

República de Colombia



Santiago de Cali

**DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI
SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN**

ANEXO 7

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES
DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA**

Junio 2020

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	--

TABLA DE CONTENIDO

1	ACEROS	5
1.1	ACERO DE REFUERZO	5
1.2	MALLA ELECTROSOLDADA DE 2.4 m X 6.00 m.....	9
2	ARENAS.....	9
2.1	ARENA DE RÍO (AGREGADO FINO PARA CONCRETOS).....	10
2.1.1	ARENA DE RÍO PARA CONCRETOS	11
2.2	ARENA PARA ZONA DE JUEGOS INFANTILES Y VOLEIBOL PLAYA.....	11
2.3	ARENA DE SELLO PARA ADOQUINES.....	11
3	AGREGADOS	11
3.1	GRAVILLAS.....	13
3.2	GRAVILLA FINA PARA CONCRETOS	13
4	MATERIALES GRANULARES	14
4.1	SUBBASE GRANULAR (INVIAS SBG-1 / INVIAS SBG-2).....	14
4.2	BASE GRANULAR (INVIAS BG-1 / INVIAS BG-2).....	15
4.3	AFIRMADOS	15
4.3.1	AFIRMADO GRANULAR.....	15
4.3.2	ROCA MUERTA	16
5	CEMENTOS	17
5.1	CEMENTOS HIDRÁULICOS.....	17
6	CONCRETOS.....	19
6.1	CONCRETO ESTRUCTURAL.....	19
6.2	CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI.....	20
7	PAVIMENTOS FLEXIBLES	20
7.1	MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE	20
7.2	MEZCLA ASFÁLTICA DE GRANULOMETRÍA DENSA	20
7.3	RODADURAS.....	23
7.3.1	CAPA DE RODADURA MDC3	23
7.3.2	RODADURA ASFÁLTICA TIPO PARA ZONA DE JUEGOS, CANCHAS Y CICLO-RUTAS	24
7.4	EMULSIONES ASFÁLTICAS	24
8	GEOTEXTIL Y GEOSINTETICOS.....	25
8.1	GEOTEXTIL NO TEJIDO PARA DRENAJE	25
8.2	GEOTEXTIL TEJIDO PARA REFUERZO ESTRUCTURAL	27

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

9	MORTERO	27
9.1	MORTERO DE INYECCIÓN O GROUT	29
9.2	MORTERO PARA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL	30
9.3	MORTERO PARA PAÑETES	31
10	MAMPOSTERÍA.....	31
10.1	BLOQUE DE CONCRETO ESTRUCTURAL	32
10.2	LADRILLO PRENSADO	32
10.3	LADRILLOS Y BLOQUES DE ARCILLA	33
11	MATERIALES HIDRÁULICOS.....	34
11.1	PVC HIDROSANITARIO.....	34
12	MATERIALES ELÉCTRICO Y TELEFÓNICO	35
12.1	CABLES DE USO ELÉCTRICO	35
12.2	DUCTOS Y TUBERÍA DE USO ELÉCTRICO	36
12.3	CAJAS PARA SALIDAS ELÉCTRICAS	37
12.4	INTERRUPTORES INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES	37
12.5	TOMA CORRIENTES	37
12.6	LUMINARIAS	37
13	MATERIALES DE ENCHAPES Y ACABADOS.....	38
13.1	REPELLOS.....	38
13.2	BASES Y PISOS	39
13.3	PORCELANATO.....	39
13.4	CERÁMICA.....	40
13.5	CERÁMICA 0.20 X 0.20 PARA BAÑOS Y ASEO	40
13.6	PISOS DE CAUCHO	41
13.7	ADOQUÍN DE CONCRETO.....	42
13.8	ADOQUINES DE ARCILLA	42
13.9	LOSETA PREFABRICADA DE CONCRETO	43
14	ESTUCOS Y PINTURA	43
14.1	ESTUCOS	44
14.2	PINTURAS.....	44
14.2.1	VINILO.....	44
14.2.2	ESMALTES	45
14.2.3	BARNICES	45
14.2.4	ANTICORROSIVOS.....	45

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	--

14.2.5	LACAS	45
14.2.6	PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA LAVABLE	45
14.2.7	PINTURA PARA DEMARCACIÓN	45
15	CARPINTERÍA METÁLICA.....	47
15.1	LAMINA COLD ROLLED	47
15.2	ALUMINIO	47
16	VENTANERÍA	48
17	BATERÍAS SANITARIAS.....	48
17.1	SANITARIO PARA FLUXÓMETRO REF. 03046.....	49
17.2	SANITARIO PARA MINUSVÁLIDOS FLUXÓMETRO REF. 03046.....	49
17.3	SANITARIO NOVA REF. 30351	49
17.4	SANITARIO NIÑOS REF. 30199-900.....	49
17.5	LAVAMANOS DE SOBREPONER REF. 07341	49
17.6	LAVAMANOS NOVA DE COLGAR REF. 07381	49
17.7	ORINAL MEDIANO REF. 08860.....	50
18	SELLANTES Y RESINAS	50
18.1	CINTA PARA SELLAR JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN TIPO SIKA O SIMILAR.....	50
18.2	RESINA EPÓXICA	51
19	ELABORACIÓN DEL CONCRETO	51
19.1	EQUIPOS	52
19.2	MEZCLADORAS	52
19.3	VIBRADORES	52
19.4	TRANSPORTE	53
19.5	VACIADO DEL CONCRETO	53
19.6	CURADO POR AGUA	54
19.7	CURADO POR COMPUESTOS SELLANTES	55
19.8	CURADO PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONCRETO CON POLIETILENO.....	56
19.9	CALIDAD DE LOS CONCRETOS	56
19.9.1	ASENTAMIENTO	56
19.9.2	RESISTENCIA DEL CONCRETO	56
20	FORMALETAS.....	57
20.1	DISEÑO DE FORMALETAS.....	58
20.2	LIMPIEZA Y ENGRASE DE FORMALETAS	59
20.3	FORMALETAS PARA SUPERFICIE A LA VISTA O ACABADOS TIPO C.....	60

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	--

20.4	MATERIALES Y ACABADO	60
20.5	PARTES INCLINADAS O CURVAS (SARDINELES)	60
20.6	DESENCOFRADO	60
20.7	MATERIALES PARA LAS FORMALETAS	60
21	ACABADOS DEL CONCRETO	61
21.1	SUPERFICIES FORMALETEADAS	61
21.1.1	TIPO A (CONCRETO CUBIERTO POR TIERRA)	61
21.1.2	TIPO B (CONCRETO NO CUBIERTO POR TIERRA)	61
21.1.3	TIPO C CONCRETO A LA VISTA	61
21.1.4	TIPO D O CONCRETO ABUJARDADO	62
21.2	SUPERFICIES NO FORMALETEADAS	62
21.2.1	TIPO E O ACABADO CON REGLA.	62
21.2.2	TIPO F O ACABADO A LLANA.	62
21.2.3	TIPO G O ACABADO CON PALUSTRE.	62
21.2.4	TIPO H O ACABADO CON ENDURECEDOR SUPERFICIAL (TIPO ARENA CUARZOSA O SIMILAR).	62
21.2.5	TIPO I O ESCOBEADO O ESCOBILLADO	63
21.2.6	TIPO J O ESMALTADO	63

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

1 ACEROS

El Contratista debe suministrar el acero de refuerzo proveniente de una fábrica reconocida en el mercado nacional que tenga certificado de calidad de sus procesos y productos y en consecuencia pueda certificar el cumplimiento de las especificaciones exigidas en estas normas.

Los ensayos mínimos que debe cumplir el acero de refuerzo son:

- Resistencia a la tracción
- Límite de fluencia
- Alargamiento de rotura
- Módulo de elasticidad

a) Cantidad de ensayos

El Contratista deberá solicitar al fabricante de este material, una certificación de los resultados de los ensayos de cada lote suministrado.

1.1 ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo que se utilice en la construcción de la estructura, deberá figurarse de acuerdo a los parámetros determinados en el diseño estructural.

Para diámetros de 1/4" a 3/8", acero liso punto de fluencia de 2.400 kg /cm² (37.000 psi) o corrugado con punto de fluencia de 4.200 Kg. /cm² (60.000 psi), según se indique en los planos estructurales Para diámetros de 3/8" y mayores, acero corrugado con punto de fluencia de 4.200 Kg. /cm² (60.000 psi) según se indique en los planos, el cual debe cumplir con las especificaciones NSR-10.

Tabla 1-1: Especificaciones NCR- 10 Capítulo C 3.5

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	NSR – 10 CAP C. 3.5	5600 K/CM ²
LÍMITE DE FLUENCIA		4200 KG/CM ²
ALARGAMIENTO DE ROTURA		DEL 12 % AL 14 % SEGÚN DIÁMETRO
MÓDULO DE ELASTICIDAD		2100 KG/CM ²

El Contratista deberá solicitar al fabricante de este material una certificación de los resultados de los ensayos de cada lote suministrado.

El acero de refuerzo deberá colocarse de acuerdo con las longitudes, calibres, traslapo, calidades y ubicación indicada en los planos estructurales y poniendo especial cuidado al recubrimiento mínimo.

El recubrimiento inferior y lateral de los aceros de refuerzo deberá garantizarse por medio del uso de espaciadores, de la medida adecuada a cada elemento estructural. No podrán utilizarse espaciadores metálicos o de madera.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

No se aceptarán traslapos ni empates de las varillas de refuerzo en ningún sitio distinto al mostrado en los planos. Las longitudes de corte de las varillas serán exactamente las indicadas en los planos y no podrán ser modificadas en ningún elemento estructural, por lo cual el Contratista asumirá el costo del desperdicio por sobrantes de acero al efectuar los cortes.

Se permitirá el uso de soldadura para el amarre de los aceros en obra, únicamente en los casos especificados por el ingeniero estructural y según las recomendaciones indicadas por el mismo para el tipo de soldadura y su forma de colocación o según las indicaciones presentadas en estas especificaciones (ver soldaduras). En los demás casos se utilizará alambre corriente.

El acero de refuerzo antes de ser colocado deberá estar completamente libre de barro, tierra, grasa, óxido o cualquier material extraño que afecte adversamente o reduzca la adherencia y deberá conservarse en estas condiciones hasta que el concreto haya sido colocado.

Toda la masilla del concreto proveniente de vaciados anteriores y que hubiere salpicado las varillas, se limpiará utilizando gratas o cepillos metálicos hasta la total satisfacción del Interventor, antes de vaciar el concreto en el cual irán embebidas.

El concreto sólo podrá vaciarse después de que el Interventor verifique la colocación, cantidad y diámetro de las varillas de refuerzo.

Todos los dobleces en el refuerzo longitudinal de las columnas para los cambios de sección se deberán hacer antes de instalar el acero.

Las varillas de refuerzo deben estar almacenadas bajo techo y apoyadas sobre soportes cuya separación y altura serán calculadas para evitar el contacto con el suelo. Los arrumes de varillas deben permanecer cubiertos con lonas para proteger el material.

Los atados serán arrumados por grupos de la misma dimensión y calidad con marcas indicadoras de claridad y peso. Las varillas figuradas se depositarán en construcciones cubiertas aisladas del suelo y protegidas con lonas.

Igualmente deben estar marcados en tal forma que puedan identificar la obra y la estructura donde irán colocados.

Antes de colocarse en la obra se limpiarán completamente de grasa y oxidación y todo elemento que menoscabe su adherencia con el concreto.

a) Enderezado y redoblado

Las varillas de refuerzo no deben enderezarse o redoblarse pues se afecta la resistencia del material. Se rechazarán las varillas que tengan torceduras acentuadas, nudos o dobladuras que no están indicadas en los planos. No se permitirá el calentamiento de las varillas.

Las tolerancias admitidas para las medidas de las varillas en los trabajos figurados son las siguientes:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

El corte de las varillas permite una diferencia de ± 25 mm. con las medidas especificadas para su longitud de desarrollo.

Las dimensiones de una varilla doblada están especificadas por sus medidas exteriores. La diferencia en longitud aceptada para barras rectas o figuradas de menos de 7/8" es de ± 13 mm., para varilla de 1" o mayores de ± 25 mm.

En la figuración de estribos las diferencias aceptadas son de 13 mm menos que la especificada por lo que esto implica variación en la altura de las estructuras, como vigas, placas, etc.

Para los estribos de las columnas se aceptan diferencias + 13 mm. en su escuadra.

b) Ganchos, doblajes y empalmes en las barras.

Los ganchos y doblajes para estribos y anillos, se harán sobre un soporte vertical que tenga un diámetro no menor de dos (2) veces el diámetro de la varilla.

Los diámetros mínimos de doblajes, medidas en el lado interior de la varilla, serán los siguientes:

- Para barras N° 3 a 8, seis (6) diámetros de la barra.
- Para barras N° 9 a 11, ocho (8) diámetros de la barra.
- Para barras N° 3 a 11, en acero con refuerzo de cedencia de 2820 Kg. /cm² solamente para ganchos de 180°, cinco (5) diámetros de la barra.
- Para estribos 4 cm de barra N° 4, cinco (5) cm y 6 cm en barra No. 5.

El Contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamientos de los refuerzos, ni los doblajes sin autorización del Interventor.

Los empalmes de las barras se ejecutarán en la forma y localización indicadas en los planos.

Todo empalme no indicado, requerirá autorización del diseñador estructural y en su defecto del Interventor.

Los empalmes en barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden distantes entre sí como sea posible y cuidado que no estén en zona de máxima sollicitación.

Los traslapes de refuerzo de vigas, losas y muros, se alterarán a lado y lado de la sección.

Excepto que se indique en otra forma en los planos, la longitud de los empalmes al traslape, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje cumplirán lo especificado al respecto en el Código ACI-318-81 y el Código Colombiano de Construcción Sismo-resistentes y los requisitos que se indican más adelante.

Los ganchos estándar de anclaje consistirán en:

- Una vuelta semicircular, más una prolongación con longitud mínima de cuatro diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.
- Una vuelta de 90°, más una prolongación de por lo menos 12 diámetros de la barra en el extremo libre de éste.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

- Para estribos, una vuelta de 90° o de 135°, más una prolongación con longitud mínima de seis (6) diámetros de la barra, pero no menor de 7 cm.

La longitud mínima de los empalmes al traslazo será el especificado por el Código Colombiano para Construcciones Sismo-resistentes.

Cuando se trate de traslazo hechos con soldadura, se tendrá en cuenta lo indicado al respecto, en el Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes.

Se podrá utilizar unión mecánica para traslazos, pero con el visto bueno del Interventor, y con la certificación de la resistencia a la compresión y a la tracción de un laboratorio competente.

Los aceros estirados en frío tienen diámetros por debajo de la especificación, por lo cual es importante tener en cuenta que, aunque por su proceso presentan mayor resistencia, de la misma forma pierden su ductilidad o capacidad de deformación en el rango inelástico siendo perjudicial su utilización en la construcción.

Para corroborar esto en la obra se deben tomar muestras representativas al azar de mínimo dos barras de cada diámetro por cada 40 toneladas de un mismo lote suministrado de acero de refuerzo y hacerlos ensayos de alargamiento, fluencia y tensión los cuales deberán estar dentro de los parámetros exigidos en la Norma NRS-10 Capítulo C.3.5

c) Tolerancias

En cuanto a las variaciones del área de la sección transversal de las varillas, sus límites con respecto al área nominal serán los siguientes: para un lote de varillas de un determinado embarque, una variación máxima de $\pm 4\%$, y para una varilla considerada individualmente, una variación máxima de $\pm 6\%$. La variación en peso aceptable para las varillas No 2 y 3 es del 6. % en menor peso por metro (m.) y para varillas No 3 a 18 del 4% en menor peso por metro (m.).

Las tolerancias que no están contempladas en estas especificaciones serán las que están dadas en las normas NSR-10.

d) Ensayos para control de calidad

El constructor debe solicitar copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Los ensayos mínimos que debe cumplir el acero de refuerzo son:

- Resistencia a la tracción
- Límite de fluencia
- Alargamiento de rotura
- Módulo de elasticidad
- Normas aplicables NSR-10 C.3 a C.7

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	---

1.2 MALLA ELECTROSOLDADA DE 2.4 M X 6.00 M

Malla de calibres delgados acerados tejida por medio de soldadura de punto.

Se utilizará como refuerzo para la variación de temperatura, distribución de carga o retracción de fraguado, en losas o pisos de concreto, en reemplazo de las varillas de acero usualmente indicadas de acuerdo con los diseños o instrucciones de la Interventoría.

En caso de requerirse, las mallas electro soldadas se colocarán en forma tal que los traslapos entre ellas sean de por lo menos dos (2) cuadros del entramado en ambas direcciones.

La malla tendrá las siguientes propiedades mecánicas mínimas determinadas en la tabla siguiente:

Tabla 1-2: Características de los grafiles NCR-10

Diámetro mm.	Peso x mt Kg/mt.
3.0	0.33
3.5	0.45
4.0	0.59
4.5	0.75
5.0	0.92
5.5	1.12
6.0	1.33
6.5	1.56
7.0	1.81
7.5	2.08
8.0	2.36
8.5	2.67
9.0	2.99

El Contratista deberá tener en consideración que la malla quedará completamente cubierta por la masa de concreto para lo que deberá suministrar separadores con amarres de alambre (panelas de concreto) que garanticen que el acero no quedará pegado al suelo o la formaleta. El costo de estos elementos deberá ser tenido en cuenta en el análisis unitario de la estructura que se va a reforzar.

