tal unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO que incluye todas las operaciones descritas.

### **Artículo B.4.- VALLADO DE ZANJAS.**

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.


Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

### **Medición y abono.**

Esta unidad se medirá por metros lineales realmente ejecutados de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la Inspección Facultativa, estando incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra, y de acuerdo con el Artículo 7 del Capítulo 1º de este Pliego de Condiciones, será con cargo y bajo la responsabilidad del Contratista adjudicatario.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasín.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	


**Artículo B.5.- SANEAMIENTO DEL TERRENO.**

Se entiende por saneamiento, la excavación del terreno existente por debajo de la subrasante del firme, hasta la profundidad que sea necesaria, a juicio de la Inspección Facultativa y su posterior relleno hasta alcanzar la cota de subrasante.

El relleno se efectuará con suelo seleccionado, procedente de la excavación o bien con material procedente de préstamos cuando así lo ordene la Inspección Facultativa de la obra. Estos materiales se humedecerán y compactarán en tongadas de veinte centímetros (20 cm.) hasta alcanzar una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) o el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, de forma similar a los terraplenes y de acuerdo con su situación.

**Medición y abono.**

Esta unidad será objeto de abono independiente y se medirá y abonará a los precios que para " m<sup>3</sup> de Excavación en la Explanación" y " m<sup>3</sup> de Terraplenado", figura en el correspondiente Cuadro de Precios. Todo aquel saneamiento que se ejecute por el Contratista sin haberlo ordenado la Inspección Facultativa de la obra, no se considerará justificado y, por lo tanto, no será objeto de abono.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



## **C.- CAPAS GRANULARES**

### **Artículo C.1.- CAPAS GRANULARES**

El extendido y compactación de las distintas capas granulares que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno, comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.); una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

#### **C.1.1.- Suelos seleccionados.**

Se considerarán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm.).
- C.B.R. mayor de diez (>10). No presentará hinchamiento en el ensayo.
- Contenido en materia orgánica inferior a 0,2 % (< 0,2 %).
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según NLT 114.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15 % ( $\leq 15\%$ ), o en caso contrario todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE < 80 %.
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE < 75 %.
  - Cernido por el tamiz 0,08 UNE < 25 %.
- Límite líquido inferior a treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad inferior a diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.


### **Artículo C.2.- RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.**

El relleno de las zanjas y emplazamientos se realizará con suelos seleccionados compactados al 98 % P.M. en los cincuenta centímetros bajo la explanación, y al 95 % P.M. en el resto del relleno.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta centímetros (30 cm) sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos centímetros (2 cm). Se retacará manualmente y se compactará al 95 % P.M.

#### **Medición y abono.**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno corresponda figura en el Cuadro de Precios número UNO, comprendiendo la adquisición si el material fuera de préstamo, selección, acopio, carga, transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, retacados y operaciones complementarias para la total terminación de la unidad.

	COLEGIO DE ARQUITECTOS DE CANARIAS
Expediente	20413/PR/61
	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasig.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**Artículo C.3.- ARENA.**

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes prescripciones:

- El Equivalente de Arena será superior a setenta (>70).
- El Índice de Plasticidad será inferior a cinco (IP<5).
- Por el tamiz UNE nº 4 deberá pasar el cien por cien (100 %).
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1 %) del peso total.
- El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO<sub>3</sub> sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8 %).
- Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.

**Medición y abono.**

Se medirá por metros cúbicos puestos en obra, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Cuadro de Precios número UNO.

**Artículo C.4.- SUBBASE DE ZAHORRA NATURAL.**

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o mezcla de ambos.

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el siguiente cuadro:

TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)
50	100	*	*
40	80 - 95	100	*
25	60 - 90	75 - 95	100
20	54 - 84	65 - 90	80 - 100
8	35 - 63	40 - 68	45 - 75
4	22 - 46	27 - 51	32 - 61
2	15 - 35	20 - 40	25 - 50
0,50	7 - 23	7 - 26	10 - 32
0,25	4 - 18	4 - 20	5 - 24
0,063	0 - 9	0 - 11	0 - 11

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.

- El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40).
- El ensayo se realizará según la norma UNE-EN 1097-2.
- El material estará exento de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza según la Norma UNE 146130 deberá ser inferior a dos (2).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta (30).
- Tendrá un C.B.R. mayor de veinte (20).
- El material será “no plástico” (UNE 103104).
- La compactación exigida para la subbase de zahorra natural será de noventa y ocho por ciento (98 %) de la máxima obtenida en el ensayo “Proctor modificado” y se realizará por tongadas, convenientemente humectadas, de un espesor comprendido entre diez y treinta centímetros (10 cm. - 30 cm.), después de compactarlas.

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

La ejecución de la subbase deberá evitar la segregación del material, creará las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a veinte milímetros (20 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto. Las zahorras naturales se podrán emplear siempre que la condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).


En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el artículo “Zahorras” del PG-3.

### **Medición y abono.**

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico (m<sup>3</sup>) de subbase de zahorra natural figura en el Cuadro de Precios número UNO que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y terminación.

### **Artículo C.5.- BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.**

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.


 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARACÓN	
Expediente	20413/PR/01
Fecha	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el presente Colegio.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA-25, ZA-20 y ZAD-20 del cuadro siguiente:

TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZA-25	ZA-20	ZAD-20
40	100	*	*
25	75 - 100	100	100
20	65 - 90	75 - 100	65 - 100
8	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4	26 - 45	31 - 54	14 - 37
2	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,5	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,25	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063	0 - 9	0 - 9	0 - 2

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Angeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (< 2).
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será “no plástico” (UNE 103104).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Inspección Facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm) medidos después de la compactación. Seguidamente 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.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).


Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2 °C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

### **Medición y abono.**

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasig	

**D.- HORMIGÓN****Artículo D.1.- HORMIGONES.**

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

**Tipos y Características.**

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO	TAMAÑO MÁX. DEL ÁRIDO	RESIST. CARACT. COMP. (28 d.)
	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural:		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HM-15	40-22	15
HM-12,5	40	12,5
	40	6

El cemento a emplear será I-42,5 R (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
A/C para HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50
A/C para HM	0,65	--	--	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO (Kg/m <sup>3</sup> ) para HA	250	275	300	325	350	350	300
CEMENTO (Kg/m <sup>3</sup> ) para HM	200	--	--	275	300	325	275

COLEGIO DE INGENIEROS DE CANALES Y ARRIALES

Expediente 20413/PR/61

08/01/2018

El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el Colegio de Ingenieros de Canales y Arriales.

Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón ( $400 \text{ kg/m}^3$ ). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y rigolas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón ( $375 \text{ kg/m}^3$ ).


Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc	E
RESISTENCIA ( $\text{N/mm}^2$ ) para HA	25	25	30	30	30	35	30
RESISTENCIA ( $\text{N/mm}^2$ ) para HM	20	--	--	30	30	35	30

### **Utilización y Puesta en Obra.**

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

- a) Hormigón con una resistencia de  $35 \text{ N/mm}^2$ :
  - Pozos de saneamiento prefabricados.
  - Elementos prefabricados.
- b) Hormigón con una resistencia de  $30 \text{ N/mm}^2$ :
  - Losas de aparcamiento.
  - Rigolas.
- c) Hormigón con una resistencia de  $25 \text{ N/mm}^2$ :
  - Arquetas de abastecimiento.
  - Pozos de registro armados "in situ".
- d) Hormigón con una resistencia de  $20 \text{ N/mm}^2$ :
  - Pozos de registro sin armar "in situ".
- e) Hormigón con una resistencia de  $15 \text{ N/mm}^2$ :
  - Aceras de hormigón.
  - Soleras reforzadas de aceras.
  - Arquetas de tomas de agua.
  - Sumideros.
  - Macizos de contrarresto.
  - Rellenos reforzados.
- f) Hormigón con una resistencia de  $12,5 \text{ N/mm}^2$ :
  - Soleras de aceras.
  - Asiento de tuberías.
  - Rellenos.
  - Envuelta de conductos.
  - Capa de limpieza.
- g) Hormigón con una resistencia de  $6 \text{ N/mm}^2$ :
  - Sustitución de terrenos degradados.
  - Trasdosados.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	



Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc.) tendrán una resistencia al desgaste, según la norma UNE-7015 y con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m), inferior a dos con cincuenta milímetros (2,50 mm).

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO<sub>4</sub> de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2 %); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO<sub>4</sub> sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04 %). El cemento a emplear será I-42,5 R/SR (UNE-80303-1:2001).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres (3) centímetros y cinco (5) centímetros con una tolerancia de  $\pm 1$ .

En zanjas, rellenos de trasdos, etc, serán de consistencia blanda (asiento 6-9 centímetros) e incluso fluida (asiento 10-15 centímetros).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> h).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Inspección Facultativa.


El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será el siguiente:

CLASE	I	IIa	IIb	Qa	Qb	Qc
RECUBRIMIENTO (mm)	30	35	40	50	50	50

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m.). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 °C).

### **Juntas y Terminación.**

En las losas hormigonadas, deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m), disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

	COLEGIO DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS SAN PEDRO DE MACORIS
	Expediente <b>20413/PR/01</b> 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colosio	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en la Instrucción EHE. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de la obra.

### **Control de Calidad.**

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR
HORMIGÓN	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Normal	Consistencia Resistencia	$\gamma_c = 1,50$
EJECUCIÓN		Normal		$\gamma_g = 1,60$ $\gamma_g^* = 1,80$ $\gamma_q = 1,80$

### **Medición y Abono.**

En los casos en que estas unidades sean objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán al precio correspondiente que para cada tipo de hormigón figura en el Cuadro de Precios número UNO, que incluye el hormigón, transporte, colocación, compactación, curado, juntas, y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debido a sobreexcavaciones propias del método de ejecución o no justificados a juicio de la Inspección de la obra.


### **Artículo D.2.- MORTEROS DE CEMENTO.**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	DOSIFICACION CEMENTO
	(Kg/m <sup>3</sup> )
M-250	250 a 300
M-300	300 a 350
M-350	350 a 400
M-400	400 a 450
M-450	450 a 500

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colson.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

### **Medición y Abono.**

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluida en el precio de las distintas unidades de obra en las que se utilice, a excepción de los casos en que se emplea mortero de relleno de baja resistencia en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el Artículo D.6. de este Pliego.

### **Artículo D.3.- GRAVA-CEMENTO.**

#### **Definición y Materiales a utilizar.**

Se denomina grava-cemento a la mezcla homogénea en las proporciones adecuadas, de áridos, cemento, agua y eventualmente aditivos, realizada en central, que convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes como capa estructural. Los áridos a emplear reunirán las condiciones siguientes:

#### **Áridos.**


Serán procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, uniformes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los límites indicados en el cuadro siguiente, debiéndose emplear un tipo u otro en función de lo que venga especificado en el Proyecto:

GC 25		GC 20	
TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
40	100	40	*
25	76 - 100	25	100
20	67 - 91	20	80 - 100
8	38 - 63	8	44 - 68
4	25 - 48	4	28 - 51
2	16 - 37	2	19 - 39
0,5	6 - 21	0,5	7 - 22
0,063	1 - 7	0,063	1 - 7

Se considera **árido grueso** a la parte de árido total retenida en el tamiz 4 mm. de la Norma UNE-EN 933-2, debiendo cumplir:

- Deberá contener un porcentaje mínimo en peso de partículas trituradas, siendo éste del cincuenta por ciento (50%).
- El Índice de Lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, tendrá un valor máximo de treinta ( $\leq 30$ ).

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	08/01/2018
<b>20413/PR/61</b>	
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Coladisa	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

- El Coeficiente de Desgaste, medido por el ensayo de los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, no será superior a treinta ( $\leq 30$ ).
- La proporción de terrones de arcilla, no excederá del dos y medio por mil (0,25 %), en masa, según la Norma UNE-7133.

Se considera **árido fino** a la parte del árido total que pasa por el tamiz 4 mm. de la Norma UNE-EN 9332, debiendo cumplir:

- El material será no plástico.
- El Equivalente de Arena, según la UNE-EN 933-8, será superior a cuarenta ( $>40$ ) para la grava-cemento tipo GC20, y superior a treinta y cinco ( $>35$ ) para la grava-cemento tipo GC25.
- No se utilizarán los materiales que presenten una proporción de materia orgánica, según la UNE 103204, superior al uno por ciento (1%).
- La proporción de terrones de arcilla no excederá del uno por ciento (1%), en masa, según la UNE-7133.

### **Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.**


El contenido mínimo de cemento será tal que permita obtener una resistencia media a compresión a siete días, según la NLT-305, comprendida entre cuatro coma cinco y siete megapascales (4,5 - 7,0 MPa). En cualquier caso dicho contenido no será inferior al tres y medio por ciento (3,5 %), en masa, respecto del total del árido seco.

El contenido potencial de compuestos totales de azufre y sulfatos en ácido ( $SO_3$ ), referidos al material granular en seco, determinados según la UNE-EN 1744-1, no será superior al uno por ciento (1 %) ni a ocho décimas expresadas en términos porcentuales (0,8 %).

La fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, deberá señalar:

- La identificación y proporción (en seco) del material granular o de cada fracción de árido en la alimentación (en masa).
- La granulometría del material granular o, en su caso, del árido combinado, por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La dosificación en masa o en volumen, según corresponda, de cemento, de agua y, eventualmente, de aditivos.
- La densidad máxima y mínima a alcanzar, así como la humedad óptima del Proctor Modificado, según la UNE 103501.
- El plazo de trabajabilidad de la mezcla.

Durante el transcurso de la obra, la Inspección Facultativa, podrá corregir la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la grava-cemento. Ello no dará derecho a modificación alguna respecto al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para esta unidad de obra.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE CANARIAS CA EXPEDIENTE	
20413/PR/61	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras, construirá una sección de ensayo del ancho y longitud que determine la Inspección Facultativa de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ella se probará el equipo y se determinará el sistema de compactación.

Se tomarán muestras de grava-cemento, y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de capa, densidad, proporción de cemento y demás requisitos exigidos.

