

ACONDICIONAMIENTO DEL PASEO DE BOUZAS



DOCUMENTO 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DIRECTORES DEL PROYECTO

AUTOR DEL PROYECTO

NOVIEMBRE 2021

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

Contenido:

1	OBJETO DE ESTE PLIEGO.....	5	2.8.1	Definición	15
1.1	DISPOSICIONES APLICABLES.....	5	2.8.2	Características técnicas.....	15
1.1.1	DISPOSICIONES GENERALES.....	5	2.8.3	Control de recepción	15
1.1.2	DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	5	2.9	PIEZAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA ARQUETAS.....	15
1.2	CONDICIONES APLICABLES EN GENERAL.....	7	2.9.1	Definición	15
2	CONDICIONES DE LOS MATERIALES	7	2.9.2	Características técnicas.....	15
2.1	MATERIALES EN GENERAL	7	2.9.3	Control de recepción	15
2.2	MATERIALES NO CONTENIDOS EN ESTE PLIEGO.....	7	2.10	TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS	15
2.3	CANTERAS	7	2.10.1	Definición y clasificación.....	16
2.4	EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS	8	2.10.2	Características técnicas.....	16
2.5	ZAHORRA ARTIFICIAL	8	2.10.3	Control de recepción	16
2.6	TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA RIEGO	8	2.11	ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS	17
2.6.1	Definición	8	2.11.1	Definición	17
2.6.2	Características técnicas.....	8	2.11.2	Características técnicas.....	17
2.6.3	Diámetros, espesores y presiones	8	2.11.3	Control de recepción	17
2.6.4	Control de recepción	10	2.12	VÁLVULAS.....	17
2.6.5	Marcado de los tubos.....	10	2.12.1	Definición	17
2.7	TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE.....	10	2.12.2	Características técnicas.....	17
2.7.1	Definición y clasificación.....	10	2.12.3	Control de recepción	18
2.7.2	Características técnicas.....	11	2.13	CABLES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN	18
2.7.3	Control de recepción	12	2.13.1	Definición y clasificación.....	18
2.8	ARQUETAS PREFABRICADAS.....	15	2.13.2	Características técnicas.....	18
			2.13.3	Control de recepción	18
			2.14	ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES	19
			2.14.1	Definición y clasificación.....	19
			2.14.2	Características técnicas.....	19

2.14.3	Control de recepción	19	2.19.7	Mantillo	27
2.15	AGUA.....	19	2.19.8	Abonos orgánicos	28
2.15.1	Agua de humectación.....	19	2.19.9	Enmiendas	28
2.15.2	Agua para emplear en lechadas, morteros y hormigones hidráulicos	19	2.19.10	Plantas. Condiciones generales.....	28
2.16	PIEDRA NATURAL. LOSAS Y BORDILLOS DE PIEDRA.....	20	2.19.11	Árboles.....	30
2.16.1	Definiciones	20	2.19.12	Arbustos	33
2.16.2	Clasificación	20	2.20	DESENCOFRANTES	34
2.16.3	Condiciones generales.....	21	2.20.1	Definición	34
2.16.4	Control de aspecto de los productos de piedra	22	2.20.2	Características técnicas.....	34
2.17	MARCAS VIALES	22	2.20.3	Control de recepción	34
2.17.1	Definición	23	2.21	IMPERMEABILIZANTES	34
2.17.2	Normativa técnica.....	23	2.21.1	Definición y clasificación.....	34
2.17.3	Materiales	23	2.21.2	Características técnicas.....	34
2.17.4	Equipo necesario para la ejecución de las obras	23	2.22	ENCOFRADOS.....	37
2.17.5	Ejecución de las obras.....	23	2.22.1	Definición y clasificación.....	37
2.17.6	Limitaciones de la ejecución	24	2.22.2	Tipos de encofrado	37
2.17.7	Control y criterios de aceptación y rechazo.....	25	2.23	ELEMENTOS DE SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS DE CIMENTACIÓN.....	37
2.18	SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE CIRCULACIÓN REFLECTANTE.....	25	2.23.1	Condiciones generales.....	37
2.18.1	Materiales	25	2.23.2	Entibaciones	37
2.19	JARDINERÍA	25	2.24	CEMENTOS	38
2.19.1	Condiciones generales.....	25	2.24.1	Definiciones y características generales.....	38
2.19.2	Normativa de obligado cumplimiento	26	2.24.2	Condiciones generales.....	38
2.19.3	Inspección y ensayos.....	26	2.24.3	Características mecánicas y físicas.....	43
2.19.4	Condiciones de uso y mantenimiento.	26	2.24.4	Características químicas	44
2.19.5	Agua.....	26	2.24.5	TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	46
2.19.6	Tierra vegetal.....	27	2.24.6	CONTROL DE RECEPCIÓN.....	46

2.24.7	CONTROL DE CALIDAD	46	2.28.1	Generalidades.....	54
2.25	HORMIGONES	46	2.28.2	Barras corrugadas	54
2.25.1	DEFINICIÓN	46	2.28.3	Mallas electrosoldadas.....	54
2.25.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	47	2.29	BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO	55
2.25.3	CONDICIONES DE CALIDAD	47	2.29.1	Definición y clasificación.....	55
2.25.4	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	47	2.29.2	Características técnicas.....	55
2.25.5	VALOR MÍNIMO DE LA RESISTENCIA	47	2.30	MALLAS ELECTROSOLDADAS	56
2.25.6	DOCILIDAD DEL HORMIGÓN	47	2.30.1	Definición	56
2.25.7	DOSIFICACIÓN.....	48	2.30.2	Características técnicas.....	56
2.25.8	CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN	48	2.30.3	Control de recepción	56
2.25.9	ENSAYOS DE CONSISTENCIA.....	48	2.31	ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	56
2.25.10	CONTROL DE LA DURABILIDAD	48	2.31.1	Definición y clasificación.....	56
2.25.11	ENSAYOS DE CONTROL	49	2.31.2	Aditivos químicos. Características técnicas.	56
2.26	MORTEROS DE CEMENTO	50	2.31.3	Características técnicas de los distintos tipos.....	57
2.26.1	Definición y clasificación.....	50	2.31.4	Prescripciones y ensayos del humo de sílice	59
2.26.2	Materiales	50	2.31.5	Suministro y almacenamiento.....	59
2.26.3	Características técnicas.....	51	2.31.6	Control de recepción	59
2.26.4	Control de recepción	51	2.32	MADERAS	60
2.27	ÁRIDOS PARA HORMIGONES	51	2.32.1	Definición	60
2.27.1	Definición	51	2.32.2	Características técnicas.....	60
2.27.2	Características técnicas.....	51	2.32.3	Control de recepción	60
2.27.3	Prescripciones físico-químicas.....	51	2.33	MADERA PARA PAVIMENTO	60
2.27.4	Prescripciones físico-mecánicas	52	2.33.1	Características técnicas.....	60
2.27.5	Granulometría y forma del árido	53	2.34	ACERO ESTRUCTURAL	63
2.27.6	Control de recepción	53	2.34.1	definición	63
2.28	ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS	54	2.34.2	Materiales	63

2.34.3	Pruebas de carga	63	3.6	PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS	75
2.34.4	ejecución.....	64	3.6.1	Lluvias	75
2.34.5	tratamiento de protección	64	3.6.2	Heladas	76
2.35	HORMIGÓN LAVADO	70	3.6.3	Incendios.....	76
2.35.1	Generalidades.....	70	3.7	SUB-CONTRATISTA O DESTAJISTA.....	76
2.35.2	Materiales	71	4	UNIDADES DE OBRA	76
2.35.3	EQUIPOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	71	4.1	UNIDADES DE OBRA NO DESCRITAS ESPECÍFICAMENTE.....	76
2.35.4	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	72	4.2	UNIDADES DE OBRA: PLIEGOS	76
2.35.5	CONTROL DE LA TEXTURA	72			
2.36	OTROS MATERIALES.....	73			
2.37	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA	73			
3	CONDICIONES DE EJECUCIÓN	73			
3.1	REPLANTEO.....	73			
3.2	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	73			
3.2.1	Condiciones generales.....	73			
3.2.2	Equipos y maquinaria	74			
3.2.3	Discordancias	74			
3.2.4	Limpieza de la obra	74			
3.2.5	Evitación de contaminantes.....	74			
3.2.6	Lugar de acopios	74			
3.2.7	Facilidades a la inspección.....	75			
3.2.8	Construcciones auxiliares	75			
3.2.9	Instalaciones provisionales	75			
3.3	EJECUCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS	75			
3.4	ENSAYOS	75			
3.5	SEÑALIZACIÓN	75			

CONDICIONES GENERALES

1 OBJETO DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones comprende las que son preceptivas para la ejecución de las obras del “**ACONDICIONAMIENTO DEL PASEO DE BOUZAS**”.

1.1 DISPOSICIONES APLICABLES

Se recogen en este capítulo todas aquellas disposiciones que, guardando relación con las obras del proyecto, sus instalaciones o los trabajos previos para realizarlas, han de regir en compañía del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

1.1.1 DISPOSICIONES GENERALES

A este respecto se considerarán las siguientes disposiciones:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.
- Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia.
- Normas UNE.

La cantidad asignada a los ensayos de control de calidad de las unidades de obra será del 2% del Presupuesto de Ejecución Material.

1.1.2 DISPOSICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se agrupan en este apartado las disposiciones siguientes:

- Orden Circular 5/2001 “Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón”.
- Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.

- Orden Ministerial de 16-12-97 por la que se regulan los accesos a las carreteras del estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo de 2002.
- Orden FOM/2523/2014 de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Instrucción 5.2.-IC sobre drenaje superficial, aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (BOE de 23).
- Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España (Ministerio de Medio Ambiente 1998/99)
- Guía resumida del clima en España 1961 — 1990 (Ministerio de Medio Ambiente 1997)
- Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras.
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales (mayo 1987).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC «Secciones de firme», de la Instrucción de Carreteras
- FOM 3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.3 IC: Rehabilitación de Firmes, de la instrucción de carreteras.
- EHE (Instrucción de Hormigón Estructural), aprobado por R.D. 1247/2008 de 18 de Julio.
- Normas básicas de la Edificación (NTE).

- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y la Mecánica del Suelo, del Centro de Experimentación del Ministerio de Obras Públicas.
- Métodos de ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Pliego General de Condiciones Facultativas de Tuberías para Saneamiento. Orden del MOPU 15.09.86.
- Normas ISO 2531 y 4179.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Ley 8/1997, del 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios Públicos urbanizados y edificaciones.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en obras de construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. B.O.E. de 10 de noviembre de 1.995.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras
- Norma 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987 (BOE del 4 de agosto y 29 de septiembre).
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 (BOE del 18 de septiembre) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado. Esta orden ha sido modificada parcialmente por Real Decreto 208/1989, de 3 de febrero (BOE del 1 de marzo), por el que se añade el artículo 21 bis y 7 se modifica la redacción del artículo 171.b) A del Código de la Circulación.
- Orden Circular 304/89 M.V. de 21 de Julio, sobre Señalización de Obra.
- Orden circular 309/90 C y E, de 15 de enero. Hitos de arista.
- Orden circular 321/95 T y P (IC 660). Recomendaciones sobre Sistemas de Contención de Vehículos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007 de 23 de octubre de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 8/1995, de 30 de octubre, de Patrimonio Cultural de Galicia.
- Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de Ordenación del Territorio de Galicia.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Decreto 82/1989, de 11 de mayo, por el que se regula la figura de espacio natural en régimen de protección general.
- Orden del 28 de octubre de 1999, por la que se declaran provisionalmente las zonas propuestas para su inclusión en la Red Europea Natura 2000, como espacios naturales en régimen de protección general.
- Orden de 09 de junio de 2003 por la que se declaran provisionalmente las zonas propuestas para su inclusión en la Red Natura 2000, como espacios naturales en régimen de protección general.
- Corrección de errores de la orden de 09 de junio de 2003 por la que declaran provisionalmente las zonas propuestas para su inclusión en la Red Natura 2000, como espacios naturales en régimen de protección general.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Pliego de Condiciones Particulares y Económicas de la adjudicación.

El Técnico Director de las obras decidirá sobre las discrepancias que pudieran existir entre las disposiciones referidas, determinando cual será de aplicación en cada caso.

1.2 CONDICIONES APLICABLES EN GENERAL

En todo lo no previsto expresamente en este Pliego se entenderá son aplicables los preceptos de la Legislación general de Obras Públicas o lo vigente sobre contratación administrativa y la Legislación Social y Laboral, viniendo, por tanto, el contratista obligado a su cumplimiento.

2 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

2.1 MATERIALES EN GENERAL

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no lo hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrá las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique la Dirección de Obra durante su ejecución.

La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por la Dirección de Obra. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que se determinen al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras

no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, la Dirección de Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

2.2 MATERIALES NO CONTENIDOS EN ESTE PLIEGO

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos expresamente en este Pliego, o en los Planos del Proyecto, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar al Contratista para recabar la aprobación del director de obra, cuantos catálogos, homologaciones, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos para determinar la calidad de los materiales a utilizar.

El empleo de los citados materiales será autorizado por escrito por el Director de obra.

2.3 CANTERAS

El Adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra las graveras y canteras destinadas a la extracción de materiales a emplear en las obras.

Realizará para ello, por su cuenta y pondrá a disposición de la Dirección de Obra, a fin de que ésta posea todos los elementos de juicio que precise, los ensayos, sondeos y demás prospecciones que permitan apreciar la calidad y cantidad de los materiales a emplear.

La Dirección de Obra podrá aceptar o rehusar estos lugares de extracción, a la vista de los resultados de los sondeos, ensayos y demás investigaciones realizadas por el Adjudicatario.

La Aceptación de estos lugares de extracción por parte de la Dirección de Obra queda condicionada por la calidad de los materiales y no implica responsabilidad alguna en el caso de variación de ésta, ni tampoco es responsable de las posibilidades de los volúmenes a extraer.

Se considerarán a cargo del Adjudicatario cualquier clase de gastos de apertura de canteras o de preparación del terreno para la extracción, así como la eliminación de los materiales que no sean admisibles para el fin a que son destinados.

En el caso de que los puntos de extracción de materiales se encuentren en terrenos de La Propiedad, el Adjudicatario no adquirirá ninguna clase de derechos sobre ellos. La

Propiedad podrá utilizarlos por sí misma, o por una tercera persona autorizada, siempre y cuando esta explotación sea compatible con la que realice el Adjudicatario.

2.4 EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Es de aplicación el artículo 321 del PG-3, modificado por la Orden FOM/1382/2002, teniendo en cuenta lo siguiente:

- La excavación se considera como no clasificada.

2.5 ZAHORRA ARTIFICIAL

Los materiales a emplear en zahorra artificial deberán cumplir lo señalado en los artículos 501.1 y 501.2 del PG-3 y en las modificaciones de la O.M. de 31 de Julio de 1.986 (BOE de 5 de septiembre), y, además, la curva granulométrica del árido grueso estará comprendida dentro de uno de los husos Z-1 y Z-2, señalados en el cuadro 501.1 del PG-3.

2.6 TUBERÍAS DE POLIETILENO PARA RIEGO

2.6.1 DEFINICIÓN

Las tuberías de polietileno se emplean en instalaciones de riego. Se fabrican a partir de polietileno, que es un material que se obtiene del etileno mediante procesos de polimerización.

El empleo de tuberías de polietileno está muy difundido, debido a las ventajas que presenta con respecto a otro tipo de tuberías, entre las que podemos destacar su ligereza, flexibilidad, resistencia al paso del tiempo y a la formación de incrustaciones, así como la posibilidad de instalación a la intemperie. Como contrapartida, el precio de las tuberías de polietileno suele ser mayor que el de las tuberías de PVC para los mismos diámetros y presiones de funcionamiento.

El polietileno de que están constituidas las tuberías puede ser de tres tipos diferentes, en función de su densidad:

- Polietileno de baja densidad, LDPE, PEBD y PE 32 aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad igual o menor a 930 Kg/m³.
- Polietileno de media densidad, MDPE, PEMD y PE 50B aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad entre 931 y 940 Kg/m³.

- Polietileno de alta densidad, HDPE, PEAD y PE 50A aquel que cumpliendo lo indicado en la norma, tiene una densidad mayor de 940 Kg/m³.
- Polietileno de alta densidad, PE-100, de mayor densidad y tensión de diseño que las de PE 50A.

2.6.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La normativa aplicable a este tipo de tuberías, tanto en lo que se refiere a las características de los tubos, como de los materiales, es la siguiente:

- UNE 53-131: Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión (características y métodos de ensayo).
- UNE 53-133: Métodos de ensayo.
- UNE 53-188: Materiales plásticos. Materiales de polietileno. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53-200: Plásticos. Determinación del índice de fluidez de polímeros.
- UNE 53-375: Plásticos. Determinación del contenido en negro de carbono en poliolefinas y sus transformados.

2.6.3 DIÁMETROS, ESPESORES Y PRESIONES

Los tubos de PE para agua a presión vienen caracterizados por las siguientes DEFINICIÓN es:

- Diámetro nominal (Dn): Es un número convencional que coincide teóricamente con el diámetro exterior de los tubos especificado en la norma y forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.
- Presión nominal (Pn): Es un número convencional que coincide con la presión máxima de trabajo a 20°C.
- Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo.
- Espesor nominal (e): Es el espesor calculado a partir de la fórmula:

Siendo:

- El esfuerzo tangencial de trabajo a 20°C, expresado en megapascuales.
- Pn, la presión nominal en Megapascuales.
- Dn, el diámetro nominal del tubo en milímetros.

Los diámetros nominales y espesores, para las distintas presiones nominales que contempla la norma, para tubos de polietileno de baja y alta tensión, se detallan en las tablas 1 y 2.

TABLA 1. PE-32

DIÁMETRO NOMINAL mm	ESPESORES DE LOS TUBOS (mm)			
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm
10	--	--	2,0	2,0
12	--	--	2,0	2,4
16	--	2,0	2,2	3,2
20	--	2,0	2,8	4,0
25	2,0	2,3	3,5	5,0
32	2,0	2,9	4,4	6,4
40	2,4	3,7	5,5	8,0
50	3,0	4,6	6,9	10,0
63	3,8	5,8	8,6	12,6
75	4,5	6,8	10,3	15,0
90	5,4	8,2	12,3	--
110	6,6	10,0	15,1	--
125	7,4	11,4	17,1	--
140	8,3	12,7	19,2	--
160	9,5	14,6	21,9	--
180	10,7	16,4	24,6	--
200	11,9	18,2	27,3	--

225	13,4	20,5	--	--
250	14,8	22,7	--	--
280	16,6	25,4	--	--
315	18,7	28,6	--	--
355	21,1	--	--	--
400	23,7	--	--	--
450	26,7	--	--	--
500	29,6	--	--	--
560	--	--	--	--
630	--	--	--	--
710	--	--	--	--
800	--	--	--	--

TABLA 2. PE-50 A y PE-50 B

DIÁMETRO NOMINAL mm	ESPESORES DE LOS TUBOS (mm)			
	Pn=4 atm	Pn=6 atm	Pn=10 atm	Pn=16 atm
10	--	--	2,0	2,0
12	--	--	2,0	2,0
16	--	--	2,0	2,2
20	--	--	2,0	2,8
25	--	2,0	2,3	3,5
32	--	2,0	2,9	4,4

40	2,0	2,4	3,7	5,5
50	2,0	3,0	4,6	6,9
63	2,4	3,8	5,8	8,6
75	2,9	4,5	6,8	10,3
90	3,5	5,4	8,2	--
110	4,2	6,6	10,0	--
125	4,8	7,4	11,4	--
140	5,4	8,3	12,7	--
160	6,2	9,5	14,6	--
180	6,9	10,7	16,4	--
200	7,7	11,9	18,2	--
225	8,6	13,4	20,5	--
250	9,6	14,8	22,7	--
280	10,7	16,6	25,4	--
315	12,1	18,7	28,6	--
355	13,6	21,1	32,3	--
400	15,3	23,7	36,4	--
450	17,2	26,7	41,0	--
500	19,1	29,6	45,5	--
560	21,4	33,2	--	--
630	24,1	37,4	--	--
710	27,2	42,0	--	--
800	30,6	47,4	--	--

2.6.4 CONTROL DE RECEPCIÓN

El control de calidad se llevará a cabo de acuerdo con los criterios fijados en el capítulo correspondiente del presente pliego, y en la norma UNE 53.133 para las tuberías de alta densidad y UNE 53.131 para las tuberías de baja densidad.

Se realizarán los ensayos y comprobaciones indicadas en las citadas Normas, cumpliéndose en todo momento las exigencias de las mismas.

La Dirección de obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad de los distintos componentes, con objeto de proceder a la recepción o rechazo de los tubos y demás accesorios.

2.6.5 MARCADO DE LOS TUBOS

Respecto a la designación y marcado la norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE deben ir marcados como mínimos cada metro con los siguientes datos:

- Marca comercial
- Referencia al material
- Diámetro nominal
- Espesor nominal
- Presión nominal
- Año de fabricación
- Referencia a la norma

En caso de tener marca de calidad será incluida ésta y el sello de conformidad a las normas UNE.

2.7 TUBERÍAS DE PVC PARA SANEAMIENTO Y DRENAJE

2.7.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Tubos ranurados de PVC para drenaje.

Tubos ranurados de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), son los que disponen de perforaciones u orificios uniformemente distribuidos en su superficie, usados en el drenaje de suelos.

Además de las prescripciones contenidas en este pliego, los tubos de P.V.C. cumplirán

según su destino, las establecidas en la normativa oficial vigente y en particular:

"Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las conducciones de saneamiento de poblaciones".

Según el diámetro exterior de los tubos, éstos pueden ser corrugados y lisos hasta un diámetro inferior o igual a 200 mm y de superficie exterior nervada e interior lisa para diámetros superiores a 200 mm.

Tubos de PVC para saneamiento de aguas fecales y pluviales.

Las tuberías de P.V.C., sin presión, se ajustarán a lo que sobre saneamiento rige en la normativa del Ministerio de Fomento y en particular a las prescripciones de las normas UNE 53.114, 53.144 y 53.332, utilizándose exclusivamente uniones mediante junta elástica.

Los tubos se revisarán antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director, incumpliera de algún modo las citadas normas, este facultativo podrá rechazarlas.

Se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción definitiva de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

2.7.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubos ranurados de PVC para drenaje

Características Geométricas

En el cuadro 1 se establecen los diámetros interiores, diámetros exteriores, espesor de pared, longitud mínima de embocadura y tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos lisos circulares.

En el cuadro 2 se establecen los diámetros interior y exterior y sus tolerancias para las dimensiones nominales usuales en tubos corrugados circulares.

CUADRO NUM. 1						
Medida	Diámetro	Tolerancia	Espesor	Tolerancia	Diámetro	Longitud Mínima de

Nominal	Exterior (mm)	(mm)	(mm)	(mm)	Interior Mínimo (mm)	Embocadura a (mm)
40	40	+ 0,3	1,0	+ 0,5	37	60
50	50	+ 0,3	1,0	+ 0,5	47	75
63	63	+ 0,4	1,3	+ 0,6	59	90
75	75	+ 0,4	1,5	+ 0,7	71	105
90	90	+ 0,5	1,8	+ 0,8	85	115
110	110	+ 0,6	1,9	+ 0,8	105	120
125	125	+ 0,7	2,0	+ 0,8	119	125
140	140	+ 0,8	2,3	+ 0,9	134	125
160	160	+ 0,8	2,5	+ 1,0	153	125

CUADRO NUM. 2				
TUBOS CORRUGADOS RANURADOS DE PVC				
Medida	Diámetro Exterior mm	Tolerancia mm	Diámetro Interior mm	Tolerancia mm
40	40,5	- 1,5	38,5	+ 2,0
50	50,5	- 1,5	44,0	+ 2,0
65	65,5	- 1,5	58,0	+ 2,0
80	80,5	- 1,5	71,5	+ 2,0
100	100,5	- 1,5	91,0	+ 2,0
125	126,0	- 2,0	115,0	+ 2,5
160	160,0	- 2,0	148,5	+ 2,0

200 200,0 - 2,0 182,0 + 2,5

La longitud de los tubos lisos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de diez milímetros, en más o en menos (± 10 mm).

Usualmente se suministrarán en longitudes de cinco metros (5 m), incluida la embocadura. Los tubos corrugados circulares se suministrarán en rollos de hasta trescientos metros (300 m) debiendo verificar la siguiente relación entre el diámetro exterior del tubo y del rodillo.

Diámetro exterior mm	Diámetro del rollo mínimo mm
40	500
50	500
65	500
80	600
100	700
125	750
160 a 200	1000

Perforaciones

Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua distribuidos uniformemente en, al menos cinco (5) hileras a lo largo de la circunferencia del tubo. Los orificios carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada de agua o el flujo a través del tubo.

La superficie total de orificios por metro de tubo será tal que se verifique la condición siguiente:

Para el ancho de los orificios se tomará la medida del eje menor. Se distinguen los siguientes anchos:

- Estrecho: $0,8 \pm 0,2$ mm
- Medio: $1,2 \pm 0,2$ mm
- Ancho: $1,7 \pm 0,3$ mm

Juntas

Las juntas podrán realizarse con manguitos del mismo material que el tubo, por enchufe cuando los tubos estén provistos de embocadura o por otro procedimiento que garantice su perfecto funcionamiento.

Las tolerancias sobre las dimensiones de los elementos que forman la junta serán fijadas y garantizadas por el fabricante, debiendo figurar éstas en los catálogos.

Tubos de PVC para saneamiento de aguas fecales y pluviales

La calidad de los materiales a utilizar en la fabricación de estos tubos de P.V.C., así como de sus accesorios y juntas, se indican explícitamente en las Normas indicadas en el apartado 1.2

Salvo indicación expresa del Director de la Obra, se utilizarán tubos de 6 m de longitud con diámetros de 200, 315, 400 y 500 mm. El tubo será de la serie de color teja rigiéndose por lo que sobre él se indica en la Norma UNE

53.332.

2.7.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Materiales de tubos

El material básico para la fabricación de los tubos de PVC será resina de policloruro de vinilo técnicamente pura, es decir con menos del 1% de sustancias extrañas.

Al material básico no se le podrá añadir ninguna sustancia plastificante.

Se podrá incluir otros ingredientes o aditivos en una proporción tal que, en su conjunto, no supere el cuatro por ciento (4%) del material que constituye la pared del tubo acabado. Estos ingredientes o aditivos pueden ser lubricantes, estabilizadores, modificadores de las propiedades finales del producto y colorantes.

El fabricante de los tubos establecerá las condiciones técnicas de la resina de policloruro

de vinilo de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características a corto plazo y a largo plazo (50 años) que se exigen en este pliego. En especial tendrá en cuenta las siguientes características de la resina:

- Peso específico aparente. Granulometría.
- Porosidad el grano.
- Índice de viscosidad. Colabilidad.
- Color.
- Contenido máximo de monómero libre.
- Humedad

Estas características se determinarán de acuerdo con las normas UNE correspondientes o, en su defecto, con las normas ISO.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan con la indicación del método de ensayo para su determinación en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC. CARACTERISTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO			
Características	Valores	Método de ensayo	Observaciones
Densidad.	De 1,35 a 1,46 kg/dm	UNE 53020/73	De la pared del tubo
Coefficiente de dilatación térmica.	De 60 a 80	método A	
Temperatura de reblandecimiento	-6		En probeta obtenida del tubo
VICAT mínima.	10 por grados C	UNE 53126/79	
Módulo de elasticidad lineal a 20°C, mínimo	79 grados C	UNE 53126/79	Bajo peso de 5 kg
Resistencia a tracción simple mínima.	28.000 kp/cm2	UNE 53118/78	
Alargamiento en la rotura a tracción		Del diagrama	Módulo tangente

Absorción de agua, máxima.		tensión -	inicial
Opacidad máxima.	500 kp/cm2	deformación del	ensayo a tracción. Se tomará el menor
	80%		de las 5 probetas
		UNE 53112/81	Se tomará el menor
	40 g/m2		de las 5 probetas
	0,2%	UNE 53112/81	En prueba a presión
			hidráulica interior
		UNE 53112/81	
		UNE 53039/55	

Resistencia a corto plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de 3 x D Kilopondios (siendo D, el diámetro exterior en centímetros), durante diez minutos (10 min) a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La máxima deformación admisible será del veinte por ciento (20%) respecto del diámetro primitivo.