2 ARENAS

La arena utilizada para morteros y pañetes será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo, materia orgánica, mica, contaminantes y otras sustancias que pueden afectar la resistencia de la mezcla. Deberá, además, satisfacer los siguientes requisitos:

a) Granulometría

Deberá ajustarse a la curva siguiente, aceptándose hasta un 10% que pase el tamiz No.200 y la totalidad de la arena debe pasar por el tamiz 3/8".

Porcentaje de lodos menor al 10%.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	---

Lavada y zarandeada en un angeo de 2 x 2 o 1 cm de diámetro del orificio.

Se recomienda los límites granulométricos siguientes:

2.1 ARENA DE RÍO (AGREGADO FINO PARA CONCRETOS)

La arena para concretos deberá cumplir la norma ICONTEC 174, en todas sus partes. Pueden emplearse arenas naturales y obtenidas por trituración que reúnan en grado igual o superior las características mecánicas mínimas exigidas al concreto diseñado.

Los agregados finos deberán ser inertes, o sea que no deben ser activos en presencia del cemento o susceptibles de descomponerse por los agentes exteriores, a que serán sometidos en la obra.

El agregado fino deberá cumplir con los requisitos que se indican en la Tabla 630.1 y su gradación se deberá ajustar a la indicada en la Tabla 630.2 de las Normas y Especificaciones INVIAS-07, presentadas en la Tabla 2-1: Requisitos de los agregados finos para mezclas con cemento y Tabla 2-2: Granulometría del agregado fino para concreto estructural . Deben estar exentos de materias nocivas, tales como arcillas, limos, materias orgánicas, etc.

Tabla 2-1: Requisitos de los agregados finos para mezclas con cemento

Características	Norma de ensayo INV.	Requisito
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	E-220	
- Sulfato de sodio		10
- Sulfato de magnesio		15
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (Nº 200), máximo %	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ ⁼ , máximo %	INV E-233	1.2
Absorción (O)		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

Tabla 2-2: Granulometría del agregado fino para concreto estructural

Tipo de gradación	Tamiz (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	3/8"	Nº 4	Nº 8	Nº 16	Nº 30	Nº 50	Nº 100

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	---

	Porcentaje que pasa (%)						
Única	100	95 – 100	80 – 100	50 – 85	25 – 60	10 – 30	2 - 100

Se deben cumplir las siguientes normas ICONTEC:

a) Normas Generales

- Norma No. 32: Tamices de ensayo de tejido de alambre.
- Norma No 385: Hormigón y sus agregados.
- Norma No 174: Especificaciones de los agregados. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites: Pasa tamiz N° 200, no mayor al 3 % para hormigón sujeto al desgaste y no mayor del 5 % para cualquier otro caso.

2.1.1 ARENA DE RÍO PARA CONCRETOS.

a) Normas aplicables.

- ICONTEC
- INVIAS 630-07

b) Ensayos por realizar.

- INVIAS E-220 Durabilidad.
- Pérdidas en ensayos de solidez en sulfatos, máximo 10 %.
- INVIAS E 126 Índice de plasticidad: No plástico.
- INVIAS E-133 Equivalente de arena: Mínimo 60 %.
- INVIAS E-235 Valor de azul de metileno: Máximo 5 %.
- INVIAS E-222 Absorción de agua: Máximo 4 %.

2.2 ARENA PARA ZONA DE JUEGOS INFANTILES Y VOLEIBOL PLAYA

La arena utilizada deberá tener una gradación uniforme (igual tamaño de granos) que el porcentaje que pase por el tamiz N° 50 sea el 100 % y el porcentaje retenido en el tamiz N° 200 sea el 100 % y el grano deberá ser redondeado, para lo cual se aconseja la utilización de arenas producto de tamizado de sobrantes del proceso industrial de fabricación de vidrio como por ejemplo la arena tipo “Peldar”.

2.3 ARENA DE SELLO PARA ADOQUINES.

La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables.

3 AGREGADOS

a) Descripción

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

El agregado grueso será grava tamizada o roca triturada lavada, de la mejor calidad y proveniente de fuentes previamente autorizadas por la Interventoría. Se debe controlar la calidad del material en cuanto a uniformidad y verificar que se encuentre libre de lodos y materiales orgánicos.

La calidad del material sometido a la prueba de desgaste en la máquina de los Ángeles, no debe ser superior al 40 % en peso.

Los agregados no deben presentar planos de exfoliación definidos y deben provenir de piedras o rocas de grano fino.

Si llegaren a presentarse dificultades en el suministro de materiales que cumplan estos requisitos, se podrá concertar con el Interventor las condiciones de aceptación de los materiales disponibles en el mercado local.

El tamaño de los agregados gruesos puede variar entre $\frac{1}{2}$ " y $1\frac{1}{2}$ " o entre 12 mm. y 38 mm.

Los agregados gruesos tendrán una gradación comprendida entre los límites especificados a continuación:

El tamaño máximo del agregado grueso no debe exceder los siguientes valores, escogiéndose siempre el que arroje el menor tamaño:

- $\frac{1}{5}$ de la dimensión mínima entre caras de la formaleta.
- $\frac{1}{3}$ de la altura de las placas macizas.
- $\frac{3}{4}$ de la separación mínima entre los bordes de las varillas de refuerzo.
- Sí de acuerdo con el criterio del Interventor, las condiciones del sitio, las circunstancias o la magnitud de la obra no es posible realizar los ensayos de los materiales, la aceptación de los agregados quedará al juicio del Interventor, sin eximir al Constructor, en ningún caso de su responsabilidad.

Para este caso especial se recomienda proceder de la siguiente forma:

Cumplir con los ensayos de campo descritos en el anexo para materia orgánica y material fino. Un proceso de lavado sencillo elimina en la generalidad de los casos los excesos de materia orgánica y de finos.

Comprobar visual y manualmente, que los agregados están constituidos por partículas duras, recias y durables, de naturaleza no porosa, y sin señales de desintegración, un bajo peso unitario en el agregado grueso es síntoma de esta última característica.

Los agregados deben ser bien gradados, es decir, tener cantidades suficientes de cada tamaño. La mala gradación en la arena, si no tiene una cantidad excesiva de finos no afecta mucho la resistencia del concreto ni la cantidad de cemento necesaria, pero sí la maleabilidad de este. En general, es posible utilizar arenas más gruesas cuando son de grano redondo, que cuando son de granos muy angulares.

El uso del agregado grueso del mayor tamaño posible reduce la cantidad de cemento y agua necesarios para obtener la misma resistencia y el mismo asentamiento.

b) Almacenamiento

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	---

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberá hacerse en sitios especialmente preparados para este fin que permitan conservar el material libre de tierra y elementos extraños.

Los agregados se almacenarán en forma separada de manera que se evite la segregación de tamaños. No se permitirá la operación de equipos con tracción por orugas sobre las pilas de agregado grueso.

La extracción se hará en forma tal que se evite la separación de los materiales. Las pilas de los agregados se dispondrán en sitios que cuenten con facilidades de drenaje previamente acondicionados. Se deberá contar con una provisión suficiente de agregados que permitan mantener el vaciado de concreto en forma continua.

c) Normas aplicables

- ASTM C 33, ASTM C 227 y C342.
- INVIAS 630-07

d) Ensayos a realizar

Los agregados para concreto, deben cumplir con las normas de ensayos INVIAS E-70, contenidas en la Tabla 630.3 para características físico-químicas (ver Tabla 3-1: Requisitos del agregado grueso para concreto estructural y la tabla 630.4 sobre granulometría de la Especificación INVIAS 630-07. INV-E-218, INV-E-211, INV-E-221, INV-E-230, INV-E-233.

Tabla 3-1: Requisitos del agregado grueso para concreto estructural

Tabla 3-1. Requisitos del agregado grueso para concreto estructural		
Características	Norma de ensayo INV	Requisito
Dureza(O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles, máximo (%)	E-218	40
- En seco, 500 revoluciones, máximo (%)		
- En seco, 100 revoluciones, máximo (%)		
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	E-220	12
- Sulfato de sodio		
- Sulfato de magnesio		
Limpieza (F)		
Terrones de arcilla y partículas delezna ­ bles, máximo (%)	E-211	0.25
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	1.0
Geometría de las partículas (F)		
Índice de alargamiento, máximo (%)	E-230	25
Índice de aplanamiento, máximo (%)	E-230	25
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ ⁼ , máximo %	INV E-233	1.0

3.1 GRAVILLAS

3.2 GRAVILLA FINA PARA CONCRETOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Para determinar el tamaño del agregado y su composición granulométrica, se tendrá en cuenta especialmente el tamaño y forma de los encofrados, la disposición del refuerzo y las características propias del material, con el fin de obtener un concreto suficientemente resistente, dócil y compacto:

La gravilla fina para concretos se compondrá de roca o grava dura, libre de pizarra, lascas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón.

El material estará comprendido entre los tamices N° $\frac{3}{4}$ " a N° 4.

No tendrá exceso de piedras planas, estará limpia y desprovista de materia orgánica.

El tamaño máximo del agregado oscilará entre $\frac{1}{5}$ y $\frac{2}{3}$ de la menor dimensión del elemento de la estructura que se va a fundir.

Además, se debe tener en cuenta, que la cantidad de material que pasa por el tamiz N° 200 no sea mayor al 1%.

Cuando en las fuentes de agregado no se encuentren materiales de la granulometría ni de las características de limpieza exigidas en los capítulos anteriores, serán de cuenta del Contratista los gastos en que incurra para el lavado, limpieza y reclasificación de estos.

La aceptación por parte de la Interventoría de una fuente de materiales indicada por el Contratista, no exime a este de la responsabilidad que tiene con relación a sus características de acuerdo con estas especificaciones. El almacenamiento de la gravilla se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

4 MATERIALES GRANULARES

4.1 SUBBASE GRANULAR (INVIAS SBG-1 / INVIAS SBG-2)

a) Descripción

De acuerdo con el artículo INVIAS 320-07 "se denomina subbase granular a la capa granular localizada entre la subrasante y la base granular en los pavimentos asfálticos o la que sirve de soporte a los pavimentos de concreto hidráulico, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización". En las especificaciones SDR, además de los usos mencionados se usa como material de soporte de sardineles y bordillos y de otros elementos que no estarán sometidos a tráfico vehicular, tales como escaleras; también se utiliza como capa subyacente a la capa de base granular en pavimentos con adoquines.

Los materiales que se utilicen como subbase granular deben cumplir con las siguientes granulometrías:

Si los materiales utilizados no cumplen con las granulometrías especificadas, se podrá corregir la granulometría mediante la Ayuda de Cálculo. La fracción que pasa el tamiz No.40, debe presentar un límite líquido menor o igual que 40% y un índice de plasticidad menor o igual que 6%.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	---

En caso que el material de la cantera disponible no cumpla estos requisitos, será responsabilidad del Constructor, proponer los tratamientos especiales a que se debe someter el material para lograr el cumplimiento de los requisitos de plasticidad, como por ejemplo agregar cemento al material granular

4.2 BASE GRANULAR (INVIAS BG-1 / INVIAS BG-2)

a) Descripción

De acuerdo con el artículo INVIAS 330-07 “Se denomina base granular a la capa granular localizada entre la subbase granular y las capas asfálticas en los pavimentos asfálticos, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización”.

En las presentes especificaciones se pueden usar como material de base para pavimentos con adoquines, rampas y otros pavimentos con materiales especiales.

Los materiales que se utilicen como base granular deben cumplir con las siguientes granulometrías.

4.3 AFIRMADOS

4.3.1 AFIRMADO GRANULAR

La fracción del material que pasa el tamiz N° 40 debe tener un índice de plasticidad menor al 6% y un límite líquido menor al 25 %.

El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles, debe presentar un desgaste menor del 50%.

La fracción del material que pasa por el tamiz N° 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 40%.

El CBR será mayor de 40% para una densidad seca mínima de 95% con relación a la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Compactación mínima exigida del 95% del Proctor modificado.

Además, el Contratista estará en la obligación de cumplir todos los parámetros de compactación y ensayos descritos en las notas generales para rellenos granulares y materiales de rellenos contenidas en la especificación INVIAS-311-07.

El tamaño máximo de las partículas no deberá ser superior a 60 mm, sin embargo, es recomendable utilizar materiales con tamaño máximo inferior a 50 mm.

Si en los planos o en las especificaciones particulares no se indica lo contrario, se exigirá que el material suministrado por el Contratista se encuentre entre los límites de la gradación establecida en la tabla 311.1 de Artículo 311 de las especificaciones INVIAS-07 y que es la siguiente:

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	---

Tabla 4-1: Requisitos de los agregados para afirmados

Características	Norma de ensayo INV	Requisito
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones	E-218	50
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	40
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	4 – 9
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	2
Contracción lineal	E-127 o E-129	
Resistencia del material (F)		
CBR (%): porcentaje asociado al grado de compactación mínimo especificado; el CBR se medirá sobre muestras sometidas previamente a cuatro días de inmersión.	E-148	≥ 15

a) Normas Aplicables

- INVIAS-311-07

4.3.2 ROCA MUERTA

a) Descripción

Los materiales a emplear en la construcción de rellenos donde se utilice este material deberán proceder de fuentes autorizadas por la Interventoría y deberán ser fragmentos angulares de roca sana, compactas, resistentes y durables.

Se usará preferiblemente areniscas duras, cuarzosas.

El tamaño deberá ser superior a los 2/3 del espesor de la capa compactada y oscilará entre 4" y 10".

El porcentaje en peso de partículas menores al tamiz de 1" será inferior al treinta por ciento 30%.

El porcentaje en peso de partículas que pasen por el tamiz N° 200 será inferior a 10%.

La curva granulométrica se ajustará a la siguiente franja en el cual "D" es el tamaño máximo nominal del material.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	---

Al ser sometido al ensayo de los Ángeles, gradación E, según norma de ensayo INV-E-219, el material no podrá presentar un desgaste mayor de 50 %.

b) Normas aplicables

INVIAS-681.2.2-07

c) Ensayos a realizar

INV E-218, INV E-219, INV E-223

5 CEMENTOS

5.1 CEMENTOS HIDRÁULICOS

a) Descripción

Esta especificación se refiere a las calidades y características que debe cumplir el cemento Portland que se utilizará en la elaboración y producción de morteros, en las estabilizaciones, mezclas y lechadas que se contemplan en las obras que integran las presentes especificaciones.

El cemento utilizado debe ser en general PORTLAND tipo 1, de acuerdo a las normas ICONTEC 30 y 31, NTC-121 y NTC -321 y la marca escogida deberá ser aprobada por el SDR y/o el Interventor.

Además, el cemento deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- No se harán mezclas con cemento que por reciente fabricación esté a temperatura superior a las normas.
- No se utilizará cemento que por meteorización o por envejecimiento presente signos de alteración en sus características químicas, físicas o mecánicas.
- El cemento a granel deberá almacenarse en tanques herméticos.
- El cemento en sacos debe guardarse en depósitos cubiertos, sobre plataformas de madera elevadas por lo menos 30 cm sobre el nivel del suelo, en arrumes que no excedan de 2.00 m de altura y estén separados por lo menos 50 cm de las paredes. Se tendrá especial cuidado en evitar absorción de humedad. El cemento deberá usarse en el orden cronológico en que se reciba.
- Si existieran dudas en cuanto a disminución de calidad del cemento por meteorización, envejecimiento, o almacenaje deficiente, el Interventor rechazará el material o bien ordenará al Contratista la correspondiente comprobación de sus características por parte de un laboratorio competente.

El cemento Portland tipo I deberá cumplir con los requisitos químicos que establecen los ensayos indicados en la Tabla 501.1 de la Especificación INV-E-501-07 de las especificaciones INVIAS y que se entrega en Tabla 5-1: Especificaciones de cementos hidráulicos.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	---

Tabla 5-1: Especificaciones de cementos hidráulicos

Denominación	Norma ASTM	Tipo de requisitos que establece la norma
Cemento Portland	C150	• Ingredientes • Proporciones • Composición química • Requisitos físicos • Algunas propiedades de desempeño
Cemento hidráulico adicionado (nota 1)	C595	
Cemento hidráulico especificado por desempeño	C1157	• Propiedades de desempeño • No hay restricciones sobre la composición del cemento o sus ingredientes.

Una vez llegue un viaje de cemento al sitio de la obra el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante del cemento Portland, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, así como los resultados de ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en el numeral 501.2 de la Especificación INV-E-501.

Dicha constancia no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega.

De todas maneras, el Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de cemento Portland que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. El empleo del cemento Portland en la elaboración de las distintas obras de las que formará parte, se hará conforme lo establece cada actividad correspondiente.

El cemento será almacenado en un lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra.

No se harán pilas superiores a 14 sacos, para periodos de almacenamiento de hasta 30 días, ni más de 7 sacos para periodos más largos.