El plazo de trabajabilidad de una mezcla con cemento se determinará de acuerdo con la UNE 41240, no pudiendo ser inferior a ciento ochenta (180) minutos si se realiza la compactación de la anchura completa y doscientos cuarenta (240) minutos si se realiza por franjas.

Se comprobará que la resistencia a compresión simple a los siete días (7 d.) es superior a cuatro coma cinco megapascuales (4,5 MPa). En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-cemento no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la planta de fabricación y sistemas de extensión y compactación, o si resultase necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la ejecución de la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

La Inspección Facultativa podrá determinar prescindir de la ejecución de la sección de ensayo, si el volumen de la obra, a su juicio, no lo justificase. Ello no obsta para que la unidad de obra terminada, deba reunir todos los requisitos de buena ejecución exigidos en este Capítulo.

### **Ejecución de las obras.**


La grava-cemento no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar, tiene la densidad exigida, y las rasantes indicadas en los Planos, con las tolerancias permitidas.

La mezcla se realizará en central que permita dosificar por separado el árido, el cemento, el agua y eventualmente, las adiciones en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo.

La grava-cemento, se ejecutará cuando la temperatura ambiente, a la sombra, esté comprendida entre cinco y treinta y cinco grados centígrados (5 - 35 °C) y no exista fundado temor de heladas ni precipitaciones atmosféricas intensas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse la temperatura límite en dos grados centígrados (2 °C).

La superficie de asiento de la capa de grava-cemento, se regará de forma que quede húmeda pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El espesor de la tongada antes de compactar, deberá ser tal que con la compactación se obtenga el espesor previsto en los Planos. En ningún caso se permitirá el recrecido de espesor en capas delgadas una vez efectuada la compactación. No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1 h.) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones, a no ser que la Inspección Facultativa autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ARAGON CÁMARA DE ARQUITECTOS DE ARAGON	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	LAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

La densidad a alcanzar con la compactación, deberá ser igual o superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la densidad obtenida en el ensayo Proctor Modificado, de la mezcla con cemento, determinada según la Norma UNE-103501, definida en la fórmula de trabajo. La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas y se continuará hacia el borde más alto de la capa; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas. En una sección transversal cualquiera, la compactación total deberá quedar terminada antes de que transcurran tres horas (3 h.) si se ejecuta la anchura completa o cuatro horas (4 h.) si se ejecuta por franjas. Este plazo podrá ser reducido por la Inspección Facultativa a la vista de las condiciones climáticas especificadas.

Una vez terminada la compactación de la tongada, no se permitirá su recrecido. Si embargo, y siempre dentro del plazo máximo de puesta de obra establecido, se podrá efectuar el refino con niveladora y recompactación posterior del área corregida, de las zonas que rebasen la superficie teórica proyectada.


Las juntas de trabajo se dispondrán de forma que su borde quede perfectamente vertical, aplicando a dicho borde el tratamiento que ordene la Inspección Facultativa. Se dispondrán juntas de trabajo transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más tiempo que el plazo de trabajabilidad y siempre al final de cada jornada. Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que no sea posible compactar el material de una franja dentro del plazo máximo de trabajabilidad del material de la franja adyacente puesto en obra con anterioridad.

Una vez terminada la capa de grava-cemento se procederá a la aplicación de un riego de curado con las características que se indican en el Artículo correspondiente de este Pliego. Esta operación se efectuará antes de transcurrir tres horas (3 h.) después de acabada la compactación, debiendo mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo. El precio del citado riego está incluido en el de la mezcla asfáltica a colocar sobre la capa de grava-cemento.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de vehículos sobre las capas recién ejecutadas al menos durante los tres días (3 d.) siguientes a su terminación y siete días (7 d.) para los vehículos pesados. La extensión de las capas superiores del firme no se iniciará hasta transcurridos siete días (7 d.).

La superficie acabada no deberá superar a la teórica ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm.). Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse de acuerdo con las prescripciones siguientes:

- El recorte y recompactación de la zona alterada, sólo podrá hacerse si se está dentro del plazo máximo fijado para la puesta en obra. Si se hubiera rebasado dicho plazo, se reconstruirá totalmente la zona afectada, de acuerdo con las instrucciones de la Inspección Facultativa.
- El recrecimiento en capa delgada, no se permitirá en ningún caso. Si la rasante de la capa de grava-cemento queda por debajo de la teórica en más de las tolerancias admitidas, se optará bien por el incremento de la capa inmediatamente superior, o bien por la reconstrucción de la zona afectada, según las instrucciones de la Inspección de la obra. El Contratista, no tendrá derecho a indemnización alguna por la realización de las obras incluidas en cualquiera de las opciones anteriores.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**Medición y Abono.**


La preparación de la superficie de asiento, 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.

Esta unidad de obra, se abonará por metros cúbicos, de capa grava-cemento completamente terminados al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO. En dicho precio, se consideran incluidos el cemento, áridos, agua, aditivos, fabricación, transporte, puesta en obra, consolidación, curado y, en general, todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para la correcta terminación de la unidad a juicio de la Inspección Facultativa.

No serán de abono, los excesos de obra ni las operaciones enunciadas en el apartado anterior, motivados por excavaciones mal ejecutadas o diferencias entre la superficie terminada y la teórica, superiores a las toleradas antes especificadas.

El precio de abono será invariable, independientemente de la fórmula de trabajo elegida, o de las modificaciones que en la misma, la Inspección Facultativa estime necesario introducir durante la ejecución de las obras.

El tramo de prueba, de realizarse, si así lo determina la Inspección Facultativa se abonará por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) que aquélla haya determinado se ejecuten para dicha sección de ensayo, y al mismo precio que para las capas de grava-cemento a ejecutar.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

## **E.- PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO**

### **E.1.- EJECUCIÓN**

El pavimento de hormigón impreso se ejecutará sobre una capa de subbase granular de veinte centímetros (20 cm) de espesor, medidos tras una compactación tal, que la densidad alcanzada sea el noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Previamente a la extensión del material granular, la superficie de asiento de la misma se habrá rasanteado y compactado en las mismas condiciones fijadas para el resto de la explanación.

Se extenderá el hormigón según las indicaciones del artículo 550 del Pliego PG-3 y la Instrucción EHE-08, tendrá consistencia blanda, sin excesos de agua.

Previamente se le añadirán las fibras de refuerzo, así como un mallazo de 15x15x4 mm, con objeto de evitar las tensiones propias del hormigón

Se nivelará y fratasará manualmente el hormigón, con objeto de dejar el poro abierto y no hacer que suba todo el agua del hormigón a la superficie, permitiendo que el mortero se incruste dentro del hormigón y no solo en el agua que sube de él.

Se procederá al curado superficial mediante humectación en el caso de que la aplicación del mortero coloreado no sea inmediata por no disponer de la consistencia adecuada para el marcado.


Se deberá asegurar la adherencia del mortero con la base en fresco. La adherencia es el mecanismo fundamental para el correcto y funcionamiento y durabilidad del pavimento, por lo que se prestará una atención especial a que:

- La aplicación de mortero coloreado endurecedor se realice antes del comienzo de fraguado de éste.
- El hormigón de base tenga la consistencia de Proyecto.
- El hormigón, después de vibrado y terminado, presente una cantidad de mortero en la superficie superior a tres milímetros (3 mm). Para asegurar esto se realizará una inspección visual con ayuda de una rasqueta o paleta.

Se suministrará y aplicará el mortero coloreado endurecedor cuando el hormigón esté todavía en estado plástico, dentro de su tiempo de trabajabilidad y sin esperar al comienzo del fraguado en ningún caso, pero sin que se aprecien excesos de humedad en superficie.

Esta operación se realizará en dos fases: tras el espolvoreo de los primeros dos tercios del producto, se realizará un nuevo enlucido mediante fratas de magnesio, y posteriormente se verterá el tercio restante de producto, reforzando las zonas que visualmente denoten una menor dotación inicial. En ningún caso se añadirá agua, debiendo hidratarse el producto con el agua del propio hormigón. Finalmente se realizará el fratasado definitivo con una talocha de acero.

Se realizará la impresión del hormigón con el molde elegido. Este tratamiento se ha de realizar mientras el hormigón siga en estado plástico, previo al fraguado, y con un ritmo similar al de la puesta en obra, para conseguir así una impresión homogénea. Se suministrará y aplicará manualmente, mediante pulverizado o brocha, el desmoldeante a los moldes de impresión.

	
COLEGIO DE ARQUITECTOS DE LA PROVINCIA DE ALICANTE	
C.A. ALICANTE	
Expediente	08/01/2018
<b>20413/PR/61</b>	
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el presente Colegio	



Se cantearán los bordes, tanto de juntas de trabajo como de dilatación y en los encuentros con elementos rígidos, para evitar roturas.


Finalmente se finalizará con un curado base agua ( llamado resina acrílica) que protege el hormigón por más tiempo y mejores prestaciones.

Respecto a los cortes de juntas de retracción. El serrado se realizará lo antes posible, en cuanto se constate que las operaciones de corte no producen desportillos de la junta. Como norma general deberán transcurrir menos de 24 horas.

#### Medición y Abono.

El pavimento de aceras de hormigón se medirá y abonará por metros cuadrados realmente ejecutados, aplicando el precio correspondiente del Cuadro de Precios

No están incluidas en el precio de esta Unidad, la excavación en apertura de caja, ni la capa de zahorras naturales.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colagio	



## **F.- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS**

### **Artículo F.1.- RIEGOS DE IMPRIMACION.**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso, comprendiendo las operaciones de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular y aplicación de ligante bituminoso.

El ligante hidrocarbonado a emplear, deberá ser la emulsión bituminosa denominada ECI, emulsión catiónica de imprimación.

En general, la dotación de ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h.), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m<sup>2</sup>), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m<sup>2</sup>).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.


Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

El riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10° C), no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5° C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h.) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido, se procederá a la extensión de árido de cobertura, que cumplirá lo especificado en el Artículo E.6 de este Pliego.

### **Medición y Abono**

Esta unidad no será objeto de abono independiente estando incluido el mismo, dentro del correspondiente precio de la mezcla asfáltica a la que sirve de asiento.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colson.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**Artículo F.2.- RIEGOS DE ADHERENCIA.**

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre capa tratada con ligante hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

La emulsión bituminosa a emplear, estará incluida entre las siguientes: EAR-1 y ECR-1, con una dotación mínima de doscientos gramos por metro cuadrado (200 gr/m<sup>2</sup>) de ligante residual.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose utilizar escobas de mano en lugares inaccesibles.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, segundo de sople con aire comprimido u otro método aportado por el Director de las obras.

El riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, cumpla las mismas prescripciones que para el riego de imprimación.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.


Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

**Medición y Abono**

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluido el mismo dentro del correspondiente precio de las mezclas asfálticas a las que sirva de asiento.

**Artículo F.3.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.**

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos (incluido el polvo mineral), un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ARAGON C.A.A.	
Expediente	FECHA
20413/PR/01	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasini.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las posteriores modificaciones para su adaptación a la Norma UNE 13.108-1.

Las capas de base, intermedia y de rodadura, serán mezclas asfálticas en caliente de las siguientes características, adoptándose en cada caso aquellas que la Inspección Facultativa de la obra señale:

- Capa de base..... Mezcla tipo AC-22 BASE 50/70 G ó AC-16 BASE 50/70 S.
- Capa intermedia ..... Mezcla tipo AC-16 BIN 50/70 S.
- Capa de rodadura ..... Mezcla tipo AC-11 SURF 50/70 D.

La mezcla bituminosa denominada tipo AC-11, es una mezcla más cerrada que las utilizadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y responde al uso que se especifica.


Los espesores que en cada caso se indiquen, se entenderán medidos después de consolidadas las capas correspondientes.

Las características de los áridos y del ligante bituminoso para cada tipo de mezcla, son las que se especifican en el siguiente cuadro:

TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)	Ligante bituminoso CERNIDO PONDERAL ACUMULADO %		
	AC-11 SURF	AC-16 BIN	AC-22 BASE
32	100	100	100
22	100	100	100
16	100	100	100
11,2	83 - 95	90 - 100	90 - 100
8	68 - 89	60 - 75	65 - 86
4	41 - 58	35 - 50	40 - 60
2	18 - 33	24 - 38	18 - 32
0,5	13 - 22	11 - 21	7 - 18
0,25	8 - 15	7 - 15	4 - 12
0,063	2 - 6	3 - 7	2 - 5
LIGANTES/ARIDOS (% en peso)	4 - 6	3,5 - 5,5	4 - 5
TIPO DE BETÚN	B-50/70	B-50/70	B-50/70

La dotación aconsejable será de cinco por ciento (5,00 %) de betún residual, como valor medio para el tipo AC-11 SURF, de cuatro con veinte por ciento (4,20 %) para el tipo AC-16 BIN y de tres con ochenta por ciento (3,80 %) para el tipo AC-22 BASE, todo ello con relación al peso del árido seco. No obstante, el contenido óptimo de ligante se determinará mediante ensayos en laboratorio.

La ejecución de las mezclas asfálticas, se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Galaxia	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Para el sellado de la capa de rodadura, será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.

Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento cuarenta grados centígrados (140 °C) y ciento ochenta grados centígrados (180 °C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150 °C).

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5 °C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento. Las juntas entre trabajos realizados en días distintos, deberán cortarse verticalmente, efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Inspección Facultativa a la vista de las características de los materiales acopiados.


La densidad de la mezcla consolidada, será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida por el método Marshall, en capas de espesor no superior a 6 cm., y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán ser corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

### **Medición y Abono**

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Cuadro de Precios número UNO y que en todos los casos incluyen los riegos de imprimación y adherencia, la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Inspección Facultativa.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasig.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

## G.- ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

### Artículo G.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.

#### Descripción y clasificación.

Los elementos de piedra natural para obras de urbanización podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o de minas. Podrán utilizarse en la ejecución de obras de fábrica (mampuestos, sillares, etc.), revestimiento de otras fábricas (chapas, etc.), como motivos ornamentales o monumentales (piezas de labra) y en pavimentaciones (adoquines, bordillos, losas, etc.).