Este ensayo se realizará con dos muestras.

Resistencia a largo plazo

Se tomará una muestra de (200 ± 5) milímetros de largo y se colocará entre dos placas paralelas sometidas a una carga de doce kilopondios (12 Kp) durante un mínimo de siete días

(7), a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados.

La relación entre el movimiento vertical de la placa y el diámetro interior del tubo expresado en centímetros, será como máximo de 4 décimas (0,4).

Resistencia al impacto

Realizado el ensayo de impacto según la norma DIN 1.187, se admitirá el fallo o rotura de como máximo una muestra entre veinte (20). Si más de una muestra se rompiera, el ensayo se realizará sobre otras cuarenta muestras de forma que sobre el total de sesenta muestras se admitirá un máximo de siete (7) fallos.

Resistencia a la tracción en tubos corrugados

La resistencia a la tracción se ensayará con probetas de (700 ± 2) milímetros de longitud a una temperatura de (23 ± 2) grados centígrados. La probeta se fijará por ambos lados en unos casquillos cónicos de cien milímetros (100 mm) de longitud, colgándose el tubo y soportando el peso de veinticinco kilopondios (25 Kp) que actúan sobre la placa de impacto que se cuelga del extremo inferior.

No se admitirán más del cinco por ciento (5%) de roturas.

El fabricante especificará y garantizará los valores de las características geométricas, incluidas las mecánicas, que se fijan en los apartados anteriores.

Tubos ranurados de PVC para drenaje

Con los productos acabados se realizarán ensayos y pruebas de las dos siguientes clases:

- a) Ensayos para verificar las características declaradas por el fabricante.
- b) Pruebas de recepción del producto: Los ensayos y pruebas de la clase a) serán realizados por cuenta del fabricante y consistirán en la comprobación del aspecto, dimensiones y perforaciones, y en la verificación de las características reseñadas en el anterior apartado 3.1 de este artículo.

Tendrán carácter obligatorio las pruebas de recepción siguientes:

- a) Examen visual del aspecto exterior de los tubos y accesorios.
- b) Comprobación de dimensiones y espesores de los tubos y accesorios.
- c) Comprobación de las perforaciones.
- d) Pruebas de resistencia a corto y largo plazo.

e) Prueba de resistencia al impacto.

f) Prueba de resistencia a la tracción en tubos corrugados.

g) El Ingeniero Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la realización de pruebas opcionales con independencia de las que son obligatorias.

Tuberías de PVC para saneamiento de aguas fecales y pluviales

Además de lo que se indica en el presente pliego, el control de calidad se llevará mediante un ensayo de rotura sobre las aristas de un tubo por cada lote que suponga 500 m lineales de tubería o fracción.

Si el tubo ensayado no supera sin colapso, la carga de rotura especificada, será rechazado todo el lote, sin perjuicio de que el Director de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes en una categoría inferior acorde con los resultados del ensayo.

Recepción y almacenamiento en obra de los tubos y accesorios

Cada partida o entrega del material irá acompañada de una hoja de ruta que especifique la naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que la componen. Deberá hacerse con el ritmo y plazos señalados por el Director.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte, o que presenten defectos no apreciados en la recepción den fábrica, serán rechazadas.

El Director, si lo estima necesario, podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre las piezas ya ensayadas en fábrica. El Contratista, avisado previamente por escrito, facilitará los medios necesarios para realizar estas pruebas, de las que se levantará acta, y los resultados obtenidos en ellas prevalecerán sobre los de las primeras. Si los resultados de estas últimas pruebas fueran desfavorables, los gastos serán a cargo del Contratista, que deberá además reemplazar los tubos, piezas, etc., previamente marcados como defectuosos procediendo a su retirada y sustitución en los plazos señalados por el Director de Obra.

Deberá tenerse en cuenta que la resistencia al impacto de los tubos de PVC disminuye de forma acusada a temperaturas inferiores a cero grados centígrados. No obstante, pueden ser manejadas y acopiadas satisfactoriamente si las operaciones se realizan con cuidado.

Aceptación o rechazo de los tubos

Clasificado el material por lotes de 200 unidades o fracción, las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta misma sobre dos muestras más del lote ensayado. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el lote ensayado, aceptándose si el resultado de ambas es bueno.

La aceptación de un lote no excluye la obligación del Contratista de efectuar los ensayos de tubería instalada y el poner a su costa los tubos o piezas que pueden sufrir deterioro o rotura durante el montaje o las pruebas en la tubería instalada.

2.8 ARQUETAS PREFABRICADAS

2.8.1 DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, en forma de cavidades para decantación, registro, limpieza, etc. de las diversas instalaciones.

2.8.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón armado.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón HM-20
- Hormigón HA-25
- Armadura B-500S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

2.8.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

2.9 PIEZAS DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA ARQUETAS

2.9.1 DEFINICIÓN

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados, y en su conjunto forman arquetas o pozos de registro.

2.9.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General para las obras de hormigón.

Salvo indicación en contra en los Planos o por parte de la Dirección de Obra, los materiales a emplear serán los siguientes:

- Hormigón H-25
- Armadura B-500S

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y el Proyecto.

El material y características geométricas de las juntas cumplirán con las especificaciones recogidas en el presente Pliego para elementos análogos.

2.9.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

2.10 TAPAS DE FUNDICIÓN Y REJILLAS

2.10.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen como tapas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre o de cubrición que cubre la abertura de un pozo de visita o de un sumidero (imbornal) contruidos con aleación de hierro-carbono siendo la proporción de este último entre el 2,2 y 4%.

Se definen como rejillas de fundición los elementos móviles del dispositivo de cierre ó de cubrición análogos a la definición anterior pero que permiten la evacuación de las aguas de escorrentía.

Atendiendo a la forma en que el carbono en forma de grafito se presenta en la masa metálica, se distinguen los tipos de fundición:

- Fundición gris (de grafito laminar)
- Fundición dúctil (de grafito esferoidal)

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control que es la fuerza en KN aplicada a los dispositivos de cierre o de cubrición durante los ensayos según la Norma Europea EN 124: A15, B125, C250, D400, E600 y F900.

2.10.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tapas

Los dispositivos de cubrición y de cierre deben estar exentos de defectos susceptibles de comprometer el uso de los mismos.

Cuando se utiliza un metal en combinación con hormigón u otro material ha de obtenerse entre ellos una adherencia satisfactoria.

Las superficies superiores en fundición de los dispositivos de cierre deberán llevar un dibujo, haciendo estas superficies no deslizantes y libres de agua de escorrentía.

Es necesario tener previsto un medio para asegurar el desbloqueo efectivo de las tapas antes de su levantamiento y la seguridad de éste.

La fabricación de los distintos dispositivos de cubrición y de cierre debe ser de tal forma que se asegure la compatibilidad de sus asientos.

En particular para las clases D400 a F900, el estado de los asientos debe ser tal que la estabilidad y la ausencia de ruido esté asegurada. Estas condiciones podrán conseguirse por cualquier medio apropiado, por ejemplo mecanización, soportes elásticos, asientos trípodes, etc.

Rejillas

Las dimensiones de los intervalos entre barrotes deben ser determinadas en función de la capacidad de desagüe de la rejilla.

Los intervalos de las rejillas de clases A15 y B125 deben tener las dimensiones dadas en la siguiente tabla:

Anchura (mm)	Longitud (mm)
de 8 a 18	sin límite
> 18 a 25	□ 170

Las dimensiones de los intervalos de las rejillas de clases C250 a F900 dependen de la orientación del eje longitudinal de estos intervalos en relación con la dirección del tráfico

Orientación	AnchuraLongitud	
	(mm)	(mm)
De 0° a 45° Y De 135° a 180°	< 32	< 170
De 45° a 135°	20 a 42	sin límite
* Clase C250: 16 a 42		

La superficie superior de las rejillas de las clases D400 a F900 deberá ser plana.

2.10.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

La fabricación, la calidad y los ensayos de los materiales designados más abajo deben

estar conformes con las Normas ISO siguientes:

- Fundición de grafito laminar ISO/R185-1961. Clasificación de la fundición gris.
- Fundición de grafito esferoidal ISO/1083-1976. Fundición de grafito esferoidal o de grafito nodular.

Todas las tapas, rejillas y marcos deben llevar un marcado claro y duradero, indicando:

- a) EN 124 (como indicación del cumplimiento de la Norma Europea análoga a la Norma UNE 41.300-87).
- b) La clase correspondiente (por ejemplo, D400) o las clases correspondientes para los marcos que se utilicen en varias clases (por ejemplo, D400 - E600).
- c) El nombre y/o las siglas del fabricante.
- d) Eventualmente la referencia a una marca o certificación.

En la medida de lo posible, los indicativos deben ser visibles después de la instalación de los dispositivos.

La Dirección de Obra podrá exigir, en todo momento, los resultados de todos los ensayos que estime oportunos para garantizar la calidad del material con objeto de proceder a su recepción o rechazo.

2.11 ACCESORIOS PARA ARQUETAS Y POZOS

2.11.1 DEFINICIÓN

Se engloban en esta definición todos los elementos utilizados en la construcción de arquetas y pozos, tendentes a garantizar una seguridad y adecuada accesibilidad a los mismos.

Entre estos se distinguen: pates de polipropileno, escaleras de acero galvanizado, cadenas de seguridad de acero inoxidable o galvanizado y barandillas de acero galvanizado.

2.11.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los pates serán de polipropileno, de las medidas, formas y características definidas en Proyecto. Las escaleras, tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto y serán de acero templado galvanizado por inmersión en caliente.

Las cadenas de seguridad serán del tipo y dimensiones definidas en los Planos del Proyecto.

Las cadenas de acero templado serán galvanizadas por inmersión en caliente previamente a su colocación en obra.

Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material del tipo AISI 316.

Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada.

Los pasamanos y barandillas tendrán la forma y dimensiones definidas en los Planos de Proyecto, pudiendo ser de sección maciza o tubular.

Después de su fabricación, los pasamanos y barandillas de acero templado serán galvanizados por inmersión en caliente.

2.11.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

En el caso de las cadenas de seguridad, serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos un esfuerzo de rotura de treinta kilonewtons (30 KN).

Los conjuntos de los materiales estarán debidamente identificados y el Contratista presentará una hoja de ensayos de los materiales donde se garanticen las características físicas y mecánicas exigidas.

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

2.12 VÁLVULAS

2.12.1 DEFINICIÓN

Se definen como válvulas aquellos elementos que, instalados en conducciones a presión, permiten obturar o abrir completamente el paso del fluido que circula por la tubería.

En función del mecanismo de obturación se clasifican en válvulas de compuerta, válvulas de bola, válvulas de mariposa, válvulas de asiento, etc.

2.12.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- La unión a las tuberías se realizará con bridas.

- Las válvulas de bola no se usarán para diámetros mayores de 80 mm.
- Las válvulas de compuerta serán de cierre elástico con cuerpo de fundición nodular, husillo en acero inoxidable, tuerca de bronce y tornillería de acero forjado.
- Las válvulas tendrán una presión nominal según se indica en los planos.

2.12.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Todos los materiales a utilizar se registrarán por lo que se indica sobre las válvulas en la Norma ISO 2.531 y estarán probados a la presión de prueba, lo que se acreditará con la correspondiente hoja de ensayos.

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

2.13 CABLES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN

2.13.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los cables utilizados en las instalaciones de distribución de alumbrado Público y fuerza, cumplirán las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como las normas propias de la compañía suministradora, con especial atención a las características del aislamiento y de las densidades de corriente admisible. Quedarán definidos por las características descritas en los apartados siguientes:

El material empleado será:

- Cables con aislamiento RV 0,6/1 KV (Baja Tensión).

2.13.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

2.13.2.1 Características Generales

Las características físico-químicas, mecánicas y eléctricas de la cubierta y el aislamiento se ajustarán a lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares Técnicas de la D.F.N.

El aislamiento en baja tensión será para 0,6/1 KV según UNE 21.123. La resistencia de los conductores será según UNE 21.022. Los metales que conforman el conductor estarán de

acuerdo a las normas UNE 20.003 y 21.085.

Los conductores serán con agrupación de alambres clase 5. La temperatura permanente admisible en servicio podrá alcanzar los 90°C y la temperatura admisible en cortocircuito podrá alcanzar los 250°C.

2.13.2.2 Cable con aislamiento RV 0,6/1 KV

Tendrá un aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de policloruro de vinilo (V).

2.13.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

El resultado de los ensayos y mediciones serán firmados por el representante de la Propiedad, la Dirección de Obra y el Contratista.

Los ensayos y pruebas necesarias para comprobar la calidad de los materiales se realizarán a cargo del Contratista, siendo encomendados a un Laboratorio Oficial acordado previamente por la Dirección de Obra. Se tomará una muestra del material considerado, y si los resultados no cumplen las condiciones exigidas, se tomará el cinco por ciento (5%) del total de unidades que se prevé instalar, rechazándose si no se ajustasen todas las unidades a las condiciones exigidas.

Serán realizados los ensayos normalizados, mencionados a continuación:

- Medida de la resistencia óhmica de los conductores.
- Ensayo de tensión.
- Medida de la resistencia de aislamiento.
- Ensayo de envejecimiento.
- Ensayo de propagación a la llama.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Ensayo de la tv.
- Prueba de características químicas.
- Ensayo de dobladura.

- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.

2.14 ENVOLVENTES Y SOPORTES DE LOS CONDUCTORES

2.14.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los materiales objeto de este artículo quedan definidos por las características que se describen en los siguientes apartados.

Se distinguen los siguientes materiales:

- Tubo de PVC
- Tubo de PE

2.14.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Estará construido en material (PVC o PE) autoextinguible, tendrá una rigidez dieléctrica según UNE 21.316. Será flexible corrugado. El diámetro se fijará según proyecto.

2.14.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de materiales, para comprobar que éste corresponde al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes.

La Dirección de Obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

2.15 AGUA

Se clasifica en:

- Agua de humectación, empleada en el apisonado de zanjas.
- Agua para emplear en lechadas, morteros y hormigones hidráulicos.

2.15.1 AGUA DE HUMECTACIÓN

El agua que se emplea para facilitar la compactación de los suelos deberá estar libre en aquellas materias en suspensión en la medida que éstas perjudiquen la estabilidad, durabilidad o las características plásticas del material trabajado. Todas las aguas

empleadas en este sentido deberán probarse, de antemano, por la Dirección Facultativa.

2.15.2 AGUA PARA EMPLEAR EN LECHADAS, MORTEROS Y HORMIGONES HIDRÁULICOS

Condiciones Generales

Cumplirá lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE vigente.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr./l.) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 ppm).
- Ion cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 gr./l.) equivalente a cien partes por millón (100 ppm) para los hormigones pretensados; seis gramos por litro (6 gr/l) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 ppm) para los hormigones armados y a dieciocho gramos por litro (18 gr./l.) equivalente a dieciocho mil partes por millón (18.000 ppm) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr./l.) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 ppm).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

Ensayo

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, para comprobar su identidad.

- Un (1) ensayo completo comprende:
- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7234).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (UNE 7131).
- Un (1) ensayo cualitativo de hidratos de carbono (UNE 7132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos, cuando cambie la procedencia del agua y, en general, siempre que la Dirección de la obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos, los análisis deberán repetirse de forma sistemática, dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

2.16 PIEDRA NATURAL. LOSAS Y BORDILLOS DE PIEDRA

2.16.1 Definiciones

Las piezas de piedra natural podrán proceder de canteras explotadas a cielo abierto o en minas. Se utilizan para obras de fábrica, pavimentación y revestimientos. Las piedras para trabajos de cantería se definen según se indica a continuación:

a) Mampuestos. Se denominan mampuestos a las piedras de pequeñas dimensiones, de forma más o menos irregular, nada o apenas desbastadas, que puedan ser fácilmente manejadas por un solo hombre. Su peso oscila, según sus medidas y naturaleza, entre quince (15) y veinticinco kilogramos (25 kg), lo que supone un volumen del orden de una centésima de metro cúbico.

b) Sillarejos:

- Sillarejos aplantillados. Se denominan sillarejos aplantillados a las piezas manejables a mano, de volumen y peso análogos al de los mampuestos, de forma aproximadamente prismática recta, con una o más caras labradas y uniformes de tamaño, dentro de la hilada o aparejo de la fábrica en que se colocan.
- Sillarejos toscos. Se denominan sillarejos toscos a las piezas manejables a mano, de volumen y peso análogos al de los mampuestos y que, teniendo una forma aproximadamente prismática recta, no tengan cara alguna labrada.
 - a) Sillares. Se denominan sillares las piezas de piedra de dimensiones tales, que exijan el empleo de útiles y mecanismos para su traslado y empleo, con una o más caras labradas. Sus medidas rebasan los cuarenta centímetros, en dos direcciones al menos, cuando sean prismáticas rectas o se aproximan por exceso a esta cantidad, cuando sean aplantilladas. Su volumen es, aproximadamente, de una vigésima parte de metro cúbico y su peso oscila, según sus medidas y naturaleza, entre los setenta y cinco (75) y los ciento cincuenta kilogramos (150 kg).
 - b) Piezas de labra. Se denominan piezas de labra aquellas piezas de considerables dimensiones, para cuyo traslado y empleo son imprescindibles útiles y mecanismos poderosos, y cuyas caras y contornos están trabajados y labrados, de acuerdo con su destino constructivo u ornamental.
 - c) Chapas. Se denominan chapas aquellas piezas de piedra de corta cola o entrega, labradas por su frente y cuatro costados, destinadas a cubrir y revestir un frente de fábrica de ladrillo, hormigón, mampostería u otros materiales.
 - d) Losas. Se denominan losas a las piezas llanas y de poco grueso, labradas al menos por una cara, y que se utilicen para solar.

2.16.2 CLASIFICACIÓN

- a) Las piedras, con arreglo al tamaño de su grano, se clasifican en las siguientes clases:
 - De grano muy fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre dos décimas de milímetro (0,2 mm) y cuatro décimas de milímetro (0,4 mm).
 - De grano fino. Cuando su diámetro esté comprendido entre un milímetro (1 mm) y dos milímetros (2 mm).

- De grano grueso. Cuando su diámetro esté comprendido entre dos milímetros (2 mm) y cuatro (4 mm) milímetros.
- De grano muy grueso. Cuando su diámetro sea superior a cuatro milímetros (4 mm).

b) Las piedras, con arreglo a su dureza, se clasifican en las siguientes clases:

- Piedras blandas. Aquellas que se pueden cortar con sierra ordinaria de dientes.
- Piedras semiduras. Aquellas que para su corte exigen sierras de dientes de especial dureza.
- Piedras duras. Aquellas que exigen el empleo de sierra de arena.
- Piedras muy duras. Las que exigen el empleo de sierras carborundo o análogas.

c) Las piedras, según su origen y composición se clasifican básicamente en las siguientes clases:

- Granito. Rocas cristalinas de origen ígneo, compuesta esencialmente por cuarzo, feldespato y al que pueden acompañar impurezas como arcillas, compuestos ferruginosos y arenas finalmente divididas.
- Dolomía. Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta por un carbonato doble de calcio y magnesio.
- Mármol. Roca caliza metamórfica, de textura compacta y cristalina, susceptible de buen pulimento y mezclada frecuentemente con sustancias que le proporcionan colores diversos, manchas o vetas. Con arreglo a su naturaleza, los mármoles se clasifican en:
 - Mármoles calizos. Corresponden a este tipo los mármoles sacaroideos, las calizas carbonatadas y los mármoles propiamente dichos, así como las lumaquelas y alabastros.
 - Mármoles síliceos. Corresponden a este tipo los jaspes y las serpentinas mica.
- Arenisca. Roca de origen sedimentario, constituida por arenas de cuarzo cuyos granos están unidos por materiales aglomerantes diversos como sílice, carbonato de calcio solo o unido al de magnesio, óxido de hierro, arcilla.
- Caliza. Roca cristalina de origen sedimentario, compuesta

esencialmente de carbonato cálcico,

2.16.3 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 haya 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 y medio 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 ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisas y moldeado.
- Las piedras presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.
- Las piedras deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego.
- Las piedras serán reconocidas por la Dirección antes de su elevación y 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, al 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 los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

- Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.

2.16.4 CONTROL DE ASPECTO DE LOS PRODUCTOS DE PIEDRA

En relación al control del color de las piezas de piedra, las normas europeas de productos para pavimentación, en concreto:

- UNE-EN 1341. Baldosas de piedra natural para pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 1342. Adoquines de piedra natural para pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo
- UNE-EN 1343. Bordillos de piedra natural para pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 12058. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimentos y escaleras. Requisitos.

Indican lo siguiente, de manera resumida, en relación al aspecto visual de los productos de piedra para pavimentación:

- Requisitos para las superficies después del acabado superficial: las superficies deben tener una apariencia regular y se deben trabajar para que todas las superficies expuestas cumplan con el acabado especificado, convenido con las muestras presentadas y acordadas previamente entre el comprador y el suministrador (ver apartado muestras de referencia)
- Requisitos para la apariencia visual de los productos de piedra: el color, el veteado, la textura, etc. de la piedra se debe identificar visualmente, por ejemplo, por medio de una muestra de referencia de la misma piedra.

La muestra de referencia la debe proporcionar el suministrador de la piedra.

Nota FCTGG: Se recomienda que se acuerde, entre ambas partes, y a la hora de elegir la piedra, una muestra que sirva de referencia del producto a suministrar. En obra, y a la hora del suministro, se debe comprobar si el producto suministrado es acorde con la muestra de referencia.

Muestra de referencia:

Una muestra de referencia debe constar de un número adecuado de piezas de piedra natural con las suficientes dimensiones como para mostrar la apariencia general de la obra acabada. Las dimensiones de las piezas individuales deben ser como mínimo de 0,01 m² y deben indicar el intervalo de apariencia respecto al color, el veteado, la estructura física y el acabado superficial.

En particular, la muestra debe mostrar características específicas de la piedra tales como huecos en el travertino, cavidades en el mármol, manchas, vetas, etc.

Una muestra de referencia no implica una uniformidad estricta entre la propia muestra y el suministro, siempre pueden aparecer variaciones naturales.

Todas las características que aparecen en la muestra de referencia se deben considerar como típicas de la piedra y no como defectos, por tanto, no pueden ser motivo de rechazo, excepto si su concentración es excesiva y se pierden las características típicas de la piedra.

Se debe observar la muestra de referencia bajo condiciones normales de luz diurna y una distancia de unos dos metros, registrando cualquier diferencia visible en las características de la piedra.

Otras recomendaciones (FCTGG):

- Se recomienda realizar fotografías con luz natural de la muestra de referencia.
- Si se trata de baldosas para pavimentación, se recomienda que la muestra no sea menor de 10 m².

(* FCTGG: Se recomienda que sean un número de 4 a 10 piezas, de dimensiones iguales a las piezas objeto del contrato y que representen las condiciones medias y extremas que se van a suministrar, por ejemplo, color medio y color más oscuro, grano medio y grano grueso, piezas con veta pequeña y piezas con veta grande -en caso de que las tuviera-, etc.

Se recomienda realizar fotografías con luz natural de cada una de las piezas de la muestra de referencia.

- A la hora de la colocación es importante que se alterne la disposición de las piezas de características diferentes, para disimular ese efecto.

2.17 MARCAS VIALES

2.17.1 DEFINICIÓN

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las marcas viales pueden ser permanentes o temporales. La vida útil de las marcas viales temporales está limitada a la duración de las obras en la vía Pública. Por razones de seguridad, la vida útil de las marcas viales permanentes, debería ser tan larga como fuera posible.

La forma, dimensiones y colores de las marcas viales, se ajustará a la Normalización de Elementos Constructivos.

2.17.2 NORMATIVA TÉCNICA

Normas básicas de referencia:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3).
- Pliego de Condiciones de la Señalización Horizontal de Carreteras sobre Pavimentos Flexibles, de la Dirección General de Carreteras (octubre de 1990).
- Norma UNE EN 1436-98 "Materiales para señalización vial horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada".

2.17.3 MATERIALES

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas prefabricas que cumplan lo especificado en el presente artículo.

En aquellos casos excepcionales, en los que empleo resulte justificado, se podrá reflectorizar la marca vial mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquier de los materiales anteriores. La presencia de microesferas de vidrio permite la retroreflexión de las marcas cuando son iluminadas por los faros de un vehículo.

Los materiales cumplirán lo especificado en el artículo de "Pinturas a emplear en marcas viales" del presente pliego.

2.17.4 EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad de la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El método de aplicación queda a la libre elección de fabricante, si bien éste deberá especificar el método que va a utilizarse, de acuerdo con lo especificado en la Norma UNE 135277-98, con el fin de poder llevar a cabo el posterior control de calidad del material, tanto durante la aplicación como en su identificación en el laboratorio.

2.17.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista comunicará por escrito al Director de las obras la relación de empresas suministradoras de los materiales a utilizar en la fabricación de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Si la superficie presentara defectos o huecos notables, se corregirán los primeros, y se rellenarán los últimos, con materiales de análoga naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la extensión de la pintura.

Es condición indispensable para la aplicación de la pintura sobre cualquier superficie, que ésta se encuentre completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, y perfectamente seca.

CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD ENTRE TIPOS DE PINTURA

Capa nueva	Material base			
	Pintura acrílica	Pintura acrílica en base agua	Plástico de aplic. en frío	Termoplástico en caliente
Pintura acrílica	Excelente	Buena	Buena	Baja
Pintura acrílica en base agua	Buena	Excelente	Buena	Excelente
Plástico de aplic. en frío	Buena	Buena	Excelente	Nula
Termoplástico de aplic. en caliente	Baja	Baja	Baja	Excelente

CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD ENTRE TIPOS DE PINTURA Y PAVIMENTO

Familia	Tipo de pintura y método de aplicación	Tipo de pavimento				
		MBC convencional nueva	MBC convencional vieja	Lechada bituminosa	Mezcla drenante	Hormigón
Pinturas	Acrílica pulverización	Buena	Excelente	Nula	Buena Excelente (1)	Excelente
	Acrílica base para pulverización	Excelente	Baja Buena	Buena Excelente (1)	Excelente (1)	Buena
Larga duración	Acrílica pulverización	--	—	—	—	Excelente (2)
	Plástico de aplicación en frío Pulverización Extrusión Zapatón	Excelente Excelente Excelente (4)	Excelente Buena Buena (4)	Buena Baja Baja (4)	Baja/Buena (2) Buena Buena	Excelente Excelente Excelente (4)
	Termoplástico de aplicación en caliente Pulverización Extrusión Zapatón	Excelente Excelente Nula	Buena Baja Nula	Nula Nula Nula	Baja/Buena (1) Excelente Excelente	Nula/Baja (3) Nula/Baja (3) Nula

(1) Dos manos ; (2) Para rebordeo negro ; (3) con imprimación ; (4) Sólo aplicación manual

Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad, arena, barro y otros elementos contaminantes que influirán negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial. Para eliminar la suciedad, y las partes sueltas o mal adheridas, que presenten las superficies de morteros u hormigones, se emplearán cepillos de púas de acero; pudiéndose utilizar cepillos con púas de menor dureza en las superficies bituminosas. La limpieza del polvo de las superficies a pintar se llevará a cabo mediante un lavado intenso con agua.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua, ver tablas de "Criterios de compatibilidad entre tipos de pintura" y "Criterios de compatibilidad entre tipos de pintura y pavimento", en caso contrario deberá

efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc.).

Para la eliminación de marcas viales queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes métodos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las obras:

- Agua a presión
- Proyección de abrasivos
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la Norma UNE-EN 1436-98, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

remarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

2.17.6 LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados centígrados (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre los cinco y los cuarenta grados centígrados (5°C - 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

Sobre las marcas recién pintadas deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

2.17.7 CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de la unidad terminada.

El Contratista facilitará, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de la jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

Control de recepción de los materiales

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y cantidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el Apartado 5.

Los criterios de control de calidad de materiales se describen en el Artículo 27.52 del presente Pliego. Asimismo, las marcas viales prefabricadas serán sometidas a los ensayos de verificación especificados en la Norma UNE 135276-94.

Control de la aplicación de los materiales

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

La toma de muestras, para determinaciones posteriores, de pintura, termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos de aplicación en frío se realizará de acuerdo con los

criterios especificados en la Norma UNE 135200-2-97. Las tomas de muestra de material se tomarán directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, al que previamente se le habrá cortado el suministro de aire de atomización.