No se permitirá el uso de cementos de diferentes procedencias en la preparación de una misma mezcla.

b) Normas aplicables

El cemento deberá cumplir las normas ICONTEC 121 y 321, correspondientes a especificaciones físicas, mecánicas y especificaciones químicas.

c) Ensayos

En caso de requerirse el contratista deberá aportar los siguientes ensayos

- Características físicas del cemento según norma NTC-121.
- Características de resistencia del cemento según norma NRC -121.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	--

- Características químicas del cemento según norma NTC-321.

6 CONCRETOS

6.1 CONCRETO ESTRUCTURAL

a) Descripción

Esta especificación se refiere al suministro de materiales, fabricación y transporte, Portland, utilizados para las estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Se acatará lo dispuesto en la Especificación INV 630-07 y en la NSR-010 Capítulo C.3

b) Materiales

Los materiales que se deben mezclar son los siguientes:

1. Cemento

El cemento utilizado será Portland tipo I, de marca aprobada oficialmente, el cual deberá cumplir lo indicado lo dispuesto en la NSR-10 Capítulos C.3.2 y C.5.2.

2. Agregados

Los agregados para el concreto deben cumplir con la Norma NTC 174 (ASTM C.33), con los Capítulos C.3.2 y C.5.2 de la NSR-010 y con el Numeral 630.2.2 de la especificación INV-630-07.

3. Aditivos

Para hacer más adecuadas las propiedades del concreto, con el fin de que sea más manejable para las condiciones particulares de la estructura por construir, se podrán usar aditivos de reconocida calidad, Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618.

El uso del aditivo, así haya sido aprobado por el Interventor, será responsabilidad directa del Constructor.

4. Ensayos

Para garantizar el cumplimiento de las especificaciones de los materiales para que cumplan con las calidades exigidas deben realizarse los ensayos para arena finas de río para concretos, gravilla para concretos y cementos hidráulicos del presente capítulo.

Para el concreto como producto terminado deben hacerse mínimo los ensayos de compresión a los 7, 14 y 28 días, de acuerdo a las Normas E-401, E-402 y E-403-07 del INVIAS y de asentamiento según especificación INV-E-404-07

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	---

5. Aguas para la fabricación del concreto

El agua que suministre el Contratista para la fabricación del concreto o mortero, como también en el proceso de curado, deberá ser fresca, limpia y exenta de cantidades perjudiciales de ácidos, álcalis, materia orgánica u otras impurezas. Toda agua utilizada en la fabricación de concreto deberá ser previamente aprobada por el Interventor, quien ordenará los ensayos de laboratorio que considere necesarios, cuando aquella provenga de fuentes sospechosas.

En caso de duda, el SDR y/o el Interventor ordenarán un análisis químico del agua, cuyos resultados deberán cumplir las siguientes limitaciones:

El agua será preferiblemente potable y no contendrá ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limo o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto.

6.2 CONCRETO REFORZADO DE 3000 PSI

Tabla 6-1: Especificación de concreto reforzado de 3000 psi

3000 psi (210 Kg/cm ²)	Cemento	Arena	Grava
Proporciones	1	2.2	2.4
Por m ³ de Concreto	388 kg.	0.62 m ³	0.68 m ³
Por Cemento	50 kg	0.09 m ³	0.10 m ³

7 PAVIMENTOS FLEXIBLES

7.1 MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE

Son las elaboradas en caliente utilizando cemento asfáltico y materiales pétreos en una planta estacionaria o móvil, provista del equipo necesario para calentar los componentes de la mezcla.

7.2 MEZCLA ASFÁLTICA DE GRANULOMETRÍA Densa

Es la mezcla en caliente, uniforme y homogénea, elaborada con cemento asfáltico y materiales pétreos bien gradados con tamaño nominal entre 1 1/2" y 3/8".

Normalmente se utilizan en la construcción de carpetas asfálticas de pavimentos nuevos o en las que se requiere una alta resistencia estructural o en renivelaciones o refuerzos de pavimentos existentes.

Estos materiales deben cumplir con las siguientes normas:

La granulometría del agregado obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones, incluido la llenante mineral, deberá estar comprendida dentro de alguna de las franjas de asfalto fijadas. El análisis granulométrico se deberá efectuar de acuerdo con la norma INV E-213.

No se debe comenzar ningún trabajo ni se debe aceptar ninguna mezcla hasta que el laboratorio determine la fórmula de la misma.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Presentará, además, las curvas propias del método o de diseño Marshall para briquetas compactadas entre 120° y 130 °C con 70 golpes para cada cara, incluyendo curvas de densidad, fluencia, estabilidad, vacíos en la mezcla total, vacíos llenos con asfalto y vacíos en los agregados, sobre briquetas elaboradas con incrementos de 0.5% en el cemento asfáltico, dentro de un intervalo recomendado para el diseño entre 8 y 10%.

La planta mezcladora debe producir una mezcla asfáltica de temperatura uniforme, deberá mantener una velocidad uniforme durante la operación de mezclado y debe estar provista de llantas neumáticas que no dañen la subbase cuando funciona a carga máxima, deberá estar provista de un termómetro que permita conocer la temperatura de la mezcla asfáltica en cualquier momento.

Todos los elementos del equipo que se vayan a emplear deberán ser aprobados por la Interventoría debiendo ser conservados en condiciones satisfactorias hasta la terminación de la obra, si durante el transcurso de la obra se observaren deficiencias en el funcionamiento del equipo utilizado la Interventoría podrá ordenar que sean reparados o reemplazados.

Las capas de pavimento deben compactarse hasta obtener una densidad comprendida entre el 95% al 97% de la densidad máxima de la mezcla sin vacíos (Grado de compactación).

La compactación de dicha base se hará con cilindro y compactadoras de llanta, efectuando recorridos en sentido longitudinal comenzando desde los bordes hasta el centro y en las zonas de peralte del borde inferior al superior; no se debe permitir que la cilindradora permanezca estacionada sobre la base de la construcción.

También el SDR exigirá que se cumplan con todas las indicaciones realizadas por INVIAS en su artículo 748, 736, 799 y 745 (mezclas densas en caliente).

La mezcla bituminosa solo se extenderá cuando la superficie esté seca y la temperatura ambiente no sea mayor a 10 grados centígrados; no debe extenderse cuando este lloviendo.

La superficie será barrida y limpiada de polvo suelto o de otros materiales objetables antes de extender la mezcla. En las uniones con sardineles, andenes u otras estructuras es necesario aplicar una pintura de asfalto antes de que la mezcla sea extendida.

Las cilindradoras deberán ser de tres (3) ruedas o de tipo tándem. En el primer caso las ruedas traseras tendrán un ancho comprendido entre 0.35 m y 0.50 m y el rodillo delantero entre 0.70 m y 1.2 m en cualquiera de los dos (2) tipos la presión por centímetro de ancho de llanta estará comprendida entre 25 y 45 kg, la cilindradora deberá tener un depósito que esté en buenas condiciones y que sirva para el humedecimiento de los rodillos con agua. No se admitirán en las cilindradoras que presente pérdidas de combustibles o lubricantes.

El rodillo neumático debe ser de dos (2) ejes con cinco ruedas como mínimo en el posterior y no menos de cuatro en el delantero, dispuestas de tal forma que abarque el ancho total cubierto por el rodillo. La presión del aire de los neumáticos no debe ser menor de 3.5 kg. /cm² (50 psi) y la presión ejercida por cada rueda debe ser de 35 Kg. por cm de ancho como mínimo.

En las zonas inaccesibles para la cilindradora se obtendrá la compactación de las mezclas mediante compactadoras portátiles mecánicas adecuados y autorizados por la Interventoría.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Cuando se haga apisonamiento manual, cada pisón de mano deberá pesar por lo menos 25 lb. y una superficie de compactación no mayor a 400 Cm². El transporte de la mezcla será en volquetas de platones mecánicos compactos con superficies limpias y tersas y serán irrigadas con una cantidad mínima de agua jabonosa o fuel oil con el fin de que la mezcla no se adhiera al platón.

Cualquier desplazamiento ocurrido como consecuencia de la contramarcha o cambio de dirección del cilindro o por causas similares, se corregirá inmediatamente con el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca.

Cada viaje deberá cubrirse con carpas o lonas u otro material apropiado para proteger la mezcla del clima y, además, evitar la contaminación.

Cuando se presenten lluvias ocasionales sobre la superficie que se va a cubrir durante el período de distribución, se deberá suspender los trabajos hasta que haya cesado la lluvia y la superficie seca.

La distribución de la mezcla se hará manualmente o con terminadora si es del caso.

Las juntas con pavimento existentes, sardineles, cunetas, losas de obras de arte etc., se realizarán previa limpieza con picas y cepillos de alambre con el fin de obtener una superficie libre de polvo, se pintará con cemento asfáltico en caliente.

Las juntas de construcción de una capa deben ser verticales y antes de colocar mezcla nueva, el borde vertical del pavimento adyacente de tratarse con un riego de liga.

El cilindro se efectuará en hasta el centro y en las zonas de peralte de borde inferior al superior. Se avanzará en cada viaje sucesivo un ancho igual a la rueda trasera.

Las capas serán de 5 cm de espesor mínimo y se colocará el número que se requieran para cumplir con el diseño, con su respectivo riego de liga entre capa y capa de acuerdo con estas especificaciones.

Para impedir que la mezcla se adhiera a la rueda de la cilindradora, se humedecerá con agua, pero no se permitirá que se mojen en exceso cayendo demasiada agua en la capa cilindrada se continuará el cilindrado hasta obtener la densidad especificada y que la superficie de rodadura cumpla con las especificaciones de tersura y conformación.

No se dará al tráfico ningún pavimento hasta que haya endurecido suficientemente por enfriamiento. En ningún caso se permitirá tráfico hasta después de 6 horas de haberse completado la capa.

a) Tolerancias

La composición general y los límites de temperatura prescritos en las normas para cada tipo de pavimentos, son límites extremos de tolerancia que no pueden ser excedidos por ninguna fórmula lograda.

Las superficies de las capas asfálticas tendrán una tersura tal que aplicando en el sentido longitudinal y transversal una regla de 3 m, no se encuentren depresiones mayores a 0.5 cm para bases y 0.3 cm para rodaduras, si se superan esas tolerancias se procederá a hacer las correcciones que indique el Interventor.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	--

La Interventoría admitirá las siguientes tolerancias máximas entre la mezcla colocada en obra y las proporciones especificadas en la fórmula de trabajo Porcentaje de cemento asfáltico $\pm 0.4\%$. Temperatura $\pm 8^{\circ}\text{C}$.

b) Ensayos

La mezcla deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Estabilidad mínima 680 kilogramos.
- Flujo mínimo 2.54 milímetros
- Flujo máximo 4.00 milímetros
- Vacíos en la mezcla total entre 3 y 5 %.
- Vacíos en los agregados entre 14 y 30 %.
- Vacíos llenos con asfalto entre 75 y 85 %.

En el proceso de compactación debe obtenerse una densidad en los núcleos tomados en el campo, mayor del 97% en relación con la densidad media de las briquetas compactadas en el laboratorio con la misma mezcla. (Grado de compactación).

Donde se tomen muestras de pavimento construido se reemplazará por nuevo material y se terminará satisfactoriamente.

El Contratista está en la obligación de realizar los siguientes Ensayos como mínimo durante la etapa de construcción:

- Densidad cada 100 metros cúbicos de material suministrado, (mínimo 15 ensayos de densidad)
- Densidad cada 250 metros cuadrados de material compactado por cada capa de estructura de recebo (mínimo 2 ensayos de densidad disturbios en el área).
- Densidad En el caso de ciclo rutas se hará ensayos de densidad cada 20 m lineales por cada capa de estructura de asfalto (mínimo 1 ensayos de densidad disturbios en el área).
- Densidad. En el caso zona de Juegos infantiles con área menor a 85 metros cuadrados se hará 1 ensayo mínimo.
- Densidad. En el caso de canchas múltiples, básquetbol o micro fútbol se harán 5 ensayos.

El valor de estos ensayos se tendrá en cuenta en los costos administrativos según se indica en el capítulo de lineamientos.

A criterio de la Interventoría, se exigirá cualquier otro ensayo con el fin de determinar la calidad de los asfaltos. Costo que deberá asumir el Contratista y prestar el Interventor todas las herramientas, transporte y elementos necesarios para su correcto desarrollo.

El Contratista deberá garantizar la calidad del asfalto suministrado a la SDR para lo cual cumplirá con los ensayos exigidos en el artículo 450.5.2.4 de INVIAS.

7.3 RODADURAS

7.3.1 CAPA DE RODADURA MDC3

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	--

a) Descripción

Es una mezcla asfáltica preparada y colocada en caliente, de tipo denso que se usa como capa de rodadura principalmente.

Los agregados pétreos y la llenante mineral para la elaboración de este tipo de mezcla asfáltica no pueden ser susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que se puedan dar en la zona en que se están utilizando. Tampoco pueden dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua.

EL material bituminoso para elaborar la mezcla en caliente será seleccionado en función de las características climáticas de la zona y las condiciones de operación de la vía.

b) Normas

Debe cumplir los requisitos establecidos en el artículo INVIAS 400-07 y 450-07

c) Ensayos

7.3.2 RODADURA ASFÁLTICA TIPO PARA ZONA DE JUEGOS, CANCHAS Y CICLO-RUTAS

El Contratista según sea el sitio que va a instalar la rodadura ya sea para ciclo rutas, canchas, zona de juegos infantiles o vías vehiculares se adaptará a las siguientes granulometrías.

No se podrá utilizar granulometrías diferentes a las indicadas a continuación aduciendo la equivalencia de otras referencias como la MDC-3 cuya granulometría es demasiado abierta para el caso de ciclo rutas o zona de juegos infantiles. La mezcla para la rodadura SDR es lo suficientemente fina y densa para dar la superficie lisa que necesita el SDR.

7.4 EMULSIONES ASFÁLTICAS

a) Descripción

Se definen como emulsiones asfálticas las dispersiones de pequeñas partículas de un cemento asfáltico, en una solución de agua y un agente emulsificante de carácter catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del cemento asfáltico en la fase acuosa.

De acuerdo con el artículo 411-07, la denominación del tipo de emulsión asfáltica se compondrá de la letra C, representativa del emulsificante catiónico utilizado en su fabricación, seguida de las letras RR, RM o RL según su tipo de rotura (rápida, media o lenta).

A continuación de las letras anteriores habrá un guion y el número 0, 1 o 2, indicativo del contenido de ligante residual en la emulsión. La letra h, que acompaña la denominación de una de las emulsiones de rotura lenta, indica que se trata de una emulsión de alta estabilidad.

b) Normas

Debe cumplir los requisitos establecidos en el Artículo INVIAS 400-07 y 411-07.

8 GEOTEXTIL Y GEOSINTETICOS

Se refiere esta especificación al suministro de materiales geo sintéticos cuya principal cualidad es el aporte de propiedades y funciones que no poseen los materiales naturales para el diseño y construcción de todo tipo de obras de infraestructura. Estos materiales pueden ser utilizados como refuerzo de subrasante, separación de ésta de la estructura de pavimento impidiendo la contaminación de los agregados seleccionados, como material de filtro y en sistemas de drenaje de aguas subsuperficiales.

También se utiliza en la estabilización bajo revestimientos con piedra, prefabricados de concreto y gaviones y para reforzar muros de contención permitiendo la construcción de taludes con pendientes más inclinadas. Dependiendo del tipo de estructura para la que se vaya a utilizar se empleará geotextiles tejidos o no tejidos.

En la instalación del geotextil se deberá tener en cuenta que este no quede con arrugas y no se deberá templar. El Contratista deberá garantizar las supervivencias del geotextil no descargando rellenos sobre este, a altura mayores de 1.0 m.

Todo geotextil en los sitios de traslapo deberá garantizar 25 cm como mínimo.

En todos los casos se suministrará el geotextil especificado en los planos y el Interventor dará el visto bueno por escrito de la tela que se vaya a instalar.

8.1 GEOTEXTIL NO TEJIDO PARA DRENAJE

Con el fin de crear un separador permanente (filtro), reteniendo el suelo fino y evitando la colmatación de la estructura drenante. Así mismo permite la salida de agua en el plano del geotextil evitando el desarrollo de la presión de poros en la masa del suelo en consideración.

Los geotextiles deberán tener la capacidad de dejar pasar agua, pero no partículas de suelo a través de él. Deberán cumplir las características exigidas para los geotextiles utilizados en filtros y drenajes. El geotextil se colocará entre el terreno y la subbase granular.

La Interventoría aprobará el tipo de geotextil que se deba utilizar, la forma de colocación y los ensayos a que debe someterse; estos ensayos mínimos deben cumplir con los parámetros señalados en las especificaciones de INVIAS, en la tabla N° 14.2.25 Especificaciones de los materiales del geotextil y en la tabla N°14.2.26 Geotextiles para drenaje; estas tablas se entregan en la Tabla 8-1: Especificaciones de los materiales del geotextil y en la Tabla 8-2: Geotextil para drenaje.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	--

Tabla 8-1: Especificaciones de los materiales del geotextil

ESPECIFICACIÓN DE LOS MATERIALES								
NORMATIVIDAD			TIPO 1		TIPO 2		TIPO 3	
ENSAYO	NORMA ASTM	Und	Tejido	No tejido	Tejido	No tejido	Tejido	No tejido
Resistencia grab (adherencia)	D4632	N	1400	900	1100	700	800	500
Resistencia en la costura	D4632	N	1260	810	990	630	720	450
Resistencia a ser rasgado	D4533	N	500	350	40	250	300	180
Resistencia al punzonamiento	D4833	N	500	350	400	250	300	180
Resistencia al rompimiento	D3786	kPa	3500	1700	2700	1300	2100	950
Permitividad	D4991	l/seg						
Tamaño aparente de abertura	D4751	Mm						
Estabilidad ante rayos ultravioleta	D4355	%						
			Según la aplicación a la que esté sometida la tela (ver Tablas siguientes para drenaje, para separación y para estabilización).					

Tabla 8-2: Geotextil para drenaje

GEOTEXTIL PARA DRENAJE (geotextil tipo 2)					
NORMATIVIDAD			REQUERIMIENTOS		
Ensayo	Norma ASTM	Und	% del suelo que pasa el tamiz N° 200		
			Menor 15	Entre 15 a 50	Mayor a 50
Permitividad	D4491	l/seg	0.5	0.2	0.1
Tamaño aparente de abertura	D4751	mm	43	0.25	0.22
Estabilidad ante rayos ultravioleta	D4355	%	50% después de 500 horas de exposición		

Tabla 8-3: Geotextil para estabilización

GEOTEXTIL PARA SEPARACIÓN (geotextil tipo 2)			
Normatividad	Norma ASTM	Und	Requerimientos
Permitividad	D4491	l/seg	0.02
Tamaño aparente de abertura	D4751	mm	0.60 Max
Estabilidad ante rayos ultravioleta	D4355	%	50% después de 500 horas de exposición

Tabla 8-4: Lineamientos y ensayos de geotextil

Ensayo	Norma
Punzonamiento	INV E-902
Tensión y alargamiento	INV E-901
Desgarre trapezoidal	INV E-903
Peso por unidad de área	INV E-904
Permeabilidad	INV E-905
Espesor	INV E-906
Rotura	INV E-908
Rotura con esfera	INV E-909
Tamaño de apertura aparente	INV E-910
Estallido	INV E-904-3
Estabilidad a los rayos ultravioleta	ASTM D 4355

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

En todos los casos solo se aceptará geotextiles punzonados por agujas, no se aceptará en ningún momento geotextiles termo fundido.

El geotextil deberá cubrir totalmente el perímetro de la subbase granular, acomodándolo lo más ajustado posible a la parte inferior y paredes laterales de la excavación.

Las franjas sucesivas de geotextil de traslaparán longitudinalmente 0.20 m.

A continuación, se procederá con la colocación de la subbase granular por capas, cuidando que no se produzcan daños en el geotextil ni en las paredes de la excavación. No se permitirá el uso de geotextiles rasgados o perforados.

Se deberá entregar por parte del Contratista una certificación del fabricante por cada lote de rollos que llegue a la obra, lo cual no evitará en ningún caso la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor.

En la norma mencionada se establecen también los requisitos de transporte, manipulación y colocación del material para asegurar la buena conservación del mismo desde su momento de llegada a la obra.

8.2 GEOTEXTIL TEJIDO PARA REFUERZO ESTRUCTURAL

Todas las estructuras de los senderos peatonales y canchas tendrán instalado dentro de su estructura entre la subrasante y el relleno en recebo, un geotextil tejido con traslapos mínimos de 20 cm si este no se especifica en los planos; este será el tipo geotextil a utilizar para estabilización y obedecerá los requerimientos mínimos descritos anteriormente.

a) Normas

INV 464-07, INV 673-07, INV E-901, INV E-902, INV E-903, INV E-904, INV E-905, INV E-906, INV E-907, INV E-908, INV E-909, INV E-910

b) Ensayos

Las características mecánicas e hidráulicas del geotextil deberán satisfacer como mínimo los valores presentados en las tablas anteriores, cumpliendo con la metodología designada según la norma aplicable, tanto para geotextiles para drenaje y refuerzo estructural. Además, deben estar fabricados con fibras 100% sintéticas.

9 MORTERO

a) Descripción

Esta especificación reúne las normas técnicas mínimas que han de tenerse en cuenta para la selección de los materiales que se requieren para la preparación de morteros de pega, morteros para pañete y morteros de inyección para elementos de mampostería.

El constructor deberá contratar con una compañía especializada y aprobada por la Interventoría el diseño de mezclas que serán utilizadas durante el transcurso de la obra, para poder determinar con suficiente anterioridad

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	--

a la ejecución de la obra, las dosificaciones, granulometría y demás condiciones óptimas para obtener las resistencias de los morteros especificados para el proyecto.

b) Materiales

El mortero estará conformado por los siguientes materiales:

1. Cemento

Es el elemento aglutinante, será cemento Portland o una combinación de cal y cemento Portland. En ningún momento se puede utilizar únicamente cal como aglutinante. Los requisitos mínimos que debe cumplir este material son los incluidos en la especificación de este manual.

2. Agregados

Estos deben cumplir con lo estipulado en la norma NSR 10.

3. Agua: H₂O

El agua que se utilice para la mezcla del mortero deberá ser potable y además debe cumplir con los requisitos correspondientes a lo especificado en este manual para los requisitos del agua utilizada para la producción del concreto.

4. Aditivos

Si son requeridos y así lo especifican los planos, si no aparecen especificados en los documentos de construcción, podrán utilizarse siempre y cuando cuenten con autorización previa de la Interventoría.

5. Preparación y mezclado

Si el mezclado en forma manual, debe practicarse sobre una superficie de hormigón endurecido o en un recipiente impermeable para evitar la pérdida de la lechada de cemento. Si se utiliza una mezcladora mecánica, el proceso debe tomar 1 ½ minutos como mínimo.

Según el empleo que vaya tener y de acuerdo con los materiales que se especifiquen, los morteros tendrán proporciones mínimas de componentes, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 9-1: Composición de las mezclas

USOS DEL MORTERO	CEMENTO Y ARENA LAVADA	CEMENTO Y ARENA SEMILAVADA	CEMENTO Y ARENA DE PEÑA	CEMENTO, CAL Y ARENA LAVADA
Para Morteros de Pega en:	1:6	1:4	1:5	No
Sobre cimientos	1:6	1:4	No	1:1:10
Muros de Carga	1:8	1:6	1:4	1:1:12
Muros Divisorios	1:6	1:4	No	1:1:8
Fachadas y Culatas	1:4	No	No	No
Afinado de Pisos	1:3	No	No	No
Impermeabilización integral		1:8	1:6	1:1:12

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	---

USOS DEL MORTERO	CEMENTO Y ARENA LAVADA	CEMENTO Y ARENA SEMILAVADA	CEMENTO Y ARENA DE PEÑA	CEMENTO, CAL Y ARENA LAVADA
Para Pañete en: Muros Interiores Muros Exteriores Impermeabilizado	No se aconseja No se aconseja 1:3	1:6 1:2	1:4 No	1:1:10 No

La dosificación, mezclado, calidad y ensayos de morteros de pega y/o inyección deben cumplir con las especificaciones de la norma NSR 10 y con las normas ICONTEC que se relacionan a continuación:

c) Normas generales

- No 111. Método para determinar la fluidez de morteros de cemento.
- No 112. Mezcla mecánica de pasta de cemento hidráulico y morteros de consistencia plástica.
- No 119. Método para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico.
- No 120. Método para determinar la resistencia a la flexión de morteros de cemento hidráulico.
- No 220. Cementos. Determinación de la resistencia de morteros de cemento hidráulico, usando cubos de 50 mm de lado.
- No 224. Método para determinar el contenido de aire, en morteros de cemento hidráulico.
- No 397. Expansión potencial de morteros de cemento Portland expuestos a la acción de sulfatos.
- No 489. Resistencia química de morteros.
- No 547. Exudación de pastas y morteros de cemento.

Además del cumplimiento de las normas mencionadas anteriormente, los morteros deben cumplir con los siguientes requisitos: No pueden utilizarse morteros que se hayan humedecido por más de una hora, o que se hayan estado mezclado en seco con más de cuatro (4) horas de anticipación. Si la arena está húmeda, el lapso se reducirá a dos (2) horas.

No se permite adicionar a una mezcla ya preparada, ninguno de sus componentes, con el objeto de cambiar sus proporciones o rejuvenecerlo. El mortero usado como pega en mampostería, debe llenar completamente los espacios entre los elementos y su resistencia después de endurecido debe aproximarse lo más posible a la del material que une. El mortero usado como pañete debe tener la plasticidad y la consistencia necesaria para adherirse a la mampostería, de tal forma que al endurecerse garantice un conjunto monolítico.

Las diferentes clases de mortero son:

9.1 MORTERO DE INYECCIÓN O GROUT

El mortero de inyección (Grout) tendrá la siguiente dosificación: Una parte de cemento Portland tipo 1, dos o tres partes de arena y no más de un décimo (1/10) de cal, medidos en volumen.

El uso de esta dosificación no exime al constructor de obtener la resistencia especificada por el calculista, ni de cumplir los siguientes requisitos:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

- Obtener una resistencia mínima de 1.2 veces el $f'm$ de la mampostería a los 28 días. $f'm$ es la resistencia a la compresión de la mampostería medida en Kg./cm². Esta medición se efectúa de acuerdo con la norma ICONTEC 673
- Obtener una resistencia máxima de 1.5 veces el $f'm$ de la mampostería que se esté inyectando.

Cuando el material que se va a inyectar presente celdas o espacios con dimensiones mayores a diez (10) centímetros en ambas direcciones, puede utilizarse concreto con un tamaño de agregado no mayor a un (1) centímetro o 3/8". Este concreto debe cumplir con todos los requisitos expresados anteriormente.

El asentamiento o slump para el mortero de inyección a utilizarse será como máximo de 8".

9.2 MORTERO PARA MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL

El mortero de pega para muros en bloque de concreto o ladrillo cerámico deberá cumplir con todas las especificaciones generales de morteros excepto en lo referente a uso del mortero y deberá cumplir con los siguientes requisitos.

La resistencia a la compresión del mortero empleado, debe ser lo suficientemente buena para garantizar la transmisión de las cargas que resiste el muro durante la construcción y uso. Para alcanzar este objetivo las mezclas deben ser ricas en contenido de cemento.

Los morteros para mampostería estructural se clasifican como M, S y N, dependiendo de las proporciones de los materiales empleados en la mezcla.

Tabla 9-2: Proporciones del mortero para mampostería estructural

PROPORCIONES DEL MORTERO POR VOLUMEN			
TIPO DE MORTERO	PARTES DE CEMENTO POR VOLUMEN	PARTES DE CAL POR VOLUMEN	RESISTENCIA (Mayor ó igual)
M	1	$\frac{1}{4}$	175 kg/cm ²
N	1	De $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$	125 kg/cm ²
S	1	De $\frac{1}{2}$ a $1 \frac{1}{4}$	50 kg/cm ²

La proporción de arena no podrá ser mayor de tres veces ni menor de 2.25 veces la suma de los volúmenes de cemento y cal.

La tabla anterior es una guía para la dosificación de los morteros de pega y su empleo no libera al constructor de su responsabilidad y de su obligación de obtener las resistencias especificadas por el calculista.

Para determinar la resistencia a la compresión del mortero de pega a los 28 días, se utilizará un cubo de 5 centímetros de arista.

En mampostería estructural reforzada solo se podrá usar mortero tipo M o S y las juntas verticales y horizontales deberán tener como mínimo un centímetro de espesor.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	---

Los ensayos para comprobar la calidad de los morteros se harán de acuerdo a lo estipulado en la norma NSR 10:

Para el mortero de pega debe realizarse por lo menos un ensayo de resistencia a la compresión (promedio de 3 cubetas) por cada 200 m² de muro o por cada día de pega. Igualmente se debe verificar con frecuencias semanales las condiciones de plasticidad y retención de agua de los morteros de pega usados. El procedimiento para la toma de muestras y el ensayo deben hacerse con base en las normas NTC 3329 (ASTM C270) y NTC 3546 (ASTM C780).

La resistencia a la compresión puede medirse a los 28 días sobre probetas tomadas en cubos de 50 mm de lado o en cilindros de 75 mm de diámetro por 150 mm de altura.

Para el mortero de inyección se debe realizar un ensayo de resistencia a la compresión (promedio 3 cubetas) por cada 10 m³ de mortero inyectado o por cada día de inyección. El procedimiento para la toma de muestras y el ensayo deben hacerse con base en la norma NTC 4043 (ASTM C1019).

La resistencia a la compresión también puede medirse a los 28 días sobre probetas tomadas en cubos de 50 mm de lado o en cilindros de 75 mm de diámetro por 150 mm de altura. La resistencia del mortero de inyección medida a los 28 días deberá localizarse dentro de un rango de máximo 1.5 f 'm y mínimo 1.2 f 'm, y en ningún caso ser inferior a 10 Mpa.

9.3 MORTERO PARA PAÑETES

Características del mortero para pañetes.

Según su uso, se utilizará una de las siguientes dosificaciones:

Tabla 9-3: Dosificaciones de mortero para pañetes

USOS DEL MORTERO Y CEMENTO	ARENA LAVADA	ARENA SEMI LAVADA	ARENA DE PEÑA	CAL Y ARENA LAVADA
Muros Interiores	No se aconseja	1 : 6	1 : 5	1 : 1 : 9
Muros Exteriores	No se aconseja	1 : 5	1 : 4	1 : 1 : 7
Pañete Impermeabilizado	1 : 3	1 : 2	NO	NO

10 MAMPOSTERÍA

Se utilizarán materiales de textura y color uniforme, para cada tipo requerido y para cada área visualmente continua. En el momento de llegar el material a la obra deberá ser examinado rigurosamente y de ser posible se revisará la totalidad de las piezas para proceder a la devolución y reposición de las que lleguen defectuosas sin costo adicional.

Todo ladrillo de arcilla antes de su colocación deberá estar húmedo para garantizar la adherencia del mortero de pega durante el período de fraguado.

Las piezas de concreto deberán colocarse secas.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	--

En los planos arquitectónicos y en las especificaciones particulares se indicarán las dimensiones de los muros, los tipos de ladrillos o bloques que los conforman, el acabado superficial, la clase de estria y la forma de las trabas o aparejos.

10.1 BLOQUE DE CONCRETO ESTRUCTURAL

a) Descripción

Bloque normal perforado de concreto: se utilizará bloque normalizado de dimensión nominal de 20 x 40 centímetros, 15 x 40 centímetros y 12 x 40 centímetros de acuerdo a planos. Cumplirá con las normas ASTM C90 fundido en concreto grado N de no más de 2000 Kg./m³. El límite de absorción de humedad será del 25% en el momento de envío a obra, hasta el momento de utilización.

Al momento de colocarse los bloques deben estar limpios y libres de imperfecciones que afecten negativamente las propiedades mecánicas o físicas del muro.

Los materiales se remitirán en el empaque de fábrica, debidamente identificados por nombre, tipo, color y tamaño. El material remitido a granel, será etiquetado o identificado en obra.

Los materiales de mampostería y refuerzo se almacenarán en estibas, preferiblemente en sitios elevados y secos.

Todo el material se protegerá durante el envío, almacenamiento y construcción contra humedades, suciedad u otros tipos de contaminación con tierra u otros materiales de obra.

No se utilizarán unidades desportilladas, fisuradas, rotas, o que presentes defectos similares.

Se utilizarán bloques de texturas lisas para los muros especificados a la vista con las caras cóncavas o texturadas para recibir la pega al interior

b) Normas aplicables

- NSR10 Capítulo D-4
- NTC 4026
- NTC 4076
- ASTM C90, C55, C129

c) Ensayos a realizar

Porcentaje absorción: No más del 25%

Ensayo a la compresión: Valor mínimo 2.000 Kg./cm²

10.2 LADRILLO PRENSADO

a) Descripción

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

La totalidad de los planos de fachada señalados como ladrillo prensado a la vista, se construirán con ladrillo prensado tipo Santafé o similar de primera calidad, de dimensiones 5.5 x 24.5 x 12 cm., y aristas en perfecto estado.

La mampostería de uso exterior o de fachada debe estar diseñada para sus medidas reales más las juntas de pega por lo que se deben adaptar a sistemas de coordinación modular. Las unidades de mampostería no tienen que cumplir una norma específica, pero cuando el fabricante lo especifique se debe considerar un requisito

b) Normas aplicables

- NSR10 Capítulos D.3.6 y D.4.5.2
- NTC 4205-1, NTC 4205-2

c) Ensayos a realizar

Determinación de resistencia a la compresión sobre muretes de prueba:
Valor mínimo 100 Kg./cm², de acuerdo con la Norma NTC 3495 (ASTM E447).

10.3 LADRILLOS Y BLOQUES DE ARCILLA

El ladrillo se construirá con cocción de arcillas cuyo contenido de sales sea menor al 0.20%.

La resistencia para ladrillos recocidos a compresión medida en su área bruta (sin descontar huecos) será de 9500 psi y de 1750 psi a la flexión.

El elemento deberá tener buenas características térmicas, de difusión de vapor, resistencia al fuego, de aislamiento acústico y de durabilidad.

Por lo tanto, el Contratista deberá presentar a la Interventoría la carta de calidad del ladrillo que va a suministrar para que este los apruebe o no.

Los ladrillos deberán tener los siguientes cuidados en su manejo en obra:

- Los ladrillos no se deben deslizar ni tirar.
- Se deben almacenar sobre una superficie limpia, seca y horizontal.
- Los arrumes no deben sobre pasar una altura de 2.0 m.
- El transporte de las piezas se debe realizar dentro de la obra con carretillas de fondo plano y ser cargados y descargados uno por uno cuidadosamente a mano.
- Se debe pre humedecer las piezas que se van a pegar con mortero para evitar una deshidratación prematura de la mezcla.

d) Normas técnicas aplicables

- ICONTEC 296 Y 451.
- NSR-10 Título D.

e) Ensayos a realizar

- Resistencia mínima a la compresión NTC 4205 y NSR-10 Título D No debe ser menor a 15 MPa.
- Absorción según Norma INV E-133: No debe ser mayor 0,15 gr./minuto/ cm².

11 MATERIALES HIDRÁULICOS

11.1 PVC HIDROSANITARIO

a) Descripción

Se refiere este Capítulo a la tubería fabricada a partir de compuestos de policloruro de vinilo rígido, con interior liso, utilizado para transportar agua para consumo humano o utilizado para agua residual doméstica, industrial y/o pluvial.

En las instalaciones subterráneas con excepción de las tuberías de drenaje se recomienda:

- Profundidad mínima 50 centímetros.
- Cama de arena lavada o recebo con tamaños menores de 10 centímetros y sin cantos punzantes.
- La prueba hidráulica se debe hacer antes de rellenar la zanja.

Por la importancia del proceso de unión se dan a continuación las siguientes recomendaciones:

- Usar soldadura norma ICONTEC 576
- Ensayar previamente el ajuste entre los tubos y los accesorios antes de realizar el ensamble (la unión no debe quedar suelta).
- Limpiar previamente con limpiador adecuados las superficies que se van a unir tanto en el tubo como en el accesorio. Hacer esta operación con un material de calidad comprobada aun en zonas enteramente limpias.
- Aplicar soldadura generosamente en ambos elementos que se van a soldar.
- No quite el exceso de soldadura.
- Realizar el proceso en menos de un minuto.
- No mover la tubería antes de 15 minutos.
- No hacer uniones en materiales húmedos.
- No permitir que la soldadura se humedezca.
- No trabajar bajo lluvia.
- No mezclar soldadura con limpiador.

Para el almacenamiento se deben tener las siguientes precauciones:

- Amarrar y poner cartón.
- No poner cargas adicionales.
- Separar por tamaños.
- Arrumes de menos de un metro.

Bajo sombra.

3.3.2 Normas

Las normas que acogen esta tubería y su instalación son las siguientes:

- ICONTEC915 "Resinas de PVC"

- ICONTEC1062
- ICONTEC1339 "Accesorios de PVC para tuberías a presión.
- ICONTEC576 "Soldaduras"
- ICONTEC 1087 "Tuberías PVC sanitaria, aguas lluvias y ventilación"

3.3.3 Ensayos

- Requisitos y métodos de ensayo para determinación de la resistencia química NTC 1087.
- Ensayo para determinar la resistencia química de accesorios NTC 1041
- Ensayo de rigidez del tubo NTC 1630, Título 623

12 MATERIALES ELÉCTRICO Y TELEFÓNICO

a) Descripción

Este capítulo establece los requisitos que deben cumplir los tubos y curvas de policloruro de vinilo (PVC) rígido utilizados para alojar y proteger conductores subterráneos eléctricos y telefónicos. Para lograr instalaciones impermeables se debe unir la tubería con soldadura líquida de buena calidad llevando a cabo toda la operación en menos de un minuto. No se podrá utilizar el tubo ya soldado después de cinco minutos.

No se debe realizar la unión cuando la tubería esté húmeda y por lo tanto no se debe trabajar bajo lluvia. Se debe tener los tarros de soldadura y limpiador tapados.

Para curvas o para operaciones especiales se podrá moldear la tubería con los siguientes requisitos:

- Calentar la tubería de forma moderada y uniforme, girándola en forma continua.
- Usar un caucho o resorte en el interior para evitar aplastamiento.
- Cuando el tubo esté bien caliente se le da la forma deseada apoyándose en un tarro con la curvatura apropiada y tensionando el tubo a medida que se dobla.
- Enfriar con estopa húmeda.

b) Normas

- NTC 1630
- ICONTEC950 "código colombiano de instalaciones eléctricas"
- ICONTEC979 "norma de fabricación"
- ICONTEC576 "soldadura para PVC"

c) Ensayos

- Determinación de la resistencia al impacto NTC 1125
- Determinación del grado de ablandamiento de tuberías de PVC extruido y accesorios moldeados por inmersión en acetona NTC 2983
- Determinación de las dimensiones de la tubería y accesorios termoplásticos NTC 3358.

12.1 CABLES DE USO ELÉCTRICO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

En general se cumplirá con las recomendaciones del capítulo "17.1 ALAMBRES Y CABLES PARA USO ELÉCTRICO del RETIE". Los cables flexibles encauchetados deben cumplir con NTC 2356 cables y cordones flexibles y artículo 400 NTC 2050. Los conductores de cobre suave cableado flexible deben cumplir con NTC 3203 para cables TFF y NTC 1332 para cables tipo TWK; cable o alambre THHN (Thermoplastic Insulation, High Heat resistant 90°C) Dry locations Only, Nylon Jacket. Temperatura de Operación para lugares secos, THHN y THWN-2 90°C. Voltaje de Operación 600 V. Colores Calibres 14 al 2 AWG: negro, blanco, rojo, verde, azul. Calibre 1 AWG y mayores: negro. El calibre mínimo a utilizar será 12 AWG.

Cables Monopolares MV-90 15 kV, 90 °C (Sistema métrico de unidades). Nivel de Aislamiento 100%. NTC-ICONTEC 2186. Alambres y cables aislados con polietileno reticular termoestable para la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Cables Tripolares MV-90 15 kV, 90 °C (Sistema inglés de unidades) Nivel de aislamiento 100%. NTC-ICONTEC 2186. Alambres y cables aislados con polietileno reticular termoestable para la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Cables concéntricos para acometida. (SER) and SE Style U (SEU) Service Entrance Cable, Cables de entrada de acometida. Configuración: redonda para un conductor de fase y neutro, o configuración, plana para dos conductores de fase y neutro Chaqueta Policloruro de vinilo (PVC) retardante a la llama y resistente a los rayos solares. Temperatura de Operación: Lugares secos y húmedos 90°C. Voltaje de Operación: 600 V. NTC-ICONTEC 4564.

En general se utilizarán colores estándar para su identificación así: conductor de tierra color verde o conductor desnudo; conductor neutro color blanco o gris claro; los conductores de fase se utilizarán según el código definido en la sección 11.4 "Código de colores para conductores" del RETIE, según el voltaje de aplicación. Los conductores deberán quedar marcados en cada una de las cajas de paso.

12.2 DUCTOS Y TUBERÍA DE USO ELÉCTRICO

La tubería conduit se especificará de acuerdo a las condiciones de trabajo de la misma, teniendo en cuenta las condiciones atmosféricas, humedad, resistencia mecánica, tipo de instalación, a la vista o empotrada en muros o placa. Para su selección se seguirán los parámetros definidos en las secciones 341 a 351 de la norma NTC 2050.

Se utilizará tubería conduit eléctrica no metálica debe cumplir con la sección 347 de la norma NTC 2050 norma NTC 979, en general la tubería estará diseñada para alojar y proteger el cableado de las instalaciones eléctricas, de comunicación y seguridad según los diseños de cada una de las áreas a trabajar.

Los Ductos Telefónicos y Eléctricos deben cumplir con todos los requisitos exigidos por la Norma Técnica Colombiana 1630 y 3363.

Tubería EMT Electrical Metallic Conduit debe cumplir con la NTC-105, y con lo definido en la sección 348 de la norma NTC 2050.

La tubería metálica rígida cumplirá con lo establecido en la NTC 171 y en la sección 346.

12.3 CAJAS PARA SALIDAS ELÉCTRICAS

Las cajas a utilizar serán de PVC o metálicas galvanizadas construidas en calibre 20 como mínimo. De acuerdo al número de tubos que lleguen a la caja se instalarán cajas cuadradas de 4"x 4"x1¼" tipo 2400, de doble fondo, rectangulares de 2"x 4"x 1¼" referencia 5800 u octogonales de 4"x1¼", todas deben tener la rosca para recibir el conductor del sistema de tierra. Las cajas para las salidas de iluminación serán octogonales.

12.4 INTERRUPTORES INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES

Los interruptores cumplirán con la sección 17.7.1 "Interruptores manuales de baja tensión" del RETIE.

Los interruptores para instalaciones eléctricas interiores serán de empotrar, de operación manual, contacto sostenido en dos posiciones con terminales de tornillo apropiado para recibir alambres de cobre calibre N° 12 AWG. Se cumplirá con la norma NTC 1337, la capacidad nominal será de 10 A, 250 VCA. Se utilizarán solo para manejar cargas monofásicas, en caso de cargas bifásicas, el interruptor será bipolar. El interruptor nunca se instalará en la línea de neutro. La anterior especificación aplicará para los interruptores dobles, triples, conmutables y demás que apliquen.

Los elementos a utilizar deben tener marcado en forma indeleble los siguientes datos:

- Razón social o marca registrada del fabricante.
- Tensión nominal de operación.
- Corriente nominal a interrumpir.

12.5 TOMA CORRIENTES

Las clavijas y tomacorrientes cumplirán con lo establecido en la sección "17.5 CLAVIJAS Y TOMACORRIENTES" del RETIE.

De acuerdo al ambiente o clasificación del área donde se instale la toma o clavija, se utilizarán aparatos con el cerramiento IP o NEMA equivalente; para el uso en zonas húmedas, se utilizarán tomas del tipo GFCI.

Los tomacorrientes serán dobles con polo a tierra con capacidad de 15 A, 250 V, con terminales de tornillo para recibir alambre de cobre calibre 12 AWG serán para uso doméstico general y cumplirán con la norma NTC 1650

Los tomacorrientes para energía regulada serán de 15 A, con polo a tierra aislado, cableadas según se indique en los planos con tierra con cable de cobre aislado para puesta a tierra, los demás colores serán los definidos por norma.

12.6 LUMINARIAS

Las luminarias a suministrar deberán cumplir con lo estipulado en el RETILAP REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO PÚBLICO.

Para la selección y especificación de luminarias se cumplirá con lo establecido con la sección 200.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE FUENTES LUMINOSAS Y LUMINARIAS del RETILAP, para lo cual se deben seleccionar las luminarias de acuerdo a su eficiencia lumínica, flujo luminoso, fotometría, índice de reproducción del color,

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	---

temperatura del color y vida útil de acuerdo a la función del espacio a diseñar, arquitectura del espacio y evaluación de los costos correspondientes.

En general la definición y especificación de las luminarias cumplirán con las recomendaciones de la ley Uso eficiente de la energía eléctrica - Decreto 3450 de 2008 de septiembre 12 de 2008, mediante el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica

Todos los elementos que conformen las luminarias a suministrar como balastos sockets, tubos fluorescentes deberán tener sello UL.

13 MATERIALES DE ENCHAPES Y ACABADOS

13.1 REPELLOS

a) Descripción

Según el tipo de acabado también se podrá seleccionar la dosificación como sigue, teniendo en cuenta que el módulo de finura para la arena debe estar entre 1.8 y 2.3 además el porcentaje de finos que pasa la malla N° 200 no debe ser mayor al 10%. La cal utilizada como aglutinante cumplirá con la norma ASTM C-207-49, y será del tipo N o del tipo S.

En morteros de cal y cemento solo se podrá usar arena lavada.

Tabla 13-1: Dosificaciones de repellos

LOCALIZACIÓN	MEZCLAS	OBSERVACIÓN
Liso en muros interiores	1 :6 + 10% de cal por peso de cemento	
Liso en muros exteriores o patios	1:3	En ambas caras Impermeabilización integral
Liso en columnas vigas y sobre concreto	1:6	Picar las áreas o colocar adherente
Liso en losas de concreto	1:4	1 :5 en la segunda capa
Liso en cielos rasos falsos	1:4	En malla de alambre, fibra de vidrio o yute
Rustico	1:6	Diseño variado

Todos los pañetes exteriores serán impermeabilizados con un aditivo líquido impermeabilizante integral que tapone poros y capilares en morteros.

b) Normas aplicables

- NSR-10
- ASTM C-207-49

c) Ensayos a realizar

Según Normas ICONTEC:

- No. 111: Método para determinar la fluidez de morteros de cemento hidráulicos.
- No. 112: Mezcla mecánica de pastas de cemento hidráulico y morteros de consistencia plástica.
- No. 119: Método para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico.
- No. 120: Método para determinar la resistencia a la flexión de morteros de cemento hidráulico.
- No. 220: Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento hidráulico usando cubos de 50.8 mm de lado.
- No. 397: Expansión potencial de morteros de cemento Portland expuestos a la acción de sulfatos.
- No. 489: Resistencia química de morteros.
- No. 547: Exudación de pastas y morteros de cemento.

13.2 BASES Y PISOS

Se refiere este capítulo a los materiales utilizados en el acabado de pisos en el Proyecto, de acuerdo a las Especificaciones de Planos Generales.

Describiremos cuatro clases de pisos que son los más utilizados en edificaciones generales:

- Porcelanato
- Cerámica
- Pisos de caucho

13.3 PORCELANATO

a) Descripción

El porcelanato es un recubrimiento de alta dureza y durabilidad, con una muy alta resistencia a la flexión y a la compresión. Es resistente al impacto y sus colores no cambian significativamente con el paso del tiempo. Es obtenido a partir de materias primas de gran fortaleza, sometidas a tratamiento térmico y presiones de compactación superiores a las utilizadas en la producción de placas de cerámicas convencionales.

b) Tipos existentes de porcelanato

- Pulido
- Rústico
- Sales solubles

c) Características físicas del porcelanato

- Absorción de agua.
- El porcelanato posee bajísima absorción de agua (0,1%), cuanto menor la absorción de agua (porosidad) mayor la resistencia a la flexión (carga de ruptura) de la placa cerámica.
- Resistencia mecánica a la flexión y carga de ruptura.
- Resistencia a la abrasión profunda.
- Resistencia a abrasión (PEI) y resistencia al arañado.
- Resistencia al choque térmico.
- Resistencia al congelamiento
- La expansión por la hidratación del porcelanato es muy baja.
- Resistencia al ataque térmico.

- Resistencia a la fricción.

d) Normas aplicables

ISO 13006

e) Ensayos a realizar

- Longitud de aristas
- Angulosidad
- Flexión
- Impacto
- Abrasión

13.4 CERÁMICA

a) Descripción

Se refiere a los materiales de pisos en cerámica de porcelana para áreas de pisos de tráfico mediano o baños, en formatos nominales de acuerdo con la localización y las especificaciones establecidas en los Planos Constructivos y en los Planos Arquitectónicos Tiene las siguientes características físicas Baja absorción de agua, alta resistencia a la abrasión, buena resistencia al ataque químico y alta resistencia al manchado

b) Normas técnicas aplicables

- NTC 919
- NTC 4321

c) Ensayos a realizar

- Longitud de aristas
- Angulosidad
- Flexión
- Impacto
- Abrasión

13.5 CERÁMICA 0.20 X 0.20 PARA BAÑOS Y ASEO

a) Descripción

Esta especificación se refiere a los requisitos mínimos para el enchape de muros en cerámica plana y unicolor 20 x 20, de Corona o similar.

Se usará baldosín cerámico de Corona o similar, de primera calidad en dimensión de 20 x 20 color blanco. El Constructor debe tener especial cuidado en la adquisición de este material con el objeto de garantizar un baldosín de primera calidad, de igual tamaño e idéntico color, para lo que se sugiere atender en forma cuidadosa la compra de material de un mismo número de fabricación.

Otros materiales a utilizar son: Cemento gris o mortero de pega, cemento blanco para el emboquillado. Perfiles o wing de aluminio.

b) Normas aplicables

NSR-10

c) Ensayos a realizar

- Longitud de aristas
- Angulosidad
- Flexión
- Impacto
- Abrasión

13.6 PISOS DE CAUCHO

a) Descripción

Se refiere a pisos cuya materia prima es el caucho el cual produce un material con una textura suave, amortiguante, antideslizante con buena capacidad para absorber ruidos y vibraciones.

b) Características físicas

El caucho deberá cumplir con los siguientes parámetros físicos mecánicos:

- Dureza (Shore A) 88+/-4
- Abrasión (cm³) 0.4
- Peso específico (gr./cm³) 4.42+/- 0.002
- Espesor (mm) 3.
- Dimensiones de las tabletas (cm) 30 x 30 o rollo si así se especifica
- Alargamiento a la rotura 150%
- Carga de rotura (kg/cm) 50
- Rasgado (kg/cm) 25
- Resistencia al desgaste 60% mínimo
- Deformación por compresión 30% máximo
- Resistencia eléctrica (Ohm) 10
- Aislamiento acústico (db) 25 mínimo
- Aislamiento térmico (°K) 0.016

c) Normas técnicas aplicables

- ASTM-D2632
- ASTM D1849
- NTC 444

d) Ensayos a realizar

13.7 ADOQUÍN DE CONCRETO

a) Descripción

El Adoquín es un elemento macizo prefabricado, que se usa para conformar la rodadura de pavimentos. Dado que nunca van unidos por ningún tipo de pega o cementante, sino apoyados sobre una capa de arena gruesa y limpia, funcionan como una rodadura segmentada. Su forma (en planta) debe ser tal que, en conjunto, conformen una superficie completa, quedando separados por una junta, la cual va llena con arena fina.

La resistencia a flexión de los adoquines de concreto no será inferior a 4.2 MPa, y ninguno de los resultados individuales será inferior a 2,9 MPa.

El concreto utilizado para la fabricación de estos prefabricados deberá tener una resistencia mínima de 3.500 psi a la compresión y un módulo de rotura mínimo de 4.2 MPa (42 Kg./cm²) Coeficiente de absorción: CA 6,0% El desgaste será D 23 mm en promedio y no será superior a 25 mm en ninguno de los adoquines individuales de la muestra según prueba NTC de desgaste.

b) Normas aplicables

- ICONTEC 2017
- INV-510-07

c) Ensayos a realizar

- INV-E-123,1 INV-E-25, INV-E-126, INV-E-133 para verificar calidades de arena de soporte y sello.
- NTC-2017 Rotura por flexión de ladrillos y adoquines en concreto.

13.8 ADOQUINES DE ARCILLA

a) Descripción

Los pisos conformados con unidades de arcilla presentan excelentes características de durabilidad, impermeabilidad y resistencia, e igualmente brindando al proyectista amplias opciones de colocación, haciéndolos estéticamente muy agradables.

Todos los adoquines deberán ser aptos para uso vehicular.

El proveedor de los adoquines deberá certificar al SDR la licencia ambiental vigente y los títulos jurídicos que acrediten la procedencia lícita de la arcilla u agregados utilizados para la fabricación del adoquín (licencia de explotación o contratos de concesión).

Sus propiedades físicas deben cumplir los siguientes requerimientos mínimos:

- Compresión mínima permitida es 7.500 psi

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	---

- Mínima resistencia a la flexión: 1.700 psi.
- Su absorción en promedio debe ser menor al 6%. La máxima tolerada es 11 %.
- Máxima abrasión permitida 1,7 cm³ por cm² y que el índice de abrasión sea menor a 0,11

b) Normas aplicables

NTC 3829, NTC 4017

c) Ensayos a realizar

- Absorción en adoquines por inmersión NTC 3829
- Compresión de adoquines de arcilla NTC 3829, NTC 4017
- Coeficiente de saturación de adoquines de arcilla NTC 3829, NTC 4017

13.9 LOSETA PREFABRICADA DE CONCRETO

a) Descripción

Pieza prefabricada en concreto Bicapa, utilizada para la construcción de pisos y pavimentos para tráfico peatonal y vehicular liviano (sólo accesos a predios).

Se fabrican con diferentes acabados, texturas y colores, como son:

- Lisa.
- Franjas.
- Cuadros.
- Pergamino.
- Táctil o Toperol.
- Otras.
- Los colores en los que se encuentra el material, son: Ocre, Amarillo, Azul, Verde, Negro y Rojo.

b) Dimensiones

Tabla 13-2: Dimensiones de la loseta prefabricada en concreto

DESCRIPCIÓN	ALTURA cm.	BASE cm.	LONGITUD cm	PESO Kg
Loseta A-50	6	40	40	20
Loseta A-60	6	20	40	10

c) Normas aplicables

- NTC 4992
- NTC 5610

14 ESTUCOS Y PINTURA

14.1 ESTUCOS

a) Descripción

El estuco tradicional es una mezcla de yeso, caolín, cemento y eventualmente PVA aplicado directamente sobre el pañete una vez ha fraguado.

La dosificación del estuco deberá estar en una de las siguientes alternativas.

El Contratista podrá presentar otra alternativa, pero solamente se podrá aplicar previa autorización del Interventor lo cual no exonera al Contratista de su responsabilidad con respecto a la calidad de la estucada.

b) Normas aplicables

- NSR-10
- ASTM C-207-49

c) Ensayos a realizar

La superficie estucada será verificada con la prueba del bombillo encendido de tal forma que se compruebe que no hay ondulaciones que dañen la presentación de la superficie.

14.2 PINTURAS

Se refiere el presente capítulo a la selección y aplicación de pinturas por diferentes procesos de acuerdo al tipo de superficie, uso y localización del área a pintar en el Proyecto.

La clasificación de las pinturas se hace por el tipo de ligante generando las vinílicas, acrílicas, epóxicas, alquídicas, etc.; por el solvente principal generando principalmente solventes de petróleo, o solventes especiales; por el tipo de secado o por el uso final.

En la industria de la construcción se utilizan normalmente las siguientes pinturas:

- Vinilos.
- Esmaltes.
- Barnices.
- Lacas.
- Anticorrosivas.

Su principal función es proteger a los elementos sobre los que se aplica, del deterioro producido por el medio ambiente y del desgaste producido por el uso.

14.2.1 VINILO

Es una pintura con base en agua que se puede aplicar en muros, cielos rasos y maderas tanto en ambientes interiores como exteriores dependiendo del tipo de vinilo usado. Para su aplicación se puede emplear brocha de nylon, rodillo o pistola.

Los vinilos se clasifican según sus propiedades y usos y deben cumplir con la norma ICONTEC No 1335. Para su mezcla y adición de solventes se deben seguir las recomendaciones propuestas por el fabricante.

14.2.2 ESMALTES

Son pinturas con base en aceite cuyas propiedades son: lavabilidad, acabado brillante y muy buena adherencia. Se pueden aplicar sobre madera, metal o muros tanto en ambientes interiores como exteriores según el tipo de esmalte.

Los esmaltes deben cumplir con la norma ICONTEC No 1283 para esmaltes alquídicos de secamiento al aire Tipo 1 Grado A.

14.2.3 BARNICES

Son productos con base en aceites transparentes, de acabado brillante o mate para aplicar sobre maderas, muros, cielos rasos y metales. Se caracteriza porque pueden ser utilizados tanto en interiores como en exteriores. Los barnices deben cumplir con la norma ICONTEC No 1401.

14.2.4 ANTICORROSIVOS

Son productos diseñados especialmente para proteger los metales contra la corrosión y para ayudar a obtener una mejor adherencia de las pinturas de acabado que se aplican sobre ellas, ya sean vinilos, esmaltes o barnices.

Toda carpintería metálica debe llegar a la obra con una mano de anticorrosivo gris. Una vez en la obra se procederá, antes de su instalación, a un proceso de limpieza y luego se aplicará por todas sus caras anticorrosivo rojo para dar paso al acabado final.

14.2.5 LACAS

Es un recubrimiento transparente o pigmentado, brillante o mate, hecho con base en una resina termoplástica disuelta en un vehículo volátil y que se seca básicamente por evaporación de la porción volátil. Las lacas más conocidas son las nitrocelulósicas (piroxilina) y las acrílicas.

14.2.6 PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA LAVABLE

Pintura base agua 100 %, acrílica, elastomérica, máxima protección a la intemperie, de alta elasticidad, ideal para cubrir las fisuras del concreto, hidrorrepelente, no contiene plomo ni cromo y es resistente a hongos. Se usa para protección y decoración de fachadas, patios y exteriores en general, sobre pañetes, ladrillo y concreto. Debe cumplir con la Norma NTC 1360.

14.2.7 PINTURA PARA DEMARCACIÓN

a) Descripción

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Esta especificación se refiere a los requisitos mínimos de materiales utilizados para demarcación de parqueaderos y canchas múltiples. Se utilizarán pinturas con base de caucho clorado para la señalización económica áreas pavimentadas. Se debe lavar la superficie primero manteniéndola humedecida, para aplicar ácido muriático y agua en una solución de proporción de 1:7, librándola de grasas, óxidos o cualquier contaminante. Se aplicará la pintura de tráfico con brocha de cerda natural, rodillo de felpa o pistola (en este caso diluyéndola con Xilol o Thiner adecuado). Se dejará secar entre capas de 2 a 4 horas.

Los colores y la demarcación de la cancha se harán de acuerdo al detalle de los planos suministrados. Se deben respetar los colores y las dimensiones de cada una de las líneas y zonas a demarcar. Se señalará la cancha para la práctica de microfútbol, basquetbol y voleibol.

Se usará pinturas que cumplan con las normas y especificaciones descritas posteriormente, Pintuco blanca ref.653, amarilla ref.659 o similares.

Sus principales características son:

b) Composición

- Pigmento: entre cincuenta y sesenta por ciento (50% - 60%), en peso Agentes de unión: entre cuarenta y cincuenta por ciento (40% - 50%), en peso.
- Ligante: copolímero acrílico de bajo peso molecular y liberación rápida de solventes.

Se podrán emplear otras composiciones, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de la presente especificación.

c) Tiempo de secado

- Al tráfico: Máximo treinta (30) minutos, sin transferencia de pintura a ninguna de las llantas de un vehículo.
- No "pick up": Tiempo menor o igual a quince (15) minutos para capas de treinta y ocho centésimas de milímetro (0.38 mm) (15 mils), a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius ($20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) y una humedad relativa de sesenta más o menos cinco por ciento ($60\% \pm 5\%$).

Se considera tiempo de secado no "pick up" cuando una película de pintura ha llegado a una fase donde no se adhiere a la cubierta de un neumático que pase sobre ella.

d) Consistencia

Deberá estar comprendida entre setenta y ochenta y cinco (70 y 85) unidades Krebs, a una temperatura de veinticinco más o menos dos grados Celsius ($25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Esta determinación se hará según la norma MELC 12.74.

e) Contenido de agua

No mayor del medio por ciento (0.5%) en peso, para pinturas en disolución.

f) Peso unitario

Mayor o igual a un gramo con treinta y cinco centésimas por centímetro cúbico (1.35 gr./cm³) a una temperatura de veinte más o menos dos grados Celsius (20 °C ± 2 °C). El ensayo se realizará de acuerdo con la norma MELC 12.72.

g) Normas aplicables

- ICONTEC 1360
- ASTM D-711.

h) Ensayos a realizar

- Verificación de medidas
- Tiempo de secado no “pick up”

15 CARPINTERÍA METÁLICA

La carpintería metálica puede ser en lámina cold rolled o en aluminio

15.1 LAMINA COLD ROLLED

Será cal. 16 o cal. 18 ancho 45 cm, estructura de soporte en ángulo anclado a piso y muro 3/16 (Pintura epóxica)
Las láminas serán de acero calidad comercial libre de defectos como escamas y defectos de superficie, cumplirá con la Norma ASTM A366 Los pernos y tuercas cumplirán con las Normas ANSI B18.2.1, B18.2.2 y ASTM A307 Grado A.

Tornillos: ANSI B18.6.3 y ASTM A307, acero al carbón de cabeza plana pernos de expansión. Anclajes auto-perforantes de coraza tubular de expansión con perno galvanizado.

Los elementos se entregarán con una mano de anticorrosivo a base de zinc compatible con la pintura a utilizar.

Se anclará el fondo del marco a los pisos con pernos de expansión o chazos.

Se coordinará con otros trabajos o el avance de la mampostería o la instalación de divisiones para la instalación de las anclas. A muros en concreto se anclará con chazos o pernos de expansión mínimo 4 por jamba.

Una vez se termine la ejecución de mampostería, o la fijación del marco se removerán los distanciadores en las bases de los marcos, los marcos quedarán lisos, libres de abolladuras y defectos.

Posteriormente se instalarán las cerraduras y herrajes, perforando y retapando donde se requiera. Se ajustará la puerta de manera que las luces laterales sean continuas y parejas en cabezal y jambas, se removerán las puertas abolladas o dañadas y aquellas que no presenten buen ajuste a sus marcos.

15.2 ALUMINIO

Se refiere este ítem a la fabricación, suministro e instalación de ventanas, puertas, marcos, barandas y divisiones para baño, de acuerdo a los ítems descritos adelante.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

El acabado de los diferentes elementos será crudo, anodizado o pintado de acuerdo a la descripción realizada en los cuadros de ventanas, o en los planos de detalle.

La anodización se realizará por procesos electrolíticos de oxidación anódica formando películas de 5 a 20 micras de acuerdo al color de anodización especificado.

Si se especifican elementos en color, estos serán pintados por medio de procesos electrostáticos.

El fabricante rectificará medidas en obra tomando al menos tres medidas horizontales y tres verticales por vano. Como norma general podrá fabricar los elementos con holguras de 3 mm.

Los elementos se fabricarán de acuerdo a la serie de perfilaría, especificada en los cuadros de ventanería del proyecto arquitectónico o a la combinación de estas así especificada.

Los vidrios siempre se instalarán sobre soportes estacionarios de caucho para el sillar y separadores para el cabezal del elemento antes de instalar los pisavidrios.

Los empaques se instalarán de una sola pieza en el perímetro de la ventana, manteniendo la unión en los cabezales. No se recibirán vidrios instalados con empaques que presenten mayor número de cortes.

Se usará sellador dilatador de buena calidad en los vidrios especificados con uniones a tope.

Se utilizará aluminio aleación AA6063 para perfilaría de uso arquitectónico y AA6261 para uso estructural. Accesorios, tornillería, remaches, empaques, felpas, cauchos y sellantes de acuerdo a lo especificado en cada sistema.

Se utilizarán preferentemente los siguientes perfiles:

16 VENTANERÍA

Tornillería y anclajes recomendados por el fabricante.

Vidrios con espesor mínimo de 4 mm y hasta 10 mm según especificación de los manuales del fabricante. Empaques triangulares y en forma de cuña.

Accesorios en brazos de apertura de 8", 10" y 12" en acero y aluminio, instalados en el equivalente a la mitad de la longitud de la nave.

Manijas tipo Truth con recibidor metálico y manijas tipo DC-620TR-5 con recibidor plástico. El cuerpo de la manija siempre se instalará en el marco

17 BATERÍAS SANITARIAS

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
--	--

17.1 SANITARIO PARA FLUXÓMETRO REF. 03046

Se suministrarán los sanitarios ref. 03046 de Corona o similar de acuerdo a la localización de los planos de detalles, teniendo en cuenta que en la colocación se deben seguir todas las indicaciones del fabricante. Serán nuevos, de primera calidad con grifería antivandálica Ref. DO-01051300 A.P. de Docol o similar y accesorios de conexión Ref. DO-TCDS de Docol o similar.

17.2 SANITARIO PARA MINUSVÁLIDOS FLUXÓMETRO REF. 03046

Se suministrarán los sanitarios ref. 02151 de Mancesa o similar de acuerdo a la localización de los planos de detalles, teniendo en cuenta que en la colocación se deben seguir todas las indicaciones del fabricante. Serán nuevos, de primera calidad con grifería antivandálica Ref. DO-01051300 A.P. de Docol o similar y accesorios de conexión Ref. DO-TCDS de Docol o similar.

17.3 SANITARIO NOVA REF. 30351

Se refiere al suministro de lavamanos tipo Nova ref. 30351 color 100 de Corona o similar en los baños de la administración. Tendrán grifería Atlantis Ref. 80680 de Grival o similar. Serán nuevos, de primera calidad. La instalación del sanitario se hará cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante.

17.4 SANITARIO NIÑOS REF. 30199-900

Se suministrarán los sanitarios ref. 30199 color 900 de Corona o similar, de acuerdo a la localización de los planos de detalles, teniendo en cuenta que en la colocación se deben seguir todas las indicaciones del fabricante.

Serán nuevos, de primera calidad con grifería hidrostática de Grival o similar con una base de cemento blanco completamente estanca.

17.5 LAVAMANOS DE SOBREPONER REF. 07341

Se refiere al suministro de lavamanos tipo Nova ref. 07341 color 100 de Corona o similar en los baños públicos y de profesores. Serán de una llave, para agua fría con Grifería antivandálica Ref. DO-00140706 de Docol o similar, el desagüe en sifón plástico o metálico, desmontable o inspeccionable. Los lavamanos deberán quedar perfectamente nivelados y empotrados en los mesones. La instalación del lavamanos se hará cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante.

17.6 LAVAMANOS NOVA DE COLGAR REF. 07381

Se refiere al suministro de lavamanos tipo Nova ref. 07381 color 100 de Corona o similar en los baños de administración. Serán de una llave, para agua fría con grifería Monoblock ref. 71100 de Grival serie ECCO o similar, el desagüe en sifón plástico o metálico, desmontable o inspeccionable.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	--

Los lavamanos deberán quedar perfectamente nivelados. La instalación del lavamanos se hará cumpliendo las instrucciones de la casa fabricante.

17.7 ORINAL MEDIANO REF. 08860

a) Descripción

Se suministrarán e instalarán orinales de línea institucional nuevos de color blanco de ref. 08860 de Corona o similar con Grifería antivandálica Ref. DO-1715106 de Docol o similar, accesorios de conexión Ref. DO-TCDO de Docol o similar. Previa a su instalación se verificará la correcta localización de las tuberías de suministro y desagüe respectivamente a un mismo nivel en cada batería de orinales y acorde con el tamaño del orinal.

b) Normas aplicables

- NTC 1644
- NTC 5339
- ASTM F446

c) Ensayos a realizar

- Verificación de fugas en la instalación
- Verificación de funcionamiento

18 SELLANTES Y RESINAS

18.1 CINTA PARA SELLAR JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN TIPO SIKA O SIMILAR

a) Descripción

Es una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistente a los agentes agresivos.

Se emplea en estructuras de concreto para sellar juntas de construcción o de dilatación. Se diferencia de los demás sellantes en que se instala en la posición deseada antes de colocar el concreto, asumiendo su función de sellante cuando el concreto endurece.

b) Normas

ASTM 2240, DIN 53504/505, DIN16938

c) Ensayos

Deberán hacerse para verificar los siguientes valores mínimos:

- Resistencia a la tensión: 125 kg/cm²
- Extensión de rotura: 300%
- Resistencia al corte: 60 kg/cm²

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	--

- Dureza Shore: 70

18.2 RESINA EPÓXICA

Reparación de fisuras inactivas en concreto mediante la inyección a presión de resina epóxica.

Para la preparación y aplicación de los productos seguir las instrucciones del fabricante.

No se aplicarán los adhesivos en presencia de lluvia, o con una temperatura del sustrato o el ambiente inferior a 5° C o superior a 30° C. La temperatura ideal está comprendida entre 10 y 20° C. Con temperaturas bajas aumenta la viscosidad del producto. Debido a las características de la resina, la fisura o fisuras pueden estar secas o húmedas, pero sin agua libre antes de ejecutar la aplicación.

Deben respetarse todos los procedimientos, limitaciones y precauciones para los productos especificados de acuerdo con folletos y publicaciones técnicas del fabricante. Evitar el contacto con ojos y piel, y la inhalación de vapores.

Mantener ventilación adecuada.

Al momento de la inyección el concreto debe tener a lo menos 28 días de edad. La superficie del concreto, en un ancho mínimo de 5 cm a lo largo de la fisura debe encontrarse sana, limpia y libre de material suelto o cualquier sustancia que impida una correcta aplicación y adecuada adherencia del sello superficial. En concretos estucados se debe eliminar totalmente el estuco a lo largo de la fisura en un ancho mínimo de 5 cm a cada lado de ella.

Para una adecuada limpieza es recomendable emplear métodos mecánicos como chorro de agua a alta presión, pulido, arenado, etc. Finalmente se debe limpiar la superficie con chorro de aire a alta presión exento de aceite.

Debe considerarse una superficie seca o saturada superficialmente seca para aplicar el sello superficial.

Si el interior de la fisura contiene suciedad o elementos que impidan una buena adherencia de la resina de inyección, deberá considerarse una limpieza interna con agua y aire a presión después de colocado el sello superficial. El interior de la fisura debe encontrarse sin agua libre al momento de la inyección.

19 ELABORACIÓN DEL CONCRETO

a) Alcance

- Lineamientos generales y particulares.
- Localización y replanteo antes y después del vaciado del concreto.
- Limpieza.
- Suministro de materiales.
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.

b) Especificaciones

Las especificaciones para preparar el concreto se detallan a continuación.

19.1 EQUIPOS

El equipo para la ejecución de las obras de concreto comprende: mezcladora, dispositivos o vehículos para el transporte y colocación de agregados y mezcla, vibradores y demás elementos necesarios para un óptimo rendimiento y ejecución técnica de la obra. Todos los equipos deberán estar en perfectas condiciones de servicio. Cualquier elemento que funcione deficientemente, en perjuicio de la uniformidad y calidad de la obra, deberá ser reparado o reemplazado por el Contratista.

Para la construcción de estructuras que requieren un vaciado ininterrumpido, el Contratista deberá proveer capacidad adicional o de reserva en mezcladoras, vibradores u otros elementos, con el fin de garantizar la continuidad de la operación, evitando juntas frías en la estructura de concreto.

Adicionalmente, el Contratista debe contar con las normas de seguridad según se determina en el capítulo de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (S&SO) de las especificaciones generales de la SDR.

19.2 MEZCLADORAS

El uso de equipo de menor capacidad o mezclado manual, solamente puede ser autorizado para volúmenes pequeños y elementos de concreto sometidos a bajos esfuerzos, previa autorización del Interventor. Las mezcladoras deberán producir una mezcla uniforme; deben tener un depósito para agua y dispositivos que permitan medir con precisión y controlar tanto la aplicación de agua como el tiempo de mezclado.

19.3 VIBRADORES

Inmediatamente se coloque el concreto dentro de las formaleas, se debe proceder a su compactación por medio de vibradores para asegurar su densificación y evitar hormigueros.

Para el vibrado del hormigón de columnas, vigas y losas gruesas, sólo son apropiados los vibradores de inmersión; en cambio, para losas delgadas (placas, pisos, pavimentos), convienen los vibradores de superficie.

Con los vibradores de inmersión pueden colocarse capas hasta de 70 cm. de altura, mientras que con los de superficie, el espesor de la capa compactada no deberá ser mayor de 20 cm. Deberá cuidarse que en los ángulos y a lo largo de los encofrados, el vibrado sea suficiente.

El equipo de vibrado será accionado por electricidad o por combustible y será de tipo interno, que opere por lo menos 6.000 revoluciones por minuto cuando se sumerja en el concreto.

En ningún caso los vibradores se usarán para transportar el concreto dentro de la formalea.

Fuera de los vibradores necesarios, el Contratista tendrá como mínimo un (1) vibrador de reserva en condición de perfecto funcionamiento, cuando la fundición sea menor a 50 m³ y dos vibradores cuando haya mayor volumen a fundir; sin cumplir con este requisito no se dará orden de vaciado. Sólo podrá utilizarse vibradores para formalea cuando el Interventor lo apruebe.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Los vibradores se aplicarán directamente dentro de la masa del concreto en posición vertical. La intensidad de vibración y la duración de la operación depende de la efectividad del vibrador y será lo necesario y suficiente para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo y no se presente segregación en los materiales.

Los vibradores serán insertados y retirados en puntos separados de 0.50 m. a 1.00 m. y la vibración se interrumpirá tan pronto como aparezca un viso de mortero en la superficie. El aparato vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos (2) capas ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya han obtenido su fraguado inicial; no se vibrará tampoco concreto que no presenten plasticidad o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos. La vibración será suplementada, si es necesario, por hurgado con varilla en las esquinas y ángulos de las formaleas, mientras el concreto está todavía plástico.

Complementariamente, se exigirá que todas las formaleas sean golpeadas con martillo de caucho o “chapulín”, para facilitar la salida de burbujas de aire y procurar un acabado terso del concreto. En columnas y muros se re-vibran los últimos 60 cm. del concreto vaciado, después de pasados 30 minutos o 1 hora, después de la compactación inicial, siempre que el concreto esté aún trabajable, es decir, cuando se ha iniciado el fraguado del cemento, pero aún no ha concluido este proceso.

19.4 TRANSPORTE

Los dispositivos para el transporte y colocación de la mezcla no deberán causar segregación de los agregados, ni producir esfuerzos excesivos, desplazamiento, trepidación o impactos en la obra falsa o formaleas. Aun cuando los equipos y procedimientos de fabricación y colocación del concreto deberán someterse a la aprobación del Interventor, dicha aprobación no exime al Contratista de la responsabilidad que tiene de producir concretos y obras de buena calidad, cumpliendo con estas especificaciones y las dadas en la norma sismo resistente NSR-10, especialmente las contenidas en el título C.5.

19.5 VACIADO DEL CONCRETO

No podrá colocarse concretos sobre lodo, tierra porosa seca, materia orgánica o llenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida.

En todo momento se humedecerán las superficies en las que se vaya a colocar el concreto.

El Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará por escrito al Interventor, cuarenta y ocho (48) horas antes de cada vaciado (2 días), para que éste pueda verificar las condiciones necesarias de un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto sin que se haya producido la visita y autorización del vaciado por parte del Interventor.

El concreto tendrá la consistencia y disposición que permita su colocación en todas las esquinas o ángulos de las formaleas, alrededor del refuerzo y de cualquier otro elemento embebido, sin que haya segregación. El agua libre se recogerá y se retirará antes de colocar la capa de concreto.

Cuando se coloque concreto sobre tierra, está estará limpia y húmeda, pero sin encharcamientos o con agua corriendo sobre la misma; sobre ésta, se colocará inicialmente un concreto de limpieza o concreto pobre de

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

10.5 MPa, sobre el cual, después de que haya endurecido, se podrá hacer el vaciado del concreto estructural con la resistencia especificada en los planos o en las especificaciones generales.

No se dejará caer concreto verticalmente desde una altura mayor a 1.20 m., excepto cuando la descarga se haga dentro de formaletas, en cuyo caso, la altura libre de caída puede ser hasta cuatro metros (4 m.) siempre y cuando, se use un aditivo que evite la segregación de los materiales y no afecte las condiciones iniciales de la mezcla, debidamente autorizado por la Interventoría.

En las columnas, para evitar los huecos debidos a escurrimientos del concreto fresco, se regulará el vaciado de modo que se llene 1.00 m. de altura de molde en media hora. No se permitirá el uso de canales o rampas, sino para una distribución local de concreto en el encofrado y ello requerirá la aprobación del Interventor.

Las rampas o canales tendrán una pendiente no mayor a 1:2 cuando el asentamiento del concreto se encuentre entre 10 mm. a 80 mm., y una pen-diente no mayor a 1:3 cuando el asentamiento del concreto se encuentre entre 80 mm. a 120 mm.; así mismo, estarán construidas adecuadamente para evitar la segregación del concreto y pérdidas de mortero.

En el caso del concreto mezclado en obra, esta operación se ejecutará cerca a su posición final en la formaleta, de modo que no haya que moverlo más de dos metros (2 m.) alrededor de la misma.

La colocación del concreto se hará en forma continua, hasta llegar a la junta indicada en los planos o la aceptada por la Interventoría.

La mezcla deberá colocarse antes que se haya iniciado el fraguado y dentro de los treinta (30) minutos siguientes a la preparación de la mezcla, a no ser que haya sido preparada con un plastificante aprobado por la Interventoría, que garantice su colocación después de este tiempo. Toda mezcla que no cumpla con estos requisitos o tenga un asentamiento excesivo, según lo estipulado en esta especificación, no podrá ser incorporada a la obra y deberá ser removida y dispuesta por el Contratista a satisfacción del Interventor.

El concreto no se podrá instalar en momentos que haya lluvia, a no ser que el Contratista garantice, una cubierta adecuada para que proteja al concreto desde su colocación hasta el fraguado.

En ningún caso, se aceptará que se adicione agua o lechas con agua cemento a mezclas que hayan iniciado su fraguado; dichas mezclas serán rechazadas por la Interventoría.

19.6 CURADO POR AGUA

Se preverá sistemas de rociadores de agua, o en su defecto, se cubrirá toda la superficie con costales de fique o de algodón, arena y materiales húmedos de gran absorción. El material se mantendrá húmedo por el sistema de tuberías perforadas, de regadoras mecánicas u otro método apropiado aceptado por la Interventoría.

También podrá cubrirse la superficie con láminas de papel de curado o polietileno negro y deben cumplir la especificación ASTM C 171, las láminas se pisarán cuidadosamente, para que el viento no las levante.

El agua debe ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto instalado.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	--

La humedad debe ser garantizada por el Contratista, por lo menos dentro de los (14) días siguientes al vaciado del concreto.

19.7 CURADO POR COMPUESTOS SELLANTES

El compuesto sellante debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma ASTM C-309, para compuestos líquidos de Tipo 2.

La película sellante deberá ser protegida del tráfico por lo menos, durante los primeros siete (7) días, después de la fundida y luego continuarse el curado con agua hasta completar los catorce (14) días.

Cuando se aplique sellantes en superficies no aprobadas o que requieran aplicación de acabados, la película sellante deberá removerse completamente, a satisfacción del Interventor, por medio de chorros de arena húmeda.

No se permite el curado con membranas sellantes en las superficies para las cuales se haya especificado el acabado con palustre metálico; en las superficies de juntas de construcción; en las superficies que se vayan a aplicar pañete, pintura o cualquier otro tipo de acabado o en las superficies de concreto que van a ser reparadas por efectos de hormigueros o cualquier otro defecto.

El sellante será autorizado por la Interventoría, deberá ser transparente y formar una membrana que retenga el agua del concreto. Se aplicará con pistola o con brocha inmediatamente después que la superficie esté saturada de agua.

La humedad del concreto deberá permanecer intacta y será garantizada por el Contratista, por lo menos durante los siete (7) días siguientes a su colocación.

El sellante se aplicará tan pronto desaparezca el agua de exudación del concreto o mortero, (cuando la superficie cambie de brillante a mate). El compuesto sellante se esparcirá en una sola capa sobre la superficie del concreto, con el fin de obtener una membrana uniforme y continua. En las superficies rugosas, la rata de aplicación del compuesto debe aumentarse en la medida en que esto sea necesario para obtener una membrana continua. El compuesto sellante que se vaya a usar en superficies no encofradas, se aplicará inmediatamente después de concluir el tratamiento para los respectivos acabados. Cuando el compuesto se vaya a usar en superficies encofradas, éstas deben humedecerse aplicando un chorro suave de agua inmediatamente después de retiradas las formaleas y deben mantenerse húmedas, hasta cuando cese de absorber agua. Tan pronto como desaparezca la película superficial de humedad; pero mientras la superficie tenga aún una apariencia húmeda, se aplicará el compuesto sellante. Se debe tener especial cuidado en que el compuesto cubra completamente los bordes, esquinas y rugosidades de las superficies encofradas.

La película sellante deberá ser protegida del tráfico, por lo menos durante los primeros siete (7) días, después de la fundida.

Cuando se apliquen sellantes en superficies no aprobadas o que requieran aplicación de acabados, la película sellante deberá removerse completamente, a satisfacción del Interventor, por medio de chorros de arena húmeda.

19.8 CURADO PROTECCIÓN DE LA SUPERFICIE DE CONCRETO CON POLIETILENO

Si se elige este tipo de procedimiento se deberá garantizar, por lo menos, que el primer día se realice curado por agua. Después de lo cual se realizará el revestido total del elemento estructural mediante plástico, el cual debe ser de color negro y deberá ceñirse lo mejor posible a este elemento y permanecer protegiendo por lo menos durante (14) días. Tanto la calidad del polietileno como del sistema de amarre del mismo, será aprobado por la Interventoría.

El curado de los elementos sin excepción, estará en la obligación de realizarlo el Contratista sin que por esto se le reconozca un pago adicional, ya que se debe involucrar dentro del valor unitario de cada uno de los ítems relacionados con estructura de concreto.

Dentro el valor unitario de cada uno de los ítems relacionados con estructura de concreto se incluye, todos los ítems anteriormente descritos en el alcance, sin excepción; el curado de los elementos cosa que estará en la obligación de realizar el Contratista sin que por esto se le reconozca un pago adicional.

19.9 CALIDAD DE LOS CONCRETOS

19.9.1 ASENTAMIENTO

Las pruebas de asentamiento se harán por cada cinco (5) m³ de concretos a vaciar, con el consistómetro de Kelly o con el Cono de Abrams según las normas NTC 396 (ASTMC143). Los asentamientos máximos para las mezclas proyectadas serán los indicados al respecto para cada tipo de concreto, de acuerdo con la geometría del elemento a vaciar y con la separación del refuerzo.

No se permitirá en ningún momento la adición de agua para aumentar el asentamiento de la mezcla y el Interventor vigilará que la relación agua-cemento sea la ideal. El Interventor rechazará las mezclas de concreto que no cumplan con la relación agua-cemento y no se encuentre entre los límites de asentamientos.

A continuación, se presenta el asentamiento mínimo y máximo permitido para diferente tipo de estructuras para concreto sin aditivos.

Tabla 19-1: Asentamiento mínimo y máximo permitido para diferente tipo de estructuras en concreto sin aditivos

Estructura	Asentamiento Min (cm)	Asentamiento Max (cm)
Fundaciones reforzadas.	2.5	8.0
Fundaciones de concreto simple, pilas, muros de subestructura.	2.5	8.0
Losas, vigas y muros Reforzados.	2.5	10.0

19.9.2 RESISTENCIA DEL CONCRETO

Las muestras serán ensayadas de acuerdo con el método de rotura a la compresión para cilindros, según la norma NTC 550 (ASTMC31) para elaboración y curado de especímenes de concreto en obra y NTC 673 (ASTMC39) para ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Cada ensayo debe constar de la toma de ocho (8) elementos de prueba. La edad normal de ensayos de rotura será 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días y dos (2) testigos. En casos especiales cuando se trate de concretos de alta resistencia o a criterio del Interventor, se tomarán diez (10) cilindros cuyas roturas serán 2 a 24 horas, 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días. Para efectos de confrontación, se llevará un registro indicador de los sitios de la obra donde se usaron los concretos probados, la fecha de vaciado y el asentamiento.

Se hará una prueba de rotura por cada diez (10) m³ o por cada tipo de estructura que se vaya a fundir, así el volumen fundido sea menor de los diez (10) m³ o como lo indique el Interventor. Cuando el concreto sea preparado con mezcladora se deben tomar los cilindros para el ensayo cada cincuenta (50) tandas de mezclado de cada clase de concreto.

Para atraques de tubería se tomarán dos (2) cilindros cada seis (6) m³ de avance.

Los resultados de estos ensayos deben estar dentro de las curvas de resistencia en la edad requerida. Ningún resultado individual de los ensayos de resistencia (promedio de dos cilindros), debe estar 3,5 MPa, por debajo de la resistencia especificada f'_c , de lo contrario el Interventor podrá exigir ensayos de núcleos o la demolición del elemento que fue construido con dicho concreto.

Cuando los ensayos a los siete (7) días estén por debajo de lo normal, se prolongará el curado del elemento hasta que se cumplan tres (3) semanas después del vaciado del concreto.

En el caso de existir la necesidad de hacer ensayos sobre núcleos, éstos deberán cumplir con la norma NTC 3658 para su desarrollo; el concreto de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado si el promedio de tres núcleos es por lo menos igual al 85% de f'_c , y ningún núcleo tiene una resistencia menor del 75 % de f'_c . Cuando los núcleos den valores erráticos se debe permitir extraer núcleos adicionales de la misma zona.

El Contratista estará en la obligación de hacer el lleno de los huecos dejados por los núcleos con morteros especiales tipo Sika Grout o similar.

Todos los ensayos aquí descritos y los que exija la Interventoría serán realizados por el Contratista a su costo.

a) Normatividad

Todas aquellas contempladas en la norma sismo resistente NSR-10, especialmente las contenidas en el Título C.5.

Los parámetros de la guía para el diseño construcción y materiales de cimbras para concreto del ACI 347 y con las exigencias de la NSR-10 título C.6.1 y título C.6.2.

b) Sistema de medida y pago

Incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto existentes en el presupuesto del contrato.

20 FORMALETAS

a) Alcance

- Suministro de materiales.
- Trasiego.
- Limpieza.
- Mano de obra.
- Equipos y herramientas.
- Diseño formaleta.

b) Sistema de medida y pago

Incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto. El precio unitario para la construcción de cada una de las estructuras tiene contemplado el suministro e instalación de la formaletería al igual que su retiro.

20.1 DISEÑO DE FORMALETAS

Las formaletas serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados en planos. Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o achaflanados, quedaran definidos en los encofrados de acuerdo a los planos o a las especificaciones particulares.

El material para la formaleta será escogido por el **Contratista**, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todo caso el **Interventor** aprobará la formaleta a utilizar.

A menos que los planos o la **Interventoría** especifiquen algo diferente, se colocarán bocales en las esquinas de los encofrados con el fin de obtener bordes bocelados en las superficies expuestas permanentemente.

El retiro de las formaletas sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del concreto lo faculte para resistir las cargas actuantes sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de la estructura.

El desencofrado se hará previo visto bueno de la **Interventoría**, cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente para soportar con seguridad su propia carga, más cualquier otra sobrepuesta que pudiera colocársele.

Ninguna autorización del **Interventor** exime al **Contratista** de su responsabilidad por la calidad y estabilidad de la obra o por cualquier defecto o daño que pueda ocurrirle, especialmente aquellos que se puedan atribuir a esfuerzos excesivos en la estructura causados por procedimientos inadecuados en la remoción de formaletas u obra falsa.

Las formaletas serán sólidas, adecuadamente arriostradas y amordazadas o acodaladas para mantener su posición y forma, además deben resistir todas las solicitudes a las cuales puedan estar sometidas, tales como presiones por colocación y vibrado del concreto, carga muerta de diseño y una carga viva mínima de 200 kg /cm², deberán además estar suficientemente ajustadas para impedir la pérdida de mortero.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Todas las superficies interiores de las formaletas estarán completamente limpias y tratadas adecuadamente para obtener superficies, lisas, compactas, de color y textura normales y uniformes.

Previo a la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con un aceite comercial, o aditivo que evite la adherencia del concreto sin manchar la superficie vista. Deberá tenerse especial cuidado en no permitir que el aceite o aditivo entre en contacto con el concreto que vaya a recibir una nueva colada, o con el acero de refuerzo o con los elementos embebidos.

El **Contratista** retirará de la obra las formaletas desajustadas, deformadas o deterioradas que impidan lograr la superficie especificada o puedan dañar la estructura que se va a construir.

No se permitirá el empleo de formaletas defectuosas, aunque se hayan especificado tolerancias admisibles a las dimensiones y los acabados. Dichas tolerancias se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes.

En casos especiales y en donde se pueden presentar esfuerzos altos en las estructuras antes de terminar el fraguado de las mismas, el **Interventor** podrá exigir que las formaletas se ajusten, lo que se hará en forma cuidadosa para evitar daños en las caras de la estructura, e inmediatamente se retiren se harán las reparaciones necesarias en las superficies del concreto y el curado correspondiente si eso fuera autorizado por el **Interventor**.

La madera y los elementos que se usen para la fabricación de tableros para las formaletas, estarán contruidos por materiales que no produzcan deterioro químico, ni cambios en el color de la superficie de concreto. Los tableros que se usen y el ajuste y pulimentó de los mismos, corresponderán a los requisitos indicados en estas especificaciones en relación con los acabados de las mismas superficies.

Una formaleta sólo podrá usarse de nuevo, luego de haber sido sometida a limpieza y reparación adecuada, previa autorización del **Interventor**.

No se permitirá reparar con láminas metálicas las formaletas de madera.

El **Contratista** presentará a la **Interventoría**, para su aprobación, el diseño de las formaletas que ha de emplear en las paredes, muros, columnas y demás estructuras, aclarando el sistema de abrazaderas soportes, diagonales y demás accesorios. Para este diseño se tendrá en cuenta que las formaletas cumplan las especificaciones anteriormente descritas en el alcance.

El **Contratista** será responsable del diseño de las formaletas, cualquier daño en la obra por deficiencia de éstas, será de su exclusiva cuenta y responsabilidad.

20.2 LIMPIEZA Y ENGRASE DE FORMALETAS

En el momento de colocar el concreto, la superficie de la formaleta estará libre de incrustaciones de mortero o de cualquier otro material y no tendrá huecos, imperfecciones, deformaciones o uniones defectuosas que permitan filtraciones de la lechada a través de ellas o irregularidades en las caras del concreto.

Antes de hacer el vaciado, se cubrirá la superficie de la formaleta que vaya a estar en contacto con el concreto con una capa de aceite mineral, aceite de higuera, ACPM, parafina o productos especializados para desencofrar, para evitar la adherencia entre el concreto y la formaleta, observando especial cuidado en no

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	--

ensuciar las barras de refuerzo ni las juntas de construcción. Se prohíbe la utilización de aceite quemado u otro elemento que pueda manchar las superficies del concreto.

20.3 FORMALETAS PARA SUPERFICIE A LA VISTA O ACABADOS TIPO C

20.4 MATERIALES Y ACABADO

En las superficies de concreto a la vista, las formaletas se construirán con madera fina machihembrado, cepillada, canteada y pulida, triplex, lámina de acero o similares, con espesores de acuerdo con los diseños presentados para las mismas y aprobadas por el **Interventor**, en forma tal que los planos produzcan una textura uniforme. No se permitirán remiendos que modifiquen la superficie general y serán colocadas con gran cuidado, para obtener un acabado continuo sin resaltos ni irregularidades.

20.5 PARTES INCLINADAS O CURVAS (SARDINELES)

Las caras interiores de los encofrados bajo orientaciones diferentes a la horizontal o vertical, se ajustarán estrictamente a los ángulos o grados de curvatura fijados en los planos.

Las aristas o ángulos vivos, entrantes o salientes, redondeados o achaflanados, quedarán definidos en los encofrados de acuerdo con los planos o en las especificaciones. El material a usar en los encofrados será perfectamente sano, sin oquedades ni grietas.

20.6 DESENCOFRADO

Los encofrados se ajustarán en forma tal que permitan ser desarmados sin golpearlos ni producir roturas en el concreto, previendo que las aristas no sean alteradas con remiendos o cortes.

El retiro de las formaletas sólo podrá hacerse luego de transcurrido el tiempo suficiente para que el fraguado del Concreto lo faculte para resistir las cargas actuantes sin deformaciones adicionales a las propias del comportamiento de las estructuras.

Todo desencofrado será autorizado previamente por el **Interventor** cosa que deberá quedar por escrito. El retiro de las formaletas, para tiempos menores de los especificados, requiere la aprobación del **Interventor**, mediante la presentación por parte del **Contratista** de un estudio que demuestre o justifique que las cargas actuantes no deformen la estructura.

c) Sistema de medida y pago

Incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

20.7 MATERIALES PARA LAS FORMALETAS

El material para la formaleta será escogido por el Contratista, a no ser que se indique uno determinado en los planos. La escogencia dependerá de la textura exigida para el concreto. En todo caso el Interventor aprobará la formaleta a utilizar.

21 ACABADOS DEL CONCRETO

A menos que se indique algo diferente, las superficies acabadas deben ser lisas, sólidas, suaves y estar libres de escamas, depresiones, huecos, manchas etc. y cualquier otro defecto o irregularidad, y deben así mismo cumplir con todos los requisitos establecidos para el acabado correspondiente especificado en este Artículo o indicado en los Planos.

Las irregularidades superficiales en los acabados se clasifican como bruscas o graduales.

Todas las juntas mal alineadas y los resaltos o depresiones súbitos producidos por mala colocación de la formaleta o por defectos de construcción se consideran como irregularidades bruscas y se medirán directamente.

Las demás irregularidades se consideran como irregularidades graduales y se medirán por medio de regla metálica de 1.5 metros para superficies formaleteadas y de 3.00 metros para superficies no formaleteadas.

21.1 SUPERFICIES FORMALETEADAS

Las superficies para caras formaleteadas se clasifican en cuatro grupos y al menos que en los planos se muestre algo diferente o el **Interventor** ordene o autorice otro tipo de superficie para ciertas obras. Ellas corresponderán a la siguiente clasificación.

21.1.1 TIPO A (CONCRETO CUBIERTO POR TIERRA)

Corresponde a las superficies formaleteadas que van a estar cubiertas por llenos. No necesitan tratamientos especiales después de retirar la formaleta, con excepción de la reparación de concretos defectuosos si esto es autorizado por el **Interventor**. La corrección de las irregularidades superficiales se hará únicamente en las depresiones mayores a 2 centímetros.

21.1.2 TIPO B (CONCRETO NO CUBIERTO POR TIERRA)

Corresponde a todas las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas por tierras y que no requieran el acabado especificado para las superficies tipo C y las graduales no excedan 10 mm, se suavizan por medio de esmeril o de un equipo que permita eliminar las irregularidades.

21.1.3 TIPO C CONCRETO A LA VISTA

Concreto a la vista corresponde a las superficies de las estructuras expuestas en forma destacada a la vista del público y donde la apariencia estética es de especial importancia. Las irregularidades superficiales bruscas no excederán de 3 milímetros y las graduales no serán mayores de 2 mm, no se permitirá que se observe el agregado grueso y no podrán presentar hormigueos ni despellejamientos, cuando las superficies de este tipo de acabado se aparten de lo especificado serán sometidos al tratamiento o la demolición según sea el caso, de acuerdo al juicio de la **Interventoría** y el diseñador arquitectónico hasta obtener la superficie lisa y tersa esperada para este tipo de estructura.

Las formaletas deberán ser construidas por carpinteros expertos, en la forma y dimensionamientos exactas y con muy buen acabado. Deberán hacerse de listones machihembrados bien ajustados y en caso de necesidad

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA
---	--

se lijará la superficie que vaya a estar en contacto con el concreto. Previa autorización del **Interventor** se deberá usar formaleta contra chapada con tríplex. No se aceptan salientes, rebabas ni desviaciones visibles.

21.1.4 TIPO D O CONCRETO ABUJARDADO

Se deberá esperar por lo menos tres días después de fundida la masa de concreto antes de proceder al picado de la superficie. Usando picos aprobados por a **Interventoría** se procederá a abujardar la superficie del concreto en forma pareja y uniforme quitando una capa entre 3 a 4 mm sin que haya por este proceso desprendimiento del agregado grueso. Los picos serán continuamente afilados y el **Contratista** podrá exigir en cualquier momento el cambio de estas herramientas por unas que cumplan con las condiciones para realizar adecuadamente el trabajo. (Un buen abujardado es aquel en el cual se pica uniformemente la superficie pero que no llega a dejar ver la piedra o agregado grueso del concreto).

21.2 SUPERFICIES NO FORMALETEADAS

Las superficies no formaleteadas expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales (placas, andenes etc.) tendrán una pequeña pendiente como lo indiquen los planos. Los acabados para estos diferentes tipos de superficies de concreto se clasifican de la siguiente forma:

21.2.1 TIPO E O ACABADO CON REGLA.

Se aplicará para superficies no formaleteadas que vallan a estar cubiertas por llenos, concretos u otro tipo de acabado. También se aplica como primera etapa para las superficies que llevan acabados tipo E y F. El acabado consiste en ejecutar las operaciones necesarias recorriendo las superficies con regla para obtener una cara uniforme y suficientemente nivelada y su rugosidad dependerá del acabado final de la superficie dicha rugosidad será determinada por el **Interventor**.

21.2.2 TIPO F O ACABADO A LLANA.

Se aplicará a superficies no formaleteadas que no van a cubrirse con llenos o concretos. Este acabado podrá hacerse con equipo mecánico o manual y se empezará tan pronto como las superficies niveladas se hayan endurecido lo suficiente para obtener una buena ejecución según lo determine el **Interventor**. El trabajo de la llana será el mínimo necesario para eliminar las marcas dejadas por las reglas. No podrá trabajarse con llana la superficie de concreto fresco ya que ello produciría segregación de la mezcla, ni podrá obtenerse una superficie tersa agregando cemento, o por flotación de la lechada al utilizar palustre o llana.

21.2.3 TIPO G O ACABADO CON PALUSTRE.

Se aplicará a las superficies no formaleteadas que no vayan recibir otro material de acabado, se obtendrá mediante el uso de palustre aplicando la presión necesaria para asentar los granos de arena y producir una superficie densa y lisa, pero solo después de que la superficie trabajada con la llana haya endurecido lo suficiente, para evitar que la lechada y el material fino se segreguen por flotación. Esta superficie no podrá quedar con irregularidades o huellas de palustre. No se permitirá el esmaltado de la superficie.

21.2.4 TIPO H O ACABADO CON ENDURECEDOR SUPERFICIAL (TIPO ARENA CUARZOSA O SIMILAR).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA Y RECREATIVA

Inicialmente se le dará a la superficie un acabado tipo D, dejando reposar la superficie un tiempo prudencial. Tan pronto como el agua de exudación ha desaparecido de la superficie y la consistencia de la mezcla es tal que hace perceptible la marcación de una huella de manera que no es tan blanda para que el material se deposite en el fondo y no es tan dura para no permitir incrustarlo, la mitad del producto tipos sika50 de SIKA, Rocktop de TOXEMENT o similar, se espolvoreará uniformemente dejando que absorba la humedad de la mezcla hasta que quede totalmente mojado. Luego este material se incrusta con llana de madera golpeando repetidamente la superficie hasta la aparición de la masilla, inmediatamente después se espolvorea la otra mitad del producto y se incrusta como en el paso anterior dando finalmente el terminado o afinado dejando la superficie pulida con llana metálica. Las placas deben ser fundidas en cuadros de 4 a 6 metros cuadrados, en ajedrez.

21.2.5 TIPO I O ESCOBEADO O ESCOBILLADO.

Inicialmente se dará a la superficie del concreto un acabado tipo E (acabado con llana) dejando reposar la superficie un tiempo prudencial. Antes del fraguado final la superficie será tratada de tal forma que se marcará con una escoba de cerda gruesa y dura de nylon dando una pasada pareja y paralela a uno de los bordes de la placa y sin repasar para que la huella dejada tenga un aspecto parejo y agradable. Las placas deben ser fundidas en cuadros de 10 a 16 metros cuadrados, en ajedrez. Finalmente se bocelará perimetralmente cada cuadro con una llana con un costado redondeado de 10 centímetros de ancho o de la dimensión exigida en los planos y que dé a los bordes un aspecto redondeado, para dar así un acabado fino.

21.2.6 TIPO J O ESMALTADO.

Después de obtener un acabado tipo E, se extenderá una lechada de cemento y agua sobre toda la superficie que será aplicada con llana metálica, hasta obtener una superficie perfectamente lisa y limpia.

d) Sistema de medida y pago

Incluido en los análisis unitarios de cada una de las estructuras de concreto.

HASTA AQUÍ ESPECIFICACION DE MATERIALES