- Atendiendo al tamaño de su grano, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:

Rocas cristalinas:

- *De grano fino*: Cuando su diámetro sea menor de dos milímetros (< 2 mm).
- *De grano medio*: Cuando su diámetro esté comprendido entre dos y cinco milímetros (2 - 5 mm).
- *De grano grueso*: Cuando su diámetro esté comprendido entre cinco y treinta milímetros (5 -30 mm).
- *De grano muy grueso*: Cuando su diámetro sea mayor de treinta milímetros (> 30 mm).

Rocas sedimentarias:

- *Fango*: Cuando su diámetro sea menor de sesenta y dos micras (< 62 micras).
- *Arena*: Cuando su diámetro esté comprendido entre 62 micras y dos milímetros (62 micras - 2 mm.).
- *Grava*: Cuando su diámetro sea mayor de dos milímetros (> 2 mm.).


- Atendiendo a su dureza, las piedras estarán clasificadas del siguiente modo:

- *Piedras blandas*: Aquellas que se son susceptibles de ser cortadas con una sierra ordinaria.
- *Piedras semiduras*: Aquellas que requieren para su corte sierras de dientes de dureza especial
- *Piedras duras*: Las que exigen el empleo de sierra de arena.
- *Piedras muy duras*: Las que exigen para su corte el empleo de sierras de carborundo o análogas.

- Atendiendo a su origen y composición, se utilizarán las siguientes clases de piedras:

- *Granito*: Roca cristalina de origen eruptivo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespatos y mica.

- *Arenisca*: Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por medio de materiales aglomerantes diversos, como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla, etc.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CANALES Y PUERTOS ARAGON	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

- *Caliza*: Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta esencialmente de carbonato cálcico, al cual pueden acompañar impurezas tales como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finamente divididas.

### **Condiciones Generales.**

Las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

Las piedras carecerán de grietas o pelos, coqueras, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

Las piedras deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. En casos especiales podrán exigirse determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.

Las piedras no deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro con cinco por ciento (4,5 %) de su volumen.

Las piedras no deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general se de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisa y moldeado.

Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su asiento, a cuyo efecto la piedra deberá presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.


Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, el objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

### **Normativa Técnica.**

Normas UNE de obligado cumplimiento:

- UNE-EN 1936: Determinación del peso específico de los materiales pétreos.
- UNE-EN 1342: Ensayo de compresión de adoquines de piedra, (probeta 7x7x7).
- UNE-EN 1925: Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.


 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, ARAGON	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Coladisa.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**ARTÍCULO G.2.- PIEDRAS DE GRANITO.**

Las piedras de esta clase serán preferiblemente de color gris azulado o ligeramente rosado, pero siempre de color uniforme.

Serán preferiblemente los granitos de grano regular, no grueso y en los que predomine el cuarzo sobre el feldespato y sean pobres en mica.

Bajo ningún concepto se tolerará el empleo de granitos que presenten síntomas de descomposición en sus feldespatos característicos. Se rechazarán también los granitos abundantes en feldespato y mica, por ser fácilmente descomponibles.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Coladip	

## **H.- BORDILLOS, BANDAS Y SUMIDEROS**

### **Artículo H.1.- BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO.**

Los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar, serán los que se enumeran a continuación (de acuerdo con la denominación especificada en la Norma UNE 127025):

- I.1.1.-Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzada y aceras. Tipo DC-C5 - 25x15-R5 - UNE 127025.
- I.1.2.-Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, provisto de capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400. Tipo DC-A3 - 20x8-R5 - UNE 127025.
- I.1.3.-Bordillo prefabricado de hormigón HM-35, provisto de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero M-400 en limitación de calzadas y aceras. Tipo DC-C2 - 30x22-R5 - UNE 127025.

En todos los casos, los bordillos serán rectos o con la curvatura adaptada a su ubicación. La capa de protección, será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm.).

La resistencia a flexión media no será inferior a 5 N/mm<sup>2</sup> y ningún valor unitario será inferior a 4 N/mm<sup>2</sup>, según norma UNE 127025.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los Planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm) que deberán rellenarse con mortero de cemento M-300. Cada cinco metros (5 m) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.


La resistencia a compresión del hormigón del bordillo se determinará según el Apartado I.2.

### **Artículo H.2.-PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN**

Para extraer probetas testigo cilíndricas de un bordillo de hormigón endurecido, se empleará una perforadora tubular que preferentemente emplee diamante o material análogo como abrasivo.

Para tallar las bases de las probetas cilíndricas, se empleará una sierra con borde de diamante o de otro material abrasivo análogo, que no afecte al hormigón ni por excesivo calor ni por golpeo. La sierra estará dotada de los dispositivos necesarios para permitir que el corte se verifique con la precisión de dimensiones y forma requerida.

Las operaciones de extracción y tallado, no deben perturbar la adherencia entre el mortero y el árido grueso. Por ello es necesario que el hormigón tenga resistencia suficiente en el momento de la extracción. Es recomendable que la edad del hormigón sea superior a 28 días aunque en casos particulares esta edad puede rebajarse a 14 días.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ZARAGOZA CANALES Y PUERTOS	
Expediente	ZARAGOZA 08/01/2018
<b>20413/PR/61</b>	
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



Las probetas testigo se extraerán a 1/6 de los extremos, en la misma posición en que van a ser colocados, excepto en el caso de los tipos R1 a R4, según UNE 127-025, que se realizará la extracción de forma que se pueda obtener un testigo de 100 mm de diámetro.

Las probetas tendrán forma cilíndrica. El diámetro del testigo deberá ser de 100 mm, excepto en el caso de los bordillos de 8 x 20 x 100 cm en que el diámetro será de 50 mm y su altura será dos veces el diámetro en ambos casos.

Antes del ensayo de compresión se medirá la longitud de la probeta refrentada, con una precisión mínima de 1,0 mm y se usará esta medida para calcular la esbeltez (relación longitud-diámetro), así como el diámetro de la probeta, determinado como la media de dos medidas tomadas en dos diámetros perpendiculares situados en los puntos de mínima sección y realizadas con una precisión de al menos 0,1 mm.

Las probetas se dejarán al aire, en el ambiente del laboratorio hasta el momento en que vayan a ser ensayadas a compresión.

El ensayo se efectuará de acuerdo con las prescripciones de la norma UNE 83-304.

Se calculará la resistencia a compresión de cada probeta utilizando como sección, la resultante de las medidas del diámetro realizadas según se especifica en el apartado 3.4.

Si la relación L/D, longitud-diámetro de la probeta, fuera inferior a 2, se efectuará la corrección por esbeltez multiplicando la resistencia a compresión obtenida por el coeficiente dado en la tabla 1.

RELACION ENTRE LA ALTURA Y EL DIAMETRO	COEFICIENTE DE CORRECCION
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,94
1,10	0,90

### **Artículo H.3.- BORDILLOS DE PIEDRA.**

Serán de piedra caliza de Calatorao o de granito, realizados a corte de sierra y con textura abujardada en sus caras vistas. Los tipos son:


I.3.1.- Bordillo de veinte por treinta centímetros (20 x 30 cm).

I.3.2.- Bordillo de ocho por veinte centímetros (8 x 20 cm).

La piedra a utilizar en bordillos deberá cumplir las condiciones señaladas en el apartado correspondiente a "Elementos de Piedra Natural" del presente Pliego.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m) aunque en suministros grandes se admitirá que el diez por ciento (10 %) de las piezas tenga una longitud comprendida entre sesenta centímetros (60 cm) y un metro (1 m). Las secciones extremas deberán ser normales al eje de la pieza.

En las medidas de la sección transversal se admitirá una tolerancia de diez milímetros (10 mm) en más o en menos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	20413/PR/61
	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Galaxia	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos; y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

Los ángulos vistos no serán vivos sino biselados o redondeados.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-12,5, con las dimensiones indicadas en los planos. Se colocarán dejando entre ellos un espacio de diez milímetros (10 mm.) que deberá rellenarse con mortero de cemento M-300.

Para lo no indicado en este artículo se cumplirá lo dispuesto en la norma UNE 1343.

### **Medición y abono.**

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Cuadro de Precios número UNO, y que incluyen en todos los casos, y por lo tanto no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-12,5, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

### **Artículo H.4.- BANDAS DE HORMIGÓN.**

Las bandas de hormigón serán del tipo HM-30, ejecutadas "in situ"; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y juntas selladas cada cinco metros (5 m), coincidentes con las juntas del bordillo.

Las condiciones técnicas exigidas, serán las mismas que se indican en el apartado correspondiente a "Hormigones".


### **Medición y Abono.**

Las bandas de hormigón se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados al precio que para las mismas figura en el Cuadro de Precios número UNO, incluyendo y no siendo, por tanto, objeto de abono independiente, la excavación necesaria en apertura de caja, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el encofrado, el hormigonado o el mortero de agarre, la ejecución de juntas, el talochado, el curado y su protección eficaz hasta que fragüe el hormigón.

Cuando la banda se realice con el adoquín de calzada, en sentido longitudinal, no será objeto de abono específico, midiéndose también por metros cuadrados de pavimento de adoquín.

### **Artículo I.5.- SUMIDEROS.**

La unidad de obra de sumidero comprende la ejecución de una arqueta, la cual, en función de lo que se determine en el proyecto puede ser, de hormigón tipo HM-15 en masa o de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio protegido exteriormente con hormigón HM-12,5. En ambos casos irá dotada de su correspondiente marco y rejilla de fundición nodular.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ZARAGOZA CANTALICIA Y PUERTAS EXPEDIENTE	
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Todo sumidero acometerá directamente a un pozo de registro del alcantarillado, mediante tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE-EN 1401-1) de doscientos milímetros (200 mm.) de diámetro exterior, envuelta en hormigón tipo HM-12,5 formando un prisma de cuarenta y cinco centímetros por cuarenta y cinco centímetros (45 x 45 cm.) de sección. La pendiente de la tubería no será inferior al tres por ciento (3 %).

Las condiciones técnicas de los diferentes materiales, deberán ajustarse a lo que en cada caso, se diga en los artículos correspondientes y las dimensiones responderán al modelo municipal.

Los sumideros, deberán colocarse, previa comprobación topográfica por el Contratista, en los puntos bajos de la banda de hormigón, rehundiendo la misma ligeramente hacia la rejilla.


El corte de la banda para establecer el sumidero, deberá ser limpio y recto en caso de reflejarse al exterior.

### **Medición y Abono.**

Los sumideros se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios número UNO.

En el precio de la unidad, están incluidas las excavaciones, compactación, demoliciones, agotamientos, encofrados o bien arqueta de polipropileno, hormigones, rejilla y marco y su colocación, rejuntados, retirada de productos sobrantes, etc.

Las acometidas desde el sumidero al alcantarillado se valoran en unidad de obra independiente y se medirán y abonarán por metros lineales realmente construidos al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios número UNO. En dicho precio, están incluidos, además de las tuberías, las excavaciones, compactación, terraplén compactado, demoliciones, agotamientos, encofrados, hormigones, rejuntados, retirada de productos sobrantes, entibaciones, etc..

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

## I.- ELEMENTOS METÁLICOS

### Artículo I.1.- ACEROS EN ARMADURAS.

#### I.1.1.- Barras corrugadas.

El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre soldable.

Irà marcado con señales indelebles de fábrica: informe UNE 36.811 “Barras corrugadas de acero para hormigón armado”, informe UNE 35.812 “Alambres corrugados de acero para hormigón armado”.

Deberá contar con el sello de conformidad CIETSID, y con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

DESIGNACIÓN DEL ACERO	LÍMITE ELÁSTICO	CARGA UNITARIA DE ROTURA	ALARGAMIENTO EN ROTURA	RELACIÓN
	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	(%)	$(f_s / f_y)$
B - 400 S	400	440	14	1,05
B - 500 S	500	550	12	1,05

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36068.


#### I.1.2.- Mallas electrosoldadas.

Estarán formadas por barras corrugadas que cumplan lo especificado en el punto anterior o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

DESIGNACIÓN DE LOS ALAMBRES	LÍMITE ELÁSTICO	CARGA UNITARIA DE ROTURA	ALARGAMIENTO EN ROTURA
	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	(%)
B-500 T	500	550	8

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36092.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colosio.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**Medición y Abono.**

Los aceros en armaduras, se medirán sobre plano, contabilizando las longitudes de las distintas armaduras y aplicando a las mismas los pesos unitarios normalizados que figuran en normas y catálogos para deducir los kilogramos de acero, abonables al precio que se indica en el Cuadro de Precios número 1.

En cualquier caso, el precio del kilogramo de acero, lleva incluidos los porcentajes correspondientes a ensayos, recortes, ganchos o patillas, doblados y solapes, así como el coste de su colocación en obra, que comprende asimismo, los latiguillos, tacos, soldaduras, alambres de atado y cuantos medios y elementos resulten necesarios para su correcta colocación en obra.

**Artículo I.2.- TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES.**

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma EN-124, siendo de clase D-400, aquellas tapas de 60 centímetros de diámetro ( $\varnothing$  60 cm.), junto con sus marcos, y de clase C-250 en el resto de los casos.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro ( $\varnothing$  15 mm.) salida 3°.

Con independencia de su uso, dimensiones y forma, presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetros (4 mm.) de elevación, en la que figurará, en el caso de las tapas, el Logotipo Municipal, una inscripción de uso y el año en que han sido colocadas, así como el dibujo de acuerdo con los correspondientes Modelos Municipales, que figuran en el actual proyecto. Se exceptúa la tapa correspondiente a las tomas de agua, que deben cumplir todo lo anterior salvo la inscripción del Logotipo Municipal.


Asimismo las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material.

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brunei.
- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.

- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasig.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

En arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües y pozos de registro se colocan tapas circulares de sesenta centímetros de diámetro ( $\varnothing$  60 cm.), siendo el marco circular si el pavimento es aglomerado u hormigón, y cuadrado si el pavimento es adoquín o se trata de una acera. Además de la tapa se colocará un trampillón sobre cada una de las válvulas para acceder a ella directamente desde el exterior.