La toma de muestras de microesferas de vidrio y marcas viales prefabricadas se llevará a cabo de acuerdo con las Normas UNEEN 1423-98 y UNE 135276-94, respectivamente.

2.18 SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE CIRCULACIÓN REFLECTANTE

Deberán cumplir lo señalado en el Artº 701 del PG-3, modificado por la Orden de 28 de diciembre de 1999 del Ministerio de Fomento.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicados en el capítulo IV, sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en las normas de carreteras 8.1-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

2.18.1 MATERIALES

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante y material retrorreflectante que cumplan las características referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el mencionado Artº.

Los elementos de sustentación y anclajes deberán cumplir las normas UNE 135 312, UNE 135 314, UNE 135 315, UNE 135 316 y UNE 135 321.

2.19 JARDINERÍA

2.19.1 CONDICIONES GENERALES

Condiciones de los materiales específicos y /o de las partidas de obra ejecutadas Donde se definen los materiales, operaciones o conceptos relacionados con ellos.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

Determinación del proceso a seguir en las operaciones señaladas y sus elementos intervinientes.

Control y criterios de aceptación o rechazo

Los materiales se ajustarán a las especificaciones del presente pliego de condiciones técnicas (P.C.T.) a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos y al examen y aceptación de la Dirección de Obra (D.O) en caso de ser rechazados deberán ser retiradas rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la D.O., este criterio tiene especial vigencia en el suministro de plantas.

2.19.2 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

El contratista está obligado a reponer las mallas que se produzcan y todos los materiales deteriorados durante el periodo de garantía de un año:

- Todas las plantas y arbolado muertos o deteriorados que no estén en un estado vigoroso de crecimiento, con la misma especie y tamaño que los originalmente plantados, sin coste adicional para la Propiedad.
- Los materiales que hayan sufrido roturas o deterioro por falta de calidad o defectos de colocación o montaje.
- Todos los gastos de reposición y los derivados de ésta serán a cuenta del contratista.

Se buscará la idoneidad para el empleo, conservación y fácil inspección de los materiales empleados.

2.19.3 INSPECCIÓN Y ENSAYOS

El contratista deberá facilitar a la D.O. la inspección de los materiales y la realización de todas las pruebas que D.O. considere necesarias. Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra serán realizados por laboratorios especializados en la materia designados por la D.O.

Las pruebas de las redes de alcantarillado, abastecimientos y riego serán siempre a cuenta del contratista; en los demás casos serán a su cuenta los de resultado positivo hasta el 1% del presupuesto de adjudicación, siendo el importe restante a cuenta de la entidad contratante.

Todos los ensayos con resultado negativo serán a cuenta del contratante. Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por lo tanto, las obras pueden ser total o parcialmente desestimadas en el acto de reconocimiento final y pruebas de recepción

definitiva.

2.19.4 CONDICIONES DE USO Y MANTENIMIENTO.

El contratista está obligado a realizar los trabajos propios de Mantenimiento hasta la recepción provisional de la Obra, ampliándose este periodo si así lo describe la Memoria y se refleja en el Presupuesto del Proyecto. Entre estas operaciones se encuentran las siguientes:

- Riegos, incluso si no hubiera conexión a la red general de suministro de agua.
- Control de sujeciones de tutores y vientos.
- Tratamiento de heridas
- Protección contra heladas
- Podas
- Binas y Escardas

Todas estas operaciones serán supervisadas por la D.O.

2.19.5 AGUA

- Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas No hay condiciones específicas de los materiales.
- Condiciones del proceso de ejecución de las obras No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

Control y criterios de aceptación y rechazo.

Para el riego de especies vegetales y mientras el suelo no ofrezca especiales dificultades, el agua utilizada cumplirá las especificaciones siguientes:

- $6 < \text{pH} < 8$
- Conductividad a 25C < 2.25 mohos/cm – Oxígeno disuelto > 3 mg/l
- Sulfatos < 0.29 gr./l.
- Boro < 2 mg /l
- Ausencia de bicarbonato ferroso y sulfhídrico – Ausencia de plomo, selenio, arsénico y cianuro
- Scherichia coli en 1 cm $3 < 10$
- Actividad de Na+ SAR < 26
- Carbonato sódico residual CSR < 2.5 meq/l

- Normativa de obligado cumplimiento No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.19.6 TIERRA VEGETAL

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas.

Tierra Vegetal: se entiende por tal la mezcla de arena, arcilla y limo, materia orgánica y los correspondientes microorganismos que hacen posible la vida vegetal en este sustrato; si fuera necesario, llevará una adición de mantillo para mejorar sus propiedades.

Debe, en todo caso, estar libre de subsuelo, malas hierbas y semillas, piedras, sustancias tóxicas, cascotes y cualquier elemento que perjudique el crecimiento de las plantas. Serán suelos aceptables los compuestos por:

- Arena: 25 a 60 %
- Limo: 25 a 40 %
- Arcilla: 5 a 25 %
- Materia Orgánica: 4% mín. (10 a 15 % para plantas de flor)
- Humus: 2 a 10 % (10 a 15 % para plantas de flor)
- Nitrógeno > 1‰
- Fosforo > 150 ppm
- Potasio > 80 ppm o K₂O asimilable > 0,1 ‰ – Cal activa < 10 %
- Cal total < 20 %
- Ningún elemento mayor de 30 mm.
- Elementos de 10 a 30 mm < 3 % (2 a 10 mm < 3 % para zonas de césped)
- 6,5 < pH < 7,5
- El índice de plasticidad debe ser 8 ± 1 para tierras destinadas a zonas de césped.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

La incorporación de tierra vegetal se tomará como última medida primándose la utilización de las tierras existentes en la Obra, siempre que reúnan las condiciones descritas en este capítulo o que mediante enmienda y abonado las puedan reunir de forma ventajosa, sobre la importación de tierras.

2.19.6.1 Control y criterios de aceptación y rechazo

Sobre varias muestras de tierra vegetal se harán los siguientes análisis para determinar sus

características:

- Análisis físico: contenido en arena, arcilla y limo.
- Análisis químico: pH, contenido en Materia Orgánica (en adelante M.O.), nitrógeno, fósforo, potasio, oligoelementos (manganeso, hierro, magnesio, cobalto, zinc, boro) y otros elementos (cloruros, calcio, azufre).

Medición y abono

- La incorporación de tierras se incluirá en el precio unitario de plantación.

Normativa de obligado cumplimiento

- No hay normativa de obligado cumplimiento.

Condiciones de uso y mantenimiento

- Concluida la Obra, y hasta la recepción provisional de esta, se velará por el perfecto estado de las superficies con cubierta de tierra vegetal, realizando el contratista todas las operaciones de mantenimiento, como binas, escardas, etc., que se precisen.

2.19.7 MANTILLO

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas.

- Mantillo: debe ser de procedencia de la fermentación completa del estiércol o compost. El color debe ser oscuro, textura suelta y pulverulenta, untuosa al tacto, el grado de humedad será tal que no se produzcan terrones en su distribución, y se distribuya con facilidad.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

- Se apartarán en las operaciones de Modificación de suelos (medidas correctoras), Excavación y Plantaciones.

Control de criterios de aceptación y rechazo

- Debe tener una textura fina y suelta, sin terrones. La composición media del mantillo será como mínimo: contenido en Nitrógeno del 14 % ($\pm 2\%$), relación C/N (carbono /

nitrógeno) menor a 15 y pH 7 ($\pm 0,5$). Estará exento de semillas de malas hierbas y elementos extraños.

Medición y abono

- La incorporación de mantillo se incluirá en el precio unitario de plantación.

Normativa de obligado cumplimiento

- No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.19.8 ABONOS ORGÁNICOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

- Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por microorganismos del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la estructura y textura del suelo.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

- Los abonos orgánicos se aportarán a la tierra en las operaciones de Modificación de suelos (medidas correctoras), Excavación y Plantaciones.

Control y criterios de aceptación o rechazo

- Estará exento de elementos extraños y semillas de malas hierbas. Responderá a las características definitorias del mismo. Los abonos orgánicos utilizados en cobertera deberán estar finamente divididos, sin grumos o terrones en cantidad apreciable.

Medición y abono

- La incorporación de mantillo se incluirá en el precio unitario de plantación.

Normativa de obligado cumplimiento

- No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.19.9 ENMIENDAS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Son aquellas aportaciones de elementos al suelo que actúan principalmente como modificadoras de sus propiedades físicas y mecánicas, función básica que no excluye servir de abono. Se pueden contemplar:

- Enmiendas húmicas: se usan abonos orgánicos y turbas. Producen un esponjamiento del suelo, aumento del nivel del humus y reducción del pH (siempre que no se usen turbas básicas).
- Enmiendas calizas: se usan cales y calizas molidas.
- Arena: se usa para reducir la compacidad del suelo. Debe carecer de aristas vivas, (se rechazarán las procedentes de trituración de áridos, escogiéndose las procedentes de río, o de mina) y valorarse su contenido en cal. También puede usarse si lo aconsejara la Dirección Técnica Facultativa, para cubrir siembras o distribuir semillas.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

- Las enmiendas se incorporarán al suelo en las operaciones de movimientos de tierras y acopios.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

- Las enmiendas se incorporarán al suelo en las operaciones de movimientos de tierras y acopios.

Control y criterios de aceptación o rechazo

- Se rechazarán los materiales que no respondan a sus características definitorias y/o criterios establecidos para estos materiales en el capítulo de abonos orgánicos.

Medición y abono

- La incorporación de enmiendas se incluirá en el precio unitario de plantación.

Normativa de obligado cumplimiento.

- No hay normativa de obligado cumplimiento.

2.19.10 PLANTAS. CONDICIONES GENERALES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

Se entiende por planta en un Proyecto de plantaciones, toda aquella especie vegetal que, habiendo nacido y crecido en un lugar, es arrancada de éste y es plantada en la ubicación que se indica en el proyecto. Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de los siguientes sub apartados son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de la planta que se haga en el Proyecto.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras.

- No hay condiciones específicas del proceso de instalación

Control y criterios de aceptación y rechazo

Etiquetaje

El material vegetal destinado a la comercialización entre los países de la Unión Europea se ha de acompañar de un documento expedido por el productor que contenga los siguientes datos:

- Indicación Calidad CEE
- Código del estado miembro
- Nombre o Código del organismo oficial responsable
- Número de registro o de acreditación
- Nombre del proveedor
- Número individual de serie, semana o lote – Fecha de expedición del documento
- Nombre botánico
- Denominación de la variedad, si existe.
- Cantidad
- Si se trata de importación de Países terceros el nombre del país de producción.

Cuando las plantas provienen de viveros cada lote de cada especie o variedad se ha de suministrar con una etiqueta duradera en la que especifique:

- Nombre botánico
- Nombre de la variedad o cultivar si cabe, si se trata de una variedad registrada deberá figurar la denominación varietal.
- Anchura, altura

- Volumen del contenedor o del tiesto
- En las plantas dioicas indicar el sexo, máxime en especies con frutos que produzcan mal olor o suciedad.

Las plantas ornamentales han de cumplir las normas de calidad siguientes, sin perjuicio de las disposiciones particulares especiales para cada tipo de planta:

- Autenticidad específica y varietal. Han de responder a las características de la especie como en su caso a los caracteres del cultivar.
- En plantas destinadas a repoblaciones medioambientales se ha de hacer referencia al origen del material vegetal.
- En todas las plantas la relación entre la altura y el tronco ha de ser proporcional.
- La altura, amplitud de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje han de corresponder a la edad del individuo según la especie -variedad en proporciones bien equilibradas una de otra.
- Las raíces han de estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo en la especie variedad, la edad y el crecimiento.
- Las plantas de una misma especie, dedicadas a una misma ubicación y función han de ser homogéneas.
- Los injertos han de estar perfectamente unidos
- Las plantas no pueden mostrar defectos por enfermedades, plagas o métodos de Cultivo que reduzcan el valor o la calidad para su uso.
- Han de estar sanas y bien formadas para que no peligre su establecimiento y desarrollo futuros.
- Los substratos en contenedor y los cepellones han de estar libres de malas hierbas, especialmente vivaces.

Tratamientos fitosanitarios

Los tratamientos deberán ser aceptados por la D.O, y en cualquier caso deberán cumplir lo siguiente:

- No serán peligrosos para las personas, ni para la fauna terrestre o acuática (caso particular) y en especial para las abejas.
- No presentarán residuos peligrosos cuya actividad sobrepase la fecha de apertura

al Público del área a Urbanizar.

- El Contratista será responsable del uso inadecuado de los productos fitosanitarios.
- La aplicación de los productos considerados se realizará por personal especializado y autorizado a tal efecto.
- La aplicación del Plaguicidas, herbicidas o cualquier otro producto para tratamiento Fitosanitario, estará sujeto a la Normativa vigente, entre la que cabe destacar la siguiente:
 - Resolución de la Dirección General de la Producción Agraria 29-3-82 (BO de 15 de abril) normalizando el libro Oficial de Movimiento de Productos Fitosanitarios Peligrosos
 - Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre (BOE de 224 de enero) por el que se aprueba la reglamentación Técnico- Sanitaria de Plaguicidas.
 - Orden de Presidencia de Gobierno de 18 de junio de 1985, por la que se crea la comisión conjunta de Residuos de Productos Fitosanitarios (BOE de 24 de junio)
 - Real Decreto 2430/1985 de 4 de diciembre sobre aplicación del Real Decreto 3349/1983 a Plaguicidas ya registrados (BOE de 31 de diciembre)
 - Orden de 28 de febrero de 1986 sobre prohibición de comercialización y utilización de productos fitosanitarios que contienen ciertas sustancias activas, en aplicación de las Directivas 79/117/CEE del Consejo y 83/131/CEE y 85/895/CEE de la Comisión de la Comunidad europea (BOE de 1 de marzo)
 - Orden de 7 de septiembre de 1989 sobre prohibición de comercialización y utilización de productos fitosanitarios que contienen ciertos ingredientes activos, en aplicación de la Directiva 79/117 CEE del Consejo de las Comunidades Europeas y sus posteriores modificaciones (BOE de 13 de septiembre).
 - Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría de Gobierno de 27 de octubre de 1989 sobre límites máximos de residuos de Plaguicidas en productos vegetales (BOE de 4 de noviembre)

Medición y abono

- Unidades. Unidades de plantación con los precios unitarios de las operaciones y materiales auxiliares intervinientes.

Verificación de Aptitud y Control

- Los productos e importadores de plantas tienen que aparecer inscritos en un Registro Oficial de Productores comerciantes e importadores y han de cumplir las obligaciones a las que estén sujetos.
- Es posible exigir la comprobación del 2% de las plantas de diferentes lotes. El 5% de las plantas pueden presentar dimensiones inferiores en un 10% respecto a las especificaciones indicadas para cada especie o variedad.

Normativa de obligado cumplimiento

- Legislación básica de Sanidad vegetal según Orden de 12 de marzo de 1987, ref. 773/87 BOE 24 de marzo de 1987, que establece las Normas Fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales.
- Orden de 17 de mayo de 1993 BOE 20 de mayo de 1993, sobre Normalización de pasaportes Fitosanitarios destinados a la circulación de determinados vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad.

Condiciones de uso y mantenimiento

- Durante la realización del ajardinamiento y hasta la recepción provisional de la obra se deberán realizar cuantas operaciones se considere por la D.O. para el buen resultado de las plantaciones. Recortes, podas, tratamientos Fitosanitarios, Escardas, etc.
- Durante la ejecución de la obra se velará por la protección de las especies plantadas, protegiendo a las plantas con los elementos necesarios que eviten cualquier tipo de fisiopatías en su parte aérea o en las raíces.

2.19.11 ÁRBOLES

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas.

Todos los ejemplares de árboles serán marcados por la D.O. en los viveros de origen.

Frondosas:

- Las de hoja persistente cumplirán las siguientes prescripciones:
 - Estar provistas de cepellón mediante tiesto, contenedor, escayola etc. al menos durante un año
 - Poseer hojas en buen estado vegetativo

- Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón
Las de hoja caduca presentarán:
- A raíz desnuda: con abundancia de raíces secundarias y desprovistas de hoja
- En cepellón: deberán disponer de unas dimensiones mínimas de cepellón a partir de las fórmulas siguientes:
- Diámetro del cepellón = Mediana de la clase perimetral del tronco x 3
- Profundidad del cepellón = diámetro del cepellón x 0,7
- En contenedor: deberán disponer de un volumen del contenedor proporcional a la medida de la planta (ver NTJ 07D)

Coníferas y Resinosas

- Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:
 - Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc. Al menos durante un año de forma que al sacarla del contenedor mantenga su forma y aguante compacta.
 - Poseer ramas hasta la base en aquellas que sea ésta su forma natural
 - Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo. Para las especies que de natural lo posean
 - Estar provistas de abundantes acículas
- Las de porte bajo o rastrero cumplirán:
 - Igual que lo anterior, a excepción de la preponderancia de la guía principal.
 - En ambos casos se especificará la altura entre la parte superior de la guía principal y la parte superior del cepellón
 - La tolerancia de diferencias de tamaño será de 25 cm., se indicará asimismo la mayor dimensión horizontal de la planta.
 - El follaje ha de tener el color típico de la especie-variedad y según la época.

Condiciones del proceso de ejecución de las obras

- Excavaciones

Las excavaciones para alojar las plantaciones se efectuarán con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El volumen de excavación será el que conste expresamente en el Proyecto para cada especie y tamaño, en caso contrario se aplicará la siguiente norma:

- Suelo aceptable 1.0 x 1.0 x 1.0 (m)
- Suelo impropio 1.5 x 1.5 x 1.0 (m)

Caso de no haber constancia sobre el volumen de excavación, como norma general supletoria se seguirán las siguientes prescripciones: Cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación es preciso proporcionar a las plantas un volumen mayor que el ordinario de tierra de buena calidad. Si por añadidura el suelo no apto va a ser cubierto con un revestimiento impermeable, la oxigenación y la penetración del agua de lluvia disminuirán de forma importante por lo que resulta imprescindible aumentar el volumen de excavación y por consiguiente el relleno con tierras adecuadas.

El marco de plantación estará determinado en las Planos y tendrá en cuenta el desarrollo vegetativo óptimo de la planta.

Plantación

- Antes de "presentar" la planta se echará en el hoyo la cantidad de tierra necesaria para que el cuello del árbol quede a nivel del suelo o ligeramente por encima, en función de la condición del suelo y las condiciones posteriores de mantenimiento (teniendo en cuenta el asentamiento de la tierra).
- La plantación a raíz desnuda solo se realizará en árboles de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su arraigo posterior y que no hayan sido previstos según Proyecto de plantar a cepellón.

Época de plantación

- Se evitará plantar en las épocas de clima extremo. Los árboles de hoja caduca y presentados en cepellón y a raíz desnuda se plantarán durante la parada vegetativa, en otoño-invierno.

Abonado

- El abono mineral y orgánico se situará en las proximidades de las raíces, pero no en contacto directo con ellas.

Orientación

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán en la misma orientación que tuvieron

en origen.

- En las plantaciones aisladas la parte menos frondosa del árbol se orientará a sudoeste para favorecer su desarrollo, siempre y cuando la orientación no tenga que responder a criterios paisajistas con vistas prioritarias. No obstante, si existen vientos dominantes importantes el arbolado de gran desarrollo se orientará de forma que estos expongan su menor sección perpendicularmente a la dirección de éstos.

Depósito

- Cuando la plantación no pueda realizarse inmediatamente, antes de recibir las plantas se procederá a depositarlas, operación consistente en colocar las plantas en una zanja hoyo y cubrir las raíces con una capa de tierra de al menos 10 cm., distribuida de forma que no queden intersticios en su interior que faciliten la desecación de las raíces y la acción de heladas

Drenaje

- Aunque se haya previsto sistema de drenaje, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

Poda de plantación

- Previa a la plantación de grandes ejemplares se debe procurar el equilibrio entre el sistema radicular y el aéreo, mediante la reducción de la copa (reduciendo la transpiración) y así favorecer su arraigo. Esta operación debe hacerse (en el caso de que no se haya efectuado ya en el vivero) en todos los árboles de hoja caduca que vayan a plantarse a raíz desnuda o con cepellón desproporcionado con la copa que presentan, pero se debe procurar salvo excepciones, que esta poda no desvirtúe la caracterización morfológica del árbol.

Sujeciones y protecciones

- Para garantizar la inmovilización del arbolado, evitar su inclinación, incluso su derribo por el viento, así como reducir los efectos de falta de civismo de personas y la acción de vehículos, se colocará uno o varios tutores anclados en el suelo y de tamaño proporcional a la planta, según descripción de Proyecto y que irá atado a la planta

evitando el roce con estas, y el contacto en caso de ser de hierro para evitar quemaduras; también se evitará que las ligaduras puedan estrangularle o producir heridas en la corteza, por lo que se debe colocar alrededor de la ligadura una protección.

- En caso de no estar descritos en Proyecto los tutores, deberán presentar una sección mínima de 5 x 5 cm y 2.4 metros de altura.
- En los árboles de hoja perenne o de gran porte, en los que la colocación de tutores no es suficiente o no se puede realizar, habrá que proceder a la colocación de vientos (cables o cuerdas) que unan las fijaciones creadas en el suelo, alrededor del árbol (3-4 normalmente) con el tronco del árbol a la altura más adecuada para optimizar las fuerzas. Los vientos y tensores deben revisarse periódicamente para tensarlos y asegurarse la verticalidad del árbol. Deberán tenerse en cuenta los peligros derivados de su colocación para los transeúntes.
- Protecciones, son los elementos encargados de proteger la corteza y quemaduras o cualquier agente ambiental, se trata de envolturas de paja, tela o papel especial, y su utilización se valorará por la D.O. Cuando se prevea una utilización prolongada del tutor, y para impedir que esta pueda transmitir enfermedades al árbol, se le tratará con una solución de sulfato de cobre al 2%, mediante su inmersión en este producto durante 15 minutos.
- La colocación del tutor se realizará teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Medición y abono

- Unidades, incluyendo mano de obra o maquinaria auxiliar para la plantación, apertura de hoyos e incorporación de tierra vegetal, de enmienda y abonado, riego y mantenimiento hasta la recepción provisional de la obra; operaciones que se prolongarán si así queda reflejado en el Presupuesto y/o Memoria del proyecto.

También incluirá según definición en proyecto la colocación de tutores o cualquier otro elemento de protección.

Normativa de obligado cumplimiento

- No hay normativa de obligado cumplimiento

Condiciones de uso y mantenimiento

- Las heridas producidas por la poda o cualquier causa deben ser cubiertas por un mástil antiséptico, para impedir la penetración del agua y su pudrición; se evitará utilizar mástil cicatrizante junto a injertos no consolidados.
- No deben realizarse plantaciones en época de heladas; si las plantas se reciben en obra en esta época deberán depositarse hasta que cesen éstas. Durante el periodo de plantación y hasta la conclusión de las obras, se colocarán las protecciones necesarias en las plantaciones, para que no se produzcan accidentes derivados de los trabajos de ejecución de la obra, que las perjudique, bien sea en su parte aérea (rozaduras, rotura de ramas etc.) o en su zona radicular (compactación de la tierra, desgarramiento de raíces por sobrepresiones, etc.).

2.19.12 ARBUSTOS

Condiciones de los materiales específicos y/o de las partidas de obra ejecutadas

- Vegetal leñoso, que como norma general se ramifica desde la base y no alcanza los 5 m de altura.

Condiciones del proceso de ejecución de obras

- Las excavaciones para la plantación serán las que consten expresamente en proyectos, para cada especie y tamaño. En caso de no existir referencia, el hoyo de plantación será de 0.5 x 0.5 x 0.5 m.
- El marco de plantación vendrá señalado en el plano o en su caso definido en el Proyecto y estará determinado por el desarrollo del vegetal y viabilidad de su mantenimiento.
- La plantación a raíz desnuda se efectuará sólo en los arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento y que no haya

sido previsto plantar en cepellón. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas, cuidando en conservar el mayor número de raicillas y sumergir las raíces inmediatamente antes de la plantación en una mezcla de arcilla, abono orgánico descompuesto y agua, opcionalmente si así se requiriera se le añadirá una pequeña cantidad de hormona de enraizamiento.

- La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

Control y criterio de aceptación y rechazo

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vengan lo suficientemente protegidos con embalaje
- Estar vestidos de ramas hasta la base
- Todos los envíos vendrán provistos de la Guía Oficial Fitosanitaria expedido por el organismo competente.

Para los arbustos de hoja persistente, además:

- Estar provistos de cepellón mediante fiesto, contenedor, escayola etc. Al menos durante un año.
- Disponer de hojas en buen estado vegetativo. Si son de hoja caduca se presentarán:
- Con cepellón dependiendo de la edad y de la especie.

Desprovistos de hoja.

- En caso de ser de follaje ornamental se cumplirá:
- Estar provisto de cepellón inmovilizado mediante, fiesto, contenedor, escayola etc. al menos durante un año.
- Disponer de abundantes hojas en todas sus ramas, en las especies de hojas persistentes
- Carecer de hojas, pero tener abundantes yemas foliares en todas sus ramas, en las especies de hoja caduca.

Arbustos de flores ornamentales cumplirán:

- Estar provista de cepellón
- Tener ramas iniciando botones florales
- Aparecer limpias de flores secas o frutos procedentes de la floración anterior, salvo que esa sea su característica distintiva.

Sub arbustos y plantas herbáceas, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Que vayan protegidos con suficiente embalaje
- Ramificados desde la base
- Estar libre de plantas extrañas
- Indicación de la edad, alturas de la planta y dimensiones del contenedor.

2.20 DESENCOFRANTES

2.20.1 DEFINICIÓN

El desencofrante es un producto antiadherente, que actúa evitando que el hormigón se pegue a los encofrados, pero que no altera el aspecto del hormigón ni impide la posterior adherencia sobre el mismo, de capas de enfoscado, revoque, pinturas, ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí para trabajar solidariamente, etc.

2.20.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La calidad del desencofrante a utilizar será tal que asegure la no aparición de manchas de ningún tipo sobre el hormigón visto y permita el fácil desencofrado. Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Tampoco deberá reaccionar con el hormigón ni producir ningún efecto nocivo sobre éste.

Deberá darse la posibilidad de dilución o emulsión en agua o gasoil e hidrocarburos aromáticos para facilitar la limpieza de los utensilios de aplicación.

Los desencofrantes, para su aplicación permitirán su dilución o emulsión en agua en la proporción que recomiende el fabricante.

Si después de aplicado el desencofrante sobre un molde o encofrado, no se ha utilizado en 24 horas, deberá aplicarse una nueva capa de desencofrante antes de su utilización.

2.20.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Todas las partidas suministradas a obra estarán avaladas por el correspondiente certificado de Idoneidad Técnica y del Certificado del Fabricante.

2.21 IMPERMEABILIZANTES

2.21.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

Se entiende por impermeabilizante, un material, bituminoso o no, capaz de anular las filtraciones de agua en los paramentos de las obras de fábrica de hormigón, con objeto de evitar los efectos producidos por las mismas sobre las estructuras.

Se distinguen los siguientes tipos:

- Pinturas de imprimación.
- Mastics a base de oxiasfaltos de aplicación en caliente □ Masillas bituminosas para juntas de dilatación.
- Emulsiones asfálticas coloidales.
- Armaduras saturadas de productos asfálticos.
- Láminas asfálticas impermeables.
- Material compresible para juntas de hormigonado.

2.21.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pinturas de imprimación

Son productos bituminosos en película sólida cuando se aplican en capa fina. Deben ser de base asfáltica si el impermeabilizante es asfáltico

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD TIPO	
Contenido e agua	%	Nulo
Viscosidad Saybolt-Furol a 25º C	Seg	25-150
Valor mínimo del destilado hasta 225º C	%	35
Valor máximo del destilado hasta 36º C	%	65

Características del residuo obtenido en la

Solubilidad mínima en sulfuro de	%	99
Penetración a 25° C, 100 g. 5 seg.	0,1 mm.	20-50

Mastics a base de oxiasfaltos de aplicación en caliente

Los Mastics se utilizan para el recubrimiento de armaduras y de láminas prefabricadas que componen el sistema de impermeabilización.

El filler no sobrepasará el 40% en peso del mástil.