Todas las tapas circulares y marcos correspondientes de sesenta centímetros (60 cm) deberán ser mecanizadas en las zonas de contrato y permitirán un asiento perfecto de la tapa sobre el marco en cualquier posición.

En arquetas destinadas al alojamiento de hidrantes, la tapa junto con su marco será rectangular de cincuenta y ocho con cuatro por cuarenta y seis con seis centímetros cuadrados ( $58,4 \times 46,6 \text{ cm}^2$ ).

En el resto de casos, es decir, para tomas de agua, arquetas de riego, canalizaciones semafóricas o de servicios privados, las tapas junto con sus correspondientes marcos serán cuadradas de cuarenta o sesenta centímetros (40 ó 60 cm.) de lado.

En las tapas de tomas de agua se sustituye el Logotipo Municipal por ocho cuadros de características similares las del resto de la tapa.

Clases y peso mínimo exigibles:

TIPO DE TAPA	CLASE	PESO MINIMO TAPA (kg)	MARCO	PESO MINIMO MARCO (kg)
Circular $\varnothing$ 60 cm.	D-400	58	Circular	42
Cuadrada 60 x 60 cm.	C-250	36,8	Cuadrado	48
Cuadrada 40 x 40 cm.	C-250	13,6	Cuadrado	11,2
Rectangular 58,4 x 46,6 cm.	C-250		Rectangular	6,4


### **Medición y abono.**

Las distintas unidades descritas en este artículo, incluida su total colocación, serán objeto de abono independiente solamente en el caso en que no se encuentren englobadas en el precio de la unidad correspondiente.

### **Artículo I.3.- PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA.**

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión.

La protección con pintura se realizará mediante los siguientes materiales, actividades y aplicaciones:

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ARAGON	
Expediente	20413/PR/61
	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colson.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**a) Materiales.**

- Imprimación a base de resina epoxi de dos componentes (catalizador de poliamida) pigmentada con alto porcentaje de fosfato de zinc.
- Acabado a base de esmalte de poliuretano de dos componentes (catalizador alifático).

**b) Preparación de la superficie.**


- Se eliminarán grasas, aceite, sales, residuos cera, etc., mediante disolvente previamente a cualquier operación.
- En superficies nuevas o a repintar, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y restos de escoria, suciedad y pintura mal adherida, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una superficie sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo pulir la superficie o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado St2 (Norma UNE-EN-ISO-8501).
- La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 o SA-2 1/2, respectivamente (Norma UNE-EN-ISO-8501).

**c) Imprimación.**

- Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de imprimación.
- La primera mano de imprimación, se realizará por el Contratista en el taller de fabricación, debiendo transcurrir desde las operaciones de limpieza el menor tiempo posible. Las manos restantes podrán aplicarse al aire libre siempre que no llueva, hiele o la humedad relativa supere el ochenta y cinco por ciento (85 %).
- No recibirán ninguna capa de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm.), medida desde el borde del cordón.
- El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta a cincuenta micras (40 a 50  $\mu$ ). El tiempo mínimo de aplicación entre dos manos será de veinticuatro horas (24 h.).

**d) Acabado.**

- Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderán dos capas de acabado. El espesor de cada capa seca, será de treinta a cuarenta micras (30 a 40  $\mu$ ). (Norma INTA-160224).

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



**e) Ensayos específicos de la pintura.**

- Al inicio del pintado se presentará al laboratorio un envase de imprimación y otro de acabado.
- En ensayo de corrosión acelerada aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientas cincuenta horas (250 h.) en cámara de niebla salina de acuerdo con la Norma MELC-12104 y el de envejecimiento artificial acelerado doscientas cincuenta horas (250 h.) de acuerdo con la Norma MELC-1294.
- El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo de noventa por ciento (90%), según Norma UNE-EN-4624.
- Resistencia a la abrasión, según norma UNE-48250.
- Ensayo de plegado, según norma UNE-EN-ISO-1519.
- Ensayo de resistencia al impacto, según norma UNE-EN-ISO-6272.

Aquellos elementos visibles que forman parte de lo que genéricamente puede considerarse mobiliario urbano, el tipo de pintura de acabado deberá ser de color homogéneo RAL-6009 (verde oscuro).

**Medición y Abono.**

Con carácter general el coste de todo tipo de pinturas se encuentra incluido en el precio de la unidad de obra que requiera dicha protección, por lo que no será objeto de abono independiente.


En caso de que en el Proyecto figuraran expresamente partidas de pintura objeto de abono independiente, la medición se efectuará en base al sistema métrico fijado para las mismas, aplicándose los Precios que, al efecto se indiquen en el Cuadro número 1.

**Artículo I.4.- PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN PREVIA Y PINTURA.**

La protección de elementos de acero u otros materiales férricos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo en un baño de zinc fundido la pieza previamente preparada.

La preparación del elemento metálico, se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados, decapado en ácidos, baño de sales, etc.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE-EN-ISO-1461) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN CÁMARA DE COMPENSACIÓN ECONÓMICA DE ARAGÓN	
Expediente	Técnico
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasín.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas), de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento, debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, los espesores medios que se especifican en la tabla siguiente:


ESPEJOR DE LA PIEZA	ESPEJOR MEDIO DEL RECUBRIMIENTO ( $\mu$ )	ESPEJOR MÍNIMO DEL RECUBRIMIENTO ( $\mu$ )
P. ACERO < 1 mm.	45	35
P. ACERO $\geq$ 1 mm. hasta < 3 mm.	55	45
P. ACERO $\geq$ 3 mm. hasta < 6 mm.	70	55
P. ACERO $\geq$ 6 mm.	85	70
PIEZAS DE FUNDICIÓN	70	60
TORNILLERÍA D.N. < 6 mm.	25	20
TORNILLERÍA D.N. $\geq$ 6 mm.	45	35
TORNILLERÍA D.N. $\geq$ 20 mm.	55	45

La comprobación del espesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico (ISO-1460) o magnético (ISO-2178), sobre el mínimo de piezas del cuadro siguiente:

Nº DE PIEZAS DEL LOTE PARA INSPECCIÓN	Nº MÍNIMO DE PIEZAS DE LA MUESTRA DE CONTROL
1 a 3	Todas
4 a 500	3
501 a 1.200	5
1.201 a 3.200	8
3.201 a 10.000	13
> 10.000	20

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Inspección Facultativa podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro, con spray de galvanización en frío.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se tendrá en cuenta las especificaciones de la norma UNE-EN-ISO-12944. Se procederá previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes, a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Para asegurar el anclaje de las pinturas a las superficies galvanizadas y favorecer su adherencia a largo plazo, se recomienda chorreado de barrido a baja presión (2,5 bar) con abrasivos muy secos.


 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN CÁMARA OFICIAL DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	

Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación fosfazante especial para acero galvanizado de espesor de veinte a treinta micras (20 a 30  $\mu$ ), y finalmente, una capa de acabado (ver Artículo L.4.) con un espesor de película seca de treinta a cuarenta micras (30 a 40  $\mu$ ).

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-ISO-1461.

### **Medición y Abono.**

El coste del tratamiento de galvanización y pintado de cualquier elemento metálico, cuya ejecución lo requiera, en base a la descripción del plano o texto del mismo o de la unidad de obra de que forma parte, se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento o unidad de obra y no es objeto, por lo tanto, de abono independiente.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	

## J.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

### Artículo J.1.- TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD.

#### J.1.1.- Tipos de tuberías

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 12201.

En general, las tuberías de polietileno a emplear serán PE-40, PE-80 y PE-100, tal y como se define en las normas UNE-EN 12201.

Más concretamente, en la red de abastecimiento y para diámetros iguales o inferiores a 63 mm se emplearán tuberías PE-40, mientras que para otros diámetros y para las redes de riego serán PE-80 ó PE-100.

Para el abastecimiento la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm<sup>2</sup> (PN-10). Para el riego la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 0,6 N/mm<sup>2</sup> (PN-6).

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

#### J.1.2.- Características técnicas

Los materiales básicos constitutivos de los tubos de PE son los siguientes:


- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 1872.
- Negro de carbono o pigmentos.
- Aditivos, tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Solo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12201.

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m <sup>3</sup>
Contenido de materias volátiles	< 350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM < 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min
Coef. de dilatación térmica lineal	2 a 2,3 E-4 m/m°C -1;
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2 a 2,5% en masa

Respecto al color de los tubos, según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser azules o negros con banda azul.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

En su caso, el contenido en peso en negro de carbono de los tubos y las piezas especiales debe ser de 2 a 2,50%.

### **J.1.3.- Características mecánicas.**

Se refieren tanto a la materia prima como a los propios tubos:

- Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años.
- La Tensión Mínima Requerida (MRS) en N/mm<sup>2</sup> es de 4,0 para PE-40, 8,0 para PE-80 y 10,0 para PE-100, según se especifica en las normas UNE-EN 12201.
- El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 12201 es, como mínimo, de 1,25.
- La tensión de diseño (desviación = MRS/C), dado en N/ mm<sup>2</sup>, adoptando el valor de C=1,25, corresponderá, según las normas UNE-EN 12201 y UNE-EN 13244 a 3,2 para PE-40, 6,3 para PE-80 y 8,0 para PE-100.

Tipo de Polietileno	PE-40	PE-80	PE-100
Límite Inferior de Confianza: LCL (N/mm <sup>2</sup> )	4,00 a 4,99	8,00 a 9,99	10,00 a 11,19
Tensión Mínima Requerida: MRS (N/mm <sup>2</sup> )	4,0	8,0	10,0
Coeficiente de seguridad mínimo: C	1,25	1,25	1,25
Tensión de diseño: derivación S(N/mm <sup>2</sup> )	3,2	6,3	8,0


### **J.1.4.- Características dimensionales.**

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 12201 varían entre DN 16 a DN 1600.

En los tubos a emplear, tanto para abastecimiento como para riego, la presión de funcionamiento admisible (PFA) será de 1 N/mm<sup>2</sup> (PN-10). Por ello, los diámetros recomendados y sus espesores de pared, varían de la siguiente forma:

Φ Ext (mm)	Espesor pared (mm)
32	2,0
40	2,4
50	3,0
63	3,8
75	4,5
90	5,4
110	6,6
125	7,4
160	9,5
180	10,7
200	11,9
225	13,4
250	14,8

Así, en los tubos PE-40, los diámetros más empleados varían entre 16 y 90 mm, mientras que en los tubos PE-80 y PE-100, los diámetros más empleados varían entre 25 y 630 mm.

	COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN
	Expediente <b>20413/PR/61</b> 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de las mismas.

En cuanto al modo de suministro, éste se realizará del siguiente modo, para tubos de DN menor de 50 en rollos, los de DN entre 50 y 100, bien en rollos o bien en barras rectas, y los de DN mayor de 110, siempre en barras rectas.

### **J.1.5.- Tipos de uniones admitidas.**

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno son:

- Excepcionalmente unión mediante accesorios mecánicos: Los accesorios son usualmente de polipropileno o latón y se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento.
- 
- Unión por electrofusión: Requiere rodear a los tubos a unir por unos accesorios que tienen en su interior unas espiras metálicas por las que se hace pasar corriente eléctrica de baja tensión (24-40 V), de manera que se origine un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.
- 

El empleo de un tipo u otro depende del diámetro de la tubería, aunque se recomienda, a poder ser, la unión por electrofusión.


Tipos de uniones admitidas	Diámetro Nominal (mm)				
	DN16	DN20	DN25	DN32	DN40
Unión por accesorios mecánicos	DN16	DN20	DN25	DN32	DN40
	DN50	DN63	DN75	DN90	
Unión por electrofusión	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
	DN63	DN75	DN90	DN110	DN125

### **J.1.6.- Marcado de tuberías.**

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Tipo de material.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).
- Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación.
- Marca de calidad en su caso.
- 

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m. El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**J.1.7.- Colocación y pruebas de las tuberías.**

Los conductos no podrán permanecer acopiados a la intemperie. Su colocación en zanja, debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.

Las pruebas de la tubería instalada en obra, se efectuarán del mismo modo que para el resto de las tuberías de abastecimiento de agua, ateniéndose a lo especificado en el Artículo correspondiente del presente Pliego de Condiciones.

**Medición y Abono**

Se medirán y abonarán las tuberías de acuerdo con los precios de proyecto.

Las piezas especiales, tanto previstas como derivadas de la instalación real, necesarias para el montaje de las tuberías y su conexión a las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado o a lo ordenado por la Inspección de las obras.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas.

**Artículo J.2.- MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN LAS TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.**


Los acopios de los tubos en obra, deberán estar convenientemente protegidos y, en todo caso, no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes. Los conductos de polietileno de baja densidad, no se podrán acopiar a la intemperie en periodo de tiempo alguno.

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactado, sobre una capa de arena de espesor variable, en función del diámetro.

Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos milímetros por metro (2 mm/m), de forma que los puntos altos coincidan con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos, con desagües.

El corte de los tubos, se efectuará por medios adecuados, que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales, no sobrepasarán las máximas admitidas para cada tipo de tubería.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE ARQUITECTOS CÁMARA DE INGENIEROS DE ARQUITECTOS ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas o platinas una arandela de caucho natural o elastómero equivalente, cuyo espesor será de tres milímetros (3 mm) en tuberías de diámetro comprendidas entre cien y trescientos milímetros ( $\varnothing$  100/300 mm).

En las uniones mediante "juntas automáticas flexibles" o "mecánicas express", una vez alineadas las piezas, se dejará un espacio de un centímetro (1 cm) entre el extremo de la tubería y el fondo del enchufe, para evitar el contacto de metal con metal entre tuberías o entre tuberías y piezas especiales, y asegurar la movilidad de la junta.

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas, se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte centímetros (20 cm.) del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general, no se colocará más de cien metros (100 m) de tubería, sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre la superficie de la tubería o pieza especial y el hormigón, se colocará una lámina de material plástico o similar. Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales, deberán ser galvanizadas.

Como señalización de las tuberías, se colocará a treinta centímetros (30 cm.) de su generatriz externa superior una banda continua de malla plástica de color azul.


Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones, deberán ser sometidas a la regulación de todos los mecanismos instalados.

Las pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua son dos, que se realizarán en el orden siguiente:

### **J.2.1.- Prueba de presión interior.**

Condiciones de la prueba:

- La longitud recomendada es de quinientos metros (500 m). Se realizará en toda la tubería instalada.
- La diferencia de alturas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto, no debe exceder del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba.
- La zanja, estará parcialmente llena, dejando descubiertas las juntas.
- El llenado de la tubería, se hará a ser posible, por el punto de rasante más bajo. Si se hace el llenado por otro punto, deberá hacerse muy lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto de rasante más alto, se colocará un grifo de purga para expulsar el aire.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE OBRAS DE CANALES Y PUERTOS DE ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colapsa.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

- El bombín de presión, se colocará en el punto de rasante más bajo, y deberá ir provisto de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular la presión.

- Los puntos extremos del tramo a probar, se cerrarán con piezas especiales (bridas ciegas) convenientemente apuntaladas. Las válvulas intermedias, deberán estar abiertas, los cambios de dirección (codos) y piezas especiales, deberán estar anclados (macizos de contrarresto).

- Presión de prueba en el punto más bajo:

POLIETILENO				
PRESIÓN NORMALIZADA (atm.)	PRESIÓN DE TRABAJO (atm.)	PRESIÓN DE PRUEBA (atm.)	MÁXIMA PÉRDIDA ADMISIBLE (atm.)	PRESIÓN MANOMÉTRICA MINIMA (atm.)
5,0	5,0	7,0	1,2	5,8
7,5	7,5	10,5	1,4	9,1
10,0	10,0	14,0	1,7	12,3

-El tiempo de duración de la prueba será de treinta minutos (30').

### **J.2.2.- Prueba de estanqueidad.**

Condiciones de la prueba:

- Se llenará la tubería a la presión de prueba, y durante el tiempo de duración de la misma deberá irse suministrando el agua que se pierda mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga fija la presión de prueba.


- La máxima cantidad admisible de agua, en litros, que se deba añadir, será la indicada en el cuadro, multiplicada por la longitud del tramo a probar en metros, de acuerdo con la fórmula  $V=K.L.D.$ :

DIÁMETRO (mm.)	TIPO DE TUBERÍA					
	HORMIGÓN EN MASA	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN PRETENSADO	FUNDICIÓN	ACERO	PLÁSTICO
150	0,1500	0,0600	0,0370	0,0450	0,0500	0,0500
200	0,2000	0,0800	0,0500	0,0600	0,0700	0,0700
250	0,2500	0,1000	0,0600	0,0750	0,0875	0,0875

-El tiempo de duración de la prueba será de dos (2) horas.

-La presión de prueba, será la que señale la Inspección Facultativa de la obra en cada caso y corresponderá a la presión máxima estática de servicio del tramo en prueba.

-En ningún caso, podrá verterse el agua procedente de las pruebas al terreno.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el presente Colegio.	



**Medición y Abono.**

Los gastos de las pruebas, lavado, esterilización y regulación, están incluidos en todos los casos en el precio de la unidad correspondiente, no siendo objeto de abono independiente.

**Artículo J.3.- ARQUETAS.**

Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Inspección Facultativa.

Deberá colocarse en las tuberías, a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de las paredes de las obras de fábrica, sendas juntas elásticas antes y después de acometer aquellas.

Las tapas de acceso, junto con sus marcos, así como los trampillones cumplirán las especificaciones del Artículo L.3.

Todas las arquetas para alojamiento de tuberías de agua dispondrán en su fondo de un orificio circular para drenaje.

**J.3.1.- Arquetas de hormigón.****Hormigón armado.**

Las arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües e hidrantes, serán rectangulares.


Tendrán dimensiones variables y serán de hormigón armado HA-25, ateniéndose a las características que figuran en los Planos del Proyecto y en los modelos oficiales de este Excmo. Ayuntamiento, siendo en todo caso la altura libre en la cámara de ciento setenta centímetros (170 cm) como mínimo.

Los pates a emplear en arquetas y pozos de registro estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno 1042, sobre una varilla de hierro acerado de doce milímetros de diámetro (Ø 12 mm). Sus dimensiones vistas serán de 361 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro (Ø 25 mm), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm).

**Hormigón en masa.**

Serán de hormigón en masa HM-15 las arquetas destinadas al alojamiento de tomas de agua, y canalizaciones de servicios privados.

Las arquetas de hormigón en masa serán de base cuadrada y sus dimensiones se ajustarán a las que figuran en los Planos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE ARQUITECTOS CÁMARA PROFESIONAL DE ARQUITECTOS ZARAGOZA	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**J.3.2.- Arquetas de polipropileno.**

Las arquetas de polipropileno reforzado con un veinte por ciento (20 %) de fibra de vidrio se emplearán en los mismos destinos que las de hormigón en masa.

Las arquetas de polipropileno se macizan exteriormente con hormigón en masa HM-12,5 con las dimensiones que figuran en los Planos, que varían en función de la toma que queda alojada.

**Medición y abono.**

Las arquetas se medirán y abonarán por unidad de arqueta de acuerdo con los precios que figuran en los Presupuestos Unitarios, a excepción de las de hormigón en masa y polipropileno, que en la mayor parte de los casos se incluye en la misma unidad de obra tanto la arqueta como las piezas o válvulas que contiene.

Cuando las dimensiones ejecutadas de forma justificada no coincidan con las teóricas, se obtendrá el precio de la unidad por proporcionalidad entre los volúmenes interiores de la arqueta proyectada y la ejecutada, siempre que la diferencia sea inferior al treinta por ciento (30 %).

El precio de la unidad de arqueta comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de la unidad, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, como tapas de registro junto con sus marcos, trampillones, etc.


Cuando sea precisa la ejecución de arquetas especiales, la medición se efectuará por las unidades de obra que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro nº 1 figuran para cada una de ellas.

**Artículo J.4.- VÁLVULAS O LLAVES.****J.4.1.- Válvulas de compuerta.**

Las válvulas de compuerta, responderán a la norma UNE-EN-1171, serán de bridas, dispondrán de husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con cantos romos, tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, vulcanizada con goma tipo EDPM (etileno-propileno) con cierre estanco y elástico, cuerpo y tapa de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563 ó similar, con superficies de paso lisas y estanqueidad garantizada a base de juntas de tipo NBR (caucho-nitrílico). Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas, será de dieciséis atmósferas (16 atm), debiendo probarse por ambos lados, así como con la compuerta levantada en zanja a dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 kg/cm<sup>2</sup>).

Las características de las válvulas de bridas, serán las indicadas en el cuadro siguiente:

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

DIÁMETRO (mm)	PESO MÍNIMO (kg.)	BRIDAS (EN-1092)		TALADROS	
		DIÁMETRO (mm.)	LONGITUD ENTRE BRIDAS (mm.)	DIÁMETRO CÍRCULO (mm.)	NÚMERO/ DIÁMETRO (#)/(mm.)
100	21,5	220	190	180	8/19
125	27,5	250	200	210	8/19
150	35	285	210	240	8/23
200	57	340	230	295	12/23
250	92	400	250	355	12/28

Las bridas responderán a la Norma EN-1092-2 y los tornillos de la misma serán de acero inoxidable.

Las válvulas de compuerta estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1. (tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado Sa 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.

La unión del cuerpo y la tapa deberá realizarse sin tornillo o con tornillos embutidos y protegidos de la humedad, de acero inoxidable St 8,8 DIN 912 de cabeza hueca; preferiblemente el sistema de deslizamiento de la compuerta por el cuerpo de la válvula se realizará sin guías macho en éste, de modo que tampoco existan las correspondientes guías hembra en la compuerta.

La colocación se efectuará sobre un macizo de hormigón tipo HNE-15 al que se anclarán mediante redondo de acero especial galvanizado de diez milímetros (10 mm) de diámetro o mediante algún otro sistema similar que asegure su estabilidad en servicio.

Las válvulas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:

- Medida del espesor de las capas de resina epoxi.
- Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.
- Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm con granalla de 25 mm de diámetro y de continuidad del revestimiento.
- Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm<sup>2</sup>.
- Pruebas de estanqueidad con compuerta abierta a 24 atm de presión.
- Pruebas de presión con compuerta cerrada por ambos lados a 17,6 atm de presión.

#### **J.4.2.- Válvulas de pequeño diámetro.**

Las válvulas o llaves de paso de diámetro nominal igual o inferior a dos pulgadas (2"), serán de compuerta con husillo de latón laminado estacionario, cuerpo y cuña monobloque de bronce y volante metálico. Dispondrán de extremos roscados y responderán a una presión de servicio de diez atmósferas (10 atm.), que deberá figurar grabada en su exterior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE ESPAÑA  
CANALES Y PUERTOS  
MÁQUINAS Y MOTORES

Expediente  
20413/PR/0  
08/07/2018

El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación

Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS

**Medición y Abono.**

Los precios de cada unidad, comprenden las operaciones y elementos accesorios, así como los anclajes, uniones necesarias para su colocación, prueba, pintura, etc.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Cuadro de Precios número 1

**Artículo J.5.- TOMAS DE AGUA.****J.5.1.- Características.**

Las tomas serán de polietileno de baja densidad, según lo especificado en el Artículo M.2., para una presión máxima de trabajo de 10 atmósferas. Irán envueltas en arena en toda su longitud, incluso las uniones y fitting.

Constarán, además de la tubería, de la brida de toma y grifos que se especifican a continuación, llave de paso con conexiones de latón estampados en frío, alojada en arqueta de hormigón HM-20, con muros y solera de quince centímetros (15 cm) de espesor, o bien en arqueta de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio, macizada de hormigón HNE-15 tanto en muros como en solera de quince centímetros de espesor (15 cm) incluyendo las paredes de la arqueta, y tapa y marco de fundición especificado en el artículo L.3, tanto para las arquetas de hormigón como para las de polipropileno.

Estas arquetas serán de dimensiones medias interiores:


- Arquetas de hormigón: 40 x 40 x 55 cm para tomas de ½ a 2 pulgadas.  
60 x 60 x 65 cm para tomas de 2 ½ a 3 pulgadas
- Arquetas de polipropileno: 38 x 38 x 60 cm para tomas de ½ a 2 pulgadas.  
58 x 58 x 60 cm para tomas de 2 ½ pulgadas.

En cualquier caso, será sometido a la autorización previa de la Inspección Facultativa el modelo de fitting a emplear, debiendo ser uno de los que municipalmente están sancionados por la práctica, en los que se prohíbe expresamente el fitting de plástico.

**J.5.2.- Bridas de Toma Monobloque o Tipo A.**

Incluirá el sistema de cierre en el cuerpo de la brida permitiendo la ejecución del taladro en la tubería con ésta en carga, pudiendo maniobrase la misma desde la superficie por medio de un eje telescópico con tubo de protección que impida la penetración de suciedad entre el citado eje y el tubo protector que cubrirá la cabeza del actuador de la brida de toma, fijándose a ella.

Deberán ser aptas para tuberías de fundición (gris o dúctil) y fibrocemento o tuberías de P.E. y P.V.C., para lo cual dispondrán de dos sistemas de sujeción a la tubería; en el primer caso ésta se realizará por medio de una banda de acero inoxidable (ST60), recubierta total o parcialmente (preferiblemente) de goma de modo que se impida el contacto entre las partes metálicas, a esta banda se fijarán unos tornillos de acero inoxidable ST 1.4301 completándose los elementos de fijación con arandelas de fibra de vidrio reforzadas con poliamida, tuercas de acero inoxidable M-16 y un capuchón de protección del tornillo y

 COLEGIO DE INGENIEROS EN INGENIERIA CÁMARA DE INGENIEROS EN INGENIERIA PARAGUAY	
Expediente	FECHA
20413/PR/01	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el presente Colegio.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

tuerca, de modo que el material metálico no recubierto quede protegido. El sistema será válido para tuberías de entre 80 m/m y 400 m/m sin más que cambiar la longitud de la banda de fijación, de manera que la adaptación del cuerpo de la brida al diámetro exterior de la tubería se realizará por medio de una junta de goma apropiada para cada diámetro; el cuerpo de éste conjunto será de fundición dúctil EN-GJS-500-7, e irá recubierto de resina epoxi en polvo con un espesor mínimo de 250 micras según se especifica en la norma DIN-30677 parte 2.

Las bridas de toma del tipo hasta aquí descrito que se deban utilizar en tuberías plásticas (P.V.C. ó P.E.) variarán su sistema de fijación a la tubería de modo que a cada diámetro corresponderá una pieza distinta; formada por dos semisecciones completas, el interior de estas dos semisecciones irá totalmente forrada de caucho. Serán válidas para diámetros entre 80 y 200 m/m.

### **J.5.3.- Bridas de Toma Tipo B.**

Estará formada, además de la correspondiente banda de acero inoxidable recubierta total o parcialmente de caucho, por un cabezal de fundición gris o dúctil con una junta tórica de goma EPDM, junta del cuerpo con la tubería en goma de nitrilo (NBR), disponiendo en el cuerpo del cabezal de una ranura por la que se pueda introducir una espátula de acero inoxidable que haga cierre con la junta tórica, a su vez ésta ranura irá protegida por una pequeña banda de plomo que impida la penetración de tierra al alojamiento de la junta tórica, o sistema similar, siendo válido este tipo de cabezal para tuberías rígidas, fundición gris o dúctil y fibrocemento.

El conjunto cabezal irá enteramente recubierto de resina epoxi en polvo según DIN-30677 parte 2.

### **J.5.4.- Grifos de Toma.**

Los grifos de toma, llaves de escuadra o válvulas de registro constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican:

Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.

Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras

Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr)

Caucho del obturador: en EPDM.


Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13% Cr)

Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete; EPDM

Junta guardapolvos: de NBR

Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal)

Casquillo de Hostaform (copolímero de acetal)

 COLEGIO DE INGENIEROS CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	ZARAGOZA 08/01/2018
<b>20413/PR/61</b>	
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

El cuerpo y el casquete irán unidos por tornillos de acero inoxidable A2 de cabeza hueca, ocluidos en el cuerpo del casquete y recubiertos exteriormente de parafina fundida; el casquete dispondrá de un dispositivo que permita el acoplamiento de un alargador para la maniobra de la llave y que protegerá a éste de la suciedad por medio de una funda de P.V.C. que deberá sujetarse a la cabeza del casquete.