Las características del aglomerante bituminoso serán:

- Punto de reblandecimiento (anillo y bola), unidad °C: mínimo 79, máximo 100: □
Penetración a 25°C, 100 g, 5 s, unidad 0,1 mm., mínimo 20, máximo 60.
 - Pérdida por calentamiento, 5 horas a 163 °C, unidad %, máximo 1.
- Masillas bituminosas para juntas de dilatación

Las masillas bituminosas para sellado de las juntas de dilatación son materiales que se aplican en las juntas para evitar el paso del agua y materias extrañas.

El material, una vez alcanzado su estado de trabajo, presentará la suficiente cohesión, buena adherencia a los elementos estructurales de la junta, baja susceptibilidad a los cambios de temperatura y deformabilidad adecuada para adaptarse sin muestra de fisuración y/o despegue a los cambios dimensionales de la misma.

Masillas de aplicación en frío

A temperatura ambiente deberán presentar una consistencia que permita el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

Tendrá las siguientes características:

Consistencia

La consistencia del producto será el que se pueda aplicar a una temperatura superior a 10 °C y a una presión que no exceda a 0,7 N/mm² sin que se formen bolsas de aire o

discontinuidades.

Fluencia

La fluencia máxima a 65°C no excederá de 0,5 cm.

El ensayo se realizará con probetas mantenidas durante 24 h. a la temperatura ambiente del laboratorio.

Adherencia

Después de mantener el material durante 48 h. al aire, se someterá a 5 ciclos completos de adherencia, cada uno de los cuales consta de un período de extensión de la probeta colocado entre dos bloques de mortero seguido de otro de compresión a la temperatura ambiente.

No deben aparecer grietas o separaciones de profundidad mayor de 6,5 mm. en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.

Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar.

Penetración

La penetración realizada con cono se ajustará a los siguientes límites:

- a 0°C (200 g durante 60 s) no será menor de 1,0 cm.
- a 25°C (150 g durante 5 s) no será mayor de 2,2 cm.

Las probetas de ensayo se mantendrán durante 23 h. a temperatura ambiente y 1 h. en agua a 0°C 1 h. en agua a 25°C según el tipo de ensayo.

Masillas de aplicación en caliente

Son las masillas que, en estado de fusión, deberán presentar una consistencia uniforme tal que permita, por vertido, el llenado completo de la junta, evitando la formación de bolsas de aire o discontinuidades.

Las características que deben cumplir son las siguientes:

Fluencia

La fluencia máxima a 60°C no excederá a 0,5 cm.

Adherencia

Se someterá el material a 5 ciclos completos de adherencia a 18 °C.

No deben aparecer durante el ensayo grietas o separaciones de una profundidad superior a 6,5 mm. en el material o en la unión de éste con el bloque de mortero.

Un mínimo de 2 probetas del grupo de 3 que representen un material dado no deberá fallar

Temperatura de vertido

La temperatura de vertido será como mínimo de 10°C inferior a la temperatura de seguridad, que se define como la máxima a que puede calentarse el material para que cumpla el ensayo de fluencia dado en el apartado anterior, y como mínimo la temperatura que cumpla el ensayo de adherencia.

Penetración

La penetración realizada con cono a 25°C bajo carga de 150 g. aplicada durante 5 segundos no será superior a 90 décimas de mm.

Emulsiones asfálticas coloidales

Se prepararán con agentes emulsionantes minerales coloidales

Se emplean para establecer "in situ" recubrimientos impermeabilizantes por sí solas o en unión de otros; pueden utilizarse también como protectores o regeneradores de otras capas impermeabilizantes.

Estas emulsiones pueden también llevar aditivos a base de látex u otros, y asimismo cargas minerales como fibras de amianto.

Armaduras saturadas de productos asfálticos

Se utilizan en la impermeabilización "in situ" por sistemas multicapas.

Las longitudes de los rollos producidos serán múltiples de 5 m., y su anchura de 1 m. El fabricante tomará las precauciones necesarias para que las distintas capas de un rollo no

se adhieran unas a otras después de sometido a una temperatura de 40° durante 2 h. y a una presión igual al peso del propio rollo.

Láminas asfálticas impermeables

Son productos prefabricados laminares constituidos por una armadura, un recubrimiento asfáltico y una protección.

De acuerdo con su acabado superficial se clasifican:

Lámina de superficie no protegida o lámina lisa. Lámina de superficie autoprotégida.

- Las láminas deben cumplir las siguientes condiciones generales:
Anchura: no menor de 100 cm.
- Longitud: no menor de 5 m.
- Plegabilidad a 25°C: un mínimo de 8 a 10 probetas ensayadas no deben agrietarse cuando se doblan en ángulo de 90° a velocidad constante sobre un mandril cilíndrico de 13 mm. de radio de curvatura para lámina de superficie lisa o metálica, y de 20 mm. de radio de curvatura para láminas de superficie mineralizada.
- El material presentado en rollos no deberá agrietarse ni deteriorarse al ser desenrollado a la temperatura de 10°C.
- Resistencia al calor: A 80°C durante 2 horas en posición vertical, la pérdida de materias volátiles será inferior a 1,5%. Al terminar el ensayo, las probetas no estarán alabeadas ni deformadas, ni habrán experimentado cambio, como flujo de betún o formación de ampollas. En las láminas de superficie mineralizada, los granulos minerales aplicados a la superficie de recubrimiento no se habrán deslizado más de 1,5 mm.
- Adherencia: El material suministrado en rollos, no deberá adherirse al ser desenrollado a la temperatura de 35°C.
- Absorción de agua: La cantidad de agua absorbida no debe ser superior al 10% en peso.

CONTROL DE RECEPCIÓN.

- Cada partida suministrada a obra vendrá acompañada del correspondiente Certificado de Calidad y/o de Idoneidad Técnica.
- En caso contrario, los ensayos a realizar serán efectuados por un Laboratorio

oficial aprobado previamente por la Dirección de Obra.

- Los ensayos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente y según determine en cada caso la Dirección de Obra.

2.22 ENCOFRADOS

2.22.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón o en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

El encofrado puede ser de madera o metálico, prohibiéndose expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo, deslizante o trepante

2.22.2 TIPOS DE ENCOFRADO

De madera

- a) Machihembrada
- b) Tableros fenólicos
- c) Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto

La madera tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta

La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase 1/80, según la Norma UNE 56525-72. Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán de las características adecuadas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para

el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

2.23 ELEMENTOS DE SOSTENIMIENTO DE ZANJAS Y POZOS DE CIMENTACIÓN

2.23.1 CONDICIONES GENERALES

El Contratista propondrá al Director de Obra, de acuerdo con el Proyecto, el sistema de entibación con los planos y cálculos justificativos, así como la información técnica necesaria para su estudio y comentarios.

Los sistemas de entibación deberán reunir las siguientes condiciones:

- Deben soportar las acciones previstas en el Proyecto o las que, en su caso, determine el Director de Obra.
- Deberá eliminar el riesgo de asientos en los edificios, estructuras o instalaciones próximas.
- Eliminará el riesgo de rotura del terreno por sifonamiento.

2.23.2 ENTIBACIONES

Definición

Se define como entibación el sistema de protección para la contención de las paredes de excavación de zanjas y pozos en terrenos poco coherentes con el fin de evitar desprendimientos.

Características técnicas

Los materiales a utilizar en entibaciones serán paneles y perfiles metálicos y excepcionalmente madera.

Las maderas a emplear en entibaciones serán maderas resinosas, de fibra recta (pino, abeto) y deberán tener las características señaladas en el Apartado "Maderas" de este Pliego, así como las indicadas en los Apartados 1 y 2 de la NTE-ADZ.

Control de calidad

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial o en su defecto las normas UNE que se indican en el Apartado 1 "Materiales y equipos de origen industrial" del Control indicado en la norma NTE-ADZ.

2.24 CEMENTOS

2.24.1 Definiciones y características generales

Se denominan cementos a los conglomerantes hidráulicos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

- a) 80301:96: "Cementos: cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad".
- b) 80303:96: "Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar"
- c) 80305:96: "Cementos blancos".
- d) 80306:96: "Cementos de bajo calor de hidratación"
- e) 80307:96: "Cementos para usos especiales".
- f) 80310:96: "Cementos de aluminato de calcio".

2.24.2 CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por las Normas UNE 80.300, 80.301, 80.303, 80.304, 80.305, 80.306, 80.307, y 80.309, y la Instrucción EHE, junto con sus comentarios. El cemento deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad Pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión

Europea.

Cementos comunes. CEM.

Se denominan cementos Portland (Tipo CEM I y CEM II) a los productos obtenidos por mezcla íntima de calizas y arcillas, cocción de la mezcla hasta la sinterización y molienda del producto resultante, con una pequeña adición de yeso, a un grado de finura elevado. El clinker de cemento Portland está compuesto principalmente por silicato tricálcico (SC3), silicato bicálcico (SC2), aluminato tricálcico (AC3) y aluminoferrito tetracálcico (AFC4), además de componentes secundarios como el yeso, los álcalis, la cal libre y la magnesia libre.

- CEM I: Cemento Portland.
- CEM II: Cemento Portland con adiciones.
- CEM II/A-S: Cemento Portland con escoria
- CEM II/B-S: Cemento Portland con escoria
- CEM II/A-D: Cemento Portland con humo de sílice
- CEM II/A-P: Cemento Portland con puzolana
- CEM II/B-P: Cemento Portland con puzolana
- CEM II/A-V: Cemento Portland con ceniza volante
- CEM II/B-V: Cemento Portland con ceniza volante
- CEM II/A-L: Cemento Portland con caliza
- CEM II/A-M: Cemento Portland mixto
- CEM II/B-M: Cemento Portland mixto

Se denomina cemento de horno alto (Tipo CEM III) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 20 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso y escoria siderúrgica en proporción inferior al 80 por 100 y superior al 36 por 100 en peso.

Tipo CEM III: Cemento de horno alto

- CEM III/A.
- CEM III/B.

Se denomina cemento puzolánico (Tipo CEM IV) a la mezcla de clinker de cemento Portland

Y

regulador de fraguado en proporción inferior al 89 por 100 en peso, y puzolana en proporción superior al 11 por 100 en peso, englobando en el término puzolana la mezcla de puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice, este último en proporción no mayor al 10 por 100.

Tipo CEM IV: Cemento puzolánico

- CEM IV/A.
- CEM IV/B.

Se denomina cemento compuesto (Tipo CEM V) a la mezcla de clinker de cemento Portland y regulador de fraguado en proporción superior al 40 por 100 e inferior al 64 por 100 en peso, escoria siderúrgica en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso y puzolanas naturales y cenizas volantes en proporción inferior al 30 por 100 y superior al 18 por 100 en peso.

CEM V: Cemento compuesto

- CEM V/A.

Dentro de cada uno de los grupos se distinguen diferentes tipos de acuerdo con su resistencia mínima en megapascuales (Mpa) \bar{N}/mm^2 (32,5 - 42,5 - 52,5), según sean o no de alta resistencia inicial (R), de acuerdo con su resistencia a los sulfatos y al agua del mar (SR) o sólo al agua de mar (MR), si son de bajo calor de hidratación (BC), etc.

En principio, y salvo indicación en contrario en los Planos o por parte del Director de Obra, se utilizará cemento III/A 42,5 SR UNE 80 303:96 para hormigones de resistencia característica igual o inferior a veinticinco newton por milímetro cuadrado (25N/mm²) y cemento CEM I 52,5 R para resistencias superiores, en el caso que las estructuras no se encuentren en contacto con terrenos agresivos y/o agua de mar en cuyo caso se utilizarán cementos SR y/o MR:

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 26.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

Cementos blancos

Se consideran cementos blancos los pertenecientes a los Tipos I, II y V cuyas proporciones en masa de los componentes se especifican en este artículo y cuyo índice de blancura

determinado por el método descrito en la UNE-80h 1 7 sea superior al 75% según se especifican en la norma UNE-80305.

Los cementos blancos tienen las siguientes denominaciones según sean sus proporciones de Clinker y Adiciones:

- BL I: Cementos Portland blancos.
- BL II: Cementos Portland blancos con adiciones
- BL V: Cementos blancos para solados.
- Cementos especiales. ESP

Además, existen cementos para aplicaciones específicas cuyos tipos y designaciones son ESP VI-1 y ESP VI-2. La designación de los cementos de aluminato de calcio es CAC/R

Cementos con características adicionales

Los cementos con características adicionales están definidos por las normas UNE 80303:96 "Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar", y UNE 80306:96 "Cementos de bajo calor de hidratación".

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar, o solamente al agua de mar, aquellos cementos en los que su composición cumpla, en cada caso, las prescripciones indicadas en la Tabla 3. Los cementos blancos de tipo BL I cumplirán lo especificado para los CEM I en dicha tabla.

Los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos como componentes principales cumplirán las siguientes condiciones:

1-La relación $SiO_2/(CaO+MgO)$ deberá ser superior a 3,5. Donde CaO se expresa como cal reactiva.

2-El material, molido a finura equivalente a la del cemento de referencia y mezclado con éste en proporción porcentual cemento/material igual a 75/25, deberá cumplir el ensayo de puzolanicidad (UNE EN 196-5:1996) a la edad de siete días

3-Esta misma mezcla 75/25 deberá dar una resistencia a compresión a la edad de veintiocho días (UNE EN 196-1:1996), que en ningún caso será inferior al 80 por 100 de la resistencia del cemento de referencia a dicha edad.

4-El cemento de referencia, tanto para el ensayo de puzolanicidad como de resistencia, será de tipo 1 42,5 RISR (UNE 80301 :96 y UNE 80303:96).

2.29.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Composición

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos se especifican en las tablas de las páginas siguientes.

Tabla 1: TIPOS DE CEMENTOS COMUNES Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1)																
Tipo	Denominación	Designación	Clinker		Escoria de horno alto		Humo de sílice		Puzolanas naturales		Cenizas volantes		Caliza		Componentes minoritarios adicionales	
			K	5	D	P	V	L	(2)							
CEM I	Cemento Portland	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Cemento con puzolana	CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-P	65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con Ceniza volante	CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0-5

Tabla 1: TIPOS DE CEMENTOS COMUNES Y COMPOSICIONES: PROPORCIÓN EN MASA (1)

Tipo de cemento	Denominación	Designación	Escoria de Humo Puzolanas Cenizas					Componentes minoritarios adicionales	
			Clinker K	horno alto 5	de sílice D	naturales P	volantes V		Caliza L
CEM II	Cemento Portland mixto (3)	CEM II/A-M	80-94						6-20 (4) (5)
		CEM II/B-M	65-79						21-35 (4) (5) (6)
CEM III	Cemento de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80					0-5
CEM IV	Cemento puzolánico	CEM IV/A	65-89	-			11-35 (4)	-	0-5
		CEM IV/B	45-64	-			36-55 (4)		0-5
CEM V	Cemento compuesto	CEM V/A	40-64	18-30	-		18-30	-	0-5

Tipo	Denominación	Designación	Escoria de Humo Puzolanas Cenizas					Componentes minoritarios adicionales	
			Clinker K	horno alto 5	de sílice D	naturales P	volantes V		Caliza L
BL I	Cemento Portland	BL I	95-100	-	-	-	-	-	0-5
BL II	Cemento Portland	BL II	75-94	-	-	-	-	-	6-25
BL V	Cemento blanco para	BL V	40-74	-	-	-	-	-	26-60
BL VI-1	Cemento para usos	VI-1	25-55	45-75 (de S.P. y V)					0-5
BL VI-2		VI-2	25-40	30-45	-	30-45	-		0-5

- (1) Los valores de la tabla se refieren al núcleo del cemento, entendiéndose por tal el "clinker" y las adiciones con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.
- (2) Los componentes minoritarios adicionales pueden ser "filler" o uno más de los componentes.
- (3) Cuando algún cemento "Portland" mixto, en razón de su composición, se pueda incluir en alguno de los tipos II anteriores, deberá llevar la denominación y designación correspondientes a dicho tipo.
- (4) La proporción de humo de sílice se limita al 10 por 100.
- (5) La proporción de "filler" se limita al 5 por 100.
- (6) La proporción de caliza se limita al 20 por 100.

Tabla 2:

Tipo	Resistentes a los sulfatos y al agua de mar		Resistentes al agua de mar	
	C3A Porcentaje	C3A+C4A Porcentaje	C3A Porcentaje	C3A+C4AF Porcentaje
CEM I	< 5,0	< 22,0	< 5,0	< 22,0
CEM II/A-S				
CEM II/B-S	< 6,0	< 22,0	< 8,0	< 25,0
CEM II/A-D				
CEM II/A-P				
CEM III/A	< 8,0	< 25,0	< 10,0	< 25,0
CEM III/B	Lo son siempre		Lo son siempre	
CEM IV	< 6,0	< 22,0	< 8,0	< 25,0

Tipo	Resistentes a los sulfatos y al		Resistentes al agua de mar	
	C3A Porcentaje	C3A+C4A Porcentaje	C3A Porcentaje	C3A+C4AF Porcentaje
CEM IV	< 8,0	< 25,0	< 10	< 25,0

Las especificaciones sobre C3A y C3A+C4AF se refieren al clinker. Los contenidos de C3A y C4AF se determinarán por cálculo (norma UNE 80304:86) a partir de los análisis según UNE EN 196-2 1996.

Se consideran cementos de bajo calor de hidratación todos aquellos que a la edad de cinco días desarrollen un calor de hidratación igual o inferior a 272 kJ/kg (65 kcal/g), determinado por el método del calorímetro de Langavant (UNE 80118:86), según se especifica en la norma UNE 80306:96.

2.24.3 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y FÍSICAS

Las prescripciones que deben cumplir los cementos comunes relativas a las características mecánicas y físicas figuran en la siguiente tabla.

Tabla 3: PRESCRIPCIONES MECÁNICAS Y FÍSICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Clase resistente	Resistencia a compresión		Tiempo de fraguado		Expansión mm
	N/mm ²		Principio Minutos		
	Resistencia inicial	Resistencia a normal	Final horas		
32,5	-	> 16,0			

32,5 R (1)	> 13,5	-	> 32,5	> 52,5
42,5	> 13,5	-		> 60
42,5 R (1)	> 20	-	> 42,5	> 62,5
52,5	> 20	-	> 52,5	> 45
52,5 R (1)	> 30	-		-

(1) R= Alta resistencia inicial.

Las prescripciones mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos blancos y los cementos para usos especiales son las especificadas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

2.24.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El cemento utilizado cumplirá lo señalado en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), que se resume en las siguientes tablas:

Tabla 4: PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE LOS CEMENTOS COMUNES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	CEM I	Todas	< 5,00
Residuo insoluble	CEM III		
	CEM I	Todas	< 5,00
Contenido de sulfatos (expresado en SO ₃)	CEM III		
	CEM I	32,5	
	CEM II (7)	32,5 R (8)	< 3,50
	CEM IV	42,5	
		42,5 R (8)	
	CEM V	52,5	< 4,00
	CEM III	52,5 R (8)	
Contenido de cloruros (Cl)	Todos (9)	Todas	< 0,10

Puzolanicidad	CEM IV0	Todas	Satisfacer el ensayo
---------------	---------	-------	----------------------

(7) Esta indicación afecta a todos los cementos CEM II/A y CEM II/B incluidos los cementos Portland compuestos que contienen un solo componente principal, por ejemplo, II/A-S o II/B-V.

(8) R = Alta resistencia inicial.

Tabla 5: PRESCRIPCIONES QUÍMICAS DE CEMENTOS BLANCOS Y ESPECIALES

Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Pérdida por calcinación	BL I	Todas	< 5,00
	BL II	Todas	-
	BL V		
Características	Tipo de cemento	Clase resistente	Porcentaje en masa
Contenido de cloruros (Cl)	Todos (9)	Todas	< 0,10
Residuo insoluble	BL I	Todas	< 5,00
	BL II	Todas	
	BL IV		
Contenido de sulfatos (expresado en SO ₃)	BL I	Todas	< 4,50
	BL II	Todas	< 4,00
	BLV		
	ESP VI-1	Todas	< 3,50
	ESP VI-2		

El cemento tipo III puede contener más de 0,10 por 100 de cloruros, pero en tal caso se debe consignar en los envases y albaranes de entrega el contenido de cloruros.

2.24.5 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel. Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerados hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. En este caso se atenderá a lo prescrito en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima de diez por ciento (10%).

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego o la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) será de aplicación lo indicado en los apartados 26.2 y 26.3 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto, en los apartados 202.7 y 202.8 del PG-3.

2.24.6 CONTROL DE RECEPCIÓN

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante, que deberá estar en posesión de una Marca de Calidad de AENOR o de cualquier otra entidad Pública o privada oficialmente autorizada para ello en el ámbito de la Unión Europea, sin perjuicio de la facultad que el Director de Obra tiene para exigir todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el punto 2: Características Técnicas, de acuerdo a los métodos de ensayo establecidos en la Tabla 7, incluida en el presente

Artículo. En el acto de recepción el suministrador deberá aportar una copia del correspondiente certificado, siendo suya la responsabilidad sobre la calidad de las remesas entregadas.

A la recepción en obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se podrá llevar a cabo una toma de muestras, sobre las que se podrá proceder a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97) y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos, serán rechazadas.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 202.9 del PG-3.

2.24.7 CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), tal y como queda prescrito en el punto 10 de dicha Instrucción.

Los ensayos que se pueden realizar se ajustarán a las normas señaladas en la tabla de la página siguiente.

2.25 HORMIGONES

2.25.1 DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por la mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer

adquieren una notable resistencia.

2.25.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales se estudiarán previamente, con el fin de asegurar que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfacen las exigencias del Proyecto. La mezcla propuesta tendrá en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (dimensiones de las piezas, modo de compactación, distribución de armaduras, etc.).

El ion cloruro total aportado por los distintos componentes no excederá de los siguientes límites:

- Obras de hormigón pretensado: 0,20 % del peso del cemento.
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4 % del peso del cemento.
- Los distintos elementos que forman parte de la mezcla de hormigón, cumplirán las prescripciones recogidas en los Artículos 202, 217, 280 y 283 de presente Pliego, o en su defecto y siempre que no exista contradicción con lo anterior, lo indicado en la Instrucción EHE en los Artículos 26, 27, 28 y 29.

2.25.3 CONDICIONES DE CALIDAD

Los hormigones empleados cumplirán las condiciones o características de calidad de acuerdo con las exigencias de Proyecto, referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va estar expuesto, y, cuando sea preciso, las prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencia a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

2.25.4 CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las estructuras deberán cumplir las condiciones impuestas en el Artículo 39 de la EHE.

En ciertas obras, o en algunas de sus partes, el Director de Obra podrá exigir la determinación de la resistencia a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.

A efectos del presente Pliego, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual a 0,60, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50 o bien aquellos en los que se utilice acelerante de fraguado.

El resto de los casos se consideran hormigones de endurecimiento normal.

2.25.5 VALOR MÍNIMO DE LA RESISTENCIA

La resistencia fck no será inferior a 20 N/mm² en hormigones en masa, ni 25 N/mm² en hormigones armados o pretensados.

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50. En la cual las cifras indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm².

2.25.6 DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los medios previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee totalmente las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras.

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia midiendo el asiento en el cono de Abrams, según UNE 83.313-90, expresado en un número entero de centímetros.

Las distintas consistencias y los valores límite de los asientos correspondientes en el cono de Abrams, serán los siguientes:

Tipo de Consistencia	Asiento en cm.
Seca:	0-2

Plástica:	3-5
Blanda:	6-9
Fluida:	10-15

El límite superior de asiento establecido para la consistencia fluida (15 cm) podrá sobrepasarse si en la fabricación del hormigón se emplean aditivos superfluidificantes siempre que estén aprobados por el Director de Obra y contrastada su idoneidad en los ensayos previos.

Para valorar las tolerancias admisibles respecto a la consistencia del hormigón a colocar en obra, será de aplicación las indicaciones de la Instrucción EHE en su Artículo 30.6.

2.25.7 DOSIFICACIÓN

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico del hormigón será la establecida en la tabla 1.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa del Director de Obra, se podrá superar dicho límite.
- No se utilizará una relación agua cemento, A/C, mayor que la establecida en la tabla 1. En dicha dosificación se tendrá en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

2.25.8 CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

El control de la calidad del hormigón comprende normalmente el control de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido o de otras características especificadas en el Proyecto.

Cada amasada de hormigón fabricado en central estará acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con la Instrucción EHE en su Artículo

69.2.9.1 y firmada por una persona física.

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la puesta en obra del hormigón, deben ser archivadas por el Contratista y permanecer a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

2.25.9 ENSAYOS DE CONSISTENCIA

La consistencia será la especificada en Proyecto o la indicada por la Dirección de Obra.

El valor de la consistencia se determinará mediante el cono de Abrams de acuerdo con UNE 83.313:90

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.
- Siempre que los ensayos del control del hormigón sean a nivel reducido siguiendo los criterios que se indican en el apartado 3.5.1. del presente Artículo.
- Cuando lo ordene la Dirección de la Obra

Si los valores obtenidos, según la Norma UNE 83.313:90, no están comprendidos dentro del intervalo correspondiente dentro de las tolerancias, se rechazará automáticamente la amasada e implicará la corrección de la dosificación.

2.25.10 CONTROL DE LA DURABILIDAD

A efecto de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 1, se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación NC y del contenido en cemento, Tabla 1.
- Control de la profundidad de penetración de agua cuando las clases generales de exposición sean III, IV, cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

Un hormigón se considera suficientemente impermeable al agua si los resultados de los ensayos de penetración de agua cumplen simultáneamente que:

- La profundidad máxima de penetración de agua es menor o igual a 50 mm.

- La profundidad media de penetración de agua es menor o igual a 30 mm.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según la Norma UNE 83.309.EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la elección del laboratorio encargado de la fabricación, conservación y realización del ensayo deberá aprobarlo la Dirección de Obra.

Los resultados obtenidos en los ensayos de las tres probetas se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- Las profundidades de penetración: $Z1 < Z2 < Z3$
- Las profundidades medias de penetración: $T1 < T2 < T3$

2.25.11 ENSAYOS DE CONTROL

Durante la ejecución de la obra se realizarán ensayos de control, con objeto de comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de Proyecto.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Control a nivel reducido.
- Control al 100 por 100, con objeto de conocer la resistencia de todas las amasadas.
- Control estadístico del hormigón, cuando sólo se ensaya una fracción de las amasadas colocadas en obra.

Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83.300:84, 83.301 :91, 83.303:84 y 83.304:84.

1. Control a nivel reducido.

En esta modalidad, el control se realizará por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con las dosificaciones aprobadas por la Dirección de Obra.

La frecuencia del control de consistencia la indicará la Dirección de Obra, aunque no será menor de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día.

De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso. Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, no permitiéndose la aplicación de este control para hormigones sometidos a clases de exposición III y IV.

2. Control al 100 por 100

Este control es de aplicación en cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real.

3. Control estadístico del hormigón

Esta modalidad de control es de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la Tabla 2. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta. Todas las amasadas de un mismo lote, procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán resultado de la misma dosificación nominal.

En caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en la Instrucción EHE, Artículo 81 , se podrán aumentar los límites de la Tabla 2 al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a tres tipos de elementos estructurales que figuran en la Tabla 2.
- En el caso de que en algún lote la fest fuera menor que la resistencia característica de Proyecto, se pasará a realizar el control normal sin

reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc)
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie	500 m ²	1.000 m ²	_____
Número de	2	2	_____

(1) Este límite no es obligatorio en obras de Edificación. Cuando en lote de obra sometido a control de resistencia, sea $f_{est} > f_{ck}$ tal lote se aceptará. Si resultase $f_{est} < f_{ck}$, se procederá como sigue:

- a) Si $f_{est} > 0,9 f_{ck}$ el lote se aceptará.
- b) Si $f_{est} < 0,9 f_{ck}$, se procederá a realizar los estudios y ensayos que indique la Dirección de Obra de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.
 - I. Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la f_{est} deducida de los ensayos control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en Proyecto.
 - II. Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en la Instrucción EHE en su Artículo 89, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.

- III. Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con las indicaciones de la Instrucción EHE en su Artículo 99.2. La carga del ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.

En función de los resultados de los estudios y ensayos realizados, y de la información adicional que pueda aportar el Contratista, el Director de Obra, teniendo en cuenta los requisitos de durabilidad y los Estados Límite de Servicio, decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen.

Los gastos generados por los ensayos de información correrán a cargo del Contratista, así como las responsabilidades económicas que se deriven de la decisión de la Dirección de Obra respecto a la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos afectados por las deficiencias.

2.26 MORTEROS DE CEMENTO

2.26.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de la Obra.

Para el empleo de morteros en las distintas clases de obra se adopta la siguiente clasificación, según sus resistencias:

- M-20: 20 N/mm²
- M-40: 40 N/mm²
- M-80: 80 N/mm²
- M-160: 160 N/mm²

Rechazándose el mortero que presente una resistencia inferior a la correspondiente a su categoría.

2.26.2 MATERIALES

Los materiales a emplear deberán cumplir lo prescrito en los artículos correspondientes del Capítulo II del presente pliego en lo concerniente a "Cementos", "Áridos" y "Agua" a emplear en morteros y hormigones.

2.26.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 611 del PG-3.

2.26.4 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos una vez al mes se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

2.27 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

2.27.1 DEFINICIÓN

Se define como árido para hormigones a las arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas y otros productos cuyo empleo se encuentra sancionado por la práctica y que tienen una granulometría predeterminada.

2.27.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Designación y tamaño del árido.

Los áridos se designan por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la expresión: árido d - D .

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa el 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble. Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pasa el 10% en peso.

Definición de los áridos dependiendo de su tamaño:

- Arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz 4 mm de luz de malla.
- Grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz.
- Árido total, aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para la fabricación de hormigones.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección del hormigonado.

- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigonado.

2.27.3 PRESCRIPCIONES FÍSICO-QUÍMICAS

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederán de los límites que se indican en la Tabla 1.

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra		
	Árido FINO	Árido GRUESO	
Terrones de arcilla, determinado según el ensayo UNE 7133:58	1,00	0,25	
Partículas blandas, calculado según el ensayo UNE 7134:58	-	5,00	
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, según el ensayo UNE 7244:71	0,50	1,00	
Compuestos totales de azufre expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 17441:98	1,00	1,00	
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 17441:98	0,80	0,80	
Cloruros expresados en Cl y referidos al árido seco, según el ensayo UNE 17441:98	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	Hormigón pretensado	0,03	0,03

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena EAV, determinado según UNE 83131:90 sea inferior a:

- 75, para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa, o IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, ver Artículo 8.2.2 de la Instrucción EHE.
- 80, en el resto de casos.

Aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, entendiendo como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 50% de calcita, que no cumplan la especificación del EAV, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor del azul de metileno, según UNE EN 933-9:98, sea igual o inferior a 0,60 gramos de azul por cada 100 gramos de finos, para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, o bien igual o

inferior a 0,30 gramos de azul por cada 100 gramos de finos para los restantes casos.

Las condiciones del párrafo anterior se pueden extender a los áridos procedentes de machaqueo de rocas dolomíticas siempre que no presenten reactividad potencial al álcali-carbonato, según el ensayo UNE 146.507:98 EX parte 2. Los áridos no presentarán reactividades potenciales con los alcalinos del hormigón, procedentes del cemento o de otros componentes. Para su comprobación se realizará previamente un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, pueda presentar.

En caso de que el ensayo petrográfico sea positivo, a la reactividad álcali-sílice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 1 ó UNE 146.508:98 EX. Si la reactividad es al álcali-carbonato, se realizará el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 2.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón, procedentes del cemento o de otros componentes. Para su comprobación se realizará previamente un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso,

pueda presentar.

En caso de que el ensayo petrográfico sea positivo, a la reactividad álcali-sílice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 1 ó UNE 146.508:98 EX. Si la reactividad es al álcali-carbonato, se realizará el ensayo UNE 146.507:98 EX Parte 2.

2.27.4 PRESCRIPCIONES FÍSICO-MECÁNICAS

Los áridos empleados en la fabricación de hormigón cumplirán las siguientes limitaciones:

- Friabilidad de la arena FA £ 40, según el ensayo UNE EN 1097-1:97, (ensayo micro-Deval).
- Resistencia al desgaste de la grava, según el ensayo UNE EN 1097-2:97, (ensayo Los Ángeles).
- Absorción de agua por los áridos, según el ensayo UNE 83.133:90 y 83134:90.

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con solución de sulfato magnésico, no será superior al indicado en la Tabla 2, según UNE EN 1367-2:98.

- Áridos Pérdida de peso con sulfato magnésico
- Finos 15%
- Gruesos 18%

2.27.5 GRANULOMETRÍA Y FORMA DEL ÁRIDO

La cantidad de finos que pasa por el tamiz 0,063 según UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá los valores de la Tabla 3. Lo indicado en este apartado para el árido calizo, se puede extender a los áridos procedentes de rocas dolomíticas siempre que no presenten reactividad potencial con los álcalis del cemento, comprobado según el ensayo petrográfico descrito en el ensayo UNE 146.507-2:98 EX.

Árido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz 0,063	Tipos de Áridos
Grueso	1 %	Áridos redondeados.
	2%	Áridos de machaqueo calizos.
Fino		Áridos redondeados.
	6%	Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien alguna clase específica de exposición (1).
	10%	Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien alguna clase específica de exposición (1)
	15%	Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1).
		Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb, y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)

(1)

(2) Ver Artículo 8.2.2 de la Instrucción EHE.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la Tabla 4. Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este huso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades

relevantes de éstos son, al menos, iguales que las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, en los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

(1) Valor según la Tabla 3.

El índice de lajas del árido grueso, determinado según el ensayo UNE EN 933-3:97, debe ser inferior a 35.

En caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

2.27.6 CONTROL DE RECEPCIÓN

Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación, características físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas mencionadas en el apartado 2 del presente artículo.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra y en la que figurarán como mínimo los siguientes datos:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Identificación del lugar de suministro.

Durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, se controlará el cumplimiento del

tamaño máximo del árido, la constancia del módulo de finura de la arena y lo especificado en 2.1 del presente artículo.

2.28 ACEROS PARA ARMADURAS PASIVAS

2.28.1 GENERALIDADES

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas
- Mallas electrosoldadas
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente: 5-5,5-6,5-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm.

Para el reparto y control de la fisuración superficial podrán utilizarse, además de las mallas formadas por los diámetros anteriores, mallas electrosoldadas formadas por alambres corrugados de diámetro 4 y 4,5 mm. Estas mallas no pueden tenerse en cuenta a los efectos de comprobación de Estados Límite Últimos.

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie siguiente: 5-6-7-8-9-10 y 12 mm.

Exclusivamente, en el caso de forjados unidireccionales de hormigón donde se utilicen armaduras básicas electrosoldadas en celosía, podrán emplearse, en los elementos transversales de conexión de la celosía, además de los alambres de los diámetros antes indicados, los de 4 y 4,5 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de su sección nominal.

2.28.2 BARRAS CORRUGADAS

Presentan, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:98 "Determinación

de la adherencia de las barras y alambres de acero para hormigón armado. Ensayo de la viga", una tensión media de adherencia t_{bm} y una tensión de rotura de adherencia t_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros inferiores a 8 mm:

- $t_{bm} > 6,88$
- $t_{bu} > 11,22$

Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:

- $t_{bm} > 7,84 - 0,12f$
- $t_{bu} > 11,22 - 0,19f$

Diámetros superiores a 32 mm:

- $t_{bm} > 4,00$
- $t_{bu} > 6,66$

donde t_{bm} y t_{bu} se expresan en N/mm² y f en mm

Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el Artículo 1º de la Instrucción EHE para otorgar el CC-EHE. En el certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control será suficiente comprobar que el acero posee el certificado específico de adherencia y realizar una verificación geométrica para comprobar que los resaltos o corrugas

de las barras (una vez enderezadas, si fuera preciso) están dentro de los límites que figuran en dicho certificado.

Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con lo establecido en la normativa de aplicación.

2.28.3 MALLAS ELECTROSOLDADAS

Mallas electrosoldadas, son aquellas que cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE 36092:96.

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada con barras corrugadas que cumplen lo especificado en el apartado anterior o con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en la normativa aplicable.

2.29 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO

2.29.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón armado las que tienen en su superficie resaltos o estrías, de forma que, en el ensayo de adherencia por flexión presentan una tensión media de adherencia t_{bm} y una tensión de rotura de adherencia t_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

Diámetros inferiores a 8 mm

- $t_{bm} > 70$
- $t_{bu} > 115$

Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive

- $t_{bm} > 80 - 1,2$ diámetro
- $t_{bu} > 130 - 1,9$ diámetro

Diámetros superiores a 32 mm

- $t_{bm} > 42$
- $t_{bu} > 69$

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas, quedando totalmente prohibida la utilización de barras lisas, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

2.29.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El acero en barras corrugadas para armaduras, B400 S o B500 S cumplirá las condiciones de la Norma UNE 36.068. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceites o barro.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31 de la Instrucción EHE y sus comentarios y, en su defecto en el artículo 241 del PG-3/75.

1.1.1 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE. Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" según la Instrucción EHE.

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta (180) grados sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecien fisuras ni pelos en la barra plegada.

Todas las partidas estarán debidamente identificadas y el Contratista presentará una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica donde se garantice las características mecánicas correspondientes a:

- Límite elástico (f_y).
- Carga unitaria de rotura (f_s).
- Alargamiento de rotura A sobre base de cinco (5) diámetros nominales. □ Relación carga unitaria de rotura/límite elástico (f_s/f_y).

Las anteriores características se determinarán según la Norma UNE 7474-1:92. Los valores que deberán garantizar se recogen en el Artículo 31 de la Instrucción EHE y en la Norma UNE-36088.

La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado. Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará la serie de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 90 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

2.30 MALLAS ELECTROSOLDADAS

2.30.1 DEFINICIÓN

Se entiende por mallas electrosoldadas, los elementos industrializados de armadura que se presentan en paneles rectangulares constituidos por alambres o barras soldadas a máquina, pudiendo disponerse los alambres o barras aislados o pareados y ser, a su vez, lisos o corrugados.

2.30.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de las mallas electrosoldadas se ajustarán a las descritas en la Norma UNE

36.092 y lo indicado en la Instrucción EH-91 y sus comentarios y, en su defecto, el Artículo 242 del PG-3/75.

2.30.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

A su llegada a obra, las mallas electrosoldadas se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Para las condiciones de recepción regirá lo indicado en la Instrucción EHE. A los efectos de control, las mallas se considerarán en nivel normal o intenso, debiendo fijarse este extremo en los Documentos de Proyecto o por parte de la Dirección de Obra.

Además de lo comentado, la Dirección de Obra, basándose en la Norma UNE 36.092, determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características exigibles a este material.

2.31 ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

2.31.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón, en una proporción inferior al 5% del peso del cemento, y se añade a la mezcla inmediatamente

antes o durante el amasado o en el transcurso de un amasado suplementario, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades de los morteros u hormigones en estado fresco, o de ambos estados.

Los aditivos se clasifican en dos grandes grupos:

- Aditivos químicos.
- Adiciones.

Los aditivos químicos son productos que, en muy pequeña proporción ponderal respecto de la dosificación del cemento, se adicionan a la mezcla del mortero y hormigón en el momento del amasado, y a su vez se clasifican en:

A - Aireantes.

B - Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, O´D.

C - Retardadores del fraguado.

D - Aceleradores del fraguado.

E - Otros aditivos químicos.

2.31.2 ADITIVOS QUÍMICOS. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad, aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización escrita de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro para las armaduras.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni, en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfatos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Si, por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún

producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y los gastos que se originen serán abonados de acuerdo con los precios establecidos en los Cuadros de Precios o Contradictorios correspondientes.

Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos

Los aditivos deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras y cumplir lo indicado en la Norma UNE EN 934-2:98.

Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la de los hormigones de la obra.

(Ensayos Previos).

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 29.1 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

2.31.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS DISTINTOS TIPOS

A. Aireantes

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

La finalidad principal de empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

No deben utilizarse aireantes en los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resma de madera, detergentes sintéticos (fracciones de petróleo), ligno-sulfonatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos o resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes cumplirán las siguientes condiciones:

- a) No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- b) No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento (5%), aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- c) Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) a doscientas cincuenta (250) micras.
- d) El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- e) Los aireantes no modificarán el tiempo de fraguado del hormigón y mortero.
- f) A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más

del cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido en el aparato de presión neumática.

- g) No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación en los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 281 del PG-3/75.

B. Plastificantes

Se denominan plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por el otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos establecidos en el apartado anterior cumplirán las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.
- No deben aumentar la retracción del fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento 1,5%) del peso de cemento.
- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe

reducir el agua de amasado y, en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

- g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilarisulfonatos de sodio y por alquisulfatos de sodio.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el Artículo 283 del PG-3/75.

C. Retardadores

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes, pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste. Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

D. Acelerantes

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final

del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

Queda prohibida la utilización del cloruro cálcico en hormigones para armar o pretensar, así como en pavimentos de calzada, permitiéndose únicamente su empleo en hormigones en masa previa autorización de la Dirección de Obra.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y su composición química y granulometría serán las indicadas en los apartados 282.2 y 282.3 del PG-3/75.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- a) Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cemento que hayan de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzca efectos perjudiciales incontrolables.
- b) El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser Índice de actividad, según la UNE EN 196-1:96
- c) El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- d) El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante debe prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- e) Se tendrá especial cuidado con la reacción álcali-árido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis, ya que el cloruro cálcico la acentúa.

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos se presentarán a la Dirección de Obra

para su estudio y aprobación, si procede.

2.31.4 PRESCRIPCIONES Y ENSAYOS DEL HUMO DE SÍLICE

El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Oxido de silicio (SiO₂) según la UNE EN 196-2:96 > 85%
- Cloruros (Cl⁻) según la UNE 80217:91 < 0,10%
- Pérdida al fuego, según la UNE EN 196-2:96 < 5%
- Índice de actividad, según la UNE EN 196-1:96 > 100

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos se presentarán a la Dirección de Obra para su estudio y aprobación, si procede.

2.31.5 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas en los apartados anteriores, según que la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.

2.31.6 CONTROL DE RECEPCIÓN

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el apartado de control de calidad de los hormigones del presente Pliego. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado y, especialmente, la dosificación del mismo sean los aceptados por el Director de Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el apartado 81.4 de la Instrucción EHE y sus comentarios.

2.32 MADERAS

2.32.1 DEFINICIÓN

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberán cumplir las condiciones indicadas en el apartado 286.1 del PG-3/75.

2.32.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares. No se permitirá en ningún caso madera sin descortezar, ni siquiera en las entibaciones o apeos.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque serán admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas. Deben estar exentas de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris". En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego indicado en el apartado 286.1 del PG-3/75.

En lo referente a forma y dimensiones será de aplicación lo indicado en PG-3/75.

2.32.3 CONTROL DE RECEPCIÓN

Madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en los apartados anteriores del presente Pliego. La Dirección de las Obras deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

2.33 MADERA PARA PAVIMENTO

La madera a utilizar como pavimentación será madera de IPE (Tabebuia) con ranurado antideslizante a una cara, Clase M1 (dificilmente inflamable), apoyadas sobre rastreles de Sapucaia (Lecythis) de Jarana (Lecythidaceae) o Badí unidos mediante tornillería de acero inoxidable AISI 316.

2.33.1 Características técnicas

TARIMA: madera de IPE (Tabebuia ssp):

Peso húmedo	1.300 kg/m³
Densidad 12% humedad	1.3050 kg/m³
Coef. Contracción volumétrico	0,41%
Dureza (Chalais-Meudon)	8,5
Resistencia a flexión estática	1.750 kg/cm²
Módulo elasticidad	200.000 kg/cm²
Resistencia compresión paralela	890 kg/cm²
Clase reacción al fuego	Cfl-s1
Conductividad térmica	0.25 W7mK
Emisión formaldehído	Sí
Resistencia a hongos	Clase 1
Resistencia a termitas:	Clase D
Resistencia a insectos de maderas secas:	Clase D
Clase de uso:	Clase 4

RASTRELES:

Sapucaia (Lecythis)

Gravedad específica	0.96
Coef. Contracción volumétrico	0,55%
Dureza (Chalais-Meudon)	8,4
Resistencia a flexión estática	1.370 kg/cm²
Módulo de elasticidad	200.000 kg/cm²
Resistencia al aplastamiento	710 kg/cm²

Resistencia a hongos	Clase 1
Resistencia a termitas:	Clase D
Clase de uso:	Clase 4
Jarana (Lecythidaceae)	
Gravedad específica	0,92
Coef. Contracción volumétrico	0,55%
Dureza (Chalais-Meudon)	8,4
Resistencia a flexión estática	1.370 kg/cm ²
Módulo de elasticidad	200.000 kg/cm ²
Resistencia al aplastamiento	710 kg/cm ²
Resistencia a hongos	Clase 1
Resistencia a termitas:	Clase D
Clase de uso:	Clase 4

Contenido de humedad:

Valores recomendados:

- Zonas del interior peninsular: entre el 12 y el 14 %
- Cornisa Cantábrica, litoral Mediterráneo y zonas insulares: entre el 14 % y el 16 %.

Dureza

Según la norma UNE-EN 335-2:2007, la colocación de pavimentos de madera al exterior se asocia a las clases de uso 3 (si la madera queda por encima del suelo) y 4 (si la madera está en contacto con el suelo).

La tarima de madera maciza de IPE para exterior, posee clase de uso según durabilidad natural 4 y 5 (Exterior, contacto con suelo, agua marina ó agua dulce).

No será necesario especificar ni comprobar la dureza cuando la especie de madera utilizada esté suficientemente contrastada en la bibliografía técnica.

Cuando se requiera su comprobación es necesario acudir a laboratorios especializados para determinarla de acuerdo con la norma UNE-EN 1534.

CARACTERÍSTICAS DE LOS RASTRELES

Los rastreles cumplirán los criterios establecidos en la norma UNE 56823. Deben presentar una durabilidad mayor o igual a 4 según la norma UNE-EN 350-2.

El rastrel de madera tropical Sapucaia, posee clase de uso 4 de durabilidad natural (para exterior, en tierra o en contacto con agua dulce).

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS

Se especificarán las dimensiones nominales del entarimado.

Las tolerancias dimensionales admitidas en la norma UNE 56823 son:

- grosor: $\pm 0,5$ mm
- anchura: $\pm 1,0$ mm

TRATAMIENTOS PROTECTORES PREVENTIVOS

- Madera con durabilidad natural suficiente (UNE-EN 350-2)

No se exigirá su tratamiento.

- Madera con una durabilidad natural no adecuada

Se especificará un tratamiento de vacío - presión o inmersión prolongada para la clase de uso 3.1 (o en su caso 3.2 dependiendo de su exposición a las inclemencias atmosféricas) de acuerdo con la norma UNE-EN 351-1.

Se exigirá el certificado de tratamiento que debe incluir los datos de la partida de madera, protector de la madera, tratamiento y clase de uso alcanzada.

- Partida de madera:
- Especie y Volumen (m³).
- Datos de la partida: (calidad, contenido de humedad, dimensiones, etc).
- Protector de la madera:
- Nombre del producto
- Número del Registro del producto en el Ministerio de Sanidad y Consumo
- Tratamiento:

- Fecha.
- Método de tratamiento.
- Retención producto protector (en g/m² o Kg/m³).
- Penetración producto protector.
- Clase de uso que cubre el tratamiento de acuerdo con la norma UNE-EN 335-1.

Como medida adicional se puede especificar, la comprobación de las penetraciones y retenciones de los protectores de madera por laboratorios especializados.

Se dará un lijado superficial de grano fino y posterior aceitado (2 manos).

MANTENIMIENTO Y PRODUCTOS DE ACABADO

Se especificará el mantenimiento de los productos de acabado definido en las fichas técnicas del fabricante de dichos productos y/o las recomendaciones del fabricante del suelo.

Cuando se requiera su comprobación es necesario acudir a laboratorios especializados.

Nota: La madera en exterior adquiere con el tiempo por exposición a la intemperie un aspecto agrisado. Si la madera tiene una durabilidad natural suficiente o si (en caso contrario) se ha aplicado el tratamiento protector necesario, los productos de acabado normalmente solo sirven para mantener el color natural de la madera y en todo caso para protegerla muy superficialmente. Si se opta por la aplicación de productos de acabado debe asumirse una renovación periódica según las indicaciones del fabricante del producto.

La elección del producto de acabado depende del aspecto buscado, de la especie de madera y de la durabilidad que se garantiza, se especificará entre la gama de productos disponibles:

- en blanco (sin acabado para especies con durabilidad natural suficiente),
- color (si se utilizan lasures, barnices especiales para exteriores, pinturas para exteriores, etc.)
- acabado especial (los obtenidos con productos naturales tipo aceites o ceras).

Para un mantenimiento periódico, se recomienda antes del inicio de la época estival y

después de la misma, la limpieza y aplicación de una capa de saturador Lasur Sikken Cetol WF 771 color Ipe o similar. Este protector base agua, es difícilmente inflamable (Clase M1), y actúa contra la fotodegradación producida por los rayos solares, ayudando a proteger y conservar la apariencia de la tarima con el paso del tiempo, retrasando la aparición del tono grisáceo superficial.

RESBALADICIDAD

Se exigirá la certificación correspondiente a la clase de resbaladidad para los suelos de los edificios y zonas de uso hospitalario, docente, comercial y pública concurrencia debido al frecuente humedecimiento y a la acumulación de polvo etc., definida en el Código Técnico de la Edificación (1).

Se deberá aportar certificación de Clase 3 en clasificación de suelos según su resbaladidad (Resistencia a Deslizamiento RD > 45).

Se comprobará en laboratorio especializado.

RESISTENCIA A LA ROTURA

A los suelos autoportantes se exigirá que cumplan la resistencia a la rotura, ya sea mediante el correspondiente informe de ensayo de acuerdo con la norma UNE-EN 1533 o mediante cálculo teórico.

Se comprobará en laboratorio especializado.

REACCIÓN AL FUEGO

En los casos habituales no será necesario exigirlo, pero si se requiere se especificará la reacción al fuego que le corresponda de acuerdo con lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (1).

SELLOS O MARCAS DE CALIDAD VOLUNTARIA

En el caso de que se considere necesario se exigirá:

- Sello de Calidad Voluntario.

Se comprobará la vigencia de los correspondientes certificados de fabricación, de Sellos o

Marcas de Calidad voluntarios: firma de persona física, fecha de validez, originalidad del documento (no se admitirán fotocopias).

- Certificación medioambiental de la procedencia de la madera y su cadena de custodia, cumpliendo con la normativa vigente EUTR (Reglamento Europeo de la Madera). Se valorará la posibilidad de sello FSC (Forest Stewardship Council).

Teniendo en cuenta que esta certificación está actualmente en fase de implantación.

MARCADOS

Toda la madera instalada dispondrá de certificado de importación legal EUTR y certificado del sistema de Diligencia Debida de la AEIM, así como del correspondiente certificado de cadena de custodia, y cualquier otro sello de calidad en vigor.

ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS EN OBRA

Las tarimas deben almacenarse bajo cubierta, protegidos de la incidencia del sol, para evitar que se manchen o humedezcan parcialmente antes de su instalación. Si los paquetes vienen agrupados en palets se mantendrán en estos hasta el momento de su utilización.

Los paquetes se abrirán con unos días de antelación suficiente antes de su colocación para que las lamas se vayan aclimatando a las condiciones del lugar de instalación según indicaciones del fabricante.

Normalmente las tablas para colocación en exterior se suministran simplemente flejadas y no retractiladas.

TORNILLERÍA Y HERRAJES

Toda la tornillería y herrajes empleados en la pavimentación serán de acero inoxidable AISI 316.

2.34 ACERO ESTRUCTURAL

2.34.1 DEFINICIÓN

Se definen como perfiles y chapas de acero galvanizados laminados en caliente, a los productos empleados en las estructuras y elementos de acero estructural.

Serán de obligado cumplimiento todas las prescripciones de la Instrucción de Acero Estructural EAE-11 así como de todas las normas UNE, Eurocódigos y demás normativas que puedan resultar de aplicación.

2.34.2 MATERIALES

El acero empleado en la estructura metálica será S275JR excepto donde los planos especifiquen otro distinto y el acero inoxidable será AISI 316.

El acero galvanizado en perfiles y chapas lo será por doble capa por inmersión en caliente. La aplicación de la película de cinc tendrá una dosificación mínima de seiscientos diez gramos por metro cuadrado (610 gr/m²) en doble exposición. Antes de efectuar el galvanizado habrá de conformarse el acero, a fin de no dañar el recubrimiento durante el proceso posterior. El galvanizado será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas y puntos sin galvanizar. Su calidad será probada con arreglo a las normas UNE 37501 en cuanto a la dosificación de cinc y UNE 7183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento. No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en el MELC (método de ensayo del Laboratorio Central) 8.06 a "Métodos de ensayo del galvanizado".

Los perfiles laminados en caliente de toda la estructura en acero S275JR contarán con una protección de galvanizado en caliente y además un sistema de pinturas especialmente diseñado para dar una durabilidad alta en ambiente C-5.

Tanto en las chapas como en los perfiles deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiendo el Contratista entregar los certificados correspondientes. El acero empleado deberá cumplir las características mecánicas y químicas especificadas en la norma CTE SE-A y UNE.

2.34.3 PRUEBAS DE CARGA

El Propietario se reserva el derecho de realizar una prueba de carga como comprobación total de un elemento repetitivo. La prueba de carga en principio, no será destructiva y se realizará con una carga igual a 1,5 veces la nominal si se ha dimensionado el elemento para acciones principales o bien con 1,33 si fue dimensionado para la actuación de cargas principales y secundarias.

2.34.4 EJECUCIÓN

2.34.4.1 Ejecución en taller

Será de aplicación todo lo prescrito en la EAE-11 en su Capítulo XVI 'Fabricación en Taller' en especial los puntos que se transcriben a continuación:

El constructor, basándose en los planos de proyecto, realizará los planos de taller para definir completamente todos los elementos de la estructura de acero, debiendo comprobar en obra las cotas de replanteo y la compatibilidad con el resto de la construcción.

Los planos de taller contendrán en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales.
- El diámetro de los agujeros de los tornillos, con indicación de la forma de mecanizado. Clase y diámetro de los tornillos.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, preparación de bordes, procedimiento y posición de soldeo, material de aportación y orden de ejecución si es este necesario.
- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que lo precisen.
- Los elementos auxiliares (orejetas, plantillas, gálibos de armado, agujeros, etc.) para fijación, volteo, enderezado o izado de los elementos metálicos principales, indicando posición y conexión a otros elementos, así como el posible saneo posterior a su eliminación.
- La posición y radio de groeras para el cruce de soldaduras.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, clase de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.

El constructor, antes de comenzar la ejecución en taller, entregará dos copias de los planos de taller a la dirección facultativa, que los revisará y devolverá una copia autorizada firmada en la que, si se precisan, señalará las correcciones que deben efectuarse. En este caso, el constructor entregará nuevas copias de los planos de taller corregidos para su

aplicación definitiva.

Si el proyecto se modifica durante la ejecución de los trabajos, los planos de taller se rectificarán para que la obra terminada quede exactamente definida por estos planos.

Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación de la dirección facultativa y se incluirán en los planos.

2.34.4.2 Ejecución en obra

Será de aplicación todo lo prescrito en la EAE-11 en su Capítulo XVII 'Ejecución de obra' en especial los puntos que se transcriben a continuación:

La clase de ejecución será 3 según EAE.

El programa de montaje lo elaborará el constructor debiendo ser aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

2.34.5 TRATAMIENTO DE PROTECCIÓN

Este artículo se aplicará tanto a las estructuras tratadas en taller como en obra.

En general será de aplicación lo prescrito en el artículo 79 de la EAE y a continuación se definen los tratamientos de protección particulares para el presente proyecto.

PROTECCIÓN EN PERFILES DE ACERO LAMINADO DE LA ESTRUCTURA.

1.- Introducción y alcance de la especificación

Se proporcionan a continuación los requisitos técnicos aplicables durante la fase de construcción e instalación, referente a la preparación de la superficie, la selección de sistemas de pintado y los procedimientos de aplicación e inspección de los sistemas de protección.

El alcance de la misma abarca todos los elementos estructurales metálicos no resistentes a la corrosión bajo las condiciones a las que estará sometida la estructura.

El propósito de esta especificación técnica de pintado contra la corrosión es dar protección adecuada a la misma para asegurar una integridad continua a lo largo de la

vida de diseño.

El objetivo de este documento es también proporcionar los requisitos de salubridad y seguridad y

mantenimiento:

- Salud, seguridad y medio ambiente deberá cumplir con las exigencias y regulaciones de las Administraciones locales
- Protección óptima de la instalación con una mínima necesidad de mantenimiento.