### **Ejecución.**

La sustitución de tomas de agua se realizará con la tubería general en carga de forma que el servicio no queda interrumpido y se conectará junto al paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

### **Medición y Abono.**

En el precio están incluidas las demoliciones, obras de tierra y fábrica necesarias para la ejecución de la toma, así como las pruebas que se estime necesario realizar en los conductos, la arqueta y las válvulas específicas.

## **Artículo J.6.- HIDRANTES, VENTOSAS Y BOCAS DE RIEGO.**

### **J.6.1.- Hidrantes.**

Los hidrantes constarán de cuerpo, tape de cierre, órgano obturador y prensa-estopas de fundición, husillo de acero inoxidable, tuerca de bronce y juntas de caucho natural. Poseerán dos (2) racores de salida para enchufe rápido de mangas de setenta milímetros (70 mm) de diámetro.

La conducción de alimentación, será de cien milímetros (100 mm) de diámetro interior, con llave de compuerta independiente.

### **J.6.2.- Ventosas.**

Las ventosas serán automáticas de tres (3) funciones. Tendrán los siguientes diámetros, en función de los de las tuberías en que se ubiquen:

diámetro tubería (mm.)	diámetro ventosa (mm.)
$\varnothing \leq 300$	65
$300 < \varnothing \leq 500$	100

Todas las ventosas estarán ubicadas en arquetas, disponiéndose antes la válvula de su mismo diámetro.

### **J.6.3.- Bocas de Riego.**

Las bocas de riego de nueva colocación estarán constituidas por una arqueta que lleva incorporada la correspondiente tapa, siendo ambas de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7, cumpliendo la Norma EN-124 y de clase C-250. Asimismo, en dicha arqueta quedan incorporados tanto el elemento de cierre y derivación así como la pieza de conexión con la tubería de riego.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CANALES Y PUERTOS

Expediente

20413/PR/P

El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación

Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS

Dicha tubería será de polietileno de cuarenta milímetros de diámetro exterior ( $\varnothing$  40 mm), que conecta con la tubería de distribución de agua mediante el correspondiente grifo de toma (Art. M.7).

Las bocas de riego, estarán constituidas fundamentalmente por toma de agua con tubería de hierro galvanizado y de polietileno de cuarenta milímetros (40 mm) de diámetro exterior, grifo de toma (Arto M-7), arqueta, elemento de cierre y derivación de cuarenta y cinco milímetros (45 mm.) de diámetro de paso de latón y siete kilogramos (7 kg) de peso y registro de fundición rotulado de diez kilogramos (10 kg) de peso.

Las toberas de riego de jardines, serán de latón de tipo emergente y con ranura para riego sectorial adecuado a su emplazamiento, derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.

Todos los elementos anteriores, responderán a una presión de servicio de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm<sup>2</sup>) y a una prueba de catorce kilogramos por centímetro cuadrado (14 kg/cm<sup>2</sup>).


Por su parte, la red de riego cumplirá las especificaciones del artículo P.7. de este Pliego.

Todos los elementos descritos en este artículo deberán tener las dimensiones y características que figuran en los planos de detalle del Proyecto.

### **Medición y Abono.**

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Inspección de la obra, abonándose a los precios del Cuadro que corresponden a la unidad completa totalmente terminada que incluye los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

En los desagües e hidrantes, los metros lineales de tubería se abonarán independientemente a sus correspondientes precios.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



## **K.- RED DE ALCANTARILLADO**

### **Artículo K.1.- TUBERÍAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.**

Las tuberías de hormigón en masa o armado cumplirán las prescripciones contenidas en las Normas UNE-EN-1916 y UNE-127916,, así como las contenidas en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

Los tubos se fabricarán siempre con cemento resistente a sulfatos (SR).

El valor de la carga que define la clase se refiere al de rotura (ver tabla 4 de la Norma indicada).

Los conductos serán fabricados por procedimientos que aseguren una elevada compacidad del hormigón. La resistencia a compresión en probeta de esbeltez 1 no será inferior a cuatrocientos kilopondios por centímetro cuadrado (400 kp/cm<sup>2</sup>).

Los tubos de hormigón armado deberán tener simultáneamente las dos series de armaduras siguientes:

- Barras longitudinales continuas colocadas a intervalos regulares según las generatrices.
- Espiras helicoidales continuas o bien cercos soldados, colocados a intervalos regulares de quince centímetros (15 cm.) como máximo. Cuando el diámetro del tubo sea superior a mil milímetros (1000 mm.) las espiras o cercos estarán colocados en dos capas.

Las juntas serán estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Los conductos circulares tendrán juntas de enchufe y campana con anillo elástico.


Las piezas tendrán un buen acabado, con espesores uniformes y superficies regulares y lisas, especialmente las interiores.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Dimensiones.
- Armaduras.
- Ensayo de aplastamiento.
- Estanqueidad.
- Absorción de agua.
- Permeabilidad al oxígeno.
- Resistencia de la superficie de empuje en tubos de hinca.
- Resistencia del hormigón.

Todos ellos deberán efectuarse conforme a los métodos normalizados que se describen en la Norma mencionada UNE-127916

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
Expediente	ZARAGOZA 08/01/2018
<b>20413/PR/61</b>	
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



Los tipos de tuberías a emplear son:

- Tubería circular de diámetro no superior a seiscientos milímetros (600 mm): hormigón en masa, clase R.

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Marca del fabricante.
- La sigla SAN, y las siglas HM (tubo de hormigón en masa) y HA (tubo de hormigón armado).
- Diámetro interior.
- Fecha de fabricación.
- Clase resistente (C-N, C-R, C-60, C-90, C-135 ó C-180).
- Tipo de cemento.
- Marca de los controles.
- Carga máxima de hincado para tubos de hinca.
- La sigla UNE-127010.

#### **Artículo K.2.- TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO (PVC-U).**

En todos los extremos no contemplados explícitamente en el presente artículo, las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) cumplirán las prescripciones contenidas en la Norma UNE-1401-1. Serán de color teja RAL-8023 (EN-1401-1) y de pared maciza.

El material empleado en la fabricación de tubos será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos de 1 por 100 de impurezas) en una proporción no inferior al 96 por 100, no contendrá plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Los tubos serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal.

Estarán exentos de rebabas, fisuras, granos y presentarán una distribución uniforme de color.


Las juntas serán flexibles, con anillo elástico, estancas tanto a la presión de prueba de estanqueidad como a posibles infiltraciones exteriores; resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Se rechazarán las piezas que presenten defectos o hayan sufrido roturas durante el transporte.

La longitud de los tubos será de 6,00 metros admitiéndose una tolerancia de +/- 10 mm. Sin embargo si las condiciones de la obra así lo requieren deberán utilizarse tubos de longitud de 3,00 metros.

El extremo liso del tubo deberá acabar con un chaflán de aproximadamente 15°.

En el cuadro adjunto se definen los diámetros nominales, espesores de pared y tolerancias para la serie normalizada de tubos PVC-U para saneamiento.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE ARQUITECTOS CÁMARA DE INGENIEROS DE ARQUITECTOS ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasium.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**Diámetros de las ventosas**

Diámetro nominal exterior (mm)	Tolerancia en diámetro exterior (mm)	Espesores	
		Espesor (mm)	Tolerancia (mm)
110	+ 0,4	3,2	+ 0,6
125	+ 0,4	3,2	+ 0,6
160	+ 0,5	4,0	+ 0,6
200	+ 0,6	4,9	+ 0,7
250	+ 0,8	6,2	+ 0,9
315	+ 1,0	7,7	+ 1,0
400	+ 1,2	9,8	+ 1,2
500	+ 1,5	12,3	+ 1,5

Las tuberías de policloruro de vinilo no plastificado (UPVC) se podrán utilizar para diámetros nominales exteriores iguales o menores a 500 mm. y para una profundidad igual o menor a 6 metros por encima de la generatriz superior.

Los ensayos que podrán realizarse son los siguientes:

- Ensayo visual del aspecto general de los tubos y comprobación de dimensiones y espesores.
- Ensayo de estanqueidad de los tubos.
- Ensayo de resistencia al impacto.
- Ensayo de flexión transversal.

Los tubos deberán llevar marcado como mínimo, de forma legible e indeleble, los siguientes datos:

- Número de la Norma: EN-140-1.
- Nombre del fabricante.
- Código del área de aplicación.
- Material: PVC-U.
- Diámetro exterior nominal dn y espesor de pared o SDR41.
- Rigidez anular nominal: SN4.
- Información del fabricante que permita identificar el lote al que pertenece el tubo.
- 


Las características definidas en este artículo serán de aplicación para las tuberías empleadas en las acometidas domiciliarias y en las acometidas de sumideros.

**Artículo K.3.- JUNTAS DE ESTANQUEIDAD PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.**

Las tuberías de sección circular, de cualquier material, dispondrán de uniones de enchufe y campana.

El espesor de pared de las embocaduras en un punto cualquiera, salvo en la caja de la junta de estanqueidad, no debe ser inferior al espesor de pared mínimo del tubo que se conecte. El espesor de pared de la caja de la junta de estanqueidad no debe ser inferior a 0,8 veces el espesor de pared mínimo del tubo conectado.

Las características de la embocadura en los tubos de PVC-U son las siguientes:

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES CAMALES Y PUERTOS	
Expediente	Fecha
20413/PR/15	15/03/2015
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasig.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**Previsión de lotes**

DIÁMETRO NOMINAL EXTERIOR DEL TUBO (mm)	DIÁMETRO INTERIOR MEDIO DE LA EMBOCADURA (mm)	PROFUNDIDAD MÍNIMA DE EMBOCAMIENTO (mm)	LONGITUD MÍNIMA DE EMBOCADURA EN LA ZONA DE ESTANQUEIDAD (mm)
110	110,5	64	40
125	125,5	66	42
160	160,6	71	48
200	200,7	75	54
250	250,9	81	62
315	316,1	88	72
400	401,3	92	86
500	501,6	97	102

El material será de goma maciza y cumplirá las especificaciones de la Norma EN 681-1.

**Artículo K.4.- MONTAJE Y PRUEBAS EN LAS TUBERÍAS DE SANEAMIENTO.**

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal no menor de un metro (1 m.), medido entre planos tangentes.

Si estas distancias no pudieran mantenerse justificadamente, deberán adoptarse medidas orientadas a aumentar los coeficientes de seguridad, tales como la utilización de tuberías de la serie inmediatamente superior a la estrictamente necesaria y la utilización para el refuerzo de la tubería de un hormigón HM-15 en lugar del HM-12,5 utilizado normalmente. En estos casos, además, la tubería de fundición dúctil del abastecimiento deberá disponer de recubrimiento exterior de cinc metálico.

Se recomienda que no transcurran más de ocho días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

El fondo de las zanjas se refinará y compactará y se ejecutará sobre él una solera de hormigón HNE-15.


Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán nuevamente para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación.

Tras su acoplamiento, las uniones se protegerán con mortero de cemento.

Una vez colocadas y probadas satisfactoriamente, se rellenarán las zanjas con hormigón HM-12,5 hasta la altura del eje del tubo, o según corresponda a la definición en planos.

Para proceder a tal operación se precisará autorización expresa de la Inspección Facultativa.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ARAGON	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Para el terraplenado de las zanjas se observarán las prescripciones contenidas en el artículo C.2 del presente Pliego. Generalmente, no se colocarán más de cien metros (100 m.) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protección en lo posible de los golpes.

Los ramales construidos deberán quedar limpios y exentos de tierra, escombros y elementos extraños para lo cual se procederá a la exhaustiva limpieza de pozos y conductos.

Las pruebas se realizarán en todos los tramos que indique la Inspección Facultativa.

Las pruebas de impermeabilidad de los tramos instalados tendrán lugar previamente a la colocación de la protección de hormigón HM-12,5.

La Inspección Facultativa, en el caso de que decida probar un determinado tramo, fijará la fecha, en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

La prueba se realizará obturando la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por donde pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos (30 min) del llenado, se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos comprobándose que no ha habido pérdida de agua. Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba.

Una vez finalizada la obra y antes de la pavimentación, se comprobará la correcta instalación mediante las siguientes actuaciones:


- Limpieza de todo el tramo mediante camión autoaspirante con recogida de material en el pozo de aguas abajo y transporte a vertedero.
- Inspección de todo el tramo mediante equipo de TV.
- Reparación, a la vista del informe anterior, de todo lo defectuoso, tanto del propio tubo como de su instalación. Tanto la reparación como la nueva inspección serán por cuenta del Contratista.

### **Medición y Abono.**

Se medirán por metros lineales realmente puestos en obra abonándose al precio que para los mismos figura en el Cuadro de Precios número UNO según el tipo y diámetro de la tubería.

En estos precios, quedan comprendidas también las uniones, anillos, juntas, anclajes, solera y protección de hormigón HNE-15 según sección tipo especificada en los Planos, los medios que sean necesarios para la instalación de la tubería, los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos e igualmente, el arreglo y corrección de cualquier desperfecto hasta tanto dichas pruebas se consideren satisfactorias.

El precio por metro lineal será el mismo independientemente de la longitud del tubo.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE PUENTES, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Coladisa.	

**Artículo K.5.- POZOS DE REGISTRO.**

Los pozos de registro serán de hormigón HM-20 y de sección circular de un metro con veinte centímetros (1,20 m) de diámetro interior, teniendo los alzados y la solera un espesor de treinta centímetros (30 cm) que para ésta, se medirá desde la rasante inferior del tubo. Sobre esta solera, se moldeará un canalillo con sección hidráulica semicircular, cuya altura mínima será la mitad del diámetro del tubo de mayor diámetro que acometa al mismo.

La boca del registro, será de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior con espesor de pared de treinta centímetros (30 cm) de hormigón HM-20 y una altura de treinta centímetros (30 cm), realizándose la unión del cuello del registro con el cuerpo cilíndrico del mismo por medio de un tramo de cono oblicuo con una generatriz recta de las mismas características, en cuanto a espesor y calidad de hormigón, que los restantes componentes alzados del registro y de una altura mínima de ochenta centímetros (80 cm.). Se tomarán todas las medidas necesarias para que la unión de las diferentes tongadas de hormigón, tengan la necesaria trabazón, lo cual se conseguirá a base de resinas epoxi o a base de elementos constructivos que garanticen la perfecta unión de las diferentes secuencias del hormigonado necesarias para la ejecución total de cada registro.

Cuando no exista altura suficiente se sustituirá el cono oblicuo por una losa armada de hormigón HA-25.

Los pates a emplear son los mismos que los especificados para las arquetas de la red de abastecimiento de agua. (Artículo M.4.).

**Medición y Abono.**

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades de parte fija y metros lineales de parte variable. La "parte variable" es la cilíndrica del pozo comprendido entre la parte superior de la base y la inferior de la parte troncocónica. Su medición se obtiene deduciendo a la rasante tres como sesenta metros (3,60 m.) en los pozos para tuberías  $D > 80$  cm. y uno coma noventa y cinco metros (1,95 m.) en los pozos para tuberías  $D \leq 80$  cm.


En el precio de las unidades de obra antedichas, están incluidos los pates correspondientes a cada una de ellas, así como cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de las mismas (excavaciones, rellenos, encofrados, armaduras, elementos metálicos auxiliares, morteros, etc.).

El Proyecto podrá incluir pozos y arquetas de registro de dimensiones diferentes a los Modelos Municipales. En ese caso, la medición se efectuará por las unidades de obras que las constituyan, valorándose a los precios que en el Cuadro nº 1 figuran para cada una de ellas.

**Artículo K.6.- POZOS DE REGISTRO PREFABRICADOS.**

Previo autorización de la Inspección de obra, el Contratista podrá construir pozos de registro de Alcantarillado, mediante elementos prefabricados, siempre que éstos se ajusten a las condiciones explicitadas, tanto en el presente Artículo, como en el Plano correspondiente.

Los pozos de registro prefabricados de sección circular de hormigón armado, así como los elementos que los componen, deberán cumplir, en todo lo no especificado en este Pliego, con lo especificado al respecto por las normas UNE-EN-1917 y UNE-127917.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS ARAGON	
Expediente	08/01/2018
20413/PR/61	
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el presente Colegio	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Constarán de dos o más piezas prefabricadas colocadas sobre una base construida "in situ". Aquellas, tendrán un espesor de veinte centímetros (20 cm), y estarán construidas con hormigón HA-35 armado con mallazo de acero B-500-S de cinco milímetros (5 mm) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm).

La base, a ejecutar en obra, tendrá unos espesores de treinta centímetros (30 cm) en solera y alzados, y se construirá con hormigón HM-20 armado con malla de acero fyk = cinco mil cien kilogramos por centímetro cuadrado (5.100 kg/cm<sup>2</sup>) de ocho milímetros (8 mm) de diámetro y separación entre barras de quince centímetros (15 cm).

Sobre la solera de la base, se moldeará un canalillo cuya sección hidráulica, será igual a la semi-sección de los conductos que acometan al pozo de registro cuando éstos, sean iguales, efectuándose una transición entre los mismos cuando sean de diferente diámetro y sus rasantes coincidan con la del fondo del pozo de registro.

Describiéndose los dos tipos de piezas prefabricadas en orden a su posición relativa final en el pozo, la superior estará constituida por un cuello cilíndrico de veinte centímetros (20 cm) de altura y sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior, unido a un tronco de cono oblicuo con una generatriz recta de ochenta y cinco centímetros (85 cm) de altura y diámetros mínimos de sesenta centímetros (60 cm.) y máximo de ciento veinte centímetros (120 cm). La segunda y en su caso, sucesivas piezas prefabricadas o inferior, serán cilíndricas, de ciento veinte centímetros (120 cm) de diámetro interior y alturas moduladas con un valor mínimo de cincuenta centímetros (50 cm).

Los muros de la base, a ejecutar en obra, tendrán la altura resultante de deducir a la total del pozo (desde la rasante), la del cuello y parte troncocónica y la de los diversos módulos cilíndricos; no pudiendo en ningún caso dicha altura, ser inferior al diámetro exterior del mayor conducto que acometa al pozo por su fondo, más un resguardo de veinte centímetros (20 cm.).

Para ensamblar los diversos elementos prefabricados, y el último de éstos con la base, las secciones de apoyo de todos ellos, presentarán un resalto con una pestaña de dos centímetros (2 cm.), según lo especificado en el plano correspondiente.


Sobre la sección de apoyo del elemento en que se ensamblará otro, se extenderá una capa de mortero M-250 a efectos de absorción de irregularidades en las superficies en contacto y sellado de la junta.

La tapa del pozo de registro prefabricado y los pates, serán del mismo tipo que la proyectada para los ejecutados "in situ".

### **Medición y Abono.**

Los pozos de registro se medirán y abonarán por unidades de parte fija y metros lineales de parte variable. La "parte variable" es la cilíndrica del pozo comprendido entre la parte superior de la base y la inferior de la parte troncocónica. Su medición se obtiene deduciendo a la rasante uno coma noventa y cinco metros (1,95 m) en los pozos para tuberías  $D \leq 80$  cm.

En el precio de las unidades de obra antedichas, están incluidos los pates correspondientes a cada una de ellas, así como cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de las mismas (excavaciones, rellenos, encofrados, armaduras, elementos metálicos auxiliares, morteros, etc.).

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMAGUEY CALLE DE LOS MARTINIS NO. 100 CAMAGUEY, CUBA	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasid.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**Artículo K.7.- ACOMETIDAS AL ALCANTARILLADO.**

El Contratista vendrá obligado a ejecutar las acometidas al alcantarillado de fincas particulares de acuerdo con los detalles que de estos elementos figuran en los planos del Proyecto.

Las acometidas al alcantarillado se realizarán con tubería de P.V.C. de color teja RAL-8023 (UNE 53332), de diámetros 160 ó 200 mm en función del diámetro de la tubería de salida de la vivienda y según indique la Inspección Facultativa, con el tres por ciento (3 %) de pendiente media, macizada exteriormente de hormigón.

La conexión de la tubería de acometida con la de salida de la vivienda se realizará mediante una pieza a base de junta de goma tipo EPDM con abrazaderas de acero inoxidable.

La sustitución de acometidas existentes se realizará de forma ininterrumpida para reponer el servicio con la mayor prontitud posible y en todos los casos se conectará junto con el paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

**Medición y Abono.**

En las acometidas de alcantarillado se valoran independientemente la conexión a la tubería general de alcantarillado y la conducción de acometida.


En el precio de conexión con la tubería general se incluyen todas las piezas fijas necesarias tanto para dicha conexión como para la que hay que realizar con la tubería de salida de la vivienda. Se mide y abona con unidad de parte fija de conexión realmente ejecutada o bien como unidad de sustitución de parte fija de conexión. En ambos casos se incluyen las obras de tierra y todas las operaciones complementarias necesarias para que la unidad quede totalmente terminada y probada.

El precio de conducción de acometida se medirá y abonará por metros lineales y en él están incluidos las obras de tierra y demoliciones necesarias, así como el prisma de hormigón y las pruebas que se estimen necesarias para realizar en los conductos.

**Artículo K.8.- CONEXIONES Y DESCONEXIONES.**

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a los pozos de registro, o tuberías existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las conexiones que haya que realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos de registro con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquéllos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ZARAGOZA CÁMARA OFICIAL DE PROFESIONES DE LA CONSTRUCCIÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasur.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



## L.- SEÑALIZACIÓN

### Artículo L.1.- SEÑALIZACION HORIZONTAL.

Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de vehículos y peatones.

El color de la pintura será blanco o amarillo, y la disposición y tipo de las marcas deberán ajustarse a la Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.

Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0º C. y no admitiéndose el paso de tráfico sobre ella mientras dure su secado.

El material termoplástico a emplear será de los denominados "plástico en frío" (dos componentes) o bien "termoplástico spray".

Una vez aplicado el material y en condiciones normales, deberá secarse al menos durante 30 minutos de forma que al cabo del tiempo de secado no produzca adherencia, desplazamiento o decoloración ,bajo la acción del tráfico.


El sistema de aplicación podrá realizarse de forma manual o automática, si bien en ambos casos, las características del material endurecido deberán presentar un aspecto uniforme. El color blanco o amarillo se mantendrá al finalizar el período de garantía y la reflectancia luminosa aparente deberá ser de 45º y valor mínimo el 75 % (M.E.L.C. 12.97).

Las características de la pintura convencional a emplear serán las siguientes:

- Estabilidad. No se formarán geles, pellejos, etc.
- Peso específico a 25ºC. Será para la pintura blanca de 1,55 kg/l.- 1,65 kg/l., y para la pintura amarilla de 1,60 kg/l.- 1,75 kg/l.
- Tiempo de secado. Al tacto de 5 a 10 minutos y duro de 30 a 45 minutos.
- Aspecto. La pintura debe formar una película seca y lisa con brillo satinado "cáscara de huevo".

Las características de las microesferas de vidrio serán:

- Serán de vidrio transparente con un contenido mínimo de Sílice (SiO<sub>2</sub>) del 60 %.
- Deberán ser suficientemente incoloras para no comunicar a la pintura, a la luz del sol, ningún tono de color apreciable.
- El índice de refracción no será inferior a 1,5.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, ARAGON	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colosio	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



**Artículo L.2.- SEÑALIZACION VERTICAL.**

Los elementos a emplear en señalización vertical estarán constituidos por placas o señales y postes o elementos de sustentación y anclajes. Se ajustarán a la Orden 8-1. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.

Las señales serán normales o reflectantes, siendo las circulares de diámetro 60 ó 90 cm y las triangulares de 60 ó 90 cm de lado. Estarán construidas por chapa de acero galvanizado o aluminio anticorrosivo, estampadas en frío, sin soldaduras, fosfatadas en túnel, imprimidas y recubiertas con esmalte sintético. Las señales reflectantes llevarán aplicadas al vacío una lámina reflexiva de reconocida calidad.

La adhesividad, duración y condiciones de reflectancia serán iguales o superiores a las que presenta el producto mundialmente conocido con el nombre de Scotchlite.

Todas las placas y señales iluminadas, tendrán el reverso pintado de color gris-azulado claro y ostentarán el escudo del municipio. Los caracteres negros de 5 cm de altura así como la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.

Los símbolos y las orlas exteriores, tendrán un relieve de 2 a 3 mm. Todas las señales tendrán un refuerzo perimetral de 25 mm. de anchura, que estará formado por la misma chapa de la señal doblada en ángulo recto con tolerancia de más menos 4 mm.

El espesor de la chapa de acero o aluminio será de 1,8 +/- 0,2 mm.

Los postes y elementos de sustentación estarán fabricados con perfil laminado en frío de acero galvanizado de 80 x 40 x 2 mm. o por sección tubular de 2 pulgadas de diámetro interior.

Los elementos roscados serán de acero galvanizado o cadmiado.

El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea sin discontinuidades en la capa de zinc.

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido o acumulaciones de zinc.


La cantidad de zinc será de 680 gr/m<sup>2</sup>, equivalente a 94 micras para las placas y postes, y de 142 gr/m<sup>2</sup>, equivalente a 20 micras para los elementos roscados.

Los macizos de anclaje serán prismáticos ejecutados con hormigón tipo HM-12,5 y con dimensiones enterradas de 40 x 40 x 60 cm.

**Artículo L.3.- VALLADO DE ZANJAS.**

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.


 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CA	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Calasanz.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

**Medición y abono.**


Esta unidad se medirá por metros lineales realmente ejecutados de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la Inspección Facultativa de las obras, estando incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra, y de acuerdo con el Artículo 7 del Capítulo 1º de este Pliego de Condiciones, será con cargo y bajo la responsabilidad del Contratista adjudicatario.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colagio	

**CAPITULO III**  
**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colagio	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Las obras que comprende el presente Proyecto son las siguientes:

## 1.- REPLANTEO DE LAS OBRAS

Se realizarán los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra. En este sentido, se materializará sobre el terreno mediante estacas situadas en el eje central a una distancia de 10 m como máximo, las cotas relativas del pavimento respecto al terreno resultante de la excavación. Asimismo se definirá en ambas fachadas la cota de coronación del pavimento proyectado.

Se determinará en la zona de las obras la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en el estado actual, o su correspondiente sustitución y renovación. Para ello, se recabarán de las Compañías o particulares correspondientes, la información necesaria en el momento de notificar los trabajos correspondientes.

## 2.- DEMOLICIONES Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

La primera operación a ejecutar en el desarrollo de las obras, es la demolición del firme asfáltico y el pavimento de acera, además de todas las pequeñas obras de fábrica existentes. En estas unidades se entenderá que están incluidas la recuperación de sumideros y resto de elementos que el Ayuntamiento quiera recuperar.


En este capítulo se incluye también el acondicionamiento del terreno y los movimientos de tierras necesarios para materializar la plataforma del pavimento proyectado, permitiendo la implantación de las infraestructuras necesarias.

Los trabajos a realizar, consistirán en la excavación del terreno existente después de la demolición, el cajeo de la superficie a pavimentar, y la nivelación de dicha superficie mediante rasanteo.

A continuación se ejecutarán las zanjas correspondientes a las distintas redes, procediéndose a la demolición de los pozos de registro y arquetas existentes y a la implantación de las nuevas infraestructuras.

Dado que la sustitución de los tramos de la red de saneamiento de la C/ Jorge Luna, del tramo de la C/ san Pedro desde el final del pavimento nuevo hasta su encuentro con la C/ Club de Juventud, y de la C/ Conserans, como consecuencia de enlazar la red de saneamiento proyectada con la existente, ha sido necesario realizar cortes del pavimento actual para la ejecución de las correspondientes zanjas, y reponer en estos tramos, el pavimento existente mediante una capa de mezcla bituminosa en caliente, tipo AC-11 SURF 50-70 D de 6 cm de espesor

Una vez realizadas todas las labores de implantación de las correspondientes redes de servicios, se ejecutará el relleno de las zanjas con suelo seleccionado procedente fundamentalmente de préstamos, y los correspondientes aportes de la capa de zorra natural hasta alcanzar la rasante prevista en los planos.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

### 3. - ABASTECIMIENTO DE AGUA

Se proyecta la sustitución de la tubería actual realizada con tubería de fibrocemento de 70, 80 y 100 mm de diámetro, por tubería de polietileno de 125 mm AD, conformando una malla que discurriría por las calles Mayor, Peregrinos y San Pedro, y conectaría con la tubería de 125 mm existente en el comienzo de la C/ Mayor hasta la intersección con la C/ Peregrinos. Esta nueva red conectaría además con la tubería de 175 mm que discurre por el comienzo de la C/ San Pablo

La tubería de 250 mm de fibrocemento de la red general, que discurre por las calles La Paz y un tramo de San Pedro, también se sustituirá por tubería de Polietileno AD de 280 mm de diámetro ext, con objeto de evitar problemas posteriores en las zonas reurbanizadas.

#### - Zanjas

Las tuberías se alojarán en zanjas de paredes verticales a la profundidad adecuada para que la distancia desde la generatriz superior a la línea de rasante, sea mayor o igual a 1,0 m. En concreto, la profundidad de las zanjas para las tuberías de 125 y 280 mm será de 1,20 y 1,40 m respectivamente. Asimismo, se dispondrá un lecho de arena de 10 cm de espesor, y se envolverán las tuberías en arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior del tubo. El recubrimiento posterior se realizará siempre con productos procedentes de préstamos, y se procurará que no existan elementos gruesos y puntiagudos que pudieran dañarla.

#### - Llaves de paso

Se proyectan llaves de paso en los siguientes puntos:

- En el comienzo de la C/ Mayor, en su encuentro con la C/ Jorge Luna.
- En el encuentro con la tubería de 175 mm de la C/ San Pedro.
- En la intersección de las calles Mayor y Peregrinos
- En la intersección de la calles Mayor y la Plaza de España
- En la intersección de las calles San Pedro y Los Santos

En las derivaciones de la tubería principal de 280 mm que discurrirá por la C/ del Salz


Derivación a ambos lados de la C/ Mayor  
Derivación a ambos lados de la C/ San Pedro

Todas estas llaves serán de compuerta y diámetro de 125 mm. Su presión de servicio será de 16 atm.

Las llaves de paso estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi. Las bridas responderán a la Norma EN-1092, y los tornillos de la misma serán de acero inoxidable.

- Elementos complementarios

Como elementos complementarios del sistema, se ha previsto la instalación de tres hidrantes contra incendios de dos bocas para manguera de 70 mm con cuerpo de fundición, husillo de acero inoxidable y llave de paso en arqueta independiente.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CA	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Asimismo, se ha previsto seis (6) bocas de riego distribuidas en todo el ámbito, con objeto de que puedan utilizarse para limpieza de viales u otros servicios generales

Se han contabilizado 90 tomas de agua en las calles del ámbito, a las que se procederá a renovar en su totalidad mediante acometida de 1 ¼ de diámetro exterior.

En todas las tuberías de abastecimiento de agua se colocará 30 cm por encima de las mismas, una malla de color azul de 50 cm de anchura para señalar su situación.

#### 4. - RED DE SANEAMIENTO

Se ha proyectado una red unitaria conformada por los siguientes cuatro ramales:

##### Ramal 1

Que discurre por la Calle Mayor, recogiendo los vertidos de las calles Peregrinos y San Pedro, para continuar, en su tramo final, por la calle Jorge Luna hasta alcanzar el pozo que recoge una parte de los vertidos de la C/ San Pedro.

El motivo de proceder a la sustitución de parte del alcantarillado de la C/ Jorge Luna, es la escasa profundidad del pozo situado en la intersección con la C/ Mayor, y la importante profundidad (2,0 m) del pozo final, que ha permitido conseguir unas profundidades adecuadas (>1,80 m) de la tubería en todas las calles Mayor, Peregrinos y San Pedro, permitiendo realizar unas acometidas que mejoran considerablemente la situación actual.

Los diámetros obtenidos son variables entre 315 mm, 400, 500 y 800 mm.

El diámetro de la tubería sustituida de la C/ Jorge Luna, se ha aumentado de 700 a 800 mm, debido a que conecta con una tubería del mismo diámetro, y se ha desviado una parte importante del caudal de pluviales, que desaguaba al final de la C/ San Pedro, sea desviado hacia el pozo frente a la C/ Mayor

##### Ramal 2


Que discurre por las calles San Pedro y Peregrinos, y conecta finalmente con el ramal 1 en la C/ Mayor, resultando unos diámetros de 315 y 400 mm ext.

##### Ramal 3

Que comienza en un pequeño tramo de la C/ Mayor, discurre por tramos de las calles del Salz y San Pedro, y conecta finalmente con la red existente en el pozo situado frente a la C/ Club de Juventud.

##### Ramal 4

Que discurre por la calle Los Santos, y conecta finalmente con la red existente en la C/ Conserans, con un diámetro de 315 mm ext.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CA, ARAGON	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

- *Zanjas*

Las tuberías se alojarán en zanjas de sección trapecial, con pendientes de 1/5 en taludes y con una anchura en la base variable en función del diámetro de la tubería. Estarán protegidas hasta el eje del tubo con hormigón HNE-15/B/40/Q<sub>c</sub> resistente a los sulfatos.

Dadas las profundidades de las zanjas proyectadas y la densidad de edificación del ámbito de actuación, se procederá a entibar la zanja para profundidades superiores a 1,50 m.

El relleno de zanjas se realizará, en su mayor parte, con materiales procedentes de préstamos, utilizando únicamente materiales de excavación obtenidos de las capas inferiores. El resto de los materiales procedentes de la excavación o de las demoliciones deberán transportarse a vertederos autorizados.

Igual que para el abastecimiento, se han previsto noventa (90) acometidas a las fincas colindantes realizadas de acuerdo con la normativa vigente.

- *Conducciones.*

Se ha proyectado tubería de P.V.C. para los diámetros de 315 y 400 mm. Esta tubería será maciza de color teja, definida por la rigidez circunferencial específica superior a 0,06 kg/cm<sup>2</sup>, y con un coeficiente de rugosidad escaso. Las uniones serán de copa y enchufe con junta de goma.

El perfil longitudinal de la tubería proyectada, tiene una pendiente mínima en la mayor parte de todos los ramales, y una pendiente máxima del 1,00 %, en el tramo final de la C/ Mayor. La profundidad de la tubería proyectada, aumentará considerablemente respecto a la actual, con profundidades medias superiores a 1,80 m.

El caudal máximo de aguas pluviales a desaguar, tal como se refleja en el Anejo nº 4, puede llegar a los 0,204 m<sup>3</sup>/sg.


Las tuberías irán sentadas sobre una cama de hormigón HNE-15 de 10 cm de espesor y protegidas con el mismo material hasta la altura del eje del tubo. Los tubos se colocarán siempre de forma que la copa quede situada aguas arriba en el sentido de circulación del agua.

Una vez finalizada la colocación de los tubos, realizado el hormigonado y la prueba de estanqueidad se procederá a la limpieza e inspección del alcantarillado.

- *Pozos de registro.*

En todos los cambios de dirección, en las intersecciones con otros colectores y como máximo cada 50 m, se proyectan pozos para el registro y limpieza del saneamiento proyectado.

La forma del pozo será cilíndrica de 1,20 m de diámetro interior y un espesor de 30 cm. A una altura de 1,25 m de la rasante de la tapa del pozo la forma cilíndrica se transforma en una forma tronco-cónica con una generatriz vertical, pasando de 1,20 m de diámetro interior a 0,60 m. en una longitud de 0,80 m.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE ARAGÓN	
Expediente	Fecha
20413/PR/61	08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el presente Colegio	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

La tapa de registro será de fundición dúctil clase D-400, según Norma EN-124 y tendrá superficie libre de paso de 60 cm. Los pates para poder acceder al pozo de registro serán de polipropileno con alma de acero.

- Elementos complementarios.

Se han previsto 90 acometidas a particulares, al igual que en la red de abastecimiento. Estas acometidas se realizarán con tubería de PVC de 200 mm de diámetro exterior y una pendiente del 3 % siempre que sea posible. Este tubo irá protegido con un dado de hormigón HNE-155 de 45x45 cm.

El vertido al colector deberá realizarse siempre por encima de la generatriz superior del tubo y en la conexión con las tuberías de hormigón se ejecutará una arqueta de 30 x 30 cm de dimensiones interiores con una tapa desmontable de hormigón HA-25 de 8 cm de espesor y armado con un mallazo de  $\varnothing$  8 cada 10 cm.

Los sumideros a instalar, serán los señalados en el plano correspondiente: cuerpo de fundición clase C-250 de 665X250 mm de dimensiones mínimas interiores y forma en V para adaptarse a la sección del pavimento proyectado. Llevará sifón incorporado.

En total, el número de sumideros proyectados es de 40 unidades.


## 5. - FIRMES Y PAVIMENTOS

De acuerdo con el Plan de Movilidad Urbana Sostenible, las calles objeto de este Proyecto, deberán tener la cualidad de "ESPACIOS COMPARTIDOS" (Shared Spaces), en los que se diseña el espacio público *"buscando la integración espacial de los diferentes usuarios, cuyos rasgos mas reconocibles son: a) la supresión de bordillos, badenes, bolardos, vallas etc., con la voluntad de situar a todos los usuarios en una única plataforma, continua e ininterrumpida"*. Y b) limitación a 20 km/hora. Con el objetivo de mejorar la seguridad vial de los diferentes usuarios y la escena urbana.

Para el diseño de las calles proyectadas, y sabiendo que los pavimentos a instalar deberán soportar todo tipo de tráfico, se ha optado por un pavimento homogéneo que potencie el carácter peatonal del ámbito sin eliminar el tráfico rodado necesario para el desarrollo diario del varío, sin distinción entre acera y calzada, De esta manera, se ha optado por un pavimento de *hormigón impreso*, que asegura, tanto un buen comportamiento para todo tipo de tráfico, como su mantenimiento a lo largo del tiempo, con los medios disponibles por el propio Ayuntamiento . El dibujo final se refleja en los Planos correspondientes. El color será el especificado por la Dirección Facultativa.

Las distintas capas a ejecutar, son las siguientes:

- Colocación de una capa de base granular (zahorra artificial) de 20 cm de espesor como superficie de apoyo, perfectamente nivelada y compactada al 98% Proctor Modificado.
- Ejecución de una solera de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	FECHA
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Coladip.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	



## 6.- CANALIZACIONES DE SERVICIOS PRIVADOS

Respecto a los cruces aéreos de las redes de suministro de energía eléctrica y telecomunicaciones, y con objeto de mejorar la escena urbana, se ha proyectado su soterramiento en los emplazamientos y con las determinaciones técnicas, diámetros y materiales, efectuadas por las empresas suministradoras correspondientes, tal como figura en el plano nº 9.1 y los detalles constructivos que figuran en el plano nº 9.2.

## 7.- PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO

El Ayuntamiento de Zuera, pretende renovar el alumbrado público en estas, sustituyendo luminarias de descarga por luminarias y bloques ópticos con tecnología LED.

Con este motivo, se ha redactado un proyecto denominado “*De alumbrado público en el casco urbanizable*” realizado por ORBEGY CONSULTORÍA ENERGÉTICA, S.L. que se acompaña como anejo a este Proyecto, con objeto de exponer ante los órganos competentes las condiciones técnicas, económicas y de diseño de la red de Baja Tensión y Alumbrado público para la urbanización del centro del municipio de Zuera


El proyecto consiste en la instalación de una serie de equipos electrónicos, para que los cuadros de alumbrado y las luminarias adquieran la capacidad de autogestionarse en el encendido/apagado y en la protección de los equipos que componen la estación además de permitir la consulta y configuración remota a través de internet.

La propuesta contemplada en el proyecto es:

- 24 luminarias led con control punto a punto. Monitorización eléctrica y energética además de notificación por puerta abierta. Gestión individual de luminarias punto a punto con regulación 0-10 de las mismas y con notificaciones individuales. Comunicaciones entre luminarias mediante powerline (PLC sin necesidad de cablear). Encendido remoto a nivel de cuadro de cabecera y punto a punto mediante reloj astronómico, telemando o horario y con un dimeado configurable.
- 2 luminarias preprogramadas (*C/de los Santos*). Telegestión a nivel de monitorización eléctrica y energética además notificación por puerta abierta. Encendido remoto a nivel de cuadro de cabecera con un dimeado de carácter fijo mediante reloj astronómico, telemando o horario. Con una pre programación para su regulación automática.
- 2 proyectores ornamentales (*Plaza Concepción*).

## 8.- ZONA AJARDINADA PLAZA DE LA CONCEPCIÓN


Se ha proyectado una pequeña modificación de la acera y la zona ajardinada de la Plaza de la Concepción, regularizando su superficie, con objeto de adaptarla a la nueva pavimentación proyectada. Se ha previsto también la plantación de dos ejemplares de *Plantación de Prunus cerasus* de 16-18 de perímetro de tronco, que se regaran mediante el riego por goteo existente en la plaza.

 COLEGIO DE ARQUITECTOS DE ARAGÓN CA ARAGÓN	
Expediente	
20413/PR/61	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colación.	
Proyecto de: REURBANIZACIÓN DE LAS CALLES MAYOR, SAN PEDRO, PEREGRINOS Y LOS SANTOS	

Diciembre de 2017  
**AUTORES DEL PROYECTO**

**D. José Aznar Grasa**  
 Arquitecto

**D. José A. Alonso García**  
 Ingeniero de Caminos C. y P.

 COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. ARAGÓN	
Expediente	Fecha
<b>20413/PR/61</b>	ZARAGOZA 08/01/2018
El visado del presente proyecto se ha realizado, teniendo en cuenta los criterios de calidad documental establecidos por el premio Colasig.	