2.- Requerimientos

Los requisitos relativos a la preparación de la superficie, aplicación de las pinturas y los productos a emplear en el proyecto se ajustarán a las exigencias del presente pliego de condiciones y se deberán tener en cuenta cada una de las normas a que hace referencia cada apartado.

El sistema de protección y revestimiento de referencia ha sido seleccionado para ofrecer una expectativa de vida superior a 15 años, alcanzando un nivel de deterioro máximo Ri3 (1%) según patrón visual de la Escala Europea de Grados de Corrosión (EN ISO 4628-3), a partir del cual se hace necesaria una actuación de mantenimiento de la estructura.

En general este documento siempre debe interpretarse conjuntamente con la norma ISO 12944:2018 en todos sus apartados.

Generalmente los shop-primer son considerados como protección temporal del acero durante el periodo de almacenamiento de chapas, transporte y fase de construcción. De ninguna manera se deberá considerar como parte integrante del sistema de pintado.

En el caso de que la construcción de las estructuras del presente proyecto parta de chapas con shopprimer, estas deberán ser convenientemente tratadas antes de recibir la pintura.

El contratista adjudicatario de los trabajos de protección deberá establecer un documento específico del proyecto que contenga toda la información relevante necesaria para realizar el trabajo según los requisitos de esta especificación. El contratista deberá ejecutar los trabajos de mano de obra, y suministrar todos los materiales, herramientas y equipos y realizar todas las operaciones como se requiere en esta especificación. Todos los

procedimientos deberán ser previamente aprobados por el Director de las Obras.

3.- Normas de referencia

- ISO 1461 Galvanizado en caliente sobre productos ferrosos
- ISO 2178 Control de espesores de la capa de película seca
- ISO 2409 Adherencia por corte de enrejado / rayado
- ISO 2746 Ensayo de discontinuidad eléctrica (Holliday detecting).
- ISO 4624 Pinturas y barnices. Adherencia por tracción (Pull-off test)
- ISO 4628-6 Pinturas y barnices. Evaluación de la degradación de los revestimientos de pintura.
- ISO 8501-1 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Parte primera, evaluación visual del estado de la superficie. Parte segunda, evaluación del grado de limpieza superficial. (JGA)
- ISO 8501-3 Preparación de sustratos de acero previo a la aplicación de pinturas. Evaluación visual de la limpieza superficial en soldaduras, bordes y otras zonas con imperfecciones superficiales.
- ISO 8502-3 Preparación de sustratos de acero previo a la aplicación de pinturas. Test para la evaluación de la limpieza superficial con relación a la presencia de polvo en las superficies de acero preparada para pintar (método de cinta autoadhesiva de presión).
- ISO 8503 Preparación de sustratos de acero previo a la aplicación de pinturas. Rugosidad de la superficie tratada mediante chorreado
- ISO 8504-2 Preparación de sustratos de acero previo a la aplicación de pinturas. Método de preparación de superficie. Limpieza mediante chorreado.
- ISO 12944-2:2018 Pinturas y Barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 2: Clasificación de ambientes.
- ISO 12944-3:2018 Pinturas y Barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 3: Consideraciones sobre el diseño.
- ISO 12944-5:2020 Pinturas y Barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura

protectores.

- ISO 15528 Toma de muestras
- ISO 19840 Pinturas y Barnices. Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante Pinturas. Criterios de aceptación en la medida del espesor de película seca de pintura
- SSPC/SSPM Volumen 2. Sistemas y especificaciones.

4.- Preparación del acero

En todos los materiales de construcción de acero que vayan a formar parte de la estructura del proyecto y que vayan a ser protegidos mediante pintura, su estado deberá, como requerimiento mínimo, estar acorde con un grado de deterioro A o B según se detalla en la norma ISO 8501-1.

Dado que los daños se concentrarán en áreas críticas como soldaduras y cantos vivos, se deberán preparar estos mediante amoladoras y radiales hasta conseguir una superficie lisa en soldaduras y redondeadas a un radio mínimo de 2 mm en los cantos vivos según ISO 8501-3.

En soldaduras, en especial las realizadas manualmente, los rebordes con irregularidades superiores a 3 mm, crestas acentuadas que tengan un radio por debajo de 2 mm deberán ser amoladas. Las picaduras o poros con profundidades de 2 mm y radio inferior a 5 mm deberán rellenarse con soldadura.

La superficie antes del chorreado deberá estar libre de contaminantes (materias extrañas, líquidos de soldadura, defectos de laminación, aceite, grasa, etc.). Estos últimos serán eliminados mediante trapos embebidos en disolvente o limpiadores alcalinos. Estos trapos deberán ser cambiados con asiduidad para evitar que la contaminación se extienda sobre una superficie mayor. Se procederá de acuerdo con SSPC/SSPM volumen 2, grado SP1 antes del chorreado.

Cualquier defecto sobre la superficie (costras, defectos de laminación, cráteres, etc.), y particularmente superficies mal diseñadas y perjudiciales para el sistema de protección, deben ser corregidos con medios apropiados, tal como se indica en la ISO 8501-3 nivel P3 y siguiendo el criterio indicado como "bien" en la norma ISO 12944-3:2018.

5.- Limpieza mediante chorreado

Para conseguir eliminar la calamina y provocar rugosidad en el sustrato es imprescindible tratar la superficie mediante la proyección de abrasivos, comúnmente conocido como chorreado. El abrasivo utilizado para el chorreado deberá estar seco, limpio y libre de contaminantes perjudiciales para el rendimiento de la pintura. La limpieza final y la aplicación del revestimiento no se llevará a cabo si la humedad relativa es superior al 85% RH o cuando la temperatura del acero sea inferior a 3° C de la del punto de rocío.

Los abrasivos deberán ser áridos naturales atóxicos, granito, silicato de hierro, silicato de aluminio, etc. o escoria de cobre o granallas metálicas si la preparación se realiza en cabinas de circuito cerrado. En ningún caso el abrasivo a utilizar será del tipo silíceo natural.

En todos los casos, el tamaño de las partículas abrasivas será tal, que la altura del perfil de superficie preparada (perfil del patrón de anclaje), esté de acuerdo con los requisitos del sistema de protección aplicable.

El perfil de rugosidad superficial se clasificará según ISO 8503.

Cuando la limpieza se realice sobre sustratos de acero inoxidable, el abrasivo no deberá ser metálico y estará libre de cloruros o su contenido sea inferior a 100 mg/l.

A excepción de la granalla de naturaleza metálica usada en cabinas, bajo ninguna circunstancia el abrasivo podrá ser reciclado.

En todas las superficies metálicas que vayan a recibir un sistema de pintura, el chorreado abrasivo deberá alcanzar un estándar de limpieza Sa 2 ½ según ISO 8501-1. La rugosidad a obtener según ISO 8503-1 (comparador ISO Medium Grip), tendrá un valor Rz de 50-75 micras. JGA

Cualquier uso de herramientas eléctricas mecánicas estará sujeto a la aprobación de la Dirección de Obra y en general solo será relevante para áreas donde no tenga acceso la máquina de chorro.

En el caso de usar en la construcción chapas pre-imprimadas con shop-primer, aun estando en buen estado, estas deberán ser chorreadas, previo a la aplicación del sistema exigido en el pliego técnico, hasta alcanzar el grado Sa1 según la norma ISO 8501-1. En las zonas

de soldaduras se chorreará al grado Sa 2 ½ según ISO 8501-1

Las superficies galvanizadas, previamente a la aplicación de las pinturas de protección, deberán ser desengrasadas mediante la limpieza con agua y aditivos desengrasantes emulsionables en agua (Sigmasol o similar) y aplicar una ligera rugosidad mediante abrasivos o lijas. La primera capa de pintura deberá estar diseñada para la aplicación sobre galvanizado o aleaciones ligeras, así como seguir las recomendaciones citadas en: ISO 12944-4:2018 Apartado 12.

6.- Limpieza y preparación en obra

El sistema aplicado en todo el trazado, deberá tener el mismo comportamiento y prestaciones, de ahí que será necesaria, una vez montada la estructura o módulos que conformen la misma, una preparación de la superficie a proteger, al objeto de subsanar daños mecánicos en el transporte y montaje, soldaduras en obra y cualquier otro contratiempo.

Enumeramos sistemas de reparaciones, significando la conveniencia de marcar la superficie dañada en una extensión superior a la misma:

Daños mecánicos sin llegar al acero:

Las zonas, en las que por cualquier causa, se haya dañado el sistema, se repararán por medios mecánicos las superficies mediante cepillos rotativos provistos de lijas o lijado a mano para daños superficiales, procediendo a aplicar a continuación la capa o capas necesarias para recomponer el sistema, la zona adyacente a los daños se preparará asimismo, lijándola superficialmente.

Daños producidos que lleguen al acero.

Se repararán según la Norma ISO-8501, mediante máquinas radiales o rotativos neumáticos o eléctricos provistos con cepillos y/o lijas hasta dejar las superficies limpias, al grado St-2.

Una vez finalizada la limpieza se procederá a recomponer el sistema de pintura, mediante el método más apropiado (según la superficie de los daños), pistola o brocha hasta alcanzar el espesor especificados. Si la aplicación se realiza a rodillo o brocha, se deberá tener en cuenta el número de capas necesarias para alcanzar el espesor requerido.

Mediante estos métodos de aplicación es difícil conseguir espesores por encima de las 60/70 micras secas, de ahí que se requieran capas dobles en determinados casos.

Repintado de Capas una vez sobrepasado el tiempo máximo de repintado.

Se debe prestar especial atención a los periodos de tiempo mínimos y máximos de aplicación entre capas de pintura. Los periodos de repintabilidad de las pinturas es un asunto delicado y de máxima atención ya que de sobrepasarse este periodo se corre el riesgo de que se produzca una falta de adherencia con las capas siguientes produciendo un grave percance de difícil solución.

En las fichas técnicas de los productos se indican valores orientativos que son muy cambiantes, dependiendo del tiempo, temperatura, humedad, etc. a la que esté sometida la estructura.

En el caso de que se detecte el mínimo riesgo de haberse pasado este tiempo, se hace necesario asegurar la adherencia provocando una rugosidad extra a la superficie mediante lijas o un chorreado superficial sin llegar al sustrato de acero. Debiendo presentar la superficie un aspecto mate. En el caso de que esta preparación haya llegado a "tocar" el sustrato de acero, será necesario aplicar de nuevo el sistema de pintado completo.

7.- Recomendaciones generales en la aplicación de pinturas

La superficie a revestir deberá estar limpia, seca y libre de aceite, grasa, sales, y tendrá la rugosidad exigida de acuerdo al pliego del proyecto.

Previo a la aplicación de cada capa de pintura, deberá ser aplicado un parcheo mediante brocha con la misma pintura que posteriormente será aplicada como capa general, a todas las zonas críticas (soldaduras, cantos vivos, esquinas y en general en áreas de difícil acceso donde la pulverización de la pistola tenga dificultades de conseguir los espesores nominales requeridos en la presente especificación.

En aquellas zonas donde la unión entre elementos de acero se haya realizado mediante soldaduras por puntos o las uniones presenten espacios donde no es posible un correcto pintado, una vez aplicada la primera o segunda capa, se deberán rellenar con mastic o elastómeros elásticos compatibles con la pintura. El resto de capas del sistema se aplicará de manera general.

Las capas generales deberán ser aplicadas uniformemente sobre toda la superficie. Áreas sin pintar, pulverizaciones, descuelgues, gotas, etc, deberán ser evitadas. Las capas de pinturas estarán libres de poros, burbujas, piel de naranja y en general cualquier defecto atribuible a una incorrecta aplicación.

La contaminación entre capas debe ser eliminada antes de aplicar sucesivas capas.

En el proceso de medición de espesores secos de manera independiente de cada capa, en ningún caso se admitirá un solo valor inferior al 80 % del espesor nominal exigido en el presente pliego. Tampoco se admitirá que de todas las mediciones realizadas el 20% esté por debajo del valor nominal indicado en el sistema de pintado. Cada una de las capas del sistema se controlará siguiendo los criterios de la norma UNE-EN ISO 2178, corrigiendo los defectos detectados en la capa afectada.

La temperatura de aplicación dependerá de las características del producto a aplicar y siempre estará 3°C por encima del punto de rocío.

El control de las condiciones ambientales se realizará por medio de termómetro ambiental, termómetro de contacto e Higrómetro debidamente contrastados, como el resto de los instrumentos de control que se utilicen.

Cada pintura se aplicará con el equipo recomendado por el fabricante, preferiblemente con equipo de proyección sin aire (Air-less), con diámetro de boquilla, presión, etc. de acuerdo con las instrucciones de su ficha técnica.

No es aconsejable el uso de rodillo en las aplicaciones de la Imprimación y capas intermedias. Se aconseja en las aplicaciones de parcheo, reparaciones de daños y protección de soldaduras. En el caso de la aplicación de las pinturas de acabado, debido al riesgo de contaminación por pulverización, estaría permitida la aplicación mediante rodillos de lana adecuados.

No se podrá aplicar ninguna pintura fuera de las condiciones de aplicación fijadas por el Fabricante.

Cada una de las capas de pintura que se apliquen en un Sistema de Protección, ha de tener un color distinto a la anterior, para mejor verificación de los trabajos. Esto es aplicable, expresamente, a las dos capas de acabado, que han de distinguirse una de otra, siendo la

segunda, precisamente la que tenga el color especificado

Cualesquiera otros defectos detectados en una capa de pintura, según UNE-EN ISO 4628/2 ó 4, se corregirán antes de continuar con el proceso. Si los defectos afectan a la adherencia, UNE-EN-ISO 4624, será necesario volver a chorrear y repetir el proceso completo.

8.- Tratamiento de residuos

Cuando se realice el tratamiento de protección anticorrosiva en campo ha de evitarse en todo caso, causar perjuicios a terceros o al medioambiente. En consecuencia, como regla general, han de disponerse los medios adecuados para la recogida de los residuos y su tratamiento posterior, en vertederos autorizados.

En particular, se recogerán todos los envases de las pinturas usados, disolventes, medios de aplicación, trapos, etc. de tal modo que, una vez terminada la obra, el único vestigio del paso de los aplicadores por la obra sea, precisamente, que está correctamente pintada.

9.- Sistemas de pintado

El sistema de pintado ha sido seleccionado para conseguir una expectativa de vida Alta (>15 años) en un ambiente clasificado según la ISO 12944:2018 como costero C5. A tal efecto, se deberá presentar un certificado de un laboratorio oficial ajeno al fabricante, conforme cumpliría el tiempo en el ambiente citado.

Sobre superficie preparada conforme a procesos descritos en los apartados 4 y 5 de la presente especificación, proceder para cada tipo de estructura a aplicar el correspondiente sistema de pintado, acorde a las recomendaciones indicadas en el punto 6, que se describe a continuación:

9.1.- Estructuras de acero galvanizadas o con preparación normal. Ambiente de alta agresividad (Costero) clasificación según ISO 1294:2018 – C5 expectativa de vida muy alta

Una vez sea preparada la superficie de acuerdo al punto 5 se aplicará el siguiente sistema de pintado:

Fase taller:

Aplicación de una capa general de imprimación epoxi poliamida, SigmaCover 280 o equivalente con un espesor de película de 60 micras secas.

Una vez seca la capa anterior se aplicará una segunda capa general de resina epoxi fenalcamina, SigmaFast 278 o equivalente con un espesor de película de 100 micras secas.

Una vez seca la capa anterior se aplicará una segunda capa general de poliuretano alifático SigmaDur 550H o equivalente con un espesor de película de 50 micras secas.

Fase en obra:

Una vez preparadas las áreas con daños, soldaduras etc., se recompondrá el sistema mediante la aplicación de tres capas a modo de parcheo con la siguiente composición:

Imprimación epoxi poliamida, SigmaCover 280 o equivalente con un espesor de película de 40 micras secas, capa intermedia de SigmaFast 278 o equivalente de 100 micras secas y acabado poliuretano alifático SigmaDur 550H o equivalente con un espesor de película de 50 micras secas.

Finalmente se aplicará una capa general de acabado con poliuretano alifático SigmaDur 550H con un espesor 50 micras de película seca.

Las capas de acabado a base de poliuretano alifático se realizarán en color a definir por Dirección de Obra.

El sistema completo deberá tener un espesor mínimo de 260 micras secas.

10.- Control de calidad

Todos los puntos de inspección descritos en el presente pliego serán controlados en primera instancia por el propio contratista de pinturas (taller constructor de la estructura si realiza el pintado en sus instalaciones o aplicador subcontratado por aquel), quien deberá dar su aprobación a cada fase antes de proseguir con la etapa siguiente.

En las inspecciones resultantes se empleará el tiempo necesario para realización de las operaciones de inspección que se señalen

10.1.- Tareas y obligaciones de la inspección

- Supervisar y evaluar los métodos de aplicación, revisar las condiciones de aplicación y los resultados finales de aplicación
- Dar información completa y guía para la aplicación de los productos del fabricante para
- asegurar que la aplicación está hecha correctamente y de acuerdo con la especificación.
- Revisar las condiciones del medio (temperatura, HR, etc). Revisar y, si es necesario y posible, ajustar los métodos de aplicación (equipo, procesos de trabajo). Revisar el cumplimiento de la especificación con arreglo a la documentación técnica facilitada
- Aplicar aquellas Normas (la última revisión en la fecha de contratación), que hagan referencia a los controles específicos que se relacionan posteriormente.
- El inspector ordenara el reemplazo o sustitución del material de trabajo que se demuestre que no cumple con lo especificado.

10.2.- Alcance de la Inspección

En las comprobaciones a realizar por responsables de inspección se empleará como elemento decisivo lo que llamaremos "Muestra Testigo"

La constructora facilitará al menos, seis probetas donde se hayan reflejado las distintas fases, preparación del acero y aplicación de las capas de pintura en las mismas condiciones atmosféricas, de secado, método de aplicación, etc. que refleje de una manera exacta el proceso de pintado de la estructura principal y puedan ser sometidas a ensayo destructivo o no y poder evaluar cualquier incidencia en el proceso de pintado sobre la estructura principal.

En todas las probetas se deberá reflejar en el dorso un número de referencia que identifique todos los datos que ineludiblemente estarán reflejados en un dossier preparado de seguimiento de los trabajos.

10.3.- Control de las secuencias y operaciones

10.3.1.- Control de los materiales a emplear

Se realizará un cuidadoso control de los materiales verificando como mínimo:

- Tipo y color de la Pintura
- Estado de los envases
- Nº de lote de las pinturas y disolventes
- Condiciones de almacenamiento, (Tª, Humedad, ventilación)
- Certificado de calidad de cada producto por lote de fabricación
- Fichas de seguridad de los productos

10.3.2.- Control antes de la aplicación

- Control del buen estado, conservación y funcionamiento de los instrumentos de la cabina de
- pintado
- Control de las herramientas, equipos de aplicación y limpieza
- Control de riesgos y protección en materia de seguridad e higiene
- Control de la contaminación atmosférica del lugar de trabajo

10.3.3.- Control durante la preparación de superficies

- Presencia de aceite, grasa, y otros contaminantes en la superficie.
- Presencia de cantos vivos, soldaduras defectuosas o con restos de electrodos, proyecciones, quemaduras. etc.
- Comprobación del grado de limpieza y comparación con los estándares de la norma ISO
- 8505-1 calidad Sa 2 ½ .

10.3.4.- Controles durante la aplicación

- Comprobación del estado de los equipos
- Verificación de calibración de instrumentos de control
- Elección de la boquilla adecuada según pintura y temperatura

Disolvente utilizado, tipo y cantidad

- Espesores aplicados (en húmedo)
- Comprobación del espesor seco de las capas de pintura aplicada

10.3.5.- Control de las variables climáticas

Por su especial importancia se debe controlar la variable climática que deberá estar comprendida en el rango permitido por las pinturas y recogido en la documentación técnica de las mismas:

- Temperatura ambiente y de la superficie a pintar
- Humedad relativa (Máximo 85 %)
- Temperatura del sustrato, (> 3°C por encima del punto de rocío)
- Condiciones climáticas generales y relevantes (viento, sol directo, etc.).

11.- Informes. Programas de Puntos de Inspección

De las visitas de inspección realizadas con toda la documentación acumulada por el Inspector se confeccionará un informe estandarizado, el cual deberá ser firmado por los responsables de todas las partes presentes en la Inspección.

GALVANIZADO EN CALIENTE

Todos los elementos de estructura metálica deberán de contar con una protección de galvanizado en caliente adecuada para el ambiente definido. La norma que rige estos recubrimientos es UNE-EN ISO 1461.

Tolerancias: Será de aplicación todo lo prescrito en la EAE-11 en su Capítulo XVIII 'Tolerancias'.

2.35 HORMIGÓN LAVADO

2.35.1 GENERALIDADES

Se denomina pavimento de hormigón lavado, desactivado o con textura de árido visto a aquél cuya textura se obtiene extendiendo un retardador de fraguado sobre la superficie del hormigón fresco y dejando transcurrir un tiempo suficiente para que la masa de hormigón endurezca, con la excepción de un pequeño espesor de mortero superficial que se ve sometido al efecto del retardador. Dicho mortero sin fraguar se elimina mediante un cepillado enérgico combinado con un lavado con agua, o bien mediante un riego con agua a presión, para dejar un conjunto de gravillas al descubierto. Para finalizar, se realizará

un sellado superficial con resinas, proyectadas mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

La ejecución de la textura de este tipo de pavimento comprende las siguientes operaciones:

- Extensión de un retardador de fraguado sobre la superficie del hormigón fresco,
- Extensión de una lámina de plástico u otro tipo de membrana impermeable en su caso (si el retardador carece de producto de curado) sobre el retardador para proteger de la evaporación tanto al retardador como al hormigón fresco,
- Eliminación de la capa superficial de mortero sin fraguar, previa retirada de la lámina de plástico en su caso, mediante barrido y lavado con agua, o bien mediante riego con agua a presión, una vez que el resto de la masa de hormigón ha adquirido una resistencia suficiente para no verse afectada por dichas operaciones, y
- Extensión de un producto filmógeno de curado.

En su ejecución se seguirá el artículo 550 "Pavimentos de hormigón" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) del Ministerio de Fomento, con las siguientes prescripciones complementarias.

2.35.2 MATERIALES

El tamaño máximo del árido no será superior a veinte milímetros (20 mm).

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según la UNE-EN 1097-8, no será inferior a cincuenta (50).

No se exigirá ninguna proporción de partículas silíceas al árido fino.

El retardador de fraguado deberá cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2. Contendrá un pigmento que permita controlar adecuadamente su extensión sobre la superficie del hormigón. La composición y la viscosidad del producto serán tales que permitan obtener una cantidad de retardador pulverizado suficiente en cada punto del tratamiento, a fin de garantizar la eficacia del denudado. Se asegurará que no fluya libremente sobre la superficie del hormigón, cualquiera que sea la pendiente de la misma.

En el caso de emplearse, las láminas de plástico para protección del retardador tendrán un espesor igual o superior a diez décimas de milímetro (0,1 mm), una capacidad de retención de agua suficiente para que las pérdidas no sean superiores a cincuenta y cinco gramos por metro cuadrado (0,55 kg/m²) después de setenta y dos horas (72 h) y una resistencia a la tracción no inferior a doce megapascuales (12 MPa) en sentido longitudinal y a ocho megapascuales (8 MPa) en sentido transversal. El Director de las Obras deberá aprobar los métodos de ensayo para comprobación de dichos requisitos.

El empleo de otros tipos de membranas impermeables, incluidas las de aplicación líquida conjuntamente con el retardador de fraguado, así como las características de las mismas, deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

2.35.3 EQUIPOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En caso de ejecución mecanizada del pavimento mediante extendedora de hormigón y carro de curado/desactivado, los pulverizadores de retardador de fraguado deberán asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento. Antes del comienzo de los trabajos, la altura del tubo pulverizador, el caudal de los pulverizadores y la velocidad de avance de la máquina serán ajustadas en función de la cantidad de retardador exigida.

En caso de ejecución manual, o bien en zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales. En cualquier circunstancia es necesario disponer de un pulverizador manual en obra que pueda ser utilizado de manera provisional en caso de avería de la instalación mecanizada de pulverización (que será de urgente reparación).

Los equipos para eliminación del mortero superficial deberán ser aprobados previamente por el Director de las Obras. En el caso de emplearse una barredora, deberá estar provista de aspersores o, en caso contrario, deberá recoger mediante medios mecánicos el producto barrido evitando que quede en la calzada o ambos márgenes, cualquier tipo de residuo del material retirado. Las ruedas de la barredora estarán provistas de neumáticos grandes con una presión baja, y un mínimo dibujo para evitar cualquier tipo de huella en el hormigón. El elemento de barrido debe estar situado entre los ejes del equipo portante y

rebasar por cada lado al menos treinta centímetros (30 cm) los bordes exteriores de los neumáticos de este último. En función de su velocidad, será capaz de mantener una capacidad de rotación de la escoba suficiente para retirar el mortero en 2 o 3 pasadas. Por otra parte, debe poder ser regulado, desde la cabina del conductor, tanto en altura como en inclinación con respecto al eje de la calzada.

2.35.4 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra, extendiendo conjuntamente una membrana líquida o a continuación una lámina de plástico, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero.

La dotación de retardador de fraguado se determinará mediante ensayos previos, de forma que se obtenga una profundidad de textura que, determinada por el método del círculo de arena según la NLT-335, deberá estar comprendida entre ochenta centésimas de milímetro (0,80 mm) y ciento veinte centésimas de milímetro (1,2 mm).

En su caso, las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad. Se dispondrán de forma que cubran también los bordes verticales de las losas. La membrana impermeable, extendida uniformemente sobre la superficie, será la encargada de la protección total del retardador sobre el hormigón. Esta membrana tendrá sobre el hormigón la misma función que un producto de curado. La colocación de la membrana no puede en ningún caso cambiar el correcto acabado superficial ni el reparto uniforme del retardador de fraguado. La membrana extendida se sujetará en los sobrecanchos, fuera de la superficie a proteger. Deben evitarse la aparición de bolas y bolsas de aire bajo la membrana.

La eliminación del mortero superficial sin fraguar se realizará en cuanto el hormigón permita el paso del equipo de barrido sin que se produzcan daños. El periodo en el que se realizará el barrido quedará determinado en el tramo de prueba en función del tiempo de acción del retardador de fraguado utilizado y las condiciones climáticas. Dicha eliminación se llevará a cabo mediante el paso de una barredora mecánica evitando la formación de polvo. Opcionalmente, el mortero sin fraguar podrá eliminarse mediante el empleo de

equipos de agua a presión.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar que el mortero eliminado no se acumule en los sistemas de drenaje (cunetas, drenes, etc.) ni en los equipamientos próximos a la calzada, teniendo que retirarlo y transportarlo a vertedero autorizado.

Inmediatamente después de eliminado el mortero se extenderá un producto filmógeno de curado en toda la superficie del pavimento, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²). Dicho producto se aplicará también, con la misma dotación, en los bordes verticales del pavimento.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá ordenar que el producto de curado se aplique con mayor dotación.

2.35.5 CONTROL DE LA TEXTURA

La textura superficial se controlará por el método del círculo de arena según la NLT-335, haciendo un control estadístico de los resultados obtenidos en diferentes lugares de la superficie. Los valores de los ensayos deberán estar comprendidos entre cien centésimas de milímetro (1,00 mm) y ciento cincuenta centésimas de milímetro (1,50 mm).

Para controlar si la textura superficial responde a las exigencias solicitadas, se realizarán al menos quince (15) ensayos de mancha de arena por día de trabajo, en sitios aleatorios. En todo caso se realizará un ensayo cada cincuenta metros (50 m) de banda realizada.

Los ensayos de control se iniciarán lo más rápido posible desde el comienzo de los trabajos. Si se constata que la superficie ejecutada no se corresponde con las exigencias se tomarán medidas inmediatas sobre el origen de los defectos. Las zonas "no conformes" serán abujardadas o cepilladas con objeto de que se alcancen las exigencias requeridas.

Cada nueva medición de textura superficial insuficiente producirá las mismas medidas de reparación y control hasta la obtención de los resultados requeridos. El tiempo de parada de los trabajos, incluyendo los plazos necesarios para el ajuste del modo de ejecución, no supondrán incrementos en el plazo de ejecución del contrato.

En caso de que el trabajo, en su totalidad, no responda a las especificaciones, las zonas defectuosas serán abujardadas o corregidas hasta alcanzar las exigencias requeridas. El contratista proporcionará a la Dirección Facultativa todas las referencias relativas al retardador de fraguado que proponga utilizar para responder a las exigencias requeridas.

Además de referencias de trabajos ejecutados correctamente, el contratista estará obligado a realizar unos o varios ensayos hasta la obtención de las exigencias requeridas. Cada tramo de prueba tendrá una superficie de al menos trescientos metros cuadrados (300 m²) y será realizado con un hormigón de la misma granulometría y espesor que el de los futuros trabajos. Los tramos de prueba serán demolidos y retirados a vertedero a cargo del contratista.

2.36 OTROS MATERIALES

Los demás materiales que, sin especificarse en el presente Pliego, hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán ser utilizados sin antes haber sido reconocidos por la Dirección de la Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio las condiciones exigidas para conseguir debidamente el objeto que motivara su empleo.

2.37 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista para la calidad de los mismos.

3 CONDICIONES DE EJECUCIÓN

3.1 REPLANTEO

Antes del comienzo de las obras y dentro del plazo señalado en el Contrato, la Dirección de las obras procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del Replanteo.

A continuación, se levantará ACTA firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras, y los planos y/o datos servirán de base para las mediciones de obra.

El Contratista construirá a su costa mojones, bases de replanteo y referencias en lugares y número adecuados, a juicio de la Dirección de la obra, para la perfecta comprobación de la marcha, calidad y exactitud del replanteo y dimensionado de la obra y sus partes. Asimismo, está obligado a su conservación y a mantener expeditas las visuales desde dichos puntos.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su cargo.

El Director de la obra sistematizará normas para la comprobación de replanteos parciales y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, eliminará la total responsabilidad del Contratista en cuanto a cumplimiento de plazos parciales y, por supuesto, del plazo final.

Los gastos y costes ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán de cuenta del Contratista, así como los gastos y costes derivados de la comprobación de estos replanteos.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las señales, balizas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director de la obra, tanto durante el día como durante la noche, de forma tal que no exista la más mínima posibilidad de accidentes, siendo en todo caso el Contratista el único responsable se estos se produjesen.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las balizas, señales, luces, elementos e instalaciones necesarias para dar cumplimiento a lo indicado en los párrafos anteriores.

3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.1 CONDICIONES GENERALES

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y a los planos de este Proyecto, así como la legislación complementaria citada en el artículo correspondiente y toda otra que le sea de

aplicación.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se estará a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

3.2.2 EQUIPOS Y MAQUINARIA

El Contratista quedará obligado a situar en las obras los equipos y maquinaria que se comprometen a aportar en la licitación, y que el Ingeniero Director de las obras considere necesarios para el desarrollo de la misma.

El Ingeniero Director deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedar adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento del Ingeniero Director. Si, una vez autorizada su retirada, y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria, el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea computable a los efectos de cumplimiento de plazos, que no experimentarán variación por este motivo.

3.2.3 DISCORDANCIAS

3.2.3.1 Obras mal ejecutadas

Será obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar a su costa las obras que no cumplan las prescripciones del presente Pliego ni las instrucciones del Director de obras.

3.2.3.2 Obras no detalladas

Se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, siguiendo las órdenes de la Dirección de las Obras.

3.2.4 LIMPIEZA DE LA OBRA

Es obligación del Contratista mantenerla limpia, así como los alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes.

Asimismo, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales. Adoptará las medidas convenientes para que la obra presente buen aspecto en cualquier momento.

Asimismo, mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad, los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso Público. Siendo de su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

El Contratista cuidará bajo su responsabilidad de que la obra esté siempre en buenas condiciones de limpieza

A la finalización de la obra se realizará una limpieza completa de la obra por medio de barrido y baldeo de la misma, si es necesario, para retirar todos los restos de materiales sueltos que hayan quedado dispersos en la superficie de la obra.

3.2.5 EVITACIÓN DE CONTAMINANTES

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cualquier tipo por causa de las obras, así como las de combustible, aceite, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, incluso contaminaciones de tipo biológico, siendo responsable de los daños que pueda causar a terceros producidos durante la ejecución de las obras.

3.2.6 LUGAR DE ACOPIOS

El lugar de acopios donde deberán depositarse los materiales referidos en las distintas unidades de obra, será fijado y comunicado por el Director de la obra al Contratista.

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita del Ingeniero Director, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el citado Ingeniero. Se considera especialmente prohibido obstruir los desagües y dificultar el tráfico, en forma inaceptable a juicio del Director de las Obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que asegure la preservación de su calidad para su utilización en la obra; requisito que deberá ser comprobado en el momento de dicha utilización. Las superficies empleadas en zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que

puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este Artículo, serán de cuenta del Contratista.

3.2.7 FACILIDADES A LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará cuantas facilidades sean necesarias para proceder a los replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y su preparación. Permitirá el acceso en caso de inspección a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se realicen trabajos de cualquier tipo relacionados con la obra. Además, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de la Obra todo lo necesario para un correcto control, medición y valoración de las obras.

3.2.8 CONSTRUCCIONES AUXILIARES

Queda obligado el Contratista a construir por su cuenta, desmontar y retirar a la terminación de la obra, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, etc. Todas estas edificaciones estarán supeditadas en cuanto a ubicación y dimensiones a la aprobación de la Dirección de Obra.

3.2.9 INSTALACIONES PROVISIONALES

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua y energía necesarios para la obra. Asimismo, construirá y conservará en lugar debidamente apartado las instalaciones sanitarias para el personal de la obra.

Al final de la Obra el Contratista deberá retirar cuantas instalaciones, herramientas, máquinas, materiales, se encuentren en la zona. Si no procediese de esta manera la Dirección de Obra, previo aviso y en un plazo de 30 días, procederá a retirarlos por cuenta del Contratista.

3.3 EJECUCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

Las obras comenzarán con la ejecución y preparación de la zona de acceso y desviación de las conducciones afectadas como energía eléctrica, agua, combustibles, arboledas, etc., y relleno y compactación de la explanada general.

Una vez realizado lo anterior se procederá a la construcción de conducciones de

saneamiento, eléctricas, etc.

Posteriormente se aplicará la capa general de suelo cemento y por último el pavimento.

Antes de la colocación del pavimento se procederá a las pruebas de las tuberías de agua, etc., para comprobar si son aptas o no.

3.4 ENSAYOS

Con arreglo a las instrucciones vigentes en cada materia, se podrán realizar pruebas y ensayos en la misma obra. Para su comprobación y en el caso de carencia de medios adecuados para la realización de los mismos, la Dirección de las Obras podrá ordenar que se realicen en los laboratorios oficiales que determine o en aquellos que, sin serlo, estén homologados.

Los gastos y costes de toma de muestras, envíos, realización de los ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, ya que se consideran incluidos en los precios unitarios. Los ensayos no tienen otra significación o carácter que el de simple antecedente para la recepción. La admisión de materiales o unidades de obra, no atenúa el deber de subsanar y reponer que contrae el Contratista si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas para la recepción provisional y/o definitiva.

3.5 SEÑALIZACIÓN

El Contratista está obligado a colocar las señales de precaución al tránsito y de protección de accidentes que dispongan las normas en vigor y el Ingeniero Director. Siendo, en todo caso, responsable de todo accidente que pudiese ocurrir.

Si por cualquier motivo, personas o vehículos causaren daños en la obra por una mala señalización, está obligado a rehacerla de nuevo sin derecho a indemnización alguna.

3.6 PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRAS

3.6.1 LLUVIAS

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

3.6.2 HELADAS

Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con lo que se señala en estas Prescripciones.

3.6.3 INCENDIOS

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas o que se dicten por el Ingeniero Director.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios; y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

3.7 SUB-CONTRATISTA O DESTAJISTA

El adjudicatario o contratista principal, podrá dar a destajo o sub-contrato, cualquier parte de la obra, siempre que cuente con la autorización de la Dirección de las Obras.

El Contratista principal y Adjudicatario, será siempre el responsable ante la Dirección, de los trabajos efectuados por sub-contrato o destajo.

El Ingeniero Director podrá decidir la exclusión de los destajistas que no reúnan las condiciones necesarias para la buena marcha y ejecución de las obras.

4 UNIDADES DE OBRA

4.1 UNIDADES DE OBRA NO DESCRITAS ESPECÍFICAMENTE

Las unidades de obra no descritas en el presente capítulo se ajustarán a lo establecido en la descripción de las obras y descripciones de los documentos de este proyecto. Su ejecución se realizará según las normas establecidas en la legislación concurrente y normativa. En cualquier caso, precisarán la aprobación previa del Director de Obra.

Su medición y abono se hará de acuerdo con lo establecido en el Cuadro de Precios Nº:1 del presente proyecto.

4.2 UNIDADES DE OBRA: PLIEGOS

01.01.01 LEVANTADO DE PAVIMENTOS DE CUALQUIER MATERIAL Y EN CUALQUIER POSICIÓN.

DEFINICIÓN

Levantado de pavimentos de cualquier material y en cualquier posición ejecutado por medios mecánicos y/o manuales, con p.p. de levantado de bordillos, piezas de remate, piezas de borde, etc. hasta la cota de terreno, con demoliciones de soleras de hormigón, sub-bases, cimentaciones antiguas si las hubiera, y agotamiento de agua si fuera necesario.

Incluye: Corte del pavimento de hormigón. Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

01.01.02 LEVANTADO CON MEDIOS MANUALES Y EQUIPO DE OXICORTE, DE BARANDILLA METÁLICA EN FORMA RECTA.

DEFINICIÓN

Levantado con medios manuales y equipo de oxicorte, de barandilla metálica en forma recta sin deteriorar los elementos constructivos a los que está sujeta, y carga manual sobre camión o contenedor.

Incluye: Levantado del elemento. Retirada y acopio del material levantado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material levantado y restos de obra sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

01.02.01 DESBASTADO MECÁNICO CON DISCO DE DIAMANTE.

DEFINICIÓN

Desbastado mecánico con disco de diamante en carril bici existente con una intensidad media o suave, en función del estado del soporte, obteniendo una rugosidad inferior a 2 mm, eliminando lechadas superficiales o pinturas deterioradas, e incrementando la porosidad superficial del hormigón, incluso diamantado de líneas de señalización, flechas y pictogramas en la superficie actual, para evitar irregularidades en el revestimiento a aplicar posteriormente (revestimiento no incluido en este precio). Con p.p. de tratamiento de juntas de retracción donde resulte necesario, consistente en diamantado intenso para eliminar posibles resaltes que puedan existir entre los bordes, y p.p. de limpieza de vegetación y suciedad acumulada donde exista, mediante empleo de agua a presión y apoyo de máquina de corte con disco o de radial manual.

Incluso limpieza y recogida del polvo y de los restos generados mediante aspirado mecánico, acopio, retirada y carga sobre camión o contenedor. Medida la superficie total del soporte a tratar.

Incluye: Desbastado mecánico del hormigón. Limpieza de la superficie soporte. Limpieza de juntas. Retirada y acopio de los restos generados. Carga de los restos generados sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

01.02.02 TRATAMIENTO Y SELLADO DE FISURAS, GRIETAS Y COQUERAS.

DEFINICIÓN

Preparación del soporte existente de hormigón mediante tratamiento de fisuras y grietas, consistente en apertura de las mismas con radial, limpieza con agua a presión y posterior macizado con mortero especial, masilla adhesiva-sellante flexible de tres componentes.

Incluye: retacado de pequeñas coqueras o irregularidades, sobre pavimento existente de hormigón, considerando una baja presencia de fisuras. Medida la superficie de soporte a reparar.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

01.02.03 SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO DE 10 CM DE ESPESOR.

DEFINICIÓN

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

01.02.04 REVESTIMIENTO DE PAVIMENTO RUGOSO PARA CARRIL BICI.

DEFINICIÓN

Suministro y puesta en obra de revestimiento de protección de pavimento urbano en carriles bici, de 1 a 2 mm de espesor total aproximado, acabado rugoso, resistencia al deslizamiento $R_d > 45$ según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 3 según CTE, resistencia al fuego Bfl-s1, según UNE-EN 13501-1, resistencia a la abrasión con factor Taber $< 0'2$ g en seco y $< 1'0$ g en húmedo tras 1000 ciclos; obtenido mediante la aplicación sucesiva de una capa regularización y acondicionamiento de la superficie, con mortero bicomponente, a base de resinas epoxi y cargas minerales calibradas (rendimiento aproximado de 1 kg/m^2), aplicada con rastrillo de goma, sobre superficie soporte cementosa (no incluida en este precio); dos capas con mortero, acabado texturizado, a base de resinas acrílico-epoxi, cargas minerales calibradas y pigmentos (rendimiento aproximado de $0,4 \text{ kg/m}^2$ por capa), aplicadas con brocha, rodillo o rastrillo de goma, dejando secar totalmente la primera capa antes de aplicar la segunda capa; y una capa de sellado con pintura al agua, a base de resinas acrílico-epoxi, cargas micronizadas y pigmentos (rendimiento aproximado de $0,3 \text{ kg/m}^2$), aplicada con rodillo, pistola o rastrillo de goma. Incluso p/p de limpieza de la superficie soporte y limpieza final de la superficie acabada. Sin incluir la preparación de la superficie soporte existente, las juntas de construcción, de retracción y de dilatación, ni las juntas perimetrales. Color a elegir por la DF.

Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación, con rastrillo de goma, de la capa de regularización y acondicionamiento de la superficie. Aplicación, con brocha, rodillo o rastrillo de goma, de las capas de mortero. Aplicación, con rodillo, pistola o rastrillo de goma, de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

01.02.05 BORDILLO RECTO DE HORMIGÓN PREFABRICADO.

DEFINICIÓN

Piezas de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 10 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de $1/3$ y $2/3$ de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.

Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

01.03.01 APLICACIÓN MECÁNICA CON MÁQUINA DE ACCIONAMIENTO MANUAL DE PINTURA PLÁSTICA PARA MARCA VIAL LONGITUDINAL CONTINUA EN VÍAS CICLISTAS.

DEFINICIÓN

Aplicación mecánica con máquina de accionamiento manual de pintura plástica para marca vial longitudinal continua en vías ciclistas a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, de 10 cm de anchura. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia.

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla con máquina de accionamiento manual.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

01.03.02 APLICACIÓN MECÁNICA CON MÁQUINA DE ACCIONAMIENTO MANUAL DE PINTURA PLÁSTICA PARA MARCA VIAL LONGITUDINAL DISCONTINUA EN VÍAS CICLISTAS.

DEFINICIÓN

Aplicación mecánica con máquina de accionamiento manual de pintura plástica para marca vial longitudinal discontinua en vías ciclistas a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, de 10 cm de anchura. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia.

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla con máquina de accionamiento manual.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

01.03.03 APLICACIÓN MECÁNICA CON MÁQUINA AUTOPROPULSADA DE PINTURA PLÁSTICA PARA MARCADO DE FLECHAS E INSCRIPCIONES EN VÍAS CICLISTAS.

DEFINICIÓN

Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura plástica para marcado de flechas e inscripciones en vías ciclistas a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco y con humedad o lluvia.

Incluye: Barrido mediante barredora mecánica. Premarcaje. Aplicación mecánica de la mezcla mediante pulverización.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.01.01 LIMPIEZA DE GRAFFITIS.

DEFINICIÓN

Limpieza de graffitis en estado de conservación regular, mediante la aplicación de un producto decapante con brocha, dejando actuar unos minutos y posterior aclarado de la superficie con chorro de agua caliente a presión, aplicando el tratamiento por franjas horizontales completas. Incluso pruebas previas necesarias para ajustar los parámetros de la limpieza y evitar daños en los materiales, transporte, montaje y desmontaje de equipo; acopio, retirada y carga de restos generados sobre camión o contenedor; considerando un grado de complejidad medio.

Incluye: Montaje y preparación del equipo. Realización de pruebas para ajuste de los parámetros de limpieza. Aplicación con brocha del decapante. Aplicación mecánica del chorro de agua. Desmontaje del equipo. Limpieza de la superficie soporte. Retirada y acopio del material proyectado y los restos generados. Carga del material proyectado y los restos generados sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.01.02 LIMPIEZA DE PAVIMENTO EN ESTADO DE CONSERVACIÓN REGULAR.

DEFINICIÓN

Limpieza de vegetación en juntas y vertido sobre la superficie de una disolución acuosa de ácido acético dejándola secar, chorreo del pavimento y aclarado con agua abundante, repitiendo el tratamiento hasta eliminar el salitre de la superficie; y posterior aplicación de líquido decapante, a fin de quitar las manchas de suciedad, grasas y microorganismos. Incluso protección de los elementos del entorno que no son objeto de la limpieza, eliminación mecánica de incrustaciones, secado del agua sobrante, retirada y acopio de los restos generados; considerando un grado de complejidad medio.

Incluye: Protección de los elementos del entorno. Aplicación del producto de limpieza. Cepillado de la superficie. Aclarado. Aplicación del producto decapante. Limpieza. Retirada y acopio del agua y los restos generados.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.01.03 LIMPIEZA MECÁNICA DE MUROS DE PIEDRA MEDIANTE LA APLICACIÓN SOBRE LA SUPERFICIE DE LANZA DE AGUA A PRESIÓN.

DEFINICIÓN

Limpieza mecánica de muros de piedra mediante la aplicación sobre la superficie de lanza de agua a presión en estado de conservación regular, mediante la aplicación de lanza de agua a presión a diferentes temperaturas (fría, caliente o vapor de agua), y de un humectante y fungicida inocuo, proyectado mediante el vehículo acuoso, comenzando por la parte más alta de la fachada en franjas horizontales de 2 a 4 m de altura, hasta disolver la suciedad superficial. Incluso pruebas previas necesarias para ajustar los parámetros de la limpieza y evitar daños en los materiales, transporte, montaje y desmontaje de equipo; eliminación de los detritus acumulados en las zonas inferiores con agua abundante y manualmente en vuelos, cornisas y salientes; acopio, retirada y carga de restos generados sobre camión o contenedor; considerando un grado de complejidad medio.

Incluye: Montaje y preparación del equipo. Realización de pruebas para ajuste de los parámetros de limpieza. Aplicación mecánica del chorro de agua con lanza de agua. Desmontaje del equipo. Limpieza de la superficie soporte. Retirada y acopio del material proyectado y los restos generados. Carga del material proyectado y los restos generados sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.02.01 DESMONTAJE DE PAPELERA, CON MEDIOS MANUALES, Y CARGA MANUAL SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR.

DEFINICIÓN

Desmontaje de papelera, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor.

Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

02.02.02 DESMONTAJE DE FAROLA CON COLUMNA DE ACERO Y POSTERIOR RECOLOCACIÓN A DEFINIR EN OBRA.

DEFINICIÓN

Desmontaje de farola con columna de acero, de entre 4 y 6 m de altura, y posterior recolocación a definir en obra.

Incluye: Desmontaje del elemento. Fragmentación del material desmontado en piezas manejables. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

02.02.03 DESMONTAJE DE PANEL SOLAR CON COLUMNA DE ALUMINIO Y POSTERIOR RECOLOCACIÓN A DEFINIR EN OBRA.

DEFINICIÓN

Desmontaje de panel solar con columna de aluminio, de hasta 4 m de altura, y posterior recolocación a definir en obra. Incluye: Desmontaje del elemento. Fragmentación del material desmontado en piezas manejables. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

02.02.04 DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO, PARA ELEMENTOS DE MOBILIARIO URBANO.

DEFINICIÓN

Demolición de cimentación de hormigón armado, para elementos de mobiliario urbano, con retroexcavadora con martillo rompedor y equipo de oxicorte, y carga mecánica sobre camión o contenedor.

Incluye: Demolición del elemento. Corte de las armaduras con equipo de oxicorte. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

02.02.05 LEVANTADO DE PAVIMENTOS DE CUALQUIER MATERIAL Y EN CUALQUIER POSICIÓN.

DEFINICIÓN

Levantado de pavimentos de cualquier material y en cualquier posición, por medios mecánicos y/o manuales, con p.p. de levantado de bordillos, piezas de remate, piezas de borde, etc. hasta la cota de terreno, con demoliciones de soleras de hormigón, sub-bases, cimentaciones antiguas si las hubiera, y agotamiento de agua si fuera necesario.

Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.02.06 DESMONTAJE DE BANCO DE PIEDRA NATURAL.

DEFINICIÓN

Desmontaje de banco de piedra natural, con medios manuales, y carga sobre camión o contenedor.

Incluye: Desmontaje del elemento. Reparación de la superficie de apoyo. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

02.03.01 RELLENO CON ZAHORRA ARTIFICIAL.

DEFINICIÓN

Relleno con zahorra artificial, con medios mecánicos; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

02.03.02 EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.

DEFINICIÓN

Excavación para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

02.03.03 HORMIGÓN HM-20/P/40/I FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO DESDE CAMIÓN, PARA FORMACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN.

DEFINICIÓN

Hormigón HM-20/P/40/I fabricado en central y vertido desde camión, para formación de muro de contención. H<3 m para evitar lavado de finos. Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

02.04.01 PAVIMENTO DE HORMIGÓN LAVADO (DESACTIVADO) HA-25 N/MM².

DEFINICIÓN

Pavimento de hormigón lavado (desactivado) HA-25 N/mm² elaborado en obra, de 20 cm de espesor, armada con mallazo electrosoldado, acabado a decidir por la DF; y tratado superficialmente con aditivos específicos, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora incolora. Clase resbaladicidad 3. Incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión.

Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Formación de juntas transversales y juntas longitudinales. Colocación de encofrados. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Vertido y compactación del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón. Retirada de encofrados. Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.04.02 PAVIMENTO DE ADOQUINES DE PIEDRA NATURAL, EN EXTERIORES.

DEFINICIÓN

Pavimento de adoquines de piedra natural, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 <= CBR < 10), compuesto por base flexible de zahorra natural, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines de granito, color a elegir por la DF, de 8x8x5 cm, con acabado flameado en la cara vista y aserrado en las otras caras, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual.

Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.04.03 PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN, EN EXTERIORES.

DEFINICIÓN

Pavimento de adoquines de hormigón, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 ($5 \leq \text{CBR} < 10$), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual.

Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.04.04 BORDILLO RECTO DE HORMIGÓN PREFABRICADO.

DEFINICIÓN

Piezas de bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal de 100 cm de longitud, según UNE-EN 1340 y UNE 127340, colocadas sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de espesor uniforme de 10 cm y 10 cm de anchura a cada lado del bordillo, vertido desde camión, extendido y vibrado, con acabado maestreado, posterior rejuntado de anchura máxima 5 mm con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso topes o contrafuertes de 1/3 y 2/3 de la altura del bordillo, del lado de la calzada y al dorso respectivamente, con un mínimo de 10 cm, salvo en el caso de pavimentos flexibles.

Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Vertido y extendido del hormigón en cama de apoyo. Colocación, recibido y nivelación de las piezas, incluyendo topes o contrafuertes. Relleno de juntas con mortero de cemento.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

02.04.05 REJILLA ENTRAMADA DE ACERO GALVANIZADO PARA CANALETA.

DEFINICIÓN

Rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124, de 1000 mm de longitud y 100 mm de ancho, para canaleta. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción. Totalmente montada.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

02.04.06 PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN IMPRESO DE 10 CM DE ESPESOR.

DEFINICIÓN

Pavimento continuo de hormigón impreso de 10 cm de espesor con juntas, realizado con hormigón HM-20/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión; coloreado y endurecido superficialmente mediante espolvoreo con mortero decorativo de rodadura para pavimento de hormigón, color gris, compuesto de cemento, áridos de sílice, aditivos orgánicos y pigmentos, rendimiento 4,5 kg/m²; acabado impreso en relieve mediante estampación con moldes de goma, previa aplicación de desmoldeante en polvo, color gris claro y sellado final mediante aplicación de resina impermeabilizante. Incluso colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión.

Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón. Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor. Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cobertura total. Impresión del hormigón mediante moldes. Retirada de encofrados. Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.05.01 BARNIZ SINTÉTICO, PARA EXTERIORES, INCOLORO, ACABADO SATINADO, SOBRE SUPERFICIE DE CARPINTERÍA DE MADERA.

DEFINICIÓN

Barniz sintético, para exteriores, incoloro, acabado satinado, sobre superficie de carpintería de madera, mediante aplicación en base disolvente para protección preventiva de la madera contra insectos, hongos y humedad. Repele el agua y permite regularizar el contenido de humedad en la madera. No modifica el color natural. Densidad de 0,82 g/cm³ y consistencia muy fluida. Aplicación de 240 ml/m² en dos dosis o más. Posterior aplicación de barniz con resinas alquídicas modificadas con poliuretano alifático transparente, para la decoración y protección de la madera. Especialmente indicado para exteriores. Para proteger a la madera de la degradación que produce la radiación ultravioleta del sol, el barniz contiene absorbentes ultravioleta transparentes. Además, lleva incorporado un compuesto HALS (hindered amine light stabilizer) contra la foto-oxidación y que ayuda a incrementar la resistencia a la pérdida de elasticidad y brillo, y evita el harinado, el agrietado o el desconchado. Incluso preparación del soporte mediante lijado de su superficie y posterior limpieza, antes de comenzar la aplicación de la mano de imprimación y de cada mano de barniz, encintado y tratamiento de juntas.

Incluye: Preparación y limpieza de la superficie soporte. Aplicación sucesiva, con intervalos de secado, de las manos de acabado según fabricante.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.05.02 CHAPADO CON PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL FIJADAS CON MORTERO.

DEFINICIÓN

Chapado en paramento vertical, hasta 3 m de altura, con plaquetas de piedra natural, recibido con mortero de cemento M-5 extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar; todo ello previa preparación del paramento soporte con un salpicado con mortero de cemento fluido. Rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural. Incluso cajas en muro, cortes, ingletes, juntas y piezas especiales.

Incluye: Limpieza y humectación del paramento a revestir. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Preparación de la piedra natural, salpicándola con lechada de cemento y arena por la cara interior. Colocación de las plaquetas. Comprobación del aplomado, nivel y alineación de la hilada de plaquetas. Rejuntado. Limpieza final del paramento.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

02.06.01 SEÑAL VERTICAL DE TRÁFICO DE ACERO GALVANIZADO, CIRCULAR, DE 60 CM DE DIÁMETRO, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.).

DEFINICIÓN

Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 60 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).

Incluso poste de acero galvanizado de sección rectangular, accesorios, tornillería y elementos de anclaje.

Incluye: Montaje.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

02.06.02 PANEL COMPLEMENTARIO DE TRÁFICO DE ACERO GALVANIZADO, CON RETRORREFLECTANCIA NIVEL 1 (E.G.).

DEFINICIÓN

Panel complementario de tráfico de acero galvanizado, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.).

Incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje.

Incluye: Montaje.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

03.01.01 REPARACIÓN DE FAROLA

DEFINICIÓN

Limpieza superficial de elementos metálicos, quitando los restos deteriorados de pintura, protección ignífuga y otros revestimientos, mediante la proyección en seco de material abrasivo formado por partículas de silicato de aluminio, limpieza posterior con aspirador de polvo, aire comprimido limpio y seco o cepillo limpio. Aplicación de protección antioxidante a los elementos metálicos. Aplicación manual de dos manos de esmalte sintético de secado rápido, a base de resinas alquídicas, color gris, acabado brillante.

Limpieza y lijado de los elementos de madera, limpieza posterior con aspirador de polvo, aire comprimido limpio y seco o cepillo limpio. Aplicación en base disolvente para protección preventiva de la madera contra insectos, hongos y humedad. Repele el agua y permite regularizar el contenido de humedad en la madera. No modifica el color natural. Densidad de 0,82 g/cm³ y consistencia muy fluida. Aplicación de 240 ml/m² en dos dosis o más. Posterior aplicación de barniz con resinas alquídicas modificadas con poliuretano alifático transparente, para la decoración y protección de la madera. Especialmente indicado para exteriores. Para proteger a la madera de la degradación que produce la radiación ultravioleta del sol, el barniz contiene absorbentes ultravioleta transparentes. Además, lleva incorporado un compuesto HALS (hindered amine light stabilizer) contra la foto-oxidación y que ayuda a incrementar la resistencia a la pérdida de elasticidad y brillo, y evita el harinado, el agrietado o el desconchado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

03.02.01 LEVANTADO DE ESTRUCTURA Y ENTARIMADO DE MADERA EN CUALQUIER POSICIÓN.

DEFINICIÓN

Levantado de estructura y entarimado de madera en cualquier posición, por medios mecánicos y/o manuales, piezas de remate, escaleras, piezas de borde, vigas, pilares, etc. Incluso medios marítimos en caso de ser necesario.

Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

03.03.01 RECALCE DE CIMENTACIÓN MEDIANTE LA AMPLIACIÓN DE LA CIMENTACIÓN EXISTENTE.

DEFINICIÓN

Nueva cimentación de hormigón armado, de 75x75x50 cm de sección, con hormigón HA-30/B/20/IIIc fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30 kg/m³; montaje, desmontaje y retirada del sistema de encofrado y de todo el material auxiliar, una vez que la cimentación esté en condiciones de soportar los esfuerzos. Incluso apuntalamiento para la ejecución de los trabajos, alambre de atar y separadores.

Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de contacto del hormigón endurecido. Retirada de la escollera. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón. Desmontaje y retirada del sistema de encofrado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

03.03.02 FORMACIÓN DE ESCOLLERA, DE BLOQUES DE PIEDRA GRANÍTICA, CAREADA, DE 800 A 1200 KG.

DEFINICIÓN

Formación de escollera, de bloques de piedra granítica, careada, de 800 a 1200 kg. Colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera y relleno de los huecos existentes entre los bloques con hormigón HM-20/P/40/I fabricado en central y vertido desde camión. Incluso aportación de bloques de piedra de menor tamaño. Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Vertido del hormigón. Retirada del material sobrante.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

03.03.03 RELLENO Y REPARACIÓN DE JUNTAS EN MURO DE MAMPOSTERÍA.

DEFINICIÓN

Aplicación manual mediante paleta de mortero de cal, de elevadas resistencias mecánicas y permeabilidad al vapor de agua, para relleno y reparación de juntas en muro de mampostería, en restauraciones estructurales, una vez el soporte esté saneado y libre de restos de trabajos anteriores.

Incluye: Saneado y limpieza previa de la superficie. Saturación del soporte con agua a baja presión. Eliminación del agua sobrante con aire comprimido. Aplicación del mortero. Limpieza final del elemento.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

03.04.01 MEJORAS DE ESTRUCTURA VOLADA.

DEFINICIÓN

Consiste en el corte de las zonas dañadas, repaso de las zonas corroídas y relleno con soldadura. Incluso implementación de placa de anclaje. Posterior tratamiento superficial con proceso de granallado Sa 2 1/2 y aplicación de capa de imprimación con espesor de 80 micras y 3 capas de pintura con espesor de 320 micras según ISO 12944 para categoría de corrosividad atmosférica C5-M con durabilidad muy alta. RAL a definir por la DF. Aplicación condicionada al nivel de la madera. Incluso uso de medios marítimos.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

03.04.02 ACERO UNE-EN 10025 S275JR, EN VIGAS.

DEFINICIÓN

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas. Formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado galvanizado en caliente, con uniones atornilladas en obra, a una altura de hasta 3 m. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones atornilladas.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

03.05.01 PAVIMENTO MADERA IPE O DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS, SOBRE RASTREL DE SAPUCAIA, JARANA O BADÍ, FORMATO LISO O RANURADO CON O SIN ESTRÍAS ANTIDESLIZANTES (TODO DURAMEN).

DEFINICIÓN

Formado por elementos de sección transversal de hasta 155 x 35 mm (con cantos redondeados a 6mm de radio). Mayor de 6 pies, formato largo. Incluye la formación de escaleras. Las características técnicas que la madera de IPE debe cumplir serán:

Peso húmedo 1.300 Kg/m³

Densidad al 12% de humedad 1050 Kg/m³ (muy pesada)

Clase 3 de resbabilidad según CTE.

Clase 1 de durabilidad frente a los hongos de pudrición según norma UNE EN 350:2016.

Estabilidad dimensional:

- Coeficiente de contracción volumétrico 0,41% (madera estable)
 - o Relación entre contracciones 1,27% (sin tendencia a deformarse)
 - o Dureza (Chaláis - Meudon) 8,5 (Madera muy dura)
 - o Resistencia a la flexión estática 1.750 kg / cm²
- Módulo de elasticidad 200.000 kg/cm²
- Resistencia a la compresión paralela 890 kg/cm²
- Clase de reacción al fuego Cfl-s1
 - o Conductividad Térmica 0,25 W/(mK)
- Emisión de formaldehído E1

Los listones de IPE se dispondrán sobre rastreles de madera con una separación entre tablas en sentido transversal de mínimo 5 mm siendo determinada esta separación de acuerdo con la época del año en la que se instale y la humedad de la madera suministrada. La unión al rastrel se realizará mediante tirafondos de acero inoxidable (AISI 316L) de metrica a definir por la DF realizando previamente un pretaladro y avellanado en superficie vista, sobre cada tornillo se dispondrá tapa de madera encolada y se lijará para igualar el acabado superficial, la fijación mecánica se dispondrá en el punto que coincida con el rastrel mediante dos tornillos en la misma sección para cada tabla de IPE dispuestos transversalmente de acuerdo con recomendaciones o indicaciones de la DF, además la unión tabla de IPE-rastrel se encolará mediante adhesivo Sikabond 152 o similar.

Los rastreles se dispondrán sobre la estructura, todos los rastreles serán de Sapucaia, Jarana o Badí, a decidir por la DF, con densidad 960 k/m³ al 12% y muy durable (clase 1 conforme a UNE EN 350). Dimensiones hasta 60x40mm dispuestos paralelamente con un intereje máximo de un pie (30,48 cm). Se amarrarán a soporte mediante taco

mecánico y tornillo inox AISI 316 (Tornillo Würth o similar 8x80mm Acero Inox A2 con taco de Nylon) dispuestos con una separación máxima de 60 cm, además se dispondrá elemento adhesivo entre rastrel y soporte.

Sobre la cara vista del IPE una vez colocada se aplicará un lijado de grano grueso y dos manos de aceite adecuado de acabado siempre manteniendo las exigencias de resbalabilidad impuestas por el las normativas que aplican al efecto.

Toda la madera suministrada (tanto rastreles como entarimado de IPE) estará formada por madera de duramen, no siendo válida y automáticamente rechazado todo el lote la madera de albura.

Toda la madera instalada dispondrá de certificado de importación legal EUTR y certificado del sistema de Diligencia Debida, así como del correspondiente certificado de cadena de custodia, y cualquier otro sello de calidad en vigor.

El precio incluye todo el sistema descrito totalmente instalado de acuerdo con las indicaciones de la DF, incluso p.p. de elementos auxiliares, y mortero de nivelación de hasta 2 cm bajo rastrel para correcciones de nivel, adhesivos, incluso p.p. de encuentro entre el pavimento de madera y el existente. Totalmente terminado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

04.01.01 RELLENO CON ZAHORRA ARTIFICIAL.

DEFINICIÓN

Relleno con zahorra artificial con medios mecánicos; y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

04.01.02 EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y CARGA A CAMIÓN.

DEFINICIÓN

Excavación para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

04.01.03 HORMIGÓN HM-20/P/40/I FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO DESDE CAMIÓN, PARA FORMACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN.

DEFINICIÓN

Hormigón HM-20/P/40/I fabricado en central y vertido desde camión, para formación de muro de contención.

Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

04.02.01 FORMACIÓN DE MURO DE ESCOLLERA, DE BLOQUES DE PIEDRA GRANÍTICA, CAREADA, DE 800 A 1200 KG.

DEFINICIÓN

Formación de muro de escollera, de bloques de piedra granítica, careada, de 800 a 1200 kg. Colocados con retroexcavadora sobre cadenas con pinza para escollera y relleno de los huecos existentes entre los bloques con hormigón HM-20/P/40/I fabricado en central y vertido desde camión. Incluso aportación de bloques de piedra de menor tamaño.

Incluye: Replanteo. Preparación de la superficie de apoyo. Colocación de los bloques de piedra. Vertido del hormigón. Retirada del material sobrante.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

04.03.01 PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN, EN EXTERIORES.

DEFINICIÓN

Pavimento de adoquines de hormigón realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 ($5 \leq \text{CBR} < 10$), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato y color igual al existente, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual.

Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

05.01.01 LEVANTADO DE PAVIMENTOS DE CUALQUIER MATERIAL Y EN CUALQUIER POSICIÓN.

DEFINICIÓN

Por medios mecánicos y/o manuales, con p.p. de levantado de bordillos, piezas de remate, piezas de borde, etc. hasta la cota de terreno, con demoliciones de soleras de hormigón, sub-bases, cimentaciones antiguas si las hubiera, y agotamiento de agua si fuera necesario.

Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor y retirada a vertedero.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

05.02.01 EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES.

DEFINICIÓN

Excavación de para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y carga a camión.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

05.02.02 RELLENO LOCALIZADO CON ZAHORRA ARTIFICIAL.

DEFINICIÓN

Relleno localizado con zahorra artificial en zanja de cimentación y compactación en tongadas sucesivas de 25 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

05.03.01 FORMACIÓN DE ZAPATA Y BANCO.

DEFINICIÓN

Formación de zapata aérea y banco de hormigón armado con acabado pulido y coloración a decidir por la DF, con HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido desde camión y acero UNE-EN 10080 B 500 S para elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en zapata de cimentación. Incluso montaje de sistema de encofrado recuperable de madera, para zapata de cimentación. Alambre de atar y separadores.

Incluye: Hormigón de limpieza. Encofrado. Corte y doblado de la armadura. Montaje y colocación de la armadura con separadores homologados. Sujeción de la armadura. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

05.04.01 ACERO UNE-EN 10025 S275JR EN ESTRUCTURAS.

DEFINICIÓN

Acero UNE-EN 10025 S275JR, formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series L, LD, T, redondo, cuadrado, rectangular o pletina, acabado galvanizado en caliente, con recubrimiento mínimo de 85 micras según norma UNE-EN ISO 1461, trabajado en taller y colocado con uniones atornilladas en obra. Incluso aplicación en taller de capa de imprimación con espesor de 80 micras y 3 capas de pintura con espesor de 320 micras según ISO 12944 para categoría de corrosividad atmosférica C5-M con durabilidad muy alta. RAL a definir por la DF. Se incorporará iluminación led a definir por la dirección facultativa.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Medios de elevación. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Tornillería y placas de anclaje. Ejecución de las uniones atornilladas. Medios auxiliares.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por peso realmente ejecutado.

05.05.01 CORREAS DE MADERA ASERRADA DE PINO SILVESTRE.

DEFINICIÓN

Correas de madera aserrada de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) laminada y encolada de hasta 100 x 200 mm de sección, clase resistente C18 según UNE-EN 338 y UNE-EN 1912, calidad estructural MEG según UNE 56544; para clase de uso 4 según UNE-EN 335, con protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración NP5 según UNE-EN 351-1, con acabado cepillado.

Incluye: Replanteo y marcado de ejes. Colocación y fijación provisional de la correa. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones. Comprobación final del aplomado y de los niveles.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

05.06.01 PAVIMENTO DE ADOQUINES DE HORMIGÓN, EN EXTERIORES.

DEFINICIÓN

Pavimento de adoquines de hormigón, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 ($5 \leq \text{CBR} < 10$), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual.

Incluye: Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de los adoquines. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

05.07.01 LAMAS DE MADERA TROPICAL.

DEFINICIÓN

Lamas de madera tropical debidamente tratada para formación de asiento sobre banco de hormigón de dimensiones de 0.12m x 1.20m y hasta 2 mm de espesor.

Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Elementos de fijación de las lamas a la superficie de hormigón. Realización de todos los trabajos necesarios para su correcta fijación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

06.01.01 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA INSTALACIONES HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CON MEDIOS MECÁNICOS, Y ACOPIO EN LOS BORDES DE LA EXCAVACIÓN.

DEFINICIÓN

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, y acopio en los bordes de la excavación.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

06.01.02 RELLENO DE ZANJAS PARA INSTALACIONES, CON TIERRA SELECCIONADA PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN.

DEFINICIÓN

Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación. Compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.

Incluye: Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

06.02.02 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE RED ELÉCTRICA Y CABLEADO.

DEFINICIÓN

Canalización subterránea de red eléctrica formada por dos tubos protectores de polietileno de doble pared, de hasta 110 mm de diámetro, y cableado. Resistencia a compresión mayor de 250 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada.

Cableado formado por 4 cables unipolares RZ1-K (AS) reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductores de cobre de 6 mm² de sección, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Tendido del cableado. Conexionado de cables.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

06.02.03 REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN EL SISTEMA DE ALUMBRADO MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE LÁMPARA EXISTENTE POR KIT LED.

DEFINICIÓN

Módulo LED instalado en disipador laminar. Equipo electrónico programable con regulación dinámica con posibilidad de configurar hasta 5 niveles de potencia. Protector contra descargas electrostáticas (ESD). Nivel de aislamiento eléctrico del KIT, Clase II según norma UNE-EN60598. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN 0598. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN60598-1 o ANSI equivalente. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA acorde con la norma IEEE C62.41.2.

Incluye: Desmontaje de la lámpara. Carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. Replanteo. Colocación del KitLED. Comprobación de su correcto funcionamiento.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

06.03.01 ARQUETA DE ENTRADA PREFABRICADA PARA ICT DE 400X400X600 MM DE DIMENSIONES INTERIORES.

DEFINICIÓN

Arqueta de entrada prefabricada para ICT de 400x400x600 mm de dimensiones interiores. Con ganchos para tracción, cerco y tapa, hasta 20 puntos de acceso a usuario (PAU), para unión entre las redes de alimentación de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación de la actuación, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor.

Incluye: Replanteo. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Montaje de las piezas prefabricadas. Conexionado de tubos de la canalización. Colocación de accesorios. Ejecución de remates.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

06.03.02 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE TELECOMUNICACIONES FORMADA POR DOS TUBOS RÍGIDOS DE PVC-U, DE 63 MM DE DIÁMETRO.

DEFINICIÓN

Canalización subterránea de telecomunicaciones formada por dos tubos rígidos de PVC-U, de 63 mm de diámetro. Ejecutada en zanja, sin incluir la excavación ni el posterior relleno de la zanja. Totalmente montada.

Incluye: Replanteo y trazado de la zanja. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Presentación en seco de los tubos. Colocación del hilo guía. Colocación del tubo.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

06.04.01 ACOMETIDA ENTERRADA PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

DEFINICIÓN

Une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general de la actuación, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

Incluye: Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

06.04.02 TUBO DE POLIETILENO PE 100 PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

DEFINICIÓN

Tubo de polietileno PE 100 para abastecimiento de agua potable. Color negro con bandas de color azul, de 140 mm de diámetro exterior y 12,7 mm de espesor, SDR11, PN=16 atm. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.

Incluye: Replanteo del recorrido de la tubería. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

06.05.01 TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO, FORMADA POR TUBO DE POLIETILENO PE 40.

DEFINICIÓN

Tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno PE 40. Color negro con bandas de color azul, de 20 mm de diámetro exterior y 2,8 mm de espesor, PN=10 atm, enterrada, colocada sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso accesorios de conexión y. Totalmente montada, conexionada y probada.

Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

06.05.02 ASPERSOR EMERGENTE DE TURBINA, DE LATÓN, CON ARCO AJUSTABLE, RADIO DE 5 A 20 M REGULABLE CON TORNILLO, CONEXIÓN DE 1/2" DE DIÁMETRO.

DEFINICIÓN

Aspersor emergente de turbina, de latón, con arco ajustable, radio de 5 a 20 m regulable con tornillo, conexión de 1/2" de diámetro.

Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución. Totalmente montado, conexionado y probado.

Incluye: Instalación en el terreno y conexión hidráulica a la tubería de abastecimiento y distribución. Limpieza hidráulica de la unidad. Ajuste del caudal de agua. Realización de pruebas de servicio.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.01 PAPELERA

DEFINICIÓN

Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical. Diseño a definir por la DF. La instalación se realiza empotrada sobre cualquier tipo de pavimento.

Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Colocación y fijación de las piezas.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.02 APARCAMIENTO PARA BICICLETAS.

DEFINICIÓN

Aparcamiento para bicicletas. Diseño a definir por la DF. La instalación se realiza empotrada sobre cualquier tipo de pavimento. Se distribuye agrupándolos en sentido paralelo a 80 centímetros.

Incluye suministro y colocación y pequeño material (tonillería).

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.03 BALIZA PARA DELIMITACIÓN DE PASEO DE MADERA.

DEFINICIÓN

Baliza con una altura de 800 mm, 171 mm de diámetro en la base y 100 en la parte superior. Fabricada en polímeros técnicos reforzados que proporcionan total inmunidad a la corrosión en condiciones climáticas extremas, pigmentados en la masa y sometidos a 3.000 horas en cámara de Rayos U.V (S/UNE 53104/86) sin presentar alteración de color. Estructura interna de tubo de acero galvanizado de 4 mm de espesor. Impide la adherencia de polvo, etiquetas adhesivas, etc. y permite la fácil limpieza de graffitis y marcadores indelebles, utilizando acetona, sin alterar ninguna de sus propiedades. Anclaje mediante placas metálicas con tacos y tornillos allen de acero inoxidable. Color y acabado a decidir por la DF.

Incluye: Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.04 PUERTA CANCELA METÁLICA DE CARPINTERÍA METÁLICA, DE DOS HOJAS ABATIBLES, APERTURA MANUAL.

DEFINICIÓN

Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de dos hojas abatibles, apertura manual. Dimensiones y diseño según planos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

Incluye: Replanteo. Colocación y montaje de los postes de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.05 FUENTE DE AGUA, DE 120 CM DE ALTURA, CON CUERPO DE ACERO INOXIDABLE AISI 304, PULSADOR DE FUNDICIÓN DE LATÓN Y REJILLA.

DEFINICIÓN

Fuente de agua, de 120 cm de altura, con cuerpo de acero inoxidable AISI 304, pulsador de fundición de latón y rejilla.

Incluso replanteo, elementos de anclaje, conexión y eliminación y limpieza del material sobrante.

Incluye: Replanteo. Montaje. Conexión. Eliminación y limpieza del material sobrante.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.06 PUNTO DE RECARGA EN ALUMINIO LACADO PARA 4 MÓVILES CON 2 ENTRADAS USB.

DEFINICIÓN

Estructura funcional de 1100x250x150 mm para la recarga de móviles en espacios públicos realizado en acero inox. personalizable o aluminio 5754 lacado en color estándar con sujeción al suelo mediante 4 pernos M22. Sistema de iluminación LED recargando y capacidad para la recarga de 4 dispositivos a la vez y dos entradas USB con soporte para apoyar el móvil u otro dispositivo.

Incluye: Replanteo. Excavación. Hormigonado de la base de apoyo. Colocación de los elementos de anclaje. Fijación de la estructura. Conexión. Eliminación y limpieza del material sobrante.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.07 BANCO DE HORMIGÓN PREFABRICADO O PIEDRA, A DECIDIR POR LA DF, FIJADO A UNA SUPERFICIE SOPORTE.

DEFINICIÓN

Banco, de 300x60x45 cm con asiento de hormigón prefabricado o piedra, a decidir por la DF, fijado a una superficie soporte. Incluso replanteo, elementos de anclaje y eliminación y limpieza del material sobrante.

Incluye: Replanteo. Montaje. Eliminación y limpieza del material sobrante.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.08 BARANDILLA EN FORMA RECTA.

DEFINICIÓN

Formación de barandilla de acero galvanizado en caliente atornillada en cumplimiento de normativa vigente.

Incluye: Marcado de los puntos de fijación del bastidor. Presentación del tramo de barandilla de forma que los puntos de anclaje del bastidor se sitúen en los puntos marcados. Aplomado y nivelación. Resolución de las uniones entre tramos de barandilla. Resolución de las uniones al paramento. Montaje de elementos complementarios.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por metros lineales realmente ejecutados.

07.09 BANCO DE HORMIGÓN ARMADO.

DEFINICIÓN

Banco de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IIIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado visto. Incluso alambre de atar y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Limpieza de la superficie del banco y pulido. Reparación de defectos superficiales, si procede.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

07.10 BANCO

DEFINICIÓN

Suministro y colocación de banco de HPC gris, asiento pulido y laterales aterciopelado de DISSET URBAN o similar, modelo a elegir por la D.F. de dimensiones 2300x600xH440.

Incluye elemento de anclaje. Totalmente colocado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.11 TUMBONA

DEFINICIÓN

Suministro y colocación de tumbona de DISSET URBAN o similar, modelo a elegir por la D.F. realizada en madera tropical y acero inoxidable.

Incluye elemento de anclaje. Totalmente colocado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.12 ASIENTO SIN RESPALDO GRANDE

DEFINICIÓN

Suministro y colocación de asiento sin respaldo de DISSET URBAN o similar, modelo a elegir por la D.F., de estructura metálica compuesta de lamas de madera tropical, dimensiones de 1750 mm.

Incluye elemento de anclaje. Totalmente colocado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.13 ASIENTO SIN RESPALDO INDIVIDUAL

DEFINICIÓN

Suministro y colocación de asiento sin respaldo de DISSET URBAN o similar, modelo a elegir por la D.F., de estructura metálica compuesta de lamas de madera tropical, dimensiones de 750 mm.

Incluye elemento de anclaje. Totalmente colocado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.14 ASIENTO CON RESPALDO GRANDE

DEFINICIÓN

Suministro y colocación de asiento con respaldo de DISSET URBAN o similar, modelo a elegir por la D.F., de estructura metálica compuesta de lamas de madera tropical, dimensiones de 1750 mm.

Incluye elemento de anclaje. Totalmente colocado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.15 ASIENTO CON RESPALDO INDIVIDUAL

DEFINICIÓN

Suministro y colocación de asiento con respaldo de DISSET URBAN o similar, modelo a elegir por la D.F., de estructura metálica compuesta de lamas de madera tropical, dimensiones de 750 mm.

Incluye elemento de anclaje. Totalmente colocado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.16 JARDINERA GRANDE

DEFINICIÓN

Suministro y colocación de jardinera de DISSET URBAN o similar, modelo a elegir por la D.F., de acero pintado o acero corten de dimensiones 2300x600xH440 mm.

Incluye elemento de anclaje. Totalmente colocado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

07.17 JARDINERA PEQUEÑA

DEFINICIÓN

Suministro y colocación de jardinera de DISSET URBAN o similar, modelo a elegir por la D.F., de acero pintado o acero corten de dimensiones 1150x600xH440 mm.

Incluye elemento de anclaje. Totalmente colocado.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

08.01 TALADO DE ÁRBOL DE ENTRE 5 Y 10 M DE ALTURA Y DE 15 A 30 CM DE DIÁMETRO DE TRONCO CON EXTRACCIÓN DEL TOCÓN.

DEFINICIÓN

Talado de árbol de entre 5 y 10 m de altura y de 15 a 30 cm de diámetro de tronco con extracción del tocón.

Incluye: Corte del tronco del árbol cerca de la base. Extracción del tocón y las raíces. Troceado del tronco, las ramas y las raíces. Retirada de restos y desechos. Carga a camión. Relleno y compactación del hueco con tierra de la propia excavación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

08.02 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO CON ARBUSTOS, CON MEDIOS MECÁNICOS.

DEFINICIÓN

Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas: arbustos, setos, pequeñas plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente y carga a camión.

Incluye: Replanteo en el terreno. Corte de arbustos. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

08.03 CÉSPED POR SIEMBRA DE MEZCLA DE SEMILLAS DE LIDIUM, AGROSTIS, FESTUCA Y POA.

DEFINICIÓN

Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.

Incluye: Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por superficie realmente ejecutada.

08.04 APORTE DE TIERRA VEGETAL Y ABONO.

DEFINICIÓN

Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada en sacos y extendida con medios manuales, mediante pala, azada y rastrillo, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes. Abonado de fondo de terreno suelto con abono mineral sólido de liberación lenta, extendido con medios manuales, con un rendimiento de 0,05 kg/m², procurando un reparto uniforme.

Incluye: Acopio de la tierra vegetal. Extendido y perfilado de la tierra vegetal. Humectación previa del terreno. Abonado del terreno. Señalización y protección del terreno.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por volumen realmente ejecutado.

08.05 TRASPLANTE DE SETO.

DEFINICIÓN

Trasplante de seto, de hasta 3 m de altura, ubicada en tierra, con retrocargadora.

Incluye: Transporte al lugar de destino. Plantación. Recorte de raíces.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

08.06 CEDRO ATLÁNTICO (CEDRUS ATLANTICA) EN MACETA DE 7.5L COMO MÍNIMO Y ALTURA DE 100-125 CM.

DEFINICIÓN

Cedro atlántico (*Cedrus atlantica*) en maceta de 7.5l como mínimo y altura de 100-125 cm. Suministro en contenedor estándar. Especie que podrá ser modificada por la DO durante el transcurso de la obra para garantizar la adaptabilidad al entorno, de acorde a la época estival en la que se realice la plantación.

Incluye: Preparación del terreno. Excavación de hoyo y posterior relleno. Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

08.07 ROMERO (SALVIA ROSMARINUS) DE AL MENOS 20 CM DE ALTURA.

DEFINICIÓN

Romero (*Salvia rosmarinus*) de al menos 20 cm de altura. Suministro en contenedor estándar. Especie que podrá ser modificada por la DO durante el transcurso de la obra para garantizar la adaptabilidad al entorno, de acorde a la época estival en la que se realice la plantación.

Incluye: Preparación del terreno. Excavación de hoyo y posterior relleno. Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

08.08 LAVANDA (LAVANDULA).

DEFINICIÓN

Lavanda (*Lavandula*). Suministro en contenedor estándar. Especie que podrá ser modificada por la DO durante el transcurso de la obra para garantizar la adaptabilidad al entorno, de acorde a la época estival en la que se realice la plantación.

Incluye: Preparación del terreno. Excavación de hoyo y posterior relleno. Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

08.09 PLANTACIÓN DE SETO.

DEFINICIÓN

Seto de características similares al existente, de 175 a 200 cm de altura; suministro en contenedor estándar.

Incluye: Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

08.10 PLANTACIÓN DE PLÁTANO DE SOMBRA (PLÁTANUS X HISPANICA) Y ABEDUL COMÚN (BETULA PÉNDULA).

DEFINICIÓN

Plantación de Plátano de sombra (*platanus x hispanica*) y Abedul común (*Betula Péndula*) con medios manuales, en terreno arenoso, en hoyo de 100x100x60 cm; suministro con raíz desnuda. Especie que podrá ser modificada por la DO durante el transcurso de la obra para garantizar la adaptabilidad al entorno, de acorde a la época estival en la que se realice la plantación.

Incluye: Replanteo. Apertura de hoyo con medios manuales. Retirada y acopio de las tierras excavadas. Preparación del fondo del hoyo. Presentación del árbol. Relleno del hoyo con tierra seleccionada de la propia excavación. Apisonado moderado. Formación de alcorque. Primer riego. Retirada y carga a camión de las tierras sobrantes.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

08.11 BUGANVILLA (BOUGAINVILLEA).

DEFINICIÓN

Buganvilla (*bougainvillea*); suministro en contenedor estándar. Especie que podrá ser modificada por la DO durante el transcurso de la obra para garantizar la adaptabilidad al entorno, de acorde a la época estival en la que se realice la plantación.

Incluye: Transporte y descarga a pie de hoyo de plantación.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

Vigo, noviembre de 2021

08.12 JARDINERA CUADRADA DE 116X116X90 CM.

DEFINICIÓN

Jardinera cuadrada de hormigón prefabricado o piedra, a decidir por la DF, de 116x116x90 cm.

Incluye: Colocación de la jardinera. Eliminación y limpieza del material sobrante.

MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad realmente ejecutada.

09.01 PA SEGÚN ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

DEFINICIÓN

PA según estudio de Gestión de residuos.

10.01 PA SEGÚN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DEFINICIÓN

PA según estudio de Seguridad y Salud.

11.01 IMPREVISTOS Y/O SERVICIOS AFECTADOS.

DEFINICIÓN

Partida alzada a justificar, de imprevistos y/o reposición de servicios afectados, por posibles afecciones durante la ejecución de los trabajos, no consideradas en el pliego.

El Autor del Proyecto

La Dirección del Proyecto:

Francisco Javier Zubia Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos
Colegiado: 12.773

J. Andrés Salvadores González
Jefe de división de Desarrollo de Inversiones
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

José Enrique Escolar Piedras
Jefe de Área de Planificación e Infraestructuras
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos