



**PLIEGO  
ESPECIFICACIONES  
TECNICAS  
GENERALES**

**OBRA RED CLOACAL  
COLECTOR OESTE II**

**DEPARTAMENTO CAPITAL  
PROVINCIA DE  
CATAMARCA**

---

---

## INDICE

---

1.	<i>Alcances del pliego</i> .....	1
2.	<i>Obras comprendidas en esta documentación</i> .....	1
3.	<i>Reglamentos de Aplicación</i> .....	1
4.	<i>Muestras</i> .....	2
5.	<i>Conocimiento de la obra e interpretación de ladocumentación</i> .....	3
6.	<i>Responsabilidad del Contratista</i> .....	3
7.	<i>Documentación Técnica de Obra</i> .....	6
7.1	<i>PROYECTO DEFINITIVO</i> .....	6
7.2	<i>PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS</i> .....	9
8.	<i>INSTALACIONES - SERVICIOS PROVISORIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN</i> .....	11
8.2	<i>AGUA DE CONSTRUCCION</i> .....	12
8.3	<i>AGUA PARA CONSUMO HUMANO</i> .....	12
8.4	<i>ILUMINACIÓN Y FUERZA MOTRIZ</i> .....	13
8.5	<i>ENERGÍA ELÉCTRICA</i> .....	13
8.6	<i>ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCIÓN</i> .....	14
9.	<i>CONTROL AMBIENTAL</i> .....	14
9.1	<i>EXPLOSIVOS PARA DETONACIONES</i> .....	14
9.2	<i>CONTROL DE POLVO SUELTO Y HUMO</i> .....	14
9.3	<i>CONTROL DE RESIDUOS</i> .....	15
9.4	<i>SANIDAD</i> .....	15
9.5	<i>PRODUCTOS QUÍMICOS</i> .....	16
9.6	<i>RESIDUOS PELIGROSOS</i> .....	16
9.7	<i>CONTROL DE OLORES</i> .....	16
9.8	<i>CONTAMINACIÓN AMBIENTAL</i> .....	17
9.9	<i>PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</i> .....	17
9.10	<i>REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES</i> .....	17
9.10.1	<i>GENERALIDADES</i> .....	17
9.10.2	<i>PROCEDIMIENTOS</i> .....	18
10.	<i>HIGIENE - SEGURIDAD - SEÑALIZACIÓN- CONTROL DEL TRÁNSITO</i> .....	19
10.1	<i>GENERALIDADES</i> .....	19
10.2	<i>LIMPIEZA EN EL SITIO DE LA OBRA</i> .....	20

10.3	ACTAS DE COMPROBACIÓN.....	20
11.	CONTROL DE LOS TRABAJOS.....	21
11.1	INFORME SEMANAL .....	21
11.2	INFORME MENSUAL .....	22
11.3	TRANSPORTE DEL PERSONAL .....	22
11.4	MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUAS Y CLOACAS.....	23
11.5	INSPECCIÓN FUERA DE HORARIO NORMAL .....	23
11.6	REPUESTOS.....	23
11.7	GARANTÍAS.....	24
12.	ANÁLISIS DE PRECIOS.....	25
13.	CARTEL DE OBRA .....	25
14.	MATERIALES .....	26
14.1	GENERALIDADES.....	26
14.1.1	APROBACIÓN DE MATERIALES .....	26
14.2	TRABAJOS PRELIMINARES .....	30
14.2.1	CABALLETES DE ESTACIONAMIENTO.....	30
14.2.2	UNIÓN DE OBRAS NUEVAS CON EXISTENTES.....	30
14.2.3	OBRADOR, DEPOSITOS Y SANITARIOS OBRADOR.....	30
14.2.4	CARTEL DE OBRA .....	32
14.2.5	CERCO DE OBRA.....	32
15.	LIMPIEZA DEL TERRENO, REPLANTEO Y NIVELACION.....	33
15.1	RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO Y CATEOS .....	33
16.	DEMOLICIONES.....	34
16.1	DEMOLICION DE VEREDAS .....	34
17.	MOVIMIENTO DE SUELOS.....	34
17.1	GENERALIDADES.....	34
17.2	EXCAVACIONES Y DESMONTES.....	35
17.3	REDES AJENAS - EXCAVACIONES EXPLORATORIAS .....	36
17.3.1	GENERALIDADES.....	36
17.3.2	PROCEDIMIENTO.....	37
17.3.3	MÉTODOS Y SISTEMAS DE TRABAJO .....	38
17.4	EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.....	39
17.4.1	GENERALIDADES.....	39
17.4.2	ENCAMISADOS HINCADOS .....	41
17.5	RELLENOS Y TERRAPLENAMIENTOS .....	42

17.5.1	GENERALIDADES.....	42
17.6	PRUEBAS DE COMPACTACIÓN.....	44
17.6.1	GENERALIDADES.....	44
17.6.2	PROCEDIMIENTO.....	45
17.6.3	RELLENO DE ARENA PARA EL ESPACIO ANULAR EN ELENCOFRADO HINCADO A PRESIÓN 45	
17.7	SUB-BASES.....	46
17.8	COMPACTACIONES ESPECIALES.....	46
17.9	ELIMINACIÓN DE AGUA DE LAS EXCAVACIONES.....	47
17.9.1	GENERALIDADES.....	47
17.9.2	PROCEDIMIENTO.....	47
18.	PUENTES PLANCHADAS Y PASARELAS.....	47
18.1	GENERALIDADES.....	47
18.2	PROCEDIMIENTO.....	48
19.	DESAGÜES PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS.....	48
19.1	GENERALIDADES.....	48
19.2	PROCEDIMIENTO.....	49
20.	APUNTALAMIENTOS - DERRUMBES.....	49
20.1	GENERALIDADES.....	49
20.2	PROCEDIMIENTO.....	50
21.	DEPÓSITOS DE LOS MATERIALES.....	50
21.1	GENERALIDADES.....	50
21.2	PROCEDIMIENTO.....	50
22.	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS.....	51
22.1	AGUA.....	51
22.1.1	PRECAUCIONES A OBSERVARSE.....	51
22.2	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES.....	52
22.2.1	GENERALIDADES.....	52
22.2.2	PROCEDIMIENTO.....	52
22.3	TAPADA DE LA CAÑERÍA.....	55
22.3.1	GENERALIDADES.....	55
22.3.2	PROCEDIMIENTO.....	56
22.4	ASIENTO Y ANCLAJE DE CAÑERÍAS.....	56
22.4.1	PROCEDIMIENTO.....	56
22.5	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL.....	57

22.5.1	GENERALIDADES.....	57
22.5.2	PROCEDIMIENTO.....	57
22.6	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CONFIBRA DE VIDRIO (PRFV) ....	58
22.6.1	GENERALIDADES.....	58
22.7	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC .....	59
22.7.1	GENERALIDADES.....	59
22.7.2	PROCEDIMIENTO.....	59
22.8	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO DE ALTADENSIDAD.....	59
22.8.1	GENERALIDADES.....	59
22.8.2	PROCEDIMIENTO .....	60
22.9	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ACERO.....	60
22.9.1	GENERALIDADES.....	60
22.9.2	PROCEDIMIENTO.....	60
22.10	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO CON ALMADE ACERO .....	62
22.10.1	GENERALIDADES.....	62
22.10.2	PROCEDIMIENTO.....	62
22.11	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ASBESTO CEMENTO.....	63
22.11.1	GENERALIDADES.....	63
22.11.2	PROCEDIMIENTO.....	63
23.	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS.....	64
23.1	CLOACAS.....	64
23.1.1	PRECAUCIONES A OBSERVARSE.....	64
23.2	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES.....	65
23.3	TAPADA DE LAS CAÑERÍAS .....	68
23.4	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CONFIBRA DE VIDRIO (PRFV) SIN PRESIÓN INTERNA .....	69
23.5	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC SIN PRESIÓN INTERNA.....	70
23.6	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO SIN PRESIÓN INTERNA .....	70
23.7	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO .....	71
23.8	COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ASBESTO CEMENTO.....	72
24.	CONEXIONES.....	72
24.1	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA .....	72
24.1.1	GENERALIDADES.....	72
24.1.2	PRODUCTO .....	73
24.1.3	EJECUCIÓN.....	77

24.2	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE CLOACA.....	78
24.2.1	GENERALIDADES.....	78
24.2.2	PRODUCTO .....	79
24.2.3	EJECUCIÓN.....	79
25.	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN .....	80
25.1	REGLAMENTOS APLICABLES.....	80
25.2	REQUERIMIENTOS ESPECIALES.....	80
25.3	CONTROL DEL HORMIGÓN.....	81
25.4	COLOCACIÓN DE ARMADURAS.....	81
25.5	MORTEROS Y HORMIGONES .....	82
25.5.1	MEZCLAS A EMPLEAR .....	82
25.5.2	PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS.....	82
25.5.3	CANTIDAD DE AGUA PARA EL EMPASTE .....	83
25.5.3	CAJONES Y MEDIDAS PARA EL DOSAJE DEL CEMENTO Y DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO .....	83
26.	MAMPOSTERÍA Y REVOQUES .....	84
26.1	MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS COMUNES.....	84
26.2	MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS PENSADOS.....	84
26.3	REVOQUES Y ENLUCIDOS.....	85
27.	PRUEBAS HIDRÁULICAS, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN .....	85
27.1	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA.....	85
27.1.1	GENERALIDADES.....	85
27.1.2	PRODUCTO .....	85
27.1.3	EJECUCIÓN.....	86
28.	PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS SINPRESIÓN INTERNA.....	87
28.1	GENERALIDADES.....	87
28.2	PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES – AGUA .....	89
28.3	PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - CLOACA.....	89
29.	PRUEBAS HIDRÁULICAS, LAVADO Y DESINFECCIÓN DE ESTRUCTURAS.....	89
29.1	GENERALIDADES.....	89
29.2	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS.....	92
30.	ESPECIFICACIONES VARIAS.....	93
30.1	CÁMARAS PARA VÁLVULAS, HIDRANTES, TOMAS PARAMOTOBOMBAS Y CÁMARAS DE DESAGÜE .....	93
31.	BOCAS DE REGISTRO .....	94
31.1	GENERALIDADES.....	94

31.2	PRODUCTO .....	94
31.3	MARCOS Y TAPAS .....	95
32.	EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS EXISTENTES Y CON LAS BOCAS DE REGISTRO EXISTENTES.....	96
32.1	GENERALIDADES.....	96
32.2	PROCEDIMIENTO.....	97
33.	CRUCES DE VÍAS FÉRREAS.....	97
33.1	GENERALIDADES.....	97
33.2	PROCEDIMIENTO.....	97
34.	CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL O PROVINCIAL .....	100
34.1	GENERALIDADES.....	100
34.2	PROCEDIMIENTO.....	100
35.	CAÑERÍAS Y BOCAS DE REGISTRO A DEJAR FUERA DE SERVICIO.....	102
35.1	GENERALIDADES.....	102
35.2	PROCEDIMIENTO.....	102
36.	RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE, VÁLVULAS DE AIRE Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS.....	103
36.1	GENERALIDADES.....	103
36.2	PROCEDIMIENTO.....	103
	APENDICE- INFORMACION COMPLEMENTARIA.....	104
	LEVANTAMIENTO Y REFACCIÓN DE AFIRMADOS Y VEREDAS.....	104
	Generalidades.....	104
	Procedimiento .....	104
	MATERIALES PARA HORMIGÓN, MAMPOSTERÍA, MORTEROS Y REVOQUES.....	105
	CEMENTOS .....	105
	CALES.....	106
	ARENAS Y AGREGADOS GRUESOS .....	106
	LADRILLOS - CASCOTES DE LADRILLOS - POLVO DE LADRILLOS.....	107
	MATERIALES PARA RELLENOTIERRA PARA RELLENO.....	107
	ARENA PARA RELLENO .....	109
	GRAVAS PARA RELLENO .....	109
	ARENA - CEMENTO.....	110
	SUELO - CEMENTO.....	113

## 1. Alcances del pliego

El Pliego General de Especificaciones Técnicas tiene como finalidad establecer los lineamientos generales de las especificaciones de aplicación para la construcción y/o tareas que integren las obras a realizarse.

Por lo tanto, el enunciado del presente Pliego es de carácter general, y su aplicación se complementa con el Pliego de Especificaciones Técnicas particulares, propio de cada Obra.-

El detalle de los artículos del presente Pliego de Especificaciones Técnicas de aplicación en esta obra es indicativo y, durante el proceso de Contratación, el articulado de aplicación podrá ser ampliado, corregido y/o modificado según lo establecido en el correspondiente Pliego Particular. Queda, por lo tanto, totalmente aclarado que el detalle aquí suministrado tiene por objeto facilitar la lectura e interpretación del mismo, a los efectos de la presentación de la oferta y la posterior ejecución de la obra, y no dará lugar a reclamo de ningún tipo en concepto de adicionales por omisión y/o divergencia de interpretación. Se estipulan las condiciones y relación en que debe desenvolverse el Contratista en lo que se refiere a la realización y marcha de los trabajos que aquí se especifican y a las instrucciones, supervisión y/o aprobación que deba requerir a la Inspección de Obra para su correcta ejecución.

## 2. Obras comprendidas en esta documentación

Son aquellas por las cuales la empresa Contratista Principal tomará a su cargo la provisión de materiales, mano de obra, plantel, equipo y toda/s otra/s provisión/es y/o trabajos que sin estar específicamente detallados en la Documentación de la Contratación sean necesarios para la terminación de las obras de acuerdo a su fin y de forma tal, que permitan librarlos al servicio íntegro e inmediatamente después de aprobada su Recepción Provisional, y resulte necesario para la ejecución de los mismos.

## 3. Reglamentos de Aplicación

Los trabajos deberán cumplir, en cuanto a ejecución y materiales, además de lo establecido en estas especificaciones, en las especificaciones técnicas particulares y en los planos correspondientes, con los reglamentos cuyas normas regirán para la ejecución de los mismos que a continuación se detallan. Se remite a la interpretación de los mismos para aclaración de dudas y/o insuficiencias de las Especificaciones que pudieran originarse en la aplicación de la documentación técnica, de proyectos o las normas de ejecución propiamente dichas. Si las exigencias de las normas y reglamentaciones citadas obligaran a realizar trabajos no previstos en las especificaciones y planos, el Contratista deberá comunicarlo en forma fehaciente a la

Inspección de Obra, a efectos de salvar las dificultades que se presentaren, ya que posteriormente, la Inspección de Obra no aceptará excusas por omisiones o ignorancia de reglamentaciones vigentes que pudieran incidir sobre la oportuna habilitación de los trabajos.

Los Reglamentos cuyas disposiciones se prescriben como complementarias son:

- a) Estructuras de Hormigón Armado: Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para las obras civiles (C.I.R.S.O.C.).
- b) Estructuras Metálicas: Reglamentos Nacionales de seguridad para obras Civiles (CIRSOC).
- c) De ejecución: Pliego tipo de Especificaciones Técnicas (Cláusulas Particulares) de la Dirección Nacional de Arquitectura de la S.E.T.O.P. edición 1964 y complementarias.
- d) Edilicias: Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y Planeamiento Urbano.
- e) Instalaciones Sanitarias: Normas y Reglamentaciones de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. Normas de materiales aprobados y Normas gráficas para el cálculo de instalaciones industriales de la Administración General de AySA S.A. u organismo correspondiente.
- f)- Normativas y Ordenanzas Municipales según corresponda.

## 4. Muestras

Será obligación del Contratista la presentación de muestras de todos los materiales y elementos que se deban incorporar a la obra, para su aprobación a cargo de la Inspección de Obra. Se establece en este artículo que las muestras deberán presentarse como máximo a los siete (7) días hábiles a contar de la fecha en que la Inspección de Obra las solicite. El incumplimiento de esta prescripción hará pasible al Contratista de una multa automática de acuerdo a lo establecido en el Pliego de Condiciones Particulares. La Inspección de Obra podrá empero justificar especialmente a su solo juicio, casos de fuerza mayor que impidan o atrasen la presentación de las muestras.

Si el Contratista necesita ofrecer un material a las especificaciones de este Pliego, deberá expresarlo con claridad a la Inspección de Obra, con la debida antelación, para su consideración. Si esta aclaración no fuese solicitada en tiempo y forma, la Inspección de Obra podrá elegir la marca o tipo que desee sin incurrir en un cambio de precio. La selección final de los materiales, especialmente los que no tengan indicación de marcas, quedará a opción de la Inspección de Obra con acuerdo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM.

Cualquier decisión que la Inspección de Obra pueda tomar, en cualquier momento, con respecto a cuestiones concernientes a calidad y uso adecuado de materiales, equipo o mano de obra,

serán obligatorias para el Contratista. Los derechos para el empleo en la obra de artículos y dispositivos patentados, se considerarán incluidos en los precios de la oferta. El Contratista será el único responsable por los reclamos que se promuevan por el uso indebido de patentes. En caso que la Inspección juzgue necesario, el Contratista deberá realizar ensayos sobre las muestras que la Inspección le indique. Una vez realizados los ensayos correspondientes, los valores obtenidos y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista. NOTA: Queda expresamente indicado que cualquier cambio del material especificado en planos generales, de detalle y Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, deberá ser aprobado por la Inspección de Obra, con acuerdo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM.-

## 5. Conocimiento de la obra e interpretación de la documentación

Se considera que en su visita al lugar de la obra, el Contratista ha tomado total conocimiento de la misma y que por lo tanto su oferta incluye todas las reparaciones necesarias de acuerdo con las reglas del arte, aunque no se mencionen en la documentación de la presente licitación, tomando las previsiones necesarias a los efectos de un cabal conocimiento de la obra a realizar. Este conocimiento es fundamental, dado que en base a ello deberá ejecutar su presupuesto, aclarando por escrito, tanto las cantidades, como el tipo de trabajo a realizar en cada caso, valiéndose de los elementos (Planos, memorias, etc.) más apropiados a cada efecto. Para la ejecución del presupuesto se seguirá el listado oficial incorporando al pie de cada rubro los ítems que crea necesarios para realizar las tareas con arreglo a su fin. Los reclamos por vicios ocultos sólo se tendrán en cuenta a través de informes específicos y la Inspección de Obra se expedirá de igual forma, aceptando o no los argumentos que se expongan. El Contratista deberá obtener un certificado que acredite su visita a la obra, el que deberá adjuntarse a la oferta que se presente en su propuesta licitatoria.

## 6. Responsabilidad del Contratista.

La totalidad de la documentación anexa debe tomarse como anteproyecto. Los planos definitivos, replanteos, cálculos estructurales y/o de instalaciones finales deberán ser ejecutados en su totalidad por el Contratista.

a) Estudio de la Obra: Deberá estudiar todos los aspectos que influyen en la ejecución de los trabajos, así como también toda la documentación referida a ella, que integra esta licitación. Asume, por lo tanto, plenamente su responsabilidad y en consecuencia no podrá manifestar ignorancia ni disconformidad con ninguna de las condiciones inherentes al proyecto o a la naturaleza de la obra, ni efectuar reclamos extra contractuales de ninguna especie. De manera alguna podrá eximirse de su responsabilidad técnica en función de realizar los trabajos de acuerdo a estas especificaciones y/o a la documentación adjunta y/o a las instrucciones que le imparta la Inspección de Obra. Deberá realizar los trabajos de acuerdo a las reglas del arte, de manera tal que resulten completos y adecuados, aunque en los planos y especificaciones no figuren todos los detalles necesarios.

b) Interpretación de la Documentación de Obra: El Contratista es responsable por la correcta interpretación de los planos y la totalidad de la documentación técnica de la obra. Los errores que eventualmente pudiese contener la documentación técnica de contratación que no hubieren merecido consultas o aclaraciones en su oportunidad por parte del Contratista, no será motivo de reconocimiento adicional alguno, ni de circunstancia liberatoria de sus responsabilidades. En toda la documentación contractual o complementaria que reciba el Contratista durante el desarrollo de los trabajos, se deja establecido que primarán las acotaciones o las cantidades expresadas en letras, sobre las indicadas en números, y estas sobre las apreciadas en escala.

c) Presentación de Documentación: El Contratista deberá exhibir tantas veces como reclame la Inspección de Obra, la documentación referida a seguros del personal y terceros, como así también los correspondientes a los aportes de las leyes previsionales.

d) Gestiones por Permisos: El Contratista Deberá gestionar ante el Ente correspondiente los permisos, documentación pertinente y solicitar las inspecciones de obras, para poder coordinar los trabajos previstos por las mismas y no ocasionar roturas posteriores a la terminación del proyecto. Cada vez que sea necesario el cierre de calles, se deberá pedir el permiso correspondiente con la debida anticipación.

Así mismo el Contratista deberá informar de:

- 1) fecha de inicio de los trabajos con 45 días de anticipación.
- 2) cambios en el proyecto que puedan afectar las instalaciones de las empresas.
- 3) plano con la delimitación exacta del área de intervención.

Los Permisos incluyen:

Gestiones ante reparticiones y/o empresas públicas o privadas para la modificación o remoción de instalaciones.

Tramitación de permisos para las obras de las características indicadas en el artículo "Obras a realizar en terrenos de jurisdicción de reparticiones y/o empresas públicas y privadas". Ensayos particulares y/o generales de las instalaciones ejecutadas. Puesta en marcha y libramiento al servicio de la obra, incluyendo la limpieza y desinfección de las instalaciones si correspondiere. Limpieza de la obra y retiro de las instalaciones del sitio de la obra.

e) Plan de Trabajos: El Contratista propondrá un plan de trabajos de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones Generales y el Pliego de Condiciones Particulares, detallando cada una de las tareas comprendidas en la realización de las obras a desarrollar, en forma cronológica indicando fecha de inicio y fin de cada una de ellas, previendo y contemplando la posibilidad de superposición o no, entre las mismas, ajustado al plazo final indicado en el pliego para su aprobación por la Inspección de Obra. Tendrá en cuenta por ello, el estado de conservación de las partes determinando el orden de las tareas de modo de garantizar la salvaguarda de las partes originales, evitando su alteración o deterioro. Las tareas se iniciarán una vez que la Inspección de Obra apruebe este Plan de Trabajos con las modificaciones y correcciones que crea oportuno.

f) Reuniones de Coordinación: El Contratista deberá considerar entre sus obligaciones, la de asistir con participación de su representante técnico, y la eventual de los técnicos responsables de la obra, por las distintas empresas a cargo de subcontratos especializados, a reuniones periódicas promovidas y presididas por la Inspección de Obra, a los efectos de obtener la necesaria coordinación entre las empresas participantes, suministrar aclaraciones de las prescripciones de pliegos, evacuar cuestiones de interés común, facilitar y acelerar todo tipo de intercomunicación en beneficio de la obra, y del normal desarrollo del plan de trabajos. La periodicidad de estas reuniones la establecerá la Inspección de Obra de acuerdo a las necesidades. Para asegurar el cumplimiento de esta obligación, el Contratista deberá comunicar y transferir el contenido de esta disposición a conocimiento de los subcontratistas que fuesen expresamente autorizados por la Inspección de Obra, con acuerdo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM.-

g) Aprobación de los Trabajos: Al iniciar cada trabajo el Contratista deberá pedir la presencia de la Inspección de Obra, la que verificará el estado del material, y los elementos que serán empleados en las tareas que se traten. La Inspección de Obra hace reserva de su derecho a efectuar toda inspección en taller, depósito y/u oficina del Contratista, que estime oportuna, a efecto de tomar conocimiento de los materiales empleados y condiciones de depósito y/o de la marcha y el estado de los trabajos realizados para si o a través de empresas subcontratadas. El Contratista se compromete a avisar a la Inspección de Obra antes de proceder a desarmar andamios o retirar plataformas de trabajo, para que se efectúe cualquier tipo de inspección general. Asimismo, durante la marcha de los trabajos, el Contratista facilitará el acceso de la Inspección de Obra al área correspondiente tantas veces como le sea requerido por ésta. Una vez que éstos hayan finalizado, el Contratista deberá solicitar la inspección final de los trabajos y su aprobación.

h) Registro de los Trabajos: El Contratista llevará a cabo un adecuado registro de la marcha de las obras, el resultado de los trabajos realizados y la información que obtenga como consecuencia de los mismos, el que a día vencido presentará por Nota de Pedido, a la Inspección de Obra, la que verificará su contenido con la realidad conformándose este informe en documento fehaciente.

## 7. Documentación Técnica de Obra

### 7.1 PROYECTO DEFINITIVO

Toda la documentación que forma parte del presente pliego tiene el carácter de anteproyecto, es obligación del Contratista la elaboración del proyecto definitivo. El Contratista deberá preparar antes de la iniciación de cada parte de la Obra, los planos de detalle que la Inspección de Obra considere necesarios para ejecutar las tareas. Recién comenzará los trabajos cuando dichos planos hayan sido aprobados por la Inspección de Obra. El Contratista realizará el relevamiento planialtimétrico y cateos si así fuera requerido por la Inspección de Obra con acuerdo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM.-

Así también la documentación técnica completa del proyecto ejecutivo, deberá ser presentada para su aprobación ante la Inspección de Obra, de acuerdo a lo especificado en el Pliego de Condiciones Particulares que rige la presente obra. El costo de ambas operaciones deberá estar incluido en el precio ofertado.

El Contratista se compromete a entregar copia de la documentación correspondiente (notas, croquis, fotografías, etc.) a la Inspección de Obra, al solicitar la aprobación de los trabajos.

El Contratista deberá presentar para aprobación de la Inspección de Obra los planos que a continuación se detallan:

Planos de Ejecución, cualquier cálculo de diseño detallado, Planos de Taller, Planos de Construcción, Planos Conforme Obra, listas, gráficos, catálogos de materiales y/o equipo, hojas de datos, muestras, y cualquier elemento similar que requieran presentarse en estas especificaciones técnicas para recibir la aprobación de la Inspección de Obras. Planos de Obra:

Planos generales - replanteos, cortes, Perfiles y planos de detalles. Fundaciones. Este listado podrá ser modificado según lo indicado en el Pliego Particular de Especificaciones Técnicas.-

Los planos serán dibujados en las siguientes escalas; de acuerdo a las Normas I.R.A.M.- 1: 200 planos generales.- 1: 200 planos de replanteo 1:20, 1:10 - Planos de detalles.

El Contratista presentará al organismo a la Inspección de Obra tres juegos impresos de cada plano y una copia digital, con una anticipación mínima de 20 días hábiles, en relación a la fecha indicada para la respectiva iniciación de las tareas previstas en el plan de trabajo aprobado oportunamente por AGUAS DE CATAMARCA SAPEM.-

Para las instalaciones que requieran la intervención de las distintas Reparticiones oficiales, se exigirá su aprobación previa a la iniciación de los trabajos respectivos. Se aclara que la Inspección de Obra tomará como máximo para su conocimiento el plazo indicado anteriormente, no computándose en mismo las demoras debidas a las correcciones que se deban efectuar en la documentación proveniente de las observaciones formuladas. Queda expresamente aclarado que el Contratista, no podrá ejecutar trabajo alguno, sin tener los correspondientes planos, cálculos, memorias, etc., con conocimiento de la Inspección de Obra. Las presentaciones se elevarán a la Inspección de Obras permitiéndose un plazo de 20 días para permitir su análisis por parte de la misma, y adaptar el ritmo de avance de la construcción según lo requiera la Orden de Trabajo, sin que ello represente una demora en las obras de dicha Orden y teniendo debidamente en cuenta la posibilidad de que se necesite documentos técnicos adicionales o revisados. Toda la documentación, excepto Normas Extranjeras, deberá presentarse en idioma castellano. Las normas extranjeras se aceptarán preferiblemente en el idioma de origen o en su versión oficial en lengua inglesa o francesa. El Contratista tendrá a su cargo la entrega de copias aprobadas de la presentación a toda empresa cuyo trabajo requiera las mismas para la realización de las obras. El Contratista conservará en todo momento en el sitio de las obras una carpeta completa con las presentaciones aprobadas y los datos de fabricantes para cada proyecto. La Inspección de Obras devolverá al Contratista el original de cada documentación técnica, con las observaciones señaladas en los mismos, dentro de los 20 días corridos a partir de su recepción por parte de la Inspección de Obras.

A fin de evitar la presentación excesiva de documentación técnica incompleta o inaceptable, el Contratista será responsable de los costos incurridos en la revisión por parte de la Inspección de Obras a partir de la tercera emisión del mismo documento. Todo trabajo se realizará de acuerdo a las presentaciones aprobadas. No deberá comenzar la elaboración de cualquier elemento antes de que la Inspección de Obras haya analizado la presentación respectiva y devuelto las copias al Contratista con alguna de las siguientes inscripciones: "APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN", "APROBADO CON COMENTARIOS" o bien "REVISADO CON OBSERVACIONES, CORREGIR Y VOLVER A PRESENTAR" o "RECHAZADO". Toda corrección indicada en un documento deberá considerarse como una modificación necesaria para cumplir con los requisitos de las Ordenes de Trabajo y de las Especificaciones Técnicas.

- La calificación "A": Aprobado para Construcción se utiliza para indicar que la presentación cumple con los criterios previstos en los planos del contrato y la documentación contractual, y que no es necesario efectuar correcciones a la presentación. La calificación "A" permite al Contratista comenzar la prefabricación o encargar el elemento correspondiente. Las Especificaciones requieren que el Contratista presente un original en polyester reproducible para copia heliográfica y dos copias tamaño natural y con tinta negra, sobre papel heliográfico

reproducibles, de cada plano incluido en cada presentación sellada con esta calificación. Dichas copias heliográficas se identificarán como ["Copias Heliográficas para Constancia".]

- La calificación "B": Aprobado con Comentarios, permite iniciar la prefabricación y/o encargar el elemento correspondiente mientras el Contratista corrige la presentación de acuerdo con las observaciones señaladas a la misma por la Inspección de Obra. Esta calificación no exige una reiteración formal de la presentación, sin perjuicio de que el Contratista deberá presentar nuevamente las Copias Heliográficas para Constancia en la forma requerida por las Especificaciones.

- La calificación "C": Revisado con observaciones, corregir y volver a presentar, se utiliza cuando la presentación no cumple con los criterios previstos en los Planos del Contrato y la documentación contractual. Requiere que el Contratista presente el elemento correcto en la forma indicada en la presentación por la Inspección de Obra. No se permite prefabricar o encargar ningún elemento cuando la presentación está marcada con esta calificación.

- La calificación "D": Rechazado, se utiliza cuando la presentación no cumple con los requisitos de la documentación contractual y no merita las observaciones de la Inspección de Obra. Todas las presentaciones técnicas entregadas por el Contratista deberán ser cuidadosamente analizadas por su Representante Técnico antes de entregarse a la Inspección de Obras. Cada presentación deberá llevar la fecha, firma y certificación del Contratista con respecto a su exactitud y a su estricta concordancia con lo dispuesto en las Ordenes de Trabajo y en las Especificaciones Técnicas. La Inspección de Obras no considerará la revisión de presentación alguna del Contratista con respecto a cualquier elemento, que carezca de dicha certificación del Contratista. Toda presentación no certificada se devolverá al Contratista sin que la Inspección de Obras tome medida alguna al respecto, y toda demora causada por dicha circunstancia se considerará exclusivamente imputable al Contratista. La revisión y aprobación que efectúe la Inspección de Obras de las presentaciones suministradas por el Contratista no eximirá a éste de su responsabilidad íntegra por la exactitud de los datos y dimensiones, y conformidad con las Especificaciones Técnicas. El Contratista asume la responsabilidad total y el riesgo de cualquier perjuicio originado en cualquier error que contengan los documentos efectuados por el Contratista. Cualquier elaboración u otro trabajo realizado con anterioridad a la recepción y aprobación de la Inspección de Obras correrá íntegramente por cuenta y riesgo del Contratista.

j) Planos conforme a obra: El Contratista deberá confeccionar y entregar a la Inspección de Obra, a partir de la fecha efectiva de terminación de la obra y previo a la materialización de la Recepción Provisoria, los planos Conforme a Obra, en un todo de acuerdo con las reglamentaciones vigentes de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM y las Reparticiones oficiales intervinientes, con el respectivo certificado final. La Empresa deberá presentar tres copias impresas, los que serán firmados por el Representante Técnico del Contratista, de cada uno de los planos indicados en el punto i). Este listado podrá ser modificado según lo indicado en el P.C.P.

El Contratista deberá presentar los Planos debidamente aprobados o en su defecto, la constancia de haber iniciado el trámite de aprobación correspondiente ante los Organismos pertinentes.-

En caso que alguna de las reparticiones o entes indicara modificaciones, Cualquier modificación ordenada por estas reparticiones será ejecutada por el Contratista por su cuenta y cargo.-

## 7.2 PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS

Previo a la iniciación de las Obras, el Contratista presentará una planificación adecuada para el debido cumplimiento de la obra, y de modo que, a criterio exclusivo de la Inspección de Obras, proporcione una base adecuada para efectuar el seguimiento de su avance. El Programa deberá mostrar el orden de realización, duración e interdependencia de las actividades que demande el cumplimiento total de todos los trabajos. El Programa deberá comenzar con la fecha de entrega de la Orden de Trabajo y terminar con la fecha de finalización que figure en la Orden de Trabajo. Salvo aquellas actividades que requieran la evaluación de presentaciones y la fabricación y entrega de materiales, los plazos de duración de las actividades no excederán 1 mes (para todos los efectos se asumirá la duración del mes como 30 días corridos). A cada actividad se le cargarán los recursos y sus costos correspondientes. El valor de recursos y sus costos correspondientes de todas las actividades deberá ser igual al monto de la Orden de Trabajo.

Si la duración estimada por el Contratista para llevar a cabo la terminación de la Orden de Trabajo resultara menor que la exigida por la Orden de Trabajo, ésta diferencia de tiempo o margen no se considerará establecido para beneficio exclusivo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. ni del Contratista, constituyendo un recurso agotable a los que ambas partes tienen derecho y que deberá ser compartido por las mismas. En virtud de esta exigencia de compartir dicho plazo excedente, la utilización de cualquier técnica para suprimir dicho plazo excedente será causal suficiente para el rechazo del Programa de Construcción y de cualquier corrección o actualización efectuado al mismo.

Dado que dichos plazos excedentes son derechos de ambas partes, las partes reconocen que cualquier demora imputable a AGUAS DE CATAMARCA SAPEM podrá ser compensada por economías de tiempo producidas por AGUAS DE CATAMARCA SAPEM (Presentaciones que se encuentran en caminos críticos devueltas en plazos menores que los programados en conformidad a el Contrato, y cualquier aprobación de solicitudes que originen una economía de tiempo para el Contratista).

En el supuesto de que el Programa inicial presentado exhiba la finalización de la obra con un adelanto mayor que 30 días con respecto a la fecha de finalización prevista en la Orden de Trabajo, la Inspección de Obras podrá reducir la duración de la Orden de Trabajo sin cargo alguno para AGUAS DE CATAMARCA SAPEM A., emitiendo una orden de modificación que modifique la(s) fecha(s) de cualquier Habilitación Parcial Programada, así como la fecha de finalización prevista en la Orden de Trabajo, reemplazándola por la fecha de finalización que figure en el Programa.

En cualquier Programa, corrección o actualización aprobado que tenga una fecha de terminación anticipada, deberá figurar el plazo entre la fecha de finalización anticipada y la fecha de finalización vigente en virtud de la Orden de Trabajo, con carácter de "plazo excedente del proyecto".

Ninguna observación efectuada por la Inspección de Obras sobre el Programa durante su evaluación liberará al Contratista del cumplimiento de todos los requisitos establecidos en el Contrato. La Inspección de Obras podrá solicitar que el Contratista y todos los Subcontratistas principales (considerándose en el presente como tal a cualquier Subcontratista o Proveedor cuya participación ascienda como mínimo al 5 % del valor del Contrato) participen en la evaluación de cualquier Programa que se presente. Toda corrección deberá presentarse dentro de los 15 días corridos de la evaluación efectuada por la Inspección de Obras.

Todo Programa actualizado así como el programa final conforme a obra, deberá ser presentado a la Inspección de Obras junto con la presentación de cada solicitud de pago mensual al Contratista. Para las actividades comenzadas pero aún no terminadas en la fecha de cierre del certificado, el Programa actualizado reflejará el porcentaje de completamiento, en la forma convenida entre el Contratista y la Inspección de Obras, junto con una estimación del plazo restante. La actualización mensual del Programa deberá contener: 1) Un diagrama de barras en el que figuren las fechas programadas para cada actividad, comparándolas con las efectivamente cumplidas. 2) Un informe de actividades predecesoras y sucesoras ordenado por códigos de actividad. 3) Un informe de actividades ordenado por códigos de actividades 4) Un diagrama de barras lógico en base de escala de tiempo. Todos los requisitos de esta Subcláusula lo entregará el Contratista en informes impresos mas todos los archivos electrónicos del Programa de Construcción del proyecto en el formato de Primavera Project Planner (P3) Versión previamente aprobada por la Inspección de Obras. G. En el supuesto de que cualquier parte de la obra, entrega de equipos o materiales, o cualquier presentación del Contratista se haya retrasado con respecto al Programa, y esto incida en la fecha de finalización de la obra, la Inspección de Obras podrá solicitar que el Contratista presente un plan de recuperación por escrito a satisfacción de la Inspección de Obras, a fin de lograr la finalización de la obra en la fecha de finalización vigente según lo previsto en la Orden de Trabajo.

## 8. INSTALACIONES - SERVICIOS PROVISORIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

### 8.1 MOVILIZACIONES - INSTALACIONES DE SERVICIOS PROVISORIOS

Para cada Orden de Trabajo, salvo que se indique lo contrario, el Contratista proveerá, instalará, mantendrá y retirará, sin cargo para AGUAS DE CATAMARCA SAPEM todos los equipos provisorios de iluminación, teléfono, fuerza motriz y agua, incluso las cañerías, cableado, artefactos de luz, y demás equipos necesarios para la obra. Al terminar cada Orden de Trabajo, el Contratista retirará todo lo arriba descrito más las herramientas, materiales y demás elementos. Si el Contratista no tomara medidas inmediatas a estos efectos, AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. Podrá considerarlos como bienes abandonados, a su opción y sin que ello implique renunciar ningún otro derecho que le corresponda, mediante preaviso por escrito con 10 días de anticipación. En este caso, el Contratista será responsable de todo costo incurrido por AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. Para demoler, limpiar, transportar y eliminar aquellos bienes abandonados que AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. Disponga como desecho o sin valor. Para cada Orden de Trabajo se entenderá como trabajos preparatorios del Contratista, entre otros los siguientes, en un todo de acuerdo a lo requerido para el correcto cumplimiento y terminación de las obras:

- Traslado de todos los elementos de planta y maquinaria del Contratista a las obras, según sea necesario.
- Construcción de obras provisionales y demás instalaciones para la construcción.
- Obtención de cualesquiera permisos que sean requeridos antes de comenzar las obras.
- Instalación eléctrica y cableado provisorios para la construcción.
- Instalación de un sistema de protección contra incendio para sus obras provisionales.
- Provisión del suministro de agua para la construcción.
- Arreglo y construcción de playas y cobertizos de trabajo y almacenamiento. El Contratista proporcionará dicho cobertizo en las obras en el lugar aprobado por la Inspección de Obras, para almacenar con seguridad los materiales y equipos. Éste deberá proteger de las inclemencias del tiempo y contar con un piso de madera elevado con respecto al suelo. El cobertizo deberá tener una superficie mínima de 15 m<sup>2</sup>, y será retirado a la terminación de los trabajos, o en el momento que indique la Inspección de Obras.
- Preparación del Programa de Construcción y el Programa de Presentaciones.
- Preparación del Programa de Prevención de Riesgos.

- Preparación del Programa de Actividades de Control de Calidad.
- Preparación del Listado de Personal conforme las Condiciones de Contratación.
- Preparación del Programa del Control Ambiental y Reducción de Efectos.
- Preparación del Programa para la Seguridad y Señalización.

## 8.2 AGUA DE CONSTRUCCION

El agua deberá ser apta para la ejecución de la obra, y su obtención y consumo será costeadado por el Contratista, a cuyo cargo estará el pago de todos los derechos que pudieran corresponder por ese concepto, los que no le serán específicamente reembolsados, considerándose todo ello incluido en la propuesta adjudicataria.

Para cada Orden de Trabajo en los lugares donde exista red de distribución de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM, el agua necesaria para la construcción de la obra será tomada de ésta. Los puntos de conexión serán indicados por la Inspección de Obras.

Cuando no exista red de distribución de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM, el agua de construcción será por cuenta del Contratista y se considerará incluida en los precios unitarios. En estos casos es responsabilidad del Contratista la de verificar que el agua deberá ser apta para el uso al cual se destine, debiendo cumplir los requisitos fijados en cada caso. La Inspección de Obras podrá ordenar la ejecución de análisis de las aguas a emplear, los que serán efectuados por el Contratista. Se advierte al Contratista que sólo deberá utilizarse agua apta para los fines normales de la construcción. El Contratista cuidará en todo momento el consumo de agua potable disponible, y no deberá permitir que ningún agua corra cuando no se utilice efectivamente para los fines de la construcción. Antes de la Recepción Provisoria de las obras, deberán retirarse completamente todas las conexiones y cañerías provisionales instaladas por el Contratista, y deberán volverse todas las mejoras afectadas en su forma original o mejor, a satisfacción de la Inspección de Obras y a los prestadores a los que pertenezcan los servicios afectados.

## 8.3 AGUA PARA CONSUMO HUMANO

Debe ponerse a disposición de los trabajadores, agua potable y fresca, en lugares a la sombra y de fácil acceso y alcance. Se considerará agua apta para bebida la que cumpla con lo establecido en la Tabla ESPECIFICACIONES PARA AGUA DE BEBIDA, la cual se encuentra en el texto de la Ley 19.587 Decreto 351/79 Capítulo 6. De no cumplimentar el agua la calificación de apta para consumo humano, el Contratista será responsable de adoptar las medidas necesarias.

Posteriormente deben efectuarse análisis físicos, químicos y bacteriológicos, al comienzo de la actividad. Luego se realizarán análisis físicos y químicos trimestrales, bacteriológicos mensuales. Todo análisis debe ser realizado por organismos oficiales competentes o, en caso de ausencia de éstos, por laboratorios autorizados. Los tanques de reserva y bombeo deben estar contruidos con materiales aprobados por autoridad competente, contarán con válvula de limpieza y se le efectuarán vaciado y limpieza periódica y tratamiento bactericida. Cuando el agua no pueda ser suministrada por red y debe transportarse, deberá conservarse únicamente en depósitos de agua herméticos, cerrados y provistos de grifo. Los depósitos de agua deben concentrarse en cada una de las fuentes de obra con el objeto que los trabajadores puedan consumirla durante el desarrollo de sus tareas. El agua para uso industrial debe ser claramente identificada como “NO APTA PARA CONSUMO HUMANO”.

#### 8.4 ILUMINACIÓN Y FUERZA MOTRIZ

Toda la iluminación necesaria, diurna y nocturna, estará a cargo del Contratista y se ajustará a las exigencias y requerimientos de la Inspección de Obra. Asimismo correrá por cuenta del Contratista la provisión de fuerza motriz para los equipos e implementos de construcción, propios o de los subcontratistas. Si se realizarán los trabajos en horas nocturnas o en zonas de obra sin iluminación natural, el Contratista proveerá la iluminación que posibilita a su personal o al de los gremios, el desarrollo de los trabajos. En todos los casos, el Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección de Obra las especificaciones, esquemas, etc., de las instalaciones eléctricas provisorias que se propongan ejecutar. En caso de no contar con la provisión de fuerza motriz por parte de la empresa proveedora, el Contratista deberá tomar los recaudos necesarios para el suministro de la energía eléctrica necesaria para el desarrollo de las obras.

#### 8.5 ENERGÍA ELÉCTRICA

La obtención y el consumo de la energía para la ejecución de la obra, como así también para la iluminación de que trata el inciso anterior, serán costeados por el Contratista, a cuyo cargo estará el tendido de las líneas provisorias con ajuste a las exigencias de carácter técnico reglamentarias para dichas instalaciones. El pago de todos los derechos por tal concepto, estarán a su cargo y costo y no le serán reembolsados, considerándose todo ello incluido en la propuesta adjudicataria.

## 8.6 ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LA CONSTRUCCIÓN

Para cada Orden de Trabajo el Contratista proporcionará toda la energía eléctrica requerida para la realización de los trabajos, y pagará todos los cargos de instalación y facturas mensuales relacionadas con la misma. En caso de no haber red pública el Contratista suministrará y mantendrá toda la energía eléctrica temporaria y permanente generada en Grupos Electrógenos. El Contratista pagará el costo de todas las autorizaciones. Todas las conexiones provisorias de electricidad estarán sujetas a aprobación de la Inspección de Obras y del representante de la empresa de electricidad, y serán retiradas igualmente por cuenta del Contratista antes de la recepción definitiva de la obra.

## 9. CONTROL AMBIENTAL

### 9.1 EXPLOSIVOS PARA DETONACIONES

No se permitirá el uso de explosivos para realizar detonaciones en la obra.

### 9.2 CONTROL DE POLVO SUELTO Y HUMO

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, equipos y elementos que se requieran, y tomará medidas eficaces en los casos y con la frecuencia necesaria determinada por la Inspección de Obras, para evitar que su operación produzca polvo o humo en cantidades que causen perjuicios a terceros y/o a los bienes materiales de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM, vegetales cultivados o animales domésticos, u ocasionen molestias, según las defina la Inspección de Obras. El Contratista será responsable por cualquier daño producido por polvo o humo originado en sus operaciones. Las medidas para reducir los efectos del polvo o humo deberán continuar hasta el momento en que la Inspección de Obras lo libere de cualquier responsabilidad posterior. No se reconocerá pago alguno en concepto de medidas para reducir los efectos del polvo o humo, y todo costo que demanden las mismas deberá incluirse en el precio licitado por el Contratista. No se permitirá el uso de agua que produzca barro en las calles, veredas o caminos como medio sustituto del barrido u otros sistemas de control del polvo. El Contratista no emitirá a la atmósfera humo, polvo u otros elementos contaminantes del aire, en cantidades que configuren una infracción a las reglamentaciones establecidas por la autoridad competente.

### 9.3 CONTROL DE RESIDUOS

Durante todas las etapas de la construcción, incluso las suspensiones de tareas, hasta la Recepción Provisoria del proyecto, el Contratista mantendrá el lugar de la obra y demás áreas que utilice, en forma limpia y ordenada, libre de cualquier acumulación de residuos o escombros. El Contratista eliminará todos los residuos y desechos producidos en la obra, de cualquier clase que sean, y dispondrá la recolección y eliminación de dichos materiales y residuos a intervalos regulares determinados por la Inspección de Obras. El tratamiento de los residuos sólidos hasta su disposición final deberá respetar lo siguiente: • el almacenamiento en el lugar donde se produjo el residuo. • la recolección y transporte • la eliminación y disposición final Se debe proveer de recipientes adecuados, con tapa, resistentes a la corrosión, fáciles de llenar, vaciar y limpiar. El lugar donde se ubiquen los recipientes deber ser accesible, despejado y de fácil limpieza. La recolección se debe realizar por lo menos una vez al día y en horario regular. El Contratista también mantendrá sus rutas de transporte de cargas libres de suciedad, residuos y obstrucciones innecesarias que resulten de sus operaciones. Se adoptarán los cuidados debidos para evitar derrames sobre las rutas de transporte. Todo derrame será inmediatamente eliminado, limpiándose el área. La eliminación de residuos y materiales excedentes deberá realizarse fuera de la obra de construcción, en un todo de acuerdo con los códigos y ordenanzas locales que rijan los lugares y métodos de eliminación, y con todas las normas vigentes en materia de seguridad, y las que rigen la seguridad e higiene del trabajo.

### 9.4 SANIDAD

Toda obra y su campamento dispondrá de servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, en cantidad suficiente y proporcional al número de personas que trabajen en ella. Asimismo será obligación del Contratista la instalación de dichos servicios en el Obrador y en cada uno de los frentes de obra. Cuando los frentes de obra no resultaran fijos debe proveerse obligatoriamente, servicios sanitarios de tipo desplazable, provistos de desinfectantes adecuados. Los sanitarios deben tener las siguientes características: • pisos lisos, antideslizantes y con desagüe adecuado. • paredes, techos y pisos de material de fácil limpieza y desinfección. • puertas con herrajes que permitan el cierre interior y que asegure el cierre del vano en las  $\frac{3}{4}$  partes de su altura. • iluminación y ventilación adecuada. • agua potable. • limpieza diaria y desinfección periódica. Se debe garantizar el caudal de agua necesaria acorde a la cantidad de artefactos y trabajadores. El Contratista establecerá un programa regular de recolección de todos los residuos sanitarios y orgánicos. Todos los residuos y desechos de instalaciones sanitarias proporcionadas por el Contratista, o los residuos de material orgánico de cualquier otra fuente, relacionados con las operaciones del Contratista, deberán eliminarse fuera de la obra a satisfacción de la Inspección de Obras y de acuerdo con todas las normas y reglamentos

en la materia. La eliminación de todos dichos residuos correrá por cuenta del Contratista. • En la evacuación y disposición de desechos cloacales y aguas servidas debe evitarse: • la contaminación del suelo. • la contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua. • contacto directo con las excretas. La evacuación de líquidos cloacales debe hacerse por medio de redes de colección con sus correspondientes bocas de registro.

## 9.5 PRODUCTOS QUÍMICOS

Todos los productos químicos empleados durante la construcción del proyecto o suministrados para la operación del mismo, ya sea desfoliadores, esterilizadores de suelos, herbicidas, pesticidas, desinfectantes, polímeros, reactivos, o de cualquier otra clase, deberán verificar las disposiciones de la Ley 19.587 Decreto 351/79 Cap. 9 Anexo III - Resolución 444 MTSS. El uso de todos dichos productos químicos, y la eliminación de sus residuos, deberá efectuarse estrictamente de acuerdo con las instrucciones impresas del fabricante. Cuando se realizan trabajos con sustancias tóxicas, irritantes o infectantes, los trabajadores expuestos a la misma serán provistos de vestimenta, equipo y elementos de protección personal adecuados al riesgo a perseguir.

## 9.6 RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos generados por el Contratista deberán eliminarse de acuerdo con lo dispuesto en de Condiciones de Contratación.

## 9.7 CONTROL DE OLORES

El Contratista proporcionará toda la mano de obra, materiales y equipos que se requieran, y adoptará medidas eficaces en los lugares y con la frecuencia que sea necesaria, para evitar la descarga a la atmósfera de olores molestos originados por su operación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras durante la construcción, con una anticipación mínima de 48 horas, cuando se prevea la construcción de obras que potencialmente puedan originar olores molestos.

## 9.8 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

En todo lugar de trabajo en el que se efectúa operaciones y procesos que produzcan la contaminación del ambiente con gases, vapores, humos, niebla, polvos, fibras, aerosoles, y emanación de cualquier tipo, líquidos o sólidos, el Contratista debe disponer de medidas de precaución y control destinadas a evitar que dichos contaminantes alcancen niveles de circulación que puedan afectar la salud de los trabajadores.

## 9.9 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los objetivos a cumplir son:

- Impedir la iniciación del fuego, su propagación y los efectos de los productos de la combustión.
- Asegurar la evacuación de las personas
- Capacitar al personal en la prevención y extinción del incendio.
- Prever las instalaciones de detección y extinción.
- Facilitar el acceso y la acción de los bomberos.

Los equipos e instalaciones de extinción de incendio deben mantenerse libres de obstáculos y ser accesibles en todo momento. Deben estar señalizados y su ubicación será tal que resulten fácilmente visibles. Se deben instalar matafuegos en cantidad y tipo adecuado a las clases de fuego involucrados en el obrador, todos los lugares donde se almacenen materiales combustibles e inflamables, en cada frente de trabajo donde exista riesgo potencial de incendio. La cantidad de matafuegos necesarios se determinará según las características y áreas de los mismos, importancia de riesgos, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos.

## 9.10 REDUCCIÓN DE LOS EFECTOS AMBIENTALES

### 9.10.1 GENERALIDADES

El Contratista reducirá los efectos ambientales adversos relacionados con las Obras. El Contratista mantendrá indemne a AGUAS DE CATAMARCA SAPEM de toda responsabilidad, frente a cualquier multa, pena o resarcimiento de perjuicios en que incurra AGUAS DE CATAMARCA SAPEM a causa de la violación de cualquier medida o condiciones de autorización

establecidas para reducir los efectos ambientales, que tenga su origen en cualquier incumplimiento por parte del Contratista de las medidas para la reducción de efectos ambientales previstas en el presente artículo. El Contratista tomará las siguientes medidas para reducir los efectos ambientales, entre otras:

### 9.10.2 PROCEDIMIENTOS

A. Protección de hábitat y especies protegidas por medio de cercas. Prohibición al personal de la construcción del acceso a áreas adyacentes a la obra que constituyan un hábitat.

B. Cumplimiento de las medidas sobre control de emisiones dispuestas por la autoridad competente para minimizar las emisiones producidas por las tareas de construcción, por ejemplo:

- 1) Reducir las emisiones de los equipos de construcción, apagando todo equipo que no esté siendo efectivamente utilizado.
- 2) Reducir las congestiones de tránsito relacionadas con la construcción.
- 3) Afinar y mantener adecuadamente los equipos de construcción.
- 4) Emplear combustibles con bajo contenido de azufre y nitrógeno para los equipos de construcción, si hubiera disponibles.
- 5) Prever lugares de estacionamiento para la construcción, a fin de minimizar interferencias con el tránsito.
- 6) Minimizar la obstrucción de carriles para tránsito de paso.
- 7) Proveer una persona para dirigir el tránsito, a fin de facilitar el paso del tránsito y evitar los congestionamientos.
- 8) Programar las operaciones que deban realizarse en lugares de tránsito vehicular fuera del horario pico.

C. Cumplimiento de los requisitos más estrictos que dispongan las ordenanzas vigentes para prevenir la contaminación sonora, por ejemplo:

- 1) Utilización de equipos de construcción de baja generación de ruido.
- 2) Empleo de sordinas y equipos auxiliares para amortiguar el ruido.
- 3) Utilización de colocadores de pilotes por vibración, y otras técnicas que produzcan menos ruido que los colocadores de pilotes por impacto.

- 4) Programación de las actividades que producen más ruido para los períodos menos sensibles.
- 5) Programar las rutas del tránsito de camiones relacionado con la construcción por lugares alejados de las áreas sensibles al ruido.
- 6) Reducción de velocidad de vehículos afectados a la construcción.

D. Por lo menos 10 días antes de comenzar cada actividad principal nueva, el Contratista presentará un plan escrito a la Inspección de Obras para su aprobación, detallando las medidas previstas para reducir los efectos ambientales. Dicho plan contendrá como mínimo:

- 1) Condiciones previstas de la obra
- 2) Equipos a utilizar
- 3) Elementos y métodos de construcción
- 4) Efectos probables
- 5) Métodos a emplear para reducir dichos efectos.

## 10. HIGIENE - SEGURIDAD - SEÑALIZACIÓN- CONTROL DEL TRÁNSITO

### 10.1 GENERALIDADES

A. El Contratista deberá tener a su alcance a peritos en Higiene, Seguridad, Señalización y Tránsito para que a lo largo de la ejecución y la terminación de las obras y la subsanación de posibles defectos de las mismas, proporcione y mantenga todas las luces, guardas, vallas, señales de peligro, circunvalaciones, dirección de tránsito y vigilancia cuando y donde sea necesario y/o requerido por la Inspección de Obras o por cualquier autoridad debidamente constituida, para la protección de las obras o para la seguridad y conveniencia de los dependientes del Contratista, AGUAS DE CATAMARCA SAPEM o terceros.

B. El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a las disposiciones de la ley 19.587, del decreto 351/79 y de todas las normas conexas. En particular, deberá observar todas las disposiciones de la Resolución 1069/91 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, "Salud y Seguridad en la Construcción". A los efectos de la Cláusula 6.1.2 de las Condiciones de Contratación, el Contratista presentará el programa de prevención a desarrollar, la capacitación prevista, el reglamento de interno en la materia y la organización del Servicio de Medicina e Higiene y Seguridad en el Trabajo. Mensualmente entregará a la Inspección de Obras las

declaraciones y toda la información estadística sobre accidentes y enfermedades del trabajo. B. Cuando sea necesario interrumpir el tránsito y obtener la previa autorización de las autoridades correspondientes, el Contratista colocará letreros indicadores en los que se inscribirá bajo el título " AGUAS DE CATAMARCA SAPEM.", el nombre y domicilio del Contratista y la designación de la obra AGUAS DE CATAMARCA SAPEM determinará el tamaño de los letreros y el número y lugar en que deberán colocarse dichos carteles. En los lugares de peligro y en los que indique la Inspección de Obras, se colocarán durante el día banderolas rojas y por la noche faroles rojos en número suficiente, dispuestos en forma de evitar cualquier posible accidente. Los faroles serán alimentados por energía eléctrica con una tensión máxima contra tierra de 24 voltios.

C. Estas especificaciones se aplicarán en forma subsidiaria a las dispuestas por la autoridad municipal.

## 10.2 LIMPIEZA EN EL SITIO DE LA OBRA

El Contratista, durante la construcción de cada Orden de Trabajo, deberá disponer el barrido de todos los pisos con escoba, la limpieza de todas las superficies exteriores e interiores, y eliminará todos los residuos y escombros producidos por la obra contratada, y mantendrá en todo momento la obra en condiciones adecuadas de limpieza, hasta la Recepción Provisoria de la obra. No se utilizará el agua como elemento de limpieza. Será obligatorio el mantenimiento y control del orden y limpieza en toda la obra. No se acumularán escombros ni material de deshecho de ningún tipo en los lugares de trabajo, más que los producidos durante la jornada diaria los cuales se retirarán diariamente. Estos materiales, herramientas, deshechos, etc. se dispondrán de modo que no obstruyan los lugares de trabajo y de paso.

## 10.3 ACTAS DE COMPROBACIÓN

En el caso de cañerías a instalar en vereda, previo a la iniciación de las obras, el Contratista deberá efectuar en forma conjunta con la Inspección de Obras la verificación del estado y particularidad de las fincas frentistas a dichas obras, debiéndose librar las correspondientes actas de comprobación. De verificarse que las mismas no presentan fisura alguna, deberá efectuarse el acta respectiva, agrupándose en una sola acta la totalidad de las fincas que se hallen en estas condiciones correspondientes a cada cuadra. Si por el contrario se notasen deficiencias considerables y obvias en los frentes o veredas, deberá labrarse acta singular por cada finca que se hallase en este caso, con constancia precisa de las irregularidades observadas, debiendo el Contratista, a los efectos consiguientes, proceder a tomar fotografías de las anomalías observadas, las que deberán ser como mínimo de 18 x 24 cm. En ambos casos, las actas labradas deberán ser firmadas por el Contratista, la Inspección de Obras y el propietario

de la finca. Si este se opusiera ello no será óbice para labrar el acta respectiva, debiendo en dicho caso dejarse expresa constancia de esa circunstancia, avalada en carácter de testigos por dos personas habilitadas legalmente al efecto. A fin de constatar si las fisuras no han variado en el transcurso de la obra, el Contratista deberá colocar el/los testigo/s que estimará necesarios la Inspección de Obras. Antes de la recepción provisoria se procederá a una nueva inspección, siguiéndose el mismo procedimiento indicado para la realización del acta de constatación. De no verificarse anomalías, se labrará el acta de conformidad, suscrita por el Contratista, la Inspección de Obras y el propietario; en el caso de que este se negara a firmar el acta, se procederá en la misma forma que para las actas de comprobación. Caso contrario, el Contratista estará obligado a proceder a la reparación de la finca afectada, a su exclusiva cuenta, debiéndose una vez finalizados dichos trabajos, proceder a labrar el acta de conformidad en las condiciones antedichas.

## 11. CONTROL DE LOS TRABAJOS

### 11.1 INFORME SEMANAL

Durante la etapa de construcción de la obra, por cada Orden de Trabajo, el Contratista presentará un informe semanal por escrito a la Inspección de Obras. Dicho informe contendrá un registro de las inspecciones y ensayos efectuados por el Contratista, de todos los trabajos realizados durante la semana, y contendrá la siguiente información:

- Tipo y lugar de ejecución de las tareas en curso durante el período del informe (por ej. trabajos con tierra (excavación, tablescados y enmaderamientos), hormigonado, construcción de estructuras de acero, fabricación de equipos, instalación de cañerías, empalmes, etc.).
- Inspecciones y ensayos, y lugares en que se efectuaron.
- Resultados de las tareas de inspección.
- Informes sobre los ensayos realizados, con los resultados de dichos ensayos, criterios de aceptación, incluso las fallas y medidas correctivas que deban tomarse. Los resultados de los ensayos, incluyendo todos los cómputos, deberán acompañarse junto a el informe. Cuando los resultados de los ensayos no puedan completarse a tiempo para la presentación del informe, se pondrá una nota indicando que se realizó el ensayo, expresando la fecha aproximada en que se presentarán los resultados.
- Resultados de la inspección de materiales y equipos al producirse su arribo a la obra, antes de incorporarse a la misma.
- Instrucciones recibidas de la Inspección de Obras.

- En todos los casos, el informe deberá ser verificado y firmado por el Representante Técnico del Contratista. Dicha verificación deberá contener una manifestación expresando que todos los suministros y materiales incorporados a la obra cumplen con los requisitos del Contrato, salvo indicación expresa en contrario.

## 11.2 INFORME MENSUAL

El Contratista preparará y emitirá, por cada Orden de Trabajo, un informe de estado mensual de carácter integral, cubriendo el suministro y la entrega de equipos y materiales a la obra durante el mes. Dicho informe indicará el estado general de la gestión de compra de todos los materiales, 26 equipos y subcontratos. El informe sobre el estado de las compras contendrá la siguiente información:

- Número de la Orden de Compra indicando las Cláusula/s de la Especificación Técnica pertinente.
- Descripción del elemento o servicio.
- Fecha en que se requiere para la obra
- Fecha de Entrega de los elementos o servicios comprados. Además, este informe contendrá una "Proyección de Provisiones" trimestral de todos los ensayos en fábrica, embarques que deban inspeccionarse, y toda otra actividad de los proveedores que la Inspección de Obras tengan derecho a presenciar y aceptar. Se incorporará al informe el avance mensual de producción, el acumulado al mes, el faltante; también los porcentajes que cada uno represente respecto del total de la Orden de Trabajo.

Finalmente el Contratista obtendrá de cada proveedor un programa para la presentación de datos técnicos, Planos de Taller, materiales y certificados de ensayo, listas de repuestos, muestras y demás presentaciones. El seguimiento y actualización de dicho programa se efectuará en forma mensual y se presentará a la Inspección de Obras en este Informe Mensual.

## 11.3 TRANSPORTE DEL PERSONAL

Los vehículos utilizados para el transporte de los trabajadores dentro de la obra y fuera de la misma, deben cumplir con las disposiciones legales vigentes respectivas a los vehículos de transporte público. Cuando existan frentes de trabajo a los cuales no se pueda acceder con vehículos de transporte de personal, se permitirá adecuar camiones los cuales deberán:

- ser cubiertos

- disponer de asientos fijos
- tener escalera para ascenso y descenso
- previo al transporte de los trabajadores, ser acondicionados e higienizados

Queda prohibido transportar en la caja simultáneamente trabajadores con materiales y equipos.

#### 11.4 MANTENIMIENTO DEL SERVICIO DE AGUAS Y CLOACAS

El Contratista no podrá hacer trabajo alguno en instalaciones existentes de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. sin la debida autorización específica y expresa de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM y su Inspección de Obras. Deberá coordinar los trabajos a los efectos de no provocar inconvenientes en la prestación de servicios. El Contratista deberá presentar, para su aprobación por parte de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM., una Memoria Técnica Descriptiva detallada, complementada con los planos y croquis necesarios, en la que explicará los métodos de trabajo, las obras provisorias a construir y la secuencia constructiva a los efectos de poder ir transfiriendo los servicios a las nuevas instalaciones sin afectar la continuidad de la prestación de los mismos. Todos los gastos originados por los trabajos y materiales necesarios para asegurar la continuidad del servicio, incluyendo instalaciones provisorias, cortes, empalmes, etc. se consideran incluidos en los precios unitarios de la Planilla de Cotización.

#### 11.5 INSPECCIÓN FUERA DE HORARIO NORMAL

Cuando el Contratista se proponga realizar trabajos previstos en las Ordenes de Trabajo en día sábado, domingo o feriado, o durante más de 8 horas diarias de lunes a viernes, deberá notificarse dicho propósito a la Inspección de Obras con anticipación mínima de 48 horas, para que pueda disponerse su inspección. Toda Inspección de Obras en días feriados, fines de semana o fuera del horario normal de trabajo se realizará con cargo al Contratista.

#### 11.6 REPUESTOS

El Contratista presentará a la Inspección de Obras por cada Orden de Trabajo una lista de repuestos recomendados por los fabricantes para cada elemento que sufra desgaste en su funcionamiento normal (válvulas, bombas, motores, etc.), adecuada para asegurar el funcionamiento normal de éstos durante 2 años, a partir de la fecha de vencimiento de los plazos de garantía. Esta lista deberá incluir los precios unitarios de todos sus ítems.

La Inspección de Obras devolverá al Contratista dentro de los 30 días una copia de dicha(s) lista(s), indicando los elementos aprobados para su suministro por parte del Contratista. Producida dicha devolución, el Contratista comprará, inspeccionará y agilizará la entrega de dichos elementos, y asegurará que se entreguen en los depósitos de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. debidamente embalados, identificados con su número de equipo, y etiquetados, dentro de los 30 días anteriores a la puesta en funcionamiento de la obra. El Contratista será responsable de la debida protección y almacenamiento de los repuestos hasta el momento de su entrega a AGUAS DE CATAMARCA SAPEM.

La lista de repuestos deberá incluir:

- 1) Los precios, incluyendo los gastos de entrega en obra. Los precios deberán ser firmes durante todo el plazo de duración de la Orden de Trabajo.
- 2) Número de identificación del repuesto asignado por el fabricante original del equipo.
- 3) Tamaño y Peso del repuesto embalado.
- 4) Domicilio y teléfono del proveedor más cercano a la obra.
- 5) Número de repuesto de los planos de sección o de montaje.
- 6) Tiempo estimado de la entrega en obra.
- 7) Garantía (en los casos que corresponda).
- 8) Herramientas especiales necesarias para la colocación del repuesto.
- 9) La(s) Lista(s) de Repuestos Recomendados deberá(n) contener los elementos cuyo reemplazo se torne necesario por las siguientes causas: (a) Desgaste, corrosión o erosión durante su funcionamiento normal; (b) Fallas que ocasionen el cierre de los equipos o sistemas; (c) Daños o roturas producidas durante el mantenimiento o inspecciones de rutina a los equipos; y (d) Tiempo apreciable de demora en la entrega.

## 11.7 GARANTÍAS

No obstante lo indicado en la Cláusula de las Condiciones de Contratación dentro de los 30 días corridos antes de que expire el Plazo de Garantías, el Contratista presentará a AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. ejemplares originales de todas las garantías de fabricantes que cubran todos los equipos, y sistemas en los casos que corresponda, provistos e instalados. El Contratista conviene además que comenzará a ejecutar las reparaciones requeridas en la Cláusula 7.4 de las Condiciones de Contratación dentro de las 48 horas a contar desde el momento en que la Inspección de Obras le notifique por escrito la falta de conformidad de cualquier trabajo con los

requisitos del Contrato, o de cualquier deficiencia que presente el mismo, el Contratista comenzará y proseguirá con la debida diligencia todos los trabajos necesarios para cumplir con los términos de la presente garantía, y terminará las reparaciones dentro de un plazo razonable de tiempo y en la forma aprobada por la Inspección de Obras.

## 12. ANÁLISIS DE PRECIOS

Los proponentes deberán, juntamente con su oferta, presentar los análisis de precios respectivos en forma completa y detallada sin incluir el Impuesto al Valor Agregado. Los análisis deberán ser hechos para el rubro B todos los ítems; para el rubro C las cañerías y piezas especiales de 80, 150 y 400 mm (agua) y 200 mm (cloacas) así como todos los ítems bajo el titulo VARIOS AGUA Y CLOACAS excepto la Oficina para la Inspección de Obras; y el rubro E todos los ítems, en la forma más detallada posible. En cualquier caso el grado de detalle no podrá dejar de discriminar para cada partida el costo de los materiales, de la mano de obra y de los equipos. Los análisis deberán discriminar también aquellos costos que no sean directos de obra, bien como gastos generales y beneficios. La información dada a través de los análisis de precios servirá únicamente de referencia y no establecerá obligación contractual alguna. Se incluye en la presente aclaración como ANEXO A una planilla modelo a ser completada para todos los casos arriba indicados.

## 13. CARTEL DE OBRA

Se colocarán letrero sidentificatorios de obra de 90 x 60 cm adheridos a una base fabricada de chapa de acero de un espesor mínimo de 3 mm. Dicha base tendrá el pie y estructura del mismo material que la chapa y deberán ser soldados a esta. Los letreros deberán ser autoportantes y tener suficiente estabilidad como para no caer ante la presión de un viento de 100 Km/h. Los letreros que se adhieran a estas bases podrán ser de calcomanía de tipo vinilo o calidad similar. Los letreros contendrán los siguientes datos: logotipo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM., identificación de la obra, nombre, dirección y teléfono del Contratista. El diseño del conjunto de letrero y base deberá presentarse al Comitente para recibir la autorización de la Inspección de Obras antes de su fabricación. Se colocará un letrero por frente de trabajo y cada 100 metros a lo largo de las zanjas abiertas.

## 14. MATERIALES

### 14.1 GENERALIDADES

#### 14.1.1 APROBACIÓN DE MATERIALES

##### **Generalidades**

Todos los materiales que se incorporen a las obras deberán ser de la mejor calidad dentro de su tipo y previamente aprobados por AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

Todos los materiales a incorporar y a utilizar en los trabajos serán de primera calidad y de primer uso. Los materiales deberán llegar a la obra en su envase de fábrica y cerrados. La Inspección de Obra se reserva el derecho de rechazar aquellas marcas que no estuvieran suficientemente acreditadas en plaza.

##### **Cales**

No se permitirá la mezcla de cales de marcas o clases diferentes aunque hayan sido aprobadas en los ensayos respectivos. Las cales se obtendrán de la calcinación a altas temperaturas, de piedras calizas puras, constituidas por carbonato de calcio. Serán de dos tipos, a saber: cales aéreas y cales hidráulicas. Su ingreso a la obra será en terrones (cal viva) o hidratada (en bolsas). Cal viva Las del tipo aéreo procederán de Córdoba y las del tipo hidráulico procederán de Olavarría o Azul, salvo que en la planilla de mezclas se indique otra procedencia. Se abastecerán en obra en terrones y al ingresar a la misma lo serán sin alteraciones por efecto del aire, humedad o el calor y hasta tanto se la apague, se la protegerá de estos agentes cuidadosamente, además de colocarla en lugares cubiertos apropiados para estos fines. La extinción o apagamiento se realizará en la misma obra, según el procedimiento más conveniente, empleando para esta tarea obreros expertos que no "quemem" o "aneguen" la cal. Se utilizará agua dulce y su rendimiento mínimo será de dos litros de pasta por cada Kg. de cal viva en terrones que se apague. Las albercas en las cuales se practique la operación de apagado de la cal, serán impermeables, de madera o mampostería y estarán situadas en la vecindad de los obradores donde se trabajen las mezclas. Una vez apagada la cal viva, será depositada en fosas excavadas ex-profeso en el terreno, las cuales se revestirán con mampostería (tanto su fondo como las paredes), para evitar el contacto con tierra y otros elementos extraños. La cal apagada forma una pasta fina, blanca y untuosa al tacto. Si las pastas resultaran granuladas y mientras no se comprueba que fueran el resultado de haber "quemado" o "ahogado" la cal, la Inspección de Obra podrá ordenar el cribado de la pasta por tamiz de 900 mallas por dm<sup>2</sup>. En ningún caso se empleará cal "apagada" antes de su completo enfriamiento. Se considerará que se está en

condiciones de usar la cal transcurridas por lo menos 72 horas del apagamiento. Por otra parte, la cal que se utilizará en la obra se apagará, cuando menos, con (10) diez días de anticipación. Cales hidratadas (en bolsas) Procederán de fabricas acreditadas y serán de primerísima calidad (hidratada Cacique o similar). Deberán entrar en la obra en bolsas de papel. Los envases vendrán provistos del sello de la fábrica de procedencia. Serán en polvo impalpable, que no deje mas de 12% de residuo sobre el tamiz de 900 mallas por dm<sup>2</sup>. Su peso específico será de 2,60 a 2,70 y en cuanto a su fragüe, deberá comenzar dentro de hora y media de hecho el mortero y terminar en las 30 horas siguientes. La resistencia mínima de rotura por compresión de un mortero compuesto de una parte de cal por tres partes de arena, después de 28 días de inmersión en agua, deberá exceder los 25 kg/cm<sup>2</sup>. Una vez ingresadas las bolsas de cal a la obra, deberán ser depositadas y almacenadas al abrigo de la intemperie, evitando humedades, etc. El Contratista deberá rehacer totalmente las superficies revocadas con este tipo de cal, si en algún momento aparecieran empolladuras debido a la posterior hidratación de los gránulos por un defectuoso proceso de fabricación de este tipo de cal. El Laboratorio de Ensayo de Materiales del GCBA será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.

### **Cementos**

Se emplearán únicamente cementos, de marcas aprobadas que satisfagan las condiciones de calidad establecidas en las normas IRAM. El acopio se dispondrá en un local cerrado y bien seco. Las bolsas se apilarán en capas sobre un piso de tablas separadas 20 cm, como mínimo, del piso y 30 cm, como mínimo, de las paredes del recinto. Los cementos provenientes de distintas fábricas o de marcas diferentes se apilarán separadamente. El almacenaje deberá realizarse en forma tal que el acceso sea fácil para inspeccionar e identificar las distintas partidas. Será rechazado y retirado de obra todo cemento que contuviera material agrumado, aunque sea en mínimas proporciones. En el momento del empleo, el cemento deberá encontrarse en perfecto estado pulverulento y con color uniforme. El Laboratorio de Ensayo de Materiales del GCBA será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista. Cementos comunes Los cementos procederán de fábricas acreditadas en plaza, serán frescos, de primerísima calidad y deberán ser aprobados por la Inspección de Obra. Se los abastecerá en envases herméticamente cerrados, perfectamente acondicionados y provistos del sello de la fábrica de procedencia. El almacenamiento del cemento se dispondrá en locales cerrados, bien secos, sobre pisos levantados del terreno natural y quedará constantemente sometido al examen de la Inspección de Obra, desde su recepción o ingreso a la obra hasta la conclusión de los trabajos en los que los cementos serán empleados. Además de las revisiones que la Inspección de Obra crea oportuno realizar directamente, podrá exigir al Contratista que haga comprobar en un laboratorio oficial que la dirección designara, la naturaleza y buena calidad del cemento, por

medio de los ensayos o análisis mecánicos, físicos y químicos pertinentes. El Laboratorio de Ensayo de Materiales de Vialidad Provincial será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista. Podrá almacenarse cemento a granel, en silos especialmente contruidos al efecto, solicitando previamente autorización de la Inspección de Obra. Todo cemento grumoso o cuyo color esté alterado, será rechazado y deberá ser retirado de la obra dentro de las 48 horas de notificado el Contratista por parte de la Inspección de Obra. Igual temperamento se deberá adoptar con todas las partidas de la provisión de cementos que por cualquier causa se averiasen, deteriorasen, etc., durante el curso de los trabajos. Cemento de fragüe rápido Se utilizarán en la obra sólo con el consentimiento previo de la Inspección de Obra. Los cementos de fragüe rápido deberán proceder de fábricas muy acreditadas, ser de primerísima calidad e ingresar a la obra en envases originales, cerrados con el sello de la fábrica de procedencia. Rigen para este material todas las premisas indicadas para el cemento común. La pasta de cemento puro no deberá fraguar antes del minuto de preparada y terminará el fraguado a los 30 minutos.

### **Arenas**

La arena a emplear será en general natural, limpia y del grano que se especifique en cada caso; no contendrá sales, sustancias orgánicas ni arcilla adherida a sus granos, debiendo cumplimentar en cuanto a la calidad, lo determinado por las Normas IRAM 1509 y 1526. En caso de no ser posible obtener un tipo de arena natural de granulometría requerida para cada caso, se corregirá esta con la mezcla en adecuadas proporciones de otros tipos de mayor módulo de fineza, de acuerdo con los resultados del ensayo granulométrico, pudiendo adoptarse para esa corrección, previa conformidad de la Inspección de Obra, arena artificial producto del quebrantamiento de roca granítica o basáltica. El análisis granulométrico, así como la granulometría, responderán a lo especificado en las Normas IRAM 1501, 1502 y 1513. Sumergidas las arenas en el agua, no la enturbiarán. Si existieran dudas respecto a las impurezas que contiene la arena, se efectuarán ensayos calorimétricos, como se indica a continuación: 1) Se vierte la arena en una botella graduada de 350 cm<sup>3</sup>. hasta ocupar 130 cm<sup>3</sup>. 2) Se agrega una solución de hidrato de sodio al 3% hasta que el volumen, después de sacudir, sea de 200 cm<sup>3</sup>. 3) Se sacude fuertemente la botella (tapada con tapones esmerilados) y se deja reposar durante 24 horas. El color del líquido que queda sobre la arena permitirá juzgar si la misma es utilizable, de acuerdo a lo siguiente: Incoloro, amarillo o azafranado: arena utilizable. Rojo amarillento: utilizable solamente para fundaciones, hormigones simples sin armar. Castaño, marrón claro y marrón oscuro: arena no utilizable. El Laboratorio de Ensayo de Materiales de Vialidad Provincial será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.

### **Cascote**

Su tamaño variará entre 2 y 5 cm., aproximadamente. Excepcionalmente podrán utilizarse cascotes provenientes de demoliciones de paredes ejecutados con mezcla de cal. A tal efecto deberá solicitarse, previa aprobación por parte de la Inspección de Obra, la cual rechazará todo cascote que no reúna las condiciones antedichas al principio y/o que contenga restos de cualquier otro material (salitre, estén sucios, etc.). Los cascotes a emplear serán de ladrillos, de un tamaño de hasta 5 cm, sin restos de suciedad o salitre. Excepcionalmente podrán utilizarse cascotes provenientes de demoliciones ejecutadas, para lo cual deberá solicitarse a la Inspección de Obra la aprobación para su uso.

### **Agua**

En la preparación de mezclas se empleará agua corriente. Serán por cuenta del Contratista los gastos que demande la provisión de agua de construcción.

### **Agregado grueso**

Se empleará en un tamaño comprendido entre 10 a 40mm en aquellas estructuras cuyos espesores sean mayores de 15 cm; entre 10 a 30 mm en aquellas cuyos espesores oscilan entre 10 a 15 cm. y de 10 a 20 mm. en aquellas cuyos espesores sean menores de 10 cm

Podrá emplearse indistintamente piedra partida o canto rodado, siempre que uno u otro sean limpios y de tamaño apropiado, proveniente exclusivamente de origen granítico, silíceo o cuarcítico, formados por trozos duros y libres de revestimientos adherentes, según especificaciones en normas IRAM y CIRSOC. En las partes de estructuras donde queden expuestas (con o sin tratamientos superficiales), una vez iniciados los trabajos con una calidad y tamaño de agregado definidos, no podrán cambiarse los mismos, salvo autorización expresa de la Inspección de Obra.

### **Mezclas**

Generalidades Las mezclas se batirán en amasadoras mecánicas, dosificando sus proporciones en recipientes adecuados, que contarán con la aprobación previa de la Inspección de Obra. No se fabricará más mezcla de cal que la que pueda usarse en el día, ni más mezcla de cemento que la que deba usarse dentro de las dos (2) horas de su fabricación. Toda mezcla de cal que se hubiere secado o que no vuelva a ablandarse en la amasadora (o mezcladora) sin añadir agua, será desechada. Se desechará igualmente, sin intentar ablandarla, toda mezcla de cemento que haya empezado a endurecerse. Las partes que se detallan en la "Planilla de Mezcla" se entienden medidas en volumen de materia seca y suelta, con excepción del cemento y las cales que se comprimirán en el envase.

Planilla de Mezclas 1) Para contrapisos sobre terrenos naturales: 1/8 parte de cemento 1 parte de cal hidráulica en polvo 4 partes de arena gruesa 6 partes de cascotes de ladrillos 2) Para colocación de pisos mosaicos graníticos, umbrales, solias: 1/2 parte de cemento 1 parte de cal hidráulica en polvo 3 partes de arena mediana 3) Para colocación de revestimientos interiores (azulejos, etc.) 1/4 parte de cemento 1 parte de cal grasa hidratada 3 partes de arena mediana Variante: mezcla adhesiva para revestimientos. 4) Para mampostería de ladrillos comunes en cimientos 1/4 parte de cemento 1 parte de cal hidráulica en polvo 4 partes de arena gruesa “2016, Año del Bicentenario de la Declaración de Independencia de la República Argentina” Ministerio de Desarrollo Urbano y Transporte Subsecretaría de Obras 21 5) Mampostería en elevación ladrillos comunes o de máquina (0,30 ó 0,15 ml). 1/4 parte de cemento 1 parte de cal grasa hidratada 4 partes de arena gruesa 6) Para Toma de Juntas 1 parte de cemento 3 partes de arena El Laboratorio de Ensayo de Materiales del GCBA será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.

## 14.2 TRABAJOS PRELIMINARES

### 14.2.1 CABALLETES DE ESTACIONAMIENTO

Estará a cargo del Contratista la provisión y gestión de uso de caballetes para estacionamiento de vehículos afectados a las obras contratadas

### 14.2.2 UNIÓN DE OBRAS NUEVAS CON EXISTENTES

Con respecto a las construcciones existentes, estará a cargo del Contratista y se considerará comprendido sin excepción en la propuesta adjudicada: a) La reconstrucción de todas las partes afectadas y la reparación de todos los desperfectos que como consecuencia de los trabajos licitados se produzcan en las construcciones e instalaciones existentes. b) La provisión de todos los trabajos necesarios para adaptar las obras e instalaciones licitadas con las existentes.

### 14.2.3 OBRADOR, DEPOSITOS Y SANITARIOS OBRADOR

El Contratista deberá proveer a partir de la fecha de comienzo hasta la finalización del Contrato, un Obrador para cada región. Este último deberá contar con un área (tamaño) adecuado y suficiente para acomodar todas las necesidades de la administración, depósito de materiales y todos los sucesos que ocurran acorde al tamaño y complejidad de las obras a realizar. Así mismo su situación geográfica en relación a cada Región será previamente aprobada por la Inspección de Obras.

### **Costo**

El Contratista pagará, obtendrá y mantendrá a su costo la renta y todos los permisos, y autorizaciones que requiera el Obrero.

### **Requerimientos**

A. El Obrero estará equipado con un almacén suficiente para almacenar todos los materiales que requieran protección del medio ambiente para protegerlos del mismo. El área seleccionada para dicho almacén será apropiada y conveniente para almacenar los materiales según su constitución, forma y naturaleza. Dicho almacén será aprobado por la Inspección de Obras.

B. Será obligatorio mantener el orden y limpieza en todas aquellas áreas donde se almacenen materiales y en todas las vías de circulación que se utilicen para transportarlos.

C. Los materiales a almacenar se dispondrán de modo tal de evitar su deslizamiento o caída.

D. No obstante lo antes mencionado el Obrero de cada Región deberá cumplir con lo exigido en el Presente Pliego, en lo que hace a Limpieza en el sitio de la obra, Control de Polvo Suelto y Humo. Control de Residuos. Sanidad. Productos Químicos. Control de Olores Prevención y Protección contra incendios. Agua y Energía Eléctrica

E. Deben tenerse en cuenta circulaciones peatonales y vehiculares. Las circulaciones peatonales deben ser establecidas en los sitios de menor riesgo. Dichas vías deben estar perfectamente demarcadas y libres de obstáculos. Asimismo se indicarán en forma inequívoca los caminos de evacuación en caso de peligro, así como todas las salidas normales de emergencia.

F. El Contratista deberá proporcionar seguridad en el Obrero, incluyendo:

- 1) cerca de Perímetro, altura y tipo previamente aprobado por la Inspección de Obras
- 2) guardia (vigilancia) 24 horas por día
- 3) puertas de entrada y salida controladas por vigilancia
- 4) sistema de alarma para las oficinas, almacenes, y cualquier otro edificio provisorio dentro del Obrero.

El Contratista tendrá obligación de construir, dentro del monto del contrato, según el PETP, las instalaciones de un obrador, de acuerdo con las disposiciones y Normativas vigentes, en cuanto a oficinas, depósitos, vestuarios, locales sanitarios, etc., tanto para el personal de la Contratista como para el de Inspección. Teniendo en cuenta las necesidades de la obra, el Contratista presentará el diseño, características y todo otro elemento que permita a la Inspección de Obra abrir juicio a los fines de lograr la aprobación con que deberá contar, previamente a la ejecución de todas las obras provisionales para obradores. Podrá ser reemplazado por un obrador rodante, con las mismas comodidades detalladas anteriormente. Serán por cuenta del

contratista los servicios de agua, electricidad, etc. que se requieran. Deberá instalar durante todo el plazo de obra, baños químicos para su personal, uno por cada cuatro (4) personas y uno (1) exclusivo para el uso de la Inspección de Obra, los que deberán ser mantenidos en condiciones de higiene y seguridad por el Contratista. La vigilancia de la obra estará exclusivamente a cargo del contratista, que dispondrá de personal al efecto las 24 horas del día, tanto en días hábiles como en feriados.

#### 14.2.4 CARTEL DE OBRA

El Contratista proveerá y colocará en el lugar que lo señale el organismo a cargo de la Inspección de Obra, los carteles de obra que se indiquen en los planos y pliegos, según el PETP. Los carteles se realizarán en chapa de hierro BWG Nº 24 de las medidas que le indicará la Inspección de Obra, sobre bastidor conformado en madera dura. Vendrán pintados con dos manos de antióxido y tres manos de esmalte sintético de terminación con colores según especificación. El Contratista presentará para su aprobación la forma de fijación, previendo para la estructura y el propio cartel, la carga propia y de viento según normas CIRSOC. La ubicación definitiva será acordada con la Inspección de obra. Estará prohibido colocar publicidad.

#### 14.2.5 CERCO DE OBRA

El área de obra deberá estar permanentemente cerrada por un cerco de obra según el PETP y cuya cotización está incluida en el monto de la oferta. Podrán ser liberadas las áreas en que los trabajos hayan quedado totalmente terminados, al solo criterio de la Inspección de la Obra. Se deberán proveer y colocar las defensas, pasarelas y señalizaciones necesarias para seguridad tanto del personal empleado como de los peatones y la vía pública, comprendiendo la ejecución de vallas y cualquier otro elemento necesario que la Inspección de Obra juzgue oportuno para lograr un mayor margen de seguridad. Estas deberán ser mantenidas desde el inicio de las tareas hasta su finalización, o sea hasta el momento en que se liberen las obras al tránsito peatonal o vehicular. Queda estrictamente prohibido colocar publicidad de ningún tipo. Las pasarelas peatonales, de carácter temporario para permitir el movimiento peatonal de la calle, deberán estar diseñadas de acuerdo a las exigencias del Código de Edificación y deberán contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

El Contratista deberá contar con matafuegos tipo ABC en el área, en cantidad y carga suficiente. Deberá cumplir con toda la legislación vigente y la Ley de Tránsito 2449, Dto. Reg. 779-95 y Ordenanza 32.999, en cuanto a señalamiento y demarcación de la zona de trabajos.

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

*Este ítem se cotizará en forma global e incluirá, entre otros, todas las tareas correspondientes al proyecto, construcción de estas instalaciones y su posterior desmantelamiento. Comprenderán asimismo la limpieza diaria, servicios y mantenimiento del obrador y oficina de Inspección, debiendo incluir el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para*

*asegurar que todas las instalaciones se mantengan limpias, operativas y en buen estado en todo momento.*

## 15. LIMPIEZA DEL TERRENO, REPLANTEO Y NIVELACION

El Contratista deberá efectuar la limpieza previa, el replanteo y la nivelación de las obras, informando a la Inspección de Obra el momento en que dichas tareas se llevarán a cabo. Realizará el trazado, amojonado y verificación de ejes y niveles de referencia. El Contratista deberá efectuar la limpieza y preparación de las áreas afectadas para las obras correspondientes al predio, que comprenden los siguientes trabajos: desarraigo de árboles secos, mampostería, cascotes, escombros y retiro de residuos de cualquier naturaleza, fuera del predio, evitando así que se mezcle con la tierra. La Inspección de Obra estará facultada para exigir, si lo creyera conveniente, la intensificación de limpiezas periódicas. Los ejes de referencia serán materializados en forma visible y permanente mediante tendidos de alambre tomados a puntos fijos, en forma que sea posible el montado y desmontado de los ejes sin recurrir cada vez a la verificación del trazado. Teniendo en cuenta las condiciones particulares donde se desarrollarán los trabajos, el Contratista deberá contar con una cuadrilla permanente de personal de limpieza, debiendo mantener limpio y libre de residuos de cualquier naturaleza todos los sectores de la obra. Al finalizar los trabajos, el Contratista entregará la obra perfectamente limpia y en condiciones de habilitación, sea ésta de carácter parcial y/o provisional y/o definitivo, incluyendo el repaso de todo elemento o estructura, que haya quedado sucio y requiera lavado. La Inspección de Obra estará facultada para exigir, si lo creyera conveniente, la intensificación de limpiezas periódicas. Los residuos producidos por la limpieza y/o trabajos, serán retirados del ejido de la obra, por cuenta y cargo exclusivo del Contratista, debiendo considerar en su propuesta este retiro y transporte.

### 15.1 RELEVAMIENTO PLANIALTIMETRICO Y CATEOS

Considerando que los planos generales, de detalles y los cortes son indicativos, el Contratista deberá presentar un Relevamiento Planialtimétrico de todos los sectores donde se ejecutará la obra y efectuará los cateos necesarios a través de una Empresa y/o profesionales especialistas en la materia, reconocidos y aceptados previamente por la Inspección de Obra, decidiendo ésta la cantidad de cateos que fuesen necesarios efectuar. Al término de los ensayos y estudio del terreno, el Contratista presentará una memoria técnica y la documentación gráfica correspondiente, debiendo incluir los detalles y datos exigidos que permitan determinar las diversas capas y/o elementos que componen las actuales calzadas y aceras, a fin de verificar los diferentes perfiles transversales definitivos, de niveles y tapadas existentes de los tendidos y pasajes de las instalaciones subterráneas. Esta documentación deberá ser complementada con

la información técnica aportada por la Contratista. El presente relevamiento Planialtimétrico y cateos necesarios requeridos por la Inspección de Obra , como así también la documentación técnica completa del proyecto ejecutivo deberá ser presentado para su aprobación a la Inspección de Obra. Una vez aprobado el referido relevamiento Planialtimétrico, recién podrán iniciarse los trabajos, por lo que deberá presentarse con la debida anticipación para su estudio, y si correspondiese, su aprobación. Durante esta etapa, solo se podrán ejecutar tareas relacionadas con la preparación de los trabajos, como ser obrador, cercos de seguridad, señalizaciones, etc. La Empresa, además, deberá efectuar el relevamiento de todos los elementos existentes y verificar, de acuerdo a los planos de Proyecto para cada Sector, cuáles son los elementos a mantener en su lugar, a desplazar o a efectuar su retiro. El relevamiento del estado actual no agota la totalidad de los elementos existentes.

## 16. DEMOLICIONES

### 16.1 DEMOLICION DE VEREDAS

El Contratista procederá a levantar:

a)-La totalidad de las veredas, en un 100 % de la superficie afectada a la presente licitación

b)-La totalidad de los contrapisos existentes en un 100 % donde se materialice nuevo solado, teniendo en cuenta que el espesor nominal de contrapiso deberá ser indefectiblemente de 12 cm. El Contratista procederá, en consecuencia, a verificar espesores y los gálidos y pendientes correspondientes. Se incluirá en la oferta el retiro de la totalidad de elementos en desuso que no se adapten a las necesidades del proyecto. Debe entenderse que estos trabajos comprenden la totalidad de las demoliciones y extracciones sin excepción, incluyendo las construcciones e instalaciones que deban retirarse de acuerdo a las necesidades y exigencias del proyecto, además de todos aquellos que indique la Inspección de obra. El Contratista presentará a la Inspección de Obra un plan de trabajos de demolición sin cuya aprobación no podrá dar inicio a las tareas. Deberá solicitar el correspondiente Permiso de Apertura para Trabajos en la Vía Pública, el cual deberá ser solicitado al Ente respectivo. El Contratista deberá realizar los trabajos dentro de las normas técnicas de práctica y de acuerdo a las instrucciones que le imparta la Inspección de Obra. Cumplirá con todas las ordenanzas y reglamentos en vigor tanto municipales como policiales y se hará directamente responsable

## 17. MOVIMIENTO DE SUELOS

### 17.1 GENERALIDADES

Comprende la ejecución completa de los trabajos que a continuación se detallan, de resultar estos necesarios:

- a) Limpieza del terreno.
- b) Nivelación, desmontes y excavaciones. Apuntalamientos.
- c) Aportes de tierra y rellenos. Suelos seleccionados. Toscas.
- d) Compactación y nivelación de desmontes y terraplenes
- e) Retiro de los posibles excedentes.

Todos los trabajos serán realizados de acuerdo a las reglas del arte y con arreglo a su fin. El Contratista tomará en consideración las cotas y niveles de proyecto, de acuerdo con los planos y las recomendaciones de la Inspección de Obra. El Contratista deberá presentar con la debida anticipación, previo al comienzo de los trabajos y para su aprobación ante la Inspección de Obra, una Memoria en la que describirá los criterios a seguir durante la marcha de los trabajos y las precauciones que adoptará para asegurar la estabilidad de las excavaciones, en un todo de acuerdo con las prescripciones y Normativas de Aplicación.-

Desmote y retiro de tierra - Nivelación La nivelación del lugar incluirá todas las excavaciones, desmontes y rellenos necesarios para mantener las cotas necesarias por proyecto, exceptuando el relleno de las hondonadas y bajos del terreno, pozos; este relleno deberá hacerse con material apto y apisonado hasta obtener un grado de compactación no menor al del terreno adyacente. El suelo será llevado a sus niveles finales, pendientes y alineaciones previstas, con una tolerancia en mas o menos 3 cm, según se indique en el Proyecto respectivo.

El Contratista extraerá la capa de tierra vegetal en un promedio estimado en 0,30 m en toda el área de solados nuevos. La tierra vegetal extraída será depositada apropiadamente para su posterior redistribución en las zonas no construidas, cuidando de no mezclarla con tierras de otros tipos. El Contratista se comprometerá a efectuar los trabajos de desmote de tierra de la obra de referencia, en toda su superficie y a nivel vereda, de acuerdo a planos que obren en su poder. El desmote se hará con medios mecánicos y a nivel vereda en toda su superficie, y la tierra proveniente de la misma será retirada con camiones por exclusiva cuenta y cargo del Contratista.

Los equipos, personal, seguros, responsabilidad Civil y demás implementos necesarios para la ejecución de los trabajos, correrán por exclusiva cuenta y cargo del Contratista.

## 17.2 EXCAVACIONES Y DESMONTES

Las excavaciones para zanjas, pozos, bases de columnas, etc., se ejecutarán de acuerdo a los planos, conduciendo el trabajo de modo que exista el menor intervalo posible entre la excavación y el asentamiento de estructuras y su relleno, para impedir la inundación de las mismas por las lluvias. Cuando por imprevisión del Contratista se inundaran las excavaciones, alterándose la resistencia del terreno o bien por errores se excediera la profundidad en los

planos, la Inspección de Obra podrá ordenar los trabajos necesarios para restablecer la cota firme de apoyo de estructura, por cuenta del Contratista. Durante la ejecución de estos trabajos, el Contratista cuidará especialmente la estabilidad de cortes verticales, taludes y construcciones existentes cercanas, para lo cual proyectará todos los apuntalamientos necesarios, los que serán recorridos solamente una vez concluidas las submuraciones y cuando haya dudas sobre su estabilidad, quedando a su cargo todos los perjuicios de cualquier naturaleza que se ocasionen por desprendimiento. Correrán por cuenta del Contratista los achiques de agua procedentes de precipitaciones o filtraciones que tuvieren las excavaciones en general, como asimismo correrán por su cuenta cualquier clase de contención necesaria, tablestacados, etc. Todo material de excavación o desmonte disponible y de acuerdo a su calidad, podrá ser usado para construir terraplenes, debiendo retirar todo el excedente proveniente de las excavaciones fuera del recinto de la obra.

### 17.3 REDES AJENAS - EXCAVACIONES EXPLORATORIAS

#### 17.3.1 GENERALIDADES

A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el Contratista deberá proteger, relocalizar o remover todas las interferencias ajenas que encuentre durante la ejecución de su trabajo. Estas operaciones deberán ser coordinadas y aprobadas por el Propietario o responsable de la instalación. La documentación de dicha aprobación deberá ser presentada a la Inspección de Obras para su verificación y archivo. B. El Contratista deberá determinar la localización y profundidad de las redes e instalaciones identificadas durante la preparación de los Planos de Ejecución. C. El Contratista no deberá interrumpir la prestación de los servicios provistos por tales instalaciones como tampoco alterará el soporte, tal como el anclaje y cama de apoyo, de ninguna instalación sin previa autorización de la Inspección de Obras. Todas las válvulas, interruptores, cajas de control y medidores pertenecientes a dicha instalación deberán quedar accesibles, a todo el personal autorizado por los prestadores de los servicios, para tener control sobre ellos en situaciones de emergencia. D. El Contratista deberá proteger todas las instalaciones existentes para asegurar que dichas instalaciones quedarán soportadas correctamente. E. En el caso que se encuentre una instalación no identificada durante la construcción el Contratista deberá notificar a la Inspección de Obras verbalmente y por escrito en forma inmediata. Una vez autorizado por la Inspección de Obras, el Contratista procederá a proteger, soportar dicha instalación.

### 17.3.2 PROCEDIMIENTO

A. El Contratista realizará excavaciones exploratorias de sondeo (en adelante "sondeos") para verificar o comprobar las ubicaciones reales y el tamaño de las instalaciones existentes y las condiciones subterráneas en cada área en la que deban realizarse trabajos de excavación. Los resultados de dichos sondeos deberán estar disponibles con una anticipación mínima de 14 días a cualquier excavación o construcción que se efectúe en dicha área, para evitar posibles demoras en el avance de la Obra.

B. Los sondeos consistirán de excavaciones en los lugares indicados en los Planos de Proyecto de las Ordenes de Trabajo, o en la forma que indique la Inspección de Obras.

C. Además de los sondeos indicados en los Planos de Proyecto u ordenados por la Inspección de Obras, el Contratista podrá optar por efectuar los sondeos adicionales que considere necesarios durante la preparación de los Planos de Ejecución.

D. Las operaciones de sondeo deberán estar en un todo conformes a los requisitos previstos en las Cláusulas "Seguridad y Protección del Medio Ambiente", "Interferencia con el Tráfico y Propiedades Colindantes" e "Interferencias con Instalaciones de Otras Reparticiones y/o Empresas de Servicios Públicos" de las Condiciones de Contratación, para asegurar que las instalaciones existentes continúen en funcionamiento con la menor cantidad posible de interrupciones. Deberán tenerse especialmente en cuenta las limitaciones establecidas en la documentación contractual para proceder al cierre de calles y a la alteración del acceso vehicular y peatonal. Los pozos de sondeo deberán identificarse y protegerse de los efectos de la intemperie.

E. El Contratista deberá presentar a la Inspección de Obras para su aprobación el método de sondeo y el programa de sondeos que proponga, por lo menos 15 días antes de comenzar la Obra.

F. Deberá informarse inmediatamente a la Inspección de Obras y a los prestadores de servicio en el caso de que resulte dañado cualquier servicio público durante las operaciones de sondeo, efectuando el Contratista de inmediato la reparación de dicho servicio a su coste.

G. El Contratista llevará un registro completo de todos los pozos de sondeo, en el que figurarán las ubicaciones y dimensiones exactas de las zanjas. El registro deberá ser verificado por la Inspección de Obras antes de que se llenen o retiren los sondeos. El registro deberá presentarse a la Inspección de Obras dentro de los 5 días hábiles a contar desde la terminación de los sondeos en cada área. Dichos registros deberán también contener las fechas de las operaciones de sondeo y toda información o dato adicional pertinente que se compruebe.

H. El Contratista empleará los servicios de un topógrafo o agrimensor matriculado para determinar y registrar las coordenadas, cotas y dimensiones de todas las instalaciones verificadas o comprobadas mediante sondeo.

I. Al terminarse los sondeos en cada área, y después que la Inspección de Obras verifique los registros, se confeccionarán los planos correspondientes a dichos sondeos los cuales estarán referidos al mismo sistema de coordenadas del Plano de Proyecto y se llenarán inmediatamente los pozos de sondeo, devolviéndose a las condiciones en que se encontraba previamente o al estado que indique la Inspección de Obras. Dichos planos poseerán carátula identificatoria de proyecto, área, lugar de sondeo y Plano de Proyecto al cual complementa.

### 17.3.3 MÉTODOS Y SISTEMAS DE TRABAJO

**Generalidades** El Contratista realizará los trabajos de excavación completos de conformidad con la documentación contractual.

#### **Procedimiento**

A. El Contratista realizará las excavaciones según los Planos de Ejecución aprobados ejecutando los entibados necesarios para garantizar la estabilidad de las excavaciones según sus análisis de estudios de suelo.

B. En el caso de detectarse suelos o aguas agresivas al hierro y/o al hormigón para la confección de los caños y estructuras de hormigón armado convencional, a instalarse o construirse en el sector, deberá utilizarse cemento portland sin adiciones, moderadamente resistente a los sulfatos según Norma IRAM N° 1.656 parte I (semejante al tipo II de la Norma ASTM), es decir, con un contenido de aluminato tricálcico máximo del 8%, siempre que no se hubiese indicado el empleo de un cemento de mayor resistencia a los sulfatos.

C. Los cruces de cañerías bajo pavimento se ejecutarán con máquina perforadora, limitándose esta exigencia para cañerías de 250 mm de diámetro o menores.

D. La perforación se efectuará del menor diámetro posible compatible con la colocación de la cañería, de modo tal que no se requiera el posterior relleno. Si, a juicio de la Inspección de Obras, no fuese posible cumplir con esta condición, se rellenará el espacio anular entre cañería y suelo mediante inyección con una mezcla fluida de arena-cemento. E. Las cañerías de 300 mm de diámetro y mayor a instalar en los cruces de calzadas, se colocarán a cielo abierto, no permitiéndose la ejecución de túneles salvo que a juicio de la Inspección de Obras sea imprescindible ejecutarlos, en cuyo caso se harán de la menor longitud posible. El Contratista realizará las excavaciones con la metodología que resultare adecuada a las condiciones del suelo. F. El Contratista deberá proceder al encajonamiento del material proveniente de las excavaciones o el alejamiento en caso de no ser posible el encajonamiento por exigencias de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. o la Municipalidad respectiva.

## 17.4 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

### 17.4.1 GENERALIDADES

El Contratista efectuará las excavaciones a cielo abierto completas de conformidad a la documentación contractual.

Procedimiento: La Excavación incluye la remoción de material de cualquiera naturaleza encontrado, incluyendo todas las obstrucciones que pudieran interferir con la propia ejecución y terminación del trabajo. La remoción de tal material debe estar de acuerdo con los trazados y perfiles mostrados u ordenados. Las rocas y otros materiales que en la opinión de la Inspección de Obras no sean apropiados para el posterior relleno deberán ser retirados del sitio de la Obra por el Contratista a los lugares que el mismo proveerá para tal fin. El Contratista deberá proveer, instalar y mantener todos los sistemas de sostén, enmaderamientos, apuntalamientos o tablestacados que pudieran ser necesarios y requeridos para los laterales de la excavación como también deberá mantener un sistema de bombeo u otro método aprobado de desagote o depresión de napa que se encargará de remover toda el agua que llegue a la excavación proviniendo de cualquiera fuente. Dicha agua deberá ser canalizada fuera del sitio mediante métodos que determine el Contratista y que no afecten a terceros, siendo responsabilidad de este los daños que se produjeran. B. Salvo que el resultado del análisis del estudio de suelos indique que se deba utilizar otro método o que en el presente se especifique de otra manera, la excavación de zanjas para cañerías y servicios se realizará a cielo abierto. El ancho de las zanjas será el indicado en los Planos de Proyecto y/o Planos Tipos.

El Contratista deberá determinar qué información necesita para establecer los medios, sistemas de trabajo, diseño y otras actividades relacionadas con la excavación. El Contratista deberá interpretar los resultados de los estudios de suelos y cualquier otro dato por él obtenido.

El Contratista se referirá e interpretará el estudio de suelos para determinar la necesidad de entibamientos o tablestacados de ser necesarios, apuntalamientos, desagote, depresión de napa y/u otras medidas a hacer para la protección de los trabajadores, estructuras adyacentes, instalaciones, calzadas, etc. de los peligros de derrumbamiento y hundimiento del suelo durante la excavación e instalación de los caños. El Contratista entregará copias a la Inspección de Obras, previo al inicio de los trabajos de su plan, incluyendo informes con las memorias de cálculo utilizados debidamente, preparados y firmados por un Ingeniero Civil matriculado. Si el Contratista no cumpliera con estos requisitos, la Inspección de Obras podrá ordenar la suspensión de las Obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

El Contratista será responsable por cualquier daño a la propiedad y/o muerte o perjuicio originado por su falta de proveer suficiente protección y/o soporte a las excavaciones.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo responsable por los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquéllas.

. En el caso de emplearse enmaderamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

Cualquiera sea el sistema de contención empleado, deberá removerse a medida que se efectúe el relleno de la zanja. Esta operación deberá hacerse con cuidado de no poner en peligro las nuevas instalaciones, instalaciones vecinas, o propiedades adyacentes. Cualquier hueco que se forme, durante la extracción de los elementos de soporte, deberá rellenarse inmediatamente utilizando para ello un procedimiento debidamente aprobado por la Inspección de Obras.

La excavación no podrá aventajar en más de 150 m o la distancia necesaria para colocar la longitud de cañería que pueda ser instalada en el día siguiente, la que sea mayor a la cañería colocada y tapada, con la zanja totalmente llena en cada frente de trabajo, pudiendo ser modificada esa distancia a juicio exclusivo de la Inspección de Obras a pedido fundado de el Contratista. Si el Contratista no cumpliera con lo establecido precedentemente, la Inspección de Obras le fijará un plazo para colocarse dentro de las condiciones indicadas. En caso de incumplimiento del plazo fijado. La Inspección de Obras podrá ordenar la suspensión de las Obras en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

En el caso de que el Contratista suspendiera temporariamente la tarea, en un frente de trabajo durante un lapso de tiempo superior a 48 horas, deberá dejar la zanja con la cañería colocada perfectamente llena y compactada o en su lugar, se cubrirán con placas de acero pesado sujetas adecuadamente con abrazaderas y capaces de soportar tránsito de vehículos. Si el Contratista buscara librarse de los requisitos mencionados anteriormente, deberá obtener autorización escrita de la municipalidad correspondiente y de la Inspección de Obras.

El fondo de la zanja se ejecutará de acuerdo a lo establecido en la sección Perfil Longitudinal de las Excavaciones. Las excavaciones para las juntas de espiga y enchufe y soldaduras de caños se realizarán en la forma necesaria descrita en la instalación de los caños respectivos.

Cuando la Inspección de Obras lo determine se sobre-excavará hasta una profundidad mayor que la indicada. Dicha sobre-excavación se efectuará a la profundidad que se determinó. Luego se rellenará la zanja hasta la inclinación del fondo del caño.

En casos excepcionales, siempre que las condiciones técnicas, a juicio exclusivo de la Inspección de Obras, lo permitan, se podrán ejecutar perforaciones y zanjas en forma alternada en lugar de zanjas corridas.

El material sobrante de las excavaciones practicadas en la vía pública dentro de cada municipio y luego de efectuados los rellenos, será transportado por el Contratista, a los lugares que indique la Municipalidad correspondiente. La carga, transporte, descarga y desparramo del material sobrante será responsabilidad del Contratista cualquiera sea la distancia de transporte.

El Contratista deberá alejar dicho material al mismo ritmo que el de la ejecución de las excavaciones, de manera que en ningún momento se produzcan acumulaciones injustificadas; la Inspección de Obras fijará el plazo para su alejamiento.

## 17.4.2 ENCAMISADOS HINCADOS

### **Generalidades**

El Contratista ejecutará los encamisados hincados, completos de conformidad con la documentación contractual.

### **Procedimiento**

#### A. Generalidades

- 1) Los métodos y equipos a usar en el hincado serán a opción del Contratista, sujetos a la aprobación de la Inspección de Obras. Esta aprobación, sin embargo, no eximirá al Contratista de su responsabilidad de hacer una instalación profesional la cual satisfaga todos los criterios de diseño.
- 2) Antes de comenzar la obra, el Contratista entregará copias a la Inspección de Obras de los procedimientos, equipos y materiales a usar durante la ejecución del hincado de las camisas de acero. Dicha documentación incluirá, pero no estará limitada a la siguiente información: (a) La programación de la instalación de camisas que incluye los programas de operación de excavación de pozos, instalación de cañería y relleno. (b) Lista de materiales incluyendo diámetro, espesor y clase de acero de la camisa. (c) Ubicación detallada y tamaño de todas las perforaciones e hincado a presión y pozos de ataque. (d) Permisos relacionados con la operación de perforación e hincado a presión.
- 3) En la ejecución de la obra, el Contratista cumplirá todos los requisitos legales de las empresas ferroviarias, organismos públicos, propietarios de servicios públicos, u otras instalaciones afectadas, en lo que respecta a la protección del tránsito y las instalaciones existentes que puedan peligrar a causa de las operaciones de perforación e hincado a presión.

4) El Contratista será el responsable de mantener la línea e inclinación especificada, y de evitar el hundimiento de estructuras superyacentes u otros daños debido a las operaciones de perforación e hincado a presión.

5) Si el Contratista no está listo para colocar el caño dentro del orificio al terminar las operaciones de perforación e hincado a presión, se colocarán tabiques en los extremos del caño, se rellenarán los pozos de ataque situados en la vía pública, cubriéndose provisoriamente la superficie y reabriéndose al tránsito la parte afectada de la calle.

### **Transporte**

Estará a cargo del Contratista el transporte del suelo producto de las excavaciones y que no haya sido utilizado para el relleno posterior a la ejecución de las fundaciones de los pozos restantes. Este transporte, así como el lugar en el que se realice el depósito, estará a cargo del Contratista. El Contratista deberá retirar fuera del ámbito de la obra todos los materiales provenientes de la demolición a su exclusiva cuenta y cargo, debiendo considerarlo en su oferta. Todos los materiales recuperables, a juicio de la Inspección de Obra, provenientes de dicha demolición, quedarán a favor de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM, y se cargarán sobre camiones con personal cargo del Contratista y serán trasladados y depositados donde el organismo a cargo de la Inspección de Obra indique.

## **17.5 RELLENOS Y TERRAPLENAMIENTOS**

### **17.5.1 GENERALIDADES**

A. El Contratista efectuará rellenos y terraplenamientos completos de conformidad con la documentación contractual.

B. En el caso de que la autoridad municipal disponga condiciones de relleno que difieran de las del presente, se aplicarán las más estrictas.

#### **Procedimiento**

A. El relleno no será volcado directamente sobre los caños o estructuras.

B. No se colocará relleno hasta haber drenado totalmente el agua existente en la excavación, excepto cuando se trate de materiales para drenaje colocados en sectores sobre-excavados.

C. El material de relleno se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 cm. La operación será continua hasta la finalización del relleno.

D. El Contratista procederá tan pronto como sea posible a rellenar las excavaciones que deban quedar rellenas.

E. Cuando sea necesario excavar más allá de los límites normales para retirar obstáculos, los vacíos remanentes serán rellenos con material apropiado.

F. Los vacíos dejados por tablestacados, entibamientos y soportes serán rellenos en forma inmediata con arena, de manera tal que se garantice el llenado completo de los mismos.

G. Requisitos para el Relleno de Zanjas 1) Teniendo en cuenta que el diseño o la verificación estructural del caño está basada en la configuración de zanja mostrada en los planos de ejecución, el Contratista deberá ajustarse estrictamente a la misma. 2) El Contratista mantendrá el ancho transversal de la zanja indicado en los planos hasta un plano horizontal de 0.15 m por encima de la parte superior del caño. 3) Si en cualquier lugar bajo dicho plano horizontal el Contratista inclina las paredes de la zanja o excede el ancho máximo de la zanja indicado en los Planos de Ejecución, se deberá "mejorar" el relleno de la zona de caños o aumentar la clase de caño según se especifica en el presente, sin costo alguno para AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. Se entenderá por relleno "mejorado" el relleno con arena-cemento u otros materiales similares, a satisfacción de la Inspección de Obras. 4) Si se excede la ovalización permitida para el caño, el Contratista deberá retirar el relleno y volver a redondear o reemplazar el caño, reparar todo el revestimiento dañado y volver a instalar el material y el relleno de zanja como se especificó, sin costo alguno para el AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. H. Relleno de la zona de caño 1) La zona de caño consiste en la parte del corte transversal vertical de la zanja ubicada entre un plano de 10 cm por debajo de la superficie inferior del caño, es decir, la rasante de la zanja, y el plano que pasa por un punto situado a 15 cm por encima de la superficie superior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento flexible es la parte de material de relleno para la zona de caño que se encuentra entre el rasante de la zanja y la parte inferior del caño. El lecho de apoyo para los caños de comportamiento rígido es la parte de material de relleno para la zona de caño que está entre el rasante de la zanja y la línea de nivel que varía entre la parte inferior del caño y la línea cortada con hilo tensado, como se indique en función del ángulo de apoyo. 2) El material de relleno de la zona de caño será colocada y compactada de manera tal de proveer asiento uniforme y soporte lateral a la cañería. 3) Se proveerá de lecho de apoyo para todas las cañerías. Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. El lecho de apoyo tiene por misión asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción. 4) Para tuberías con protección exterior, el material del lecho de apoyo y la ejecución de éste deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños. 5) Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente del lecho. 6) Después de la compactación del lecho de apoyo, el Contratista realizará el recorte final utilizando una línea de hilo tensado para establecer la inclinación, de modo que, desde el momento en que se lo tienda por primera vez, cada tramo del caño esté continuamente en contacto con el lecho de apoyo a lo largo de la parte inferior extrema del caño. Las excavaciones de nichos de remache para las uniones espiga y enchufe y soldaduras de caños se realizarán según se requieran. 7) Se

rellenará la zona de caño con el material de relleno especificado en los planos de ejecución. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar daños al revestimiento de los caños, uniones catódicas o al caño mismo durante las operaciones de instalación y relleno.

I. Relleno de la zona de zanja Una vez colocado el relleno en la zona de caño en la forma indicada, y después de drenar por completo todo excedente de agua de la zanja, se procederá a rellenar la zona de zanja. La zona de zanja es la parte del corte transversal vertical ubicada entre un plano de 15 cm por encima de la superficie superior del caño y el plano que se encuentra a un punto de 45 cm por debajo de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, 45 cm por debajo del rasante del mismo.

J. Relleno Final Se considera relleno final a todo relleno en el área de corte transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno dentro de los 45 cm de la rasante del mismo.

K. Relleno alrededor de estructuras 1) El relleno alrededor de obras de mampostería u hormigón se efectuará luego de que las estructuras hayan adquirido suficiente resistencia como para no sufrir daños. 2) Tampoco se realizará el relleno hasta que la estructura haya sido inspeccionada por la Inspección de Obras y aprobada 3) Cuando la estructura deba transmitir esfuerzos laterales al suelo el relleno se realizará con suelo cemento o arena-cemento compactados a un mínimo del 95% del ensayo Proctor Normal. 4) En estructuras que transmitan esfuerzos al suelo por rozamiento de su parte inferior, se ejecutará una sobre-excavación de 20 cm de profundidad que será rellena con grava. Esta grava cumplirá con los requerimientos de la sección "Gravas para relleno" y se compactará a una densidad no inferior al 90% de la determinada mediante el ensayo Proctor Normal.

L. Terraplenamientos 1) Los terraplenes se construirán con los materiales indicados en los planos de ejecución. 2) El material de terraplén se colocará en capas. El espesor de cada capa será compatible con el sistema y equipo de compactación empleado. En cualquier caso, el espesor de cada capa luego de compactada no excederá de 20 cm.

## 17.6 PRUEBAS DE COMPACTACIÓN

### 17.6.1 GENERALIDADES

A. El Contratista realizará las compactaciones completas de conformidad con la documentación contractual.

B. Los rellenos se compactarán de acuerdo a uno o varios de los métodos indicados en el presente, de acuerdo con la naturaleza del relleno, el grado de compactación a alcanzar y el equipo que se empleará.

C. Sólo se permitirá el empleo de otros métodos de compactación si la Inspección de Obras lo autoriza expresamente.

D. La autorización dada por la Inspección de Obras para el empleo de un determinado método de compactación no implicará disminución alguna en la responsabilidad del Contratista, la que continuará siendo plena por los resultados obtenidos y por los posibles daños producidos a terceros o a la instalación que se construye.

E. En el momento de efectuarse la compactación el contenido de humedad del material de relleno será tal que el grado de compactación especificado pueda ser obtenido y el relleno resulte firme y resistente. El material de relleno que contenga exceso de humedad, no será compactado hasta que el mismo se reduzca lo suficiente como para obtener la compactación especificada.

## 17.6.2 PROCEDIMIENTO

A. Los métodos de compactación a emplear serán: 1) Compactación Mecánica: empleando equipos estáticos o dinámicos. 2) Compactación Manual: empleando pisones de tamaño y peso adecuados.

B. En la compactación del relleno de zanjas para cañerías sólo podrá emplearse compactación manual dentro de la zona de caño y hasta 0.20 m por encima de la misma. Por encima de ese nivel, podrá emplearse compactación mecánica.

C. Grado de compactación requerido Salvo que se especifique otro, el grado de compactación referido al ensayo Proctor Normal requerido será: 1) Zona de caño 90% 2) Zona de zanja 90% 3) Relleno final 90% 4) Relleno alrededor de estructuras 95%

D. Ensayos de compactación en el terreno La Inspección de Obras podrá verificar en el terreno el cumplimiento del grado de compactación requerido, empleando cualquier método apto para tal fin.

## 17.6.3 RELLENO DE ARENA PARA EL ESPACIO ANULAR EN EL ENCOFRADO HINCADO A PRESIÓN

El Contratista proveerá la arena, equipo, mangueras, válvulas y accesorios necesarios para la operación. La arena se aplicará por aire por medio de mangueras y se depositará por presión de aire en su posición final. La arena no podrá tener grumos que impidan su flujo y el relleno total de los vacíos. En general, el relleno con arena se considerará completo cuando no se puede forzar más arena en el espacio anular. El Contratista protegerá y preservará las superficies

interiores del encamisado de acero de cualquier daño. 8) Cerramiento de Pozos de Ataque: Una vez retirados del pozo de ataque los equipos utilizados y los materiales excavados durante las operaciones de perforación e hincado, el Contratista rellenará el fondo del foso de instalación de la misma forma que la usada para los caños. El Contratista deberá limpiar el sitio de trabajo una vez que los trabajos hayan finalizado. 9) Las estructuras o elementos construidos bajo el nivel del terreno para su uso durante la ejecución de los trabajos (defensas, muros, pantallas, etc.) que queden enterrados al finalizar los mismos deberán ser demolidos en su parte superior de manera tal que su parte más alta se encuentre por lo menos a 1 m bajo la superficie terminada.

## 17.7 SUB-BASES

Las sub-bases para pisos, veredas, etc., deberán ser ejecutadas con suelos seleccionados "Tosca" según ítem anterior. La "Tosca" tendrá un límite líquido menor de 40 e índice plástico menor de 12. Compactará el 95% o más de la densidad máxima del ensayo normal "Proctor". El Laboratorio de Ensayo de Materiales de Vialidad Provincial será el indicado para realizar los ensayos correspondientes y las certificaciones se entregarán a la Inspección de Obra, para que sea la encargada de notificar los resultados al Contratista. El costo de estos ensayos correrá por cuenta de la contratista.

## 17.8 COMPACTACIONES ESPECIALES

Consistirá en la ejecución de los trabajos necesarios para la compactación de los suelos, hasta obtener el peso específico requerido, y regado de los suelos necesarios para tal fin. Cada capa de suelo será compactada hasta obtener los valores del peso específico aparente de suelo "seco" con relación al peso específico aparente "máximo" de suelo seco y que fuere determinado por los ensayos de compactación que fueran necesarios, a juicio de la Inspección. El contenido de agua del suelo de cada capa deberá ser uniforme, pudiendo oscilar entre el 80% y el 110% de contenido óptimo de humedad. Si el terreno posee poca humedad, deberá agregarse el agua necesaria, distribuyéndola uniformemente con manguera, debiendo medirse el agua incorporada.

## 17.9 ELIMINACIÓN DE AGUA DE LAS EXCAVACIONES

### 17.9.1 GENERALIDADES

El Contratista eliminará el agua de las excavaciones proveyendo todos los equipos y mano de obra necesaria, completo de conformidad con la documentación contractual. B. Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a tal fin. Toda agua encontrada durante la construcción de las zanjas, encamisados hincados o túneles deberá ser removida por el Contratista de tal forma que no se produzcan daños a personas, propiedades, creen inconvenientes, condiciones desagradables, o condiciones propicias para el desarrollo de enfermedades que amenazarán la salud pública.

### 17.9.2 PROCEDIMIENTO

A. El Contratista deberá proveer, instalar, operar y mantener bombas, caños, dispositivos y equipos de suficiente capacidad para mantener el área excavada como también las áreas de acceso libres de agua. Tal operación se mantendrá hasta que el área esté rellena a un punto en el que el agua no interfiera con la correcta colocación de los caños y sus componentes o los rellenos. El Contratista deberá obtener la aprobación de la Inspección de Obras antes de finalizar la Operación. En el caso que los pozos de las residencias particulares, en la vecindad de la obra, llegaran a secarse durante las operaciones de desagote, el Contratista deberá coordinar para proveer un método alternativo de suministro de agua a las partes afectadas durante la construcción. E. Los drenes que se construyan a lo largo de la excavación serán especialmente diseñados para tal finalidad. F. Los drenajes, si fueran necesarios, se construirán en el fondo de la excavación, tendrán la sección suficiente para lograr las condiciones enunciadas en el presente. Estarán constituidos por caños de cemento perforados colocados a junta seca y rodeados de una capa de canto rodado o por cualquier otro procedimiento eficaz que proponga el Contratista y sea aceptado por la Inspección de Obras.

## 18. PUENTES PLANCHADAS Y PASARELAS

### 18.1 GENERALIDADES

A. El Contratista proveerá Puentes, Planchadas y Pasarelas completos. De conformidad con la documentación contractual.

B. La construcción de las obras por parte del Contratista no deberá causar inconvenientes innecesarios al público. El Contratista deberá tener siempre presente, durante la planeación de las obras, el derecho de acceso del público. A menos que la Inspección de Obras indique lo contrario, el tráfico peatonal y de vehículos será permitido durante la ejecución de las obras. En algunos caso el Contratista tendrá que proveer un desvío o ruta alterna previamente aprobada por la Inspección de Obras.

## 18.2 PROCEDIMIENTO

A. El Contratista deberá proveer y mantener acceso seguro y adecuado para peatones y vehículos cuando con las obras se pase por delante de hidrantes, colegios, iglesias, puertas cocheras, de garajes públicos o particulares, galpones, depósitos, fábricas, talleres, y establecimientos de naturaleza similar. Para tal efecto el Contratista colocará puentes o planchadas provisorios. El acceso deberá ser continuo y sin obstrucciones a menos que la Inspección de Obras apruebe lo contrario.

B. El acceso de vehículos a los domicilios particulares deberá mantenerse, excepto cuando el progreso de la construcción lo impida siempre y cuando sea por un periodo de tiempo que en la opinión de la Inspección de Obras sea razonable. Si el relleno de la obra estuviese completo aun grado que permitiera el acceso seguro, el Contratista deberá limpiar el área para permitir el acceso vehicular a los domicilios.

C. Para facilitar el tránsito de peatones, en los casos en que el acceso a sus domicilios se hallara obstruido por las construcciones, se colocarán cada 50 m como máximo, pasarelas provisorias de 1,20 m de ancho libre y de la longitud que se requiera, con pasamanos, rodapiés y barandas.

D. El Contratista deberá cooperar con las diferentes entidades encargadas en el reparto del correo, recoger la basura, y demás servicios de tal forma que se puedan mantener los horarios existentes para su prestación.

## 19. DESAGÜES PÚBLICOS Y DOMICILIARIOS

### 19.1 GENERALIDADES

A. El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para mantener y proteger los desagües públicos y domiciliarios completos de conformidad con la documentación contractual.

B. Toda vez que con motivo de las obras se modifique o impida el desagüe de los albañales u otras canalizaciones, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar perjuicios al vecindario. Inmediatamente de terminadas las partes de las obras que afectaban dichos desagües, el Contratista deberá restablecerlos en la forma primitiva.

## 19.2 PROCEDIMIENTO

A. El Contratista ejercitará todas las precauciones razonables para proteger los canales, drenajes y charcos de agua contra la contaminación y deberá programar sus operaciones de tal forma que pueda minimizar la creación de barro y sedimentos en dichas instalaciones. El control de la contaminación de agua deberá consistir en la construcción de aquellas instalaciones que puedan ser requeridas para prevenir, controlar y suprimir la contaminación del agua.

B. El Contratista deberá mantener un sistema de drenaje dentro y a través del sitio o lugar de trabajo. No se permitirán represas hechas con tierra en áreas asfaltadas pavimentadas. Represas temporales hechas con bolsas de arena, concreto asfáltico u otro material permitido para proteger el área de trabajo cuando sea necesario, siempre que su uso no cree una situación peligrosa o de fastidio al público. Dichas represas se removerán del sitio una vez que no sean necesarias.

C. No deberá interrumpirse el transporte y eliminación de aguas servidas. En el caso de que el Contratista interrumpa las instalaciones cloacales existentes, deberá transportarse el flujo cloacal en conductos cerrados, y eliminarse mediante un sistema de cloacas con condiciones sanitarias adecuadas. No se permitirá la conducción de residuo cloacal hacia el interior de zanjas, ni su cobertura posterior con relleno.

## 20. APUNTALAMIENTOS - DERRUMBES

### 20.1 GENERALIDADES

A. El Contratista proveerá los elementos y mano de obra necesarios para realizar apuntalamientos y evitar o controlar derrumbes de acuerdo con la documentación contractual.

B. Cuando se deban practicar excavaciones en lugares próximos a la línea de edificación o a cualquier construcción existente y hubiese peligro inmediato o remoto de ocasionar perjuicios o producir derrumbes, el Contratista efectuará el apuntalamiento prolijo y conveniente de la construcción cuya estabilidad pueda peligrar.

## 20.2 PROCEDIMIENTO

A. El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, realizando los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin.

B. En el caso de emplearse enmaderamientos completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

C. Cuando se empleen tablestacados metálicos deberán asegurar la hermeticidad del recinto de trabajo.

D. Si fuera tan inminente la producción del derrumbe, que se repute imposible evitarlo, el Contratista procederá, previas las formalidades del caso, a efectuar las demoliciones necesarias. Si no hubiese previsto la producción de tales hechos o no hubiese adoptado las precauciones del caso y tuviera lugar algún derrumbe o se ocasionasen daños a las propiedades o a personas, será de su exclusiva cuenta la reparación de todos los daños y perjuicios que se produjeran.

## 21. DEPÓSITOS DE LOS MATERIALES

### 21.1 GENERALIDADES

El Contratista será responsable del depósito de los materiales extraídos de las excavaciones, de acuerdo con la documentación contractual.

### 21.2 PROCEDIMIENTO

A. La tierra o material extraído de las excavaciones que deban emplearse en ulteriores rellenos, se depositará provisoriamente en los sitios más próximos a ellas en que sea posible hacerlo y siempre que con ello no se ocasionen entorpecimientos al tráfico, como así al libre escurrimiento de las aguas superficiales, ni se produzca cualquier otra clase de inconvenientes que a juicio de la Inspección de Obras pudieran evitarse.

B. Los permisos, depósitos de garantía y derechos municipales necesarios para realizar depósitos en la vía pública, serán gestionadas por el Contratista.

C. Si el Contratista debiera recurrir a la ocupación de terrenos de propiedad fiscal o particular para efectuar los depósitos provisorios de tierra, deberá gestionar previamente la autorización del propietario respectivo, recabando esta por escrito aún cuando fuese a título gratuito y remitiendo copia a la Inspección de Obras. Una vez desocupado el terreno, remitirá igualmente a la Inspección de Obras testimonio de que no existen reclamaciones ni deudas pendientes por la ocupación. Tal formalidad no implica ninguna responsabilidad para AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. y tan sólo se exige como recaudo para evitar ulteriores reclamaciones en su carácter de comitente de los trabajos.

## 22. COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS

### 22.1 AGUA

#### 22.1.1 PRECAUCIONES A OBSERVARSE

##### **Generalidades**

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

##### **Procedimiento**

A. Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones.

B. Todas las cañerías, accesorios, etc. serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes o caídas. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.

C. No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

D. Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior,

dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

E. La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

F. Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor se tenderá en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al tender los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista, con una tolerancia de 25 mm en la alineación horizontal y 5 mm en la vertical. En los lugares con pendiente cero se tratará de colocar en forma totalmente horizontal.

G. Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

## 22.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

### 22.2.1 GENERALIDADES

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales de acuerdo con el procedimiento que se detalla a continuación

### 22.2.2 PROCEDIMIENTO

#### *A. Transporte y Manejo de Materiales*

1) Transporte: Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

2) Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo.

3) La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos", y como se especifique en el presente. La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será de 90 % de densidad máxima del ensayo Proctor Normal.

#### *B. Tendido de los Caños*

1) Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

2) Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los planos de ejecución o en los que indique la Inspección de Obras. Si se tratara de cañerías con pendiente definida, ésta deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

3) Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10%. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

4) Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

5) Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

#### *C. Juntas Tipo Espiga y Enchufe*

Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

#### *D. Obstrucciones*

1) Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

2) En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar está condición antes de tender el caño. De acuerdo con la gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, wellpoint, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos. 3) El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo. 4) Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

#### *E. Limpieza*

A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar y desinfectar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

#### *F. Condiciones Climatológicas*

1) Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapar la zanja antes de que se forme hielo o escarcha. 2) No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

#### *G. Válvulas*

1) Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado.

2) Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente niveladas y en la ubicación indicada.

#### *H. Continuidad Eléctrica entre Caños/Puestos para Medición de Potencial*

Cuando se instalen cañerías metálicas, el Contratista deberá obtener los servicios de un consultor especialista y calificado en el área de la protección contra la corrosión para caños de metal. El diseño y la construcción del sistema de continuidad eléctrica se hará de acuerdo con las recomendaciones técnicas del consultor. A los efectos de la Cláusula “Presentaciones” el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección de Obras un juego completo de planos de Detalle del Sistema. Tal aprobación será requerida para la iniciación de los trabajos.

### *I. Protección Catódica*

En el proyecto, AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. no hizo provisión alguna para su Protección Catódica de las cañerías metálicas. Es la responsabilidad del Contratista obtener los servicios de un consultor especialista y calificado en el área de la protección contra la corrosión para caños de metal. El diseño y la construcción del sistema de Protección Catódica se hará de acuerdo con las recomendaciones técnicas del consultor. A los efectos de la Cláusula "Presentaciones" el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección de Obras un juego completo de planos de Detalle del Sistema. Tal aprobación será requerida para la iniciación de los trabajos.

### *J. Cinta*

1) Advertencia: Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías metálicas y tendrá las siguientes características: color azul; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE AGUA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios. 2) Detección y Advertencia: Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color azul; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE AGUA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios, inserto en la cinta deberá tener un alma de aluminio o sistema equivalente a efectos de permitir la detección desde la superficie mediante equipamiento idóneo".

## 22.3 TAPADA DE LA CAÑERÍA

### 22.3.1 GENERALIDADES

A. Definición: tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el extradós de la cañería en la vertical del mismo.

B. Tapada de Diseño. Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes: Diámetro /Tapada de Diseño 1.000 mm y mayores 1.800 m, 0.900mm 1.800 m, 0.800 mm 1.500 m, 0.700 mm 1.400 m, 0.600 mm 1.00 m, 0.500 mm 1.500 m, 0.400 mm 1.200 m, 0.300 mm 1.200 m, 0.250 mm y menores 1.000 m.

C. Tapada Mínima La tapada mínima para la instalación de las cañerías de hasta 250 mm de diámetro será de 80 cm. Para diámetros mayores la tapada mínima será de 110 cm.

### 22.3.2 PROCEDIMIENTO

A. Las cañerías se instalarán según la tapada de diseño siempre que en los planos de proyecto no se indique otra. En presencia de una interferencia se podrán colocar con una tapada menor respetando en todos los casos la tapada mínima.

B. Cuando la interferencia sea de naturaleza tal que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los planos de proyecto o que la tapada de diseño según corresponda, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección.

C. Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

## 22.4 ASIENTO Y ANCLAJE DE CAÑERÍAS

Generalidades El Contratista construirá los lechos de asiento y anclajes de acuerdo con la documentación contractual.

### 22.4.1 PROCEDIMIENTO

A. El Contratista ejecutará los lechos de asiento para las cañerías que se hubiesen especificado en cada caso.

B. Todas aquellas partes de las cañerías solicitadas por fuerzas desequilibradas originadas por la presión de agua durante las pruebas o en servicio, se anclarán por medio de macizos o bloques de anclaje de hormigón H-13.

C. Para cañerías de diámetros mayores de 300 mm el Contratista presentará cálculos con los detalles necesarios para bloques de anclajes dimensionados para una presión de prueba hidráulica de 75 mca o como indiquen los planos de proyecto.

D. Cuando las solicitudes exijan la utilización de hormigón armado, el acero será A 420.

E. Los elementos de anclaje provisorios que se coloquen para las pruebas hidráulicas deberán ser removidos.

F. El Contratista deberá presentar el cálculo de los anclajes y someter a la aprobación de la Inspección de Obras los correspondientes a cañerías de diámetro 300 mm o mayores.

G. Salvo que en la orden de trabajo correspondiente se indique otra cosa, el cálculo de los bloques de anclaje se hará considerando la presión de prueba en zanja de la cañería. Las fuerzas resultantes serán equilibradas mediante el empuje pasivo del suelo, el que será afectado de un coeficiente de seguridad igual a dos (2). Cuando sea necesario, se podrá considerar la colaboración de la fuerza de rozamiento entre la parte inferior del bloque y el suelo, afectándola de un coeficiente de seguridad de uno y medio (1,5).

## 22.5 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

### 22.5.1 GENERALIDADES

El Contratista instalará las cañerías de Fundición Dúctil, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

### 22.5.2 PROCEDIMIENTO

#### **A. Tendido de Cañerías**

1) Las cañerías se instalarán de acuerdo con lo dispuesto en la Norma ANSI/AWWA C600, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 "Excavaciones" y 3.2 "Rellenos", instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente. 2) Para los diámetros iguales o superiores a 300 mm, no se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1 m salvo que se efectúe un recubrimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420.

#### **B. Juntas de Aro de Goma**

Inmediatamente antes de empalmar un caño, se limpiará con cuidado el enchufe de dicho caño, y se colocará en la ranura de la espiga un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal. Se limpiará con cuidado el extremo de la espiga del caño, lubricándose con aceite vegetal. Entonces se insertará la espiga del tramo de caño respectivo en el enchufe del empalme colocado anteriormente, y se deslizará hasta ubicarlo en posición. No se permitirá volcar el caño para colocar la espiga en el enchufe.

### C. Revestimiento Externo

- 1) Cuando se indique en los planos de proyecto, los caños enterrados de fundición dúctil se encamisarán en polietileno de acuerdo con los requisitos de la Norma ANSI/AWWA C105/A21.5.
- 2) Protección de Equipos Anexos: Cuando se encamise el caño con manga de polietileno, los equipos anexos enterrados también se encamisarán en polietileno.
- 3) Protección de Piezas Especiales: Cuando se recubra el caño con manga de polietileno, las piezas especiales enterrados también se recubrirán en polietileno.

## 22.6 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV)

### 22.6.1 GENERALIDADES

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PRFV para conducciones a presión, completos, de conformidad con la documentación contractual. 3.3.6.2 Procedimiento

A. La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma ASTM D 3839, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 “Excavaciones” y 3.2 “Rellenos”, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

B. Por cada orden de trabajo, el fabricante de los caños proveerá personal sobre el terreno durante la instalación de los primeros 200 m de cañería, para instruir al Contratista sobre el método para instalar adecuadamente la cañería de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Se presentará una certificación manifestando que se dieron dichas instrucciones, y que el fabricante de los caños da fe de que el Contratista conoce plenamente la necesidad de instalarlos en la forma indicada.

C. No se permitirá la instalación de caños de PRFV para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

D. Juntas en el Terreno: 1) Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la espiga, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión. 2) Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro de la hembra del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser

pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

## 22.7 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC

### 22.7.1 GENERALIDADES

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PVC para conducciones a presión, completos de conformidad con la documentación contractual.

### 22.7.2 PROCEDIMIENTO

A. La instalación se ajustará a los requisitos del, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos”, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

B. El corte y maquinación de los caños se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos estándar del fabricante para dicha operación. Para cortar caño no se usará cortafrío, cortador estándar para caños de hierro, ni ningún otro método que pueda quebrar el caño o dejar bordes ásperos o desparejos.

C. No se permitirá colocar caños de PVC para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A 420.

## 22.8 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

### 22.8.1 GENERALIDADES

El Contratista instalará cañerías de polietileno completas, de conformidad con la documentación contractual.

## 22.8.2 PROCEDIMIENTO

A. La instalación se ajustará a los requisitos de las normas AWWA C 906-1990 y ASTM D 2321, a los requisitos aplicables de las Cláusulas 3.1 “Excavaciones” y 3.2 “Rellenos”, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente. No se permitirá la instalación de caños de Polietileno para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

B. Juntas en el Terreno Las juntas por electrofusión se armarán de acuerdo con el procedimiento recomendado por el fabricante de los caños.

## 22.9 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ACERO

### 22.9.1 GENERALIDADES

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales, completos de conformidad con la documentación contractual.

### 22.9.2 PROCEDIMIENTO

A. La instalación se ajustará a los requisitos del manual AWWA M11, la soldadura en el terreno según Norma ANSI/AWWA C206, las piezas especiales según Norma AWWA C208, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos” e instrucciones suministradas por el fabricante de los caños.

B. Soldadura en el Terreno: Todos los procedimientos de soldadura estarán precalificados de conformidad con la Norma ANSI/AWS D 1.1 “Código estructural de Soldadura: Acero”. Los soldadores estarán calificados de acuerdo con las disposiciones de esa misma norma.

C. Revestimiento de las Juntas 1) General: Los encastres interiores y exteriores de las juntas se limpiarán cuidadosamente, eliminándose toda agua, láminas sueltas, suciedad y demás materiales extraños que hubiera en la superficie interna del caño. El cemento para la lechada de la junta debe estar de acuerdo a las indicaciones anteriores. 2) Revestimiento de Juntas con Mortero de Cemento: Una vez que se ha tendido el caño y se ha colocado suficiente relleno entre las juntas para sujetar el caño en su lugar, se llenará el espacio anular externo alrededor de las juntas del caño con lechada que no se reduzca. Se utilizarán como encofrado bandas de tela revestidas de caucho de polietileno. La lechada consistirá en una parte de cemento y no

más de 2 partes de arena, mezclada cuidadosamente con agua hasta obtener consistencia de crema espesa. Se mojará con agua la superficie de la junta en contacto con la lechada de modo que esté absolutamente húmeda cuando se coloque la lechada. La junta se llenará entonces con lechada, vaciándola sólo por un lado, y se comprimirá con una varilla o vibrador de modo que la lechada llene completamente el receso de empalme. Se vaciará la lechada hasta que se complete el relleno del receso del empalme en una operación. Se deberá tomar la precaución de no dejar ningún espacio sin rellenar. El progreso de esta operación de cubrimiento con lechada se mantendrá lo más cerca posible a la última junta instalada, excepto que en ningún caso se colocará lechada más cerca que 3 juntas del caño que se está tendiendo. 3) Bandas de Lechado: Las bandas de lechado para trabajo pesado serán de tela revestida de caucho de polietileno lo suficientemente fuertes para soportar el mortero fresco, resistir el comprimido del mortero y liberar los excedentes de agua. El plástico de caucho será 100 % de celda cerrada, químicamente inerte, insoluble en agua, resistente a álcalis y solventes. 4) El forro de la tela se cortará y coserá dentro de tiras de 23 cm de ancho con ranuras para colocar correas o zunchos de acero en los bordes externos. La banda de polietileno cubrirá la circunferencia interior de la banda de lechado por completo, con una longitud suficiente para permitir una superposición de 20 cm del caucho en, o cerca de, la parte superior del empalme del caño. Se permitirá el uso de los empalmes para proveer continuidad del material. La tela de polietileno se protegerá de la luz directa del sol. 5) La banda de tela de polietileno se centrará sobre la junta. Se extenderá aproximadamente el mismo ancho sobre cada extremo de los caños unidos en la junta. Se sujetará al caño con correas de acero. Después de rellenar el espacio exterior de los empalmes con lechada que no se reduzca, se deberá cerrar y sobreponer las solapas de manera que encierre la lechada completamente con la tela de polietileno. La banda de lechada permanecerá en posición en el empalme de caño. 6) Revestimiento de las Juntas de Caños Revestidos con Esmalte al Alquitrán en el Taller o Revestidos con Cintas: Las juntas de los caños revestidos con cinta o de aquellos revestidos con esmalte al alquitrán estarán imprimados y envueltos con cinta de empalme elastomérica de dos espesores y de 300 mm de ancho, Tipo II de acuerdo con ANSI/AWWA C209. El espesor total del envoltorio de cinta será por lo menos 1,8 mm y estará colocado sin arrugas, y todas las superposiciones estarán unidas. Toda cinta de imprimación y empalme será compatible con el revestimiento del caño. 7) Todas las juntas recubiertas de cinta serán probadas por la Inspección de Obras con un detector eléctrico de defectos con un rendimiento mínimo de 12.000 voltios que será provisto por el Contratista. Las pruebas serán realizadas con un voltaje de 6.000 a 7.000 voltios. El Contratista reparará cualquier superficie pasada por alto y dicha reparación no implicará costo alguno para AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. 8) Reparación de Revestimientos: La reparación de revestimientos se realizará con cinta e imprimador conforme a ANSI/AWWA C209. Cuando la inspección visual muestra una parte del sistema de cintas dañada, dicha área dañada será sometida a una prueba eléctrica de superficies pasadas por alto de 6.000 a 7.000 voltios. 9) Con posterioridad a la reparación del área dañada si la prueba de áreas pasadas por alto indica que aún existe un área pasada por alto, la cinta interior quedará expuesta y el área expuesta será limpiada con solvente de xilol, o una substancia equivalente, y el área revestida con imprimador de cinta. Luego se aplicará un parche de cinta aplicada en frío de un espesor de 0,9 mm y de tamaño suficiente para cubrir el área

dañada, más una superposición de por lo menos 2 pulgadas en todas las direcciones. Se probará el área parchada nuevamente a fin de encontrar áreas pasadas por alto. Si no se detectan, se aplicará una segunda capa de cinta de 0,9 mm de espesor sobre el primer parche. La segunda capa de cinta se superpondrá sobre la primera capa por lo menos 50 mm en todas las direcciones. 10) Cuando las pruebas muestran que no hay áreas pasadas por alto, se aplicará una nota sobre el área indicando que la prueba fue satisfactoria.

## 22.10 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO CON ALMA DE ACERO

### 22.10.1 GENERALIDADES

El Contratista instalará las cañerías de Hormigón Armado, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

### 22.10.2 PROCEDIMIENTO

A. La instalación se ajustará a los requisitos del manual AWWA M9, a los requisitos aplicables de la Sección “Excavaciones” y “Rellenos”, y a las instrucciones suministradas por el fabricante de caños. La soldadura en el sitio se ajustará a la Norma ANSI/AWWA C206. El mortero para las juntas debe ser de hormigón portland, del mismo tipo utilizado en el revestimiento del caño.

B. Revestimiento de las Juntas 1) General: Las superficies interiores y exteriores de las juntas se limpiarán cuidadosamente, eliminándose toda agua, láminas sueltas, suciedad y demás materiales extraños que hubiera en la superficie interna del caño. El cemento para la lechada de la junta debe estar de acuerdo a las indicaciones anteriores. 2) Revestimiento de Juntas: Unavez que se ha tendido el caño y se ha colocado suficiente relleno entre las juntas para sujetar elcaño en su lugar, se llenará el espacio anular externo alrededor de las juntas del caño con lechada que no se contraiga. Se utilizarán como encofrado bandas de tela revestidas de caucho de polietileno. La lechada consistirá en una parte de cemento y no más de 2 partes de arena, mezclada cuidadosamente con agua hasta obtener consistencia de crema espesa. Se mojará con agua la superficie de la junta en contacto con la lechada de modo que esté absolutamente húmeda cuando se coloque la lechada. La junta se llenará entonces con lechada, vaciándola sólo por un lado, y se comprimirá con una varilla o vibrador de modo que la lechada llene completamente el receso de la junta. Se vaciará la lechada hasta que se complete el relleno del receso de la junta en una operación. Se deberá tomar la precaución de no dejar ningún

espacio sin rellenar. El progreso de esta operación de revestimiento con lechada se mantendrá lo más cerca posible a la última junta instalada, excepto que en ningún caso se colocará lechada más cerca que 3 juntas del caño que se está tendiendo. 3) Bandas de Lechada: Las bandas de lechada para trabajo pesado serán de tela revestida de caucho de polietileno lo suficientemente fuertes para soportar el mortero fresco, resistir la compresión del mortero y liberar los excedentes de agua. El plástico de caucho será 100 % de celda cerrada, químicamente inerte, insoluble en agua, resistente a álcalis y solventes. 4) El forro de la tela se cortará y coserá dentro de tiras de 25 cm de ancho con ranuras para colocar correas o zunchos de acero en los bordes externos. La banda de polietileno cubrirá la circunferencia interior de la banda de lechada por completo, con una longitud suficiente para permitir una superposición de 20 cm del caucho en, o cerca de, la parte superior de la junta del caño. Se permitirá el uso de los empalmes para proveer continuidad del material. La tela de polietileno se protegerá de la luz directa del sol. 5) La banda de tela de polietileno se centrará sobre la junta. Se extenderá aproximadamente el mismo ancho sobre cada extremo de los caños unidos en la junta. Se sujetará al caño con correas de acero. Después de rellenar el espacio exterior de los empalmes con lechada que no se contraiga, se deberá cerrar y sobreponer las solapas de manera que encierre la lechada completamente con la tela de polietileno. La banda de lechada permanecerá en posición en el empalme de caño.

## 22.11 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ASBESTO CEMENTO

### 22.11.1 GENERALIDADES

El objetivo de esta sección es el de suministrar instrucciones para la instalación de cañería de Asbesto Cemento para conducciones a presión.

### 22.11.2 PROCEDIMIENTO

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 11538, a los requisitos aplicables de la Sección “Excavaciones” y “Rellenos” y a las instrucciones suministradas por el fabricante de caños.

## 23. COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y ACCESORIOS

### 23.1 CLOACAS

#### 23.1.1 PRECAUCIONES A OBSERVARSE

##### *Generalidades*

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales observando las siguientes precauciones.

##### *Precauciones*

A. Antes y después de transportar los caños y piezas al lugar de su colocación, los caños se examinarán prolijamente, vigilando especialmente que la superficie interior sea lisa, que la superficie exterior no presente grietas, poros o daños en la protección o acabado, fallas o deformaciones

B. Todas las cañerías, accesorios, etc. serán transportados, conservados y protegidos con cuidado para que no sufran daños, golpes, caídas y en los casos aplicables protección de la luz del sol. Todos los equipos de transporte y conservación de caños deberán ser a satisfacción de la Inspección de Obras. No se colocarán caños directamente apoyados en terreno irregular, debiendo sostenerse de manera que se proteja el caño contra eventuales daños que pudieran producirse cuando se coloque en la zanja o cualquier otro lugar.

C. No se instalarán caños con deficiencias. Aquellos que a criterio de la Inspección de Obras, puedan producir perjuicios deberán repararse, a satisfacción de la Inspección de Obras, o proveer e instalar un caño nuevo que no esté dañado.

D. Luego se ubicarán al costado y a lo largo de las zanjas y se excavarán los nichos de remache en correspondencia de cada junta. Antes de bajarse a la zanja, los caños y piezas se reconocerán de acuerdo a su posición según el diagrama definitivo de colocación. También limpiarán esmeradamente, sacándoles el moho, tierra, pintura, grasa, etc., adheridos en su interior, dedicando especial atención a la limpieza de las espigas, enchufes y bridas. Luego se asentarán sobre el lecho de apoyo, cuidando que apoyen en toda la longitud del fuste y se construirán las juntas que se hubiesen especificado.

E. La colocación de cañerías deberá ser hecha por personal especializado.

F. Cada tramo de cañería de 600 mm de diámetro o mayor se tenderá en el orden y posición previsto en el diagrama de marcación. Al tender los caños, se colocarán en la línea e inclinación prevista, con una tolerancia de 25 mm en la alineación horizontal y 5 mm en la vertical.

G. Se protegerán todas las aberturas de caños y elementos especiales con sombreretes o tapones adecuados para evitar el acceso no autorizado de personas, animales, agua o cualquier sustancia no deseada. En todo momento se proveerán elementos para impedir la flotación del caño.

## 23.2 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES

### *Generalidades*

El Contratista colocará las cañerías y piezas especiales de acuerdo con el procedimiento que se detalla a continuación.

### *Procedimiento*

#### A. Transporte y Manejo de Materiales

1) Transporte: Se inspeccionarán cuidadosamente los caños, accesorios y elementos relacionados antes y después de la instalación, y se rechazarán los que tengan deficiencias. Los caños y accesorios no deberán tener asperezas o rebabas. Antes de colocarse en su posición, deberá limpiarse y mantener limpios los caños, accesorios y elementos relacionados. Se proveerán las estructuras apropiadas para bajar las secciones de caños a las zanjas. Bajo ninguna circunstancia se podrá dejar caer o arrojar a la zanja los caños, accesorios o cualquier otro material.

2) Todas las pruebas para verificar defectos y pérdidas, antes y después de la instalación final, serán realizadas en presencia de la Inspección de Obras, y estarán sujetas a su aprobación anterior a la aceptación. El material que se encontrara deficiente durante el avance de la obra, será rechazado, y el Contratista lo retirará rápidamente del lugar de trabajo. 3) La excavación de zanjas y el relleno se ajustará a los requisitos de las Cláusulas "Excavaciones" y "Rellenos", y como se especifique en el presente. La compactación mínima de relleno en la zona de cañería será de [90] % de densidad máxima del ensayo Proctor Normal.

#### B. Tendido de los Caños

1) Las cañerías de espiga y enchufe se colocarán con el enchufe en dirección aguas arriba.

2) Las cañerías una vez instaladas deberán estar alineadas sobre una recta, salvo en los puntos expresamente previstos en los Planos de Ejecución o en los que indique la Inspección de Obras. La pendiente definida en los Planos de Proyecto deberá ser rigurosamente uniforme dentro de cada tramo.

3) Excepto en tramos cortos autorizados por la Inspección de Obras, las cañerías se colocarán en dirección cuesta arriba cuando la pendiente sea mayor de 10 %. Cuando el caño deba colocarse cuesta abajo, se lo sujetará con tacos para mantenerlo en posición hasta que el caño siguiente proporcione apoyo suficiente para evitar su desplazamiento.

4) Los caños se tenderán directamente sobre el material del relleno que forma el lecho de apoyo. No se permitirá el uso de bloques, y el lecho de apoyo deberá colocarse de manera que forme un elemento de sostén continuo y sólido a lo largo de toda la cañería. Se realizarán las excavaciones necesarias para facilitar el retiro de los elementos de transporte y conservación una vez tendido el caño. Se excavarán huecos en las juntas de espiga y enchufe en los extremos del caño, para evitar cargas puntuales en dichas uniones de enchufe. La zanja deberá sobre-excavarse para permitir el acceso adecuado a las juntas en el sitio de trabajo, para permitir la ejecución de dichas juntas, y para permitir la aplicación del revestimiento.

5) Antes de proceder al tendido de los caños, el lecho de apoyo deberá ser aprobado por la Inspección de Obras.

C. Juntas Tipo Espiga y Enchufe Inmediatamente antes de empalmar un caño, la junta se limpiará con cuidado, y se colocará en ella un aro de goma limpio, lubricado con lubricante vegetal previamente aprobado. La espiga del caño a empalmar se limpiará con cuidado y se lubricará con aceite vegetal. Entonces se insertará el extremo de espiga del tramo de caño dentro del enchufe de caño previamente tendido penetrando hasta la posición correcta. No se permitirá rotar o cabecear el caño para colocar la espiga dentro del enchufe.

#### D. Obstrucciones

1) Cuando sea necesario levantar o bajar el caño por encontrarse obstrucciones imprevistas u otras causas, la Inspección de Obras podrá cambiar la alineación y/o las inclinaciones. Dichos cambios se efectuarán mediante deflexión de las juntas, o el uso de piezas de ajuste. En ningún caso la deflexión de la junta deberá exceder la máxima deflexión recomendada por el fabricante del caño. Ninguna junta deberá colocarse de tal forma que su falta de encaje adecuado reduzca en cualquier medida la resistencia y estanqueidad de la junta terminada.

2) En caso de encontrar paredes o fondos de zanja en estado inestable, como en el caso de excavaciones por debajo de agua subterránea, se deberá regularizar esta condición antes de tender el caño. De acuerdo con la gravedad del problema, el Contratista podrá elegir usar tablestacados, entibados completos, wellpoint, drenes inferiores, retirar la tierra inestable y reemplazarla con material apropiado o una combinación de métodos.

3) El Contratista proporcionará la protección y el mantenimiento adecuados de todas las estructuras, drenajes, desagües y otras obstrucciones subterráneas y de superficie que surjan durante el trabajo.

4) Cuando se obstruya la inclinación o alineación del caño debido a estructuras existentes tales como conductos, canales, caños, conexiones de ramificaciones a desagües principales, o desagües principales, el Contratista, se encargará de sujetar, reubicar, retirar o reconstruir dichas obstrucciones en forma permanente. El Contratista deberá coordinar este trabajo junto con los propietarios o responsables de dichas estructuras.

E. Limpieza: A medida que avance el tendido de los caños, el Contratista mantendrá el interior de la cañería libre de cualquier desecho. Al terminar de instalar los caños, señalar los empalmes y efectuar las reparaciones internas necesarias antes de probar la cañería terminada, el Contratista limpiará completamente el interior de la cañería, para eliminar toda arena, suciedad, salpicadura de mortero y cualquier otro desecho.

#### F. Condiciones Climatológicas

1) Ningún caño se instalará sobre una fundación en la que haya entrado escarcha, o en momento alguno si hay peligro de que se forme hielo o penetre escarcha en el fondo de la excavación. Ningún caño se tenderá si no puede proveerse lo necesario para tapar la zanja antes de que se forme hielo o escarcha.

2) No se tenderá el caño cuando las condiciones de la zanja o el clima no sean apropiados a juicio de la Inspección de Obras. Al finalizar cada día de trabajo, se cerrará temporariamente las terminaciones abiertas con tapones herméticos o tabiques.

#### G. Válvulas

1) Todas las válvulas se transportarán y conservarán en forma evitar que se golpee o dañe cualquier parte de la válvula. Todas las juntas se limpiarán y prepararán con cuidado antes de instalarse. El Contratista regulará todos los vástagos y operará cada válvula antes de instalarla, para verificar su funcionamiento adecuado.

2) Todas las válvulas se instalarán de manera que los vástagos de válvula estén correctamente niveladas y en la ubicación indicada.

H. Continuidad Eléctrica entre Caños/Puestos para Medición de Potencial Cuando se instalen cañerías metálicas, el Contratista deberá obtener los servicios de un consultor especialista y calificado en el área de la protección contra la corrosión para caños de metal. El diseño y la construcción del sistema de continuidad eléctrica se hará de acuerdo con las recomendaciones técnicas del consultor. A los efectos de la Cláusula "Presentaciones" el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección de Obras un juego completo de planos de Detalle del Sistema. Tal aprobación será requerida para la iniciación de los trabajos.

I. Protección Catódica En el proyecto, AGUAS SANTAFESINAS S.A. no hizo provisión alguna para su Protección Catódica de las cañerías metálicas. Es la responsabilidad del Contratista obtener los servicios de un consultor especialista y calificado en el área de la protección contra la corrosión para caños de metal. El diseño y la construcción del sistema de Protección Catódica se hará de acuerdo con las recomendaciones técnicas del consultor. A los efectos de la Cláusula "Presentaciones" el Contratista deberá presentar para la aprobación de la Inspección de Obras un juego completo de planos de Detalle del Sistema. Tal aprobación será requerida para la iniciación de los trabajos.

J. Cinta para Ubicación "Esta cinta se instalará a 30 cm por sobre cañerías no metálicas y tendrá las siguientes características: color anaranjado; ancho 200 mm aproximadamente; deberá tener impresa la siguiente leyenda "CUIDADO, CAÑERÍA DE CLOACA" a lo largo de toda su longitud con letras de 30 mm de altura como mínimo; material plástico, el que podrá presentar orificios, inserto en la cinta deberá tener un alma de aluminio o sistema equivalente a efectos de permitir la detección desde la superficie mediante equipamiento idóneo".

### 23.3 TAPADA DE LAS CAÑERÍAS

#### *Generalidades*

A. Definición: Tapada de la cañería es la distancia vertical medida desde la superficie del pavimento o vereda hasta el extradós de la cañería en la vertical del mismo.

B. Tapada de Diseño Las tapadas de diseño para la instalación de las cañerías son las siguientes:  
1) Cuando se instalan colectoras por ambas veredas: 0.80 m. 2) Cuando se instala por una sola vereda o por calzada: 1,20 m.

C. Tapada Mínima La tapada mínima de los colectores de diámetros mayores de 300 mm será de 110 cm.

#### *Procedimiento*

A. Las cañerías se instalarán según las cotas indicadas en los Planos de Ejecución.

B. En presencia de una interferencia que obligue a colocar la cañería con una tapada mayor que la indicada en los Planos de Ejecución, se profundizará lo mínimo compatible con la ejecución del trabajo previa aprobación de la Inspección de Obras. C. Cuando las calzadas fuesen de tierra, el Contratista deberá recabar de la Municipalidad la cota definitiva de pavimentación o, de no

ser ello viable, se considerará como posible cota de las futuras pavimentaciones la que resulte del trazado de rasantes desde los pavimentos más próximos.

## 23.4 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRFV) SIN PRESIÓN INTERNA

### *Generalidades*

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PRFV para conducciones sin presión completos, de conformidad con la documentación contractual.

### *Procedimiento*

A. La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma ASTM D 3839, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos”, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

B. Por cada orden de trabajo, el fabricante de los caños proveerá personal sobre el terreno durante la instalación de los primeros 200 m de cañería, para instruir al Contratista sobre el método para instalar adecuadamente la cañería de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Se presentará una certificación manifestando que se dieron dichas instrucciones, y que el fabricante de los caños da fe de que el Contratista conoce plenamente la necesidad de instalarlos en la forma indicada.

C. No se permitirá la instalación de caños de PRFV para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420. D. Juntas en Terreno 1) Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la espiga, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión. 2) Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro de la hembra del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión.

## 23.5 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE PVC SIN PRESIÓN INTERNA

### *Generalidades*

El Contratista instalará caños rectos y piezas especiales de PVC para caños, sin presión interna, completos de conformidad con la documentación contractual.

### *Procedimiento*

- A. La instalación se ajustará a los requisitos del manual AWWA M23, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos”, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.
- B. El corte y maquinación de los caños se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos estándar del fabricante para dicha operación. Para cortar caño no se usará cortafrío, cortador estándar para caños de hierro, ni ningún otro método que pueda quebrar el caño o dejar bordes ásperos o desparejos.
- C. No se permitirá colocar caños de PVC para tapadas menores de 1 m, salvo que se efectúe un revestimiento estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H-13 y el acero A-420.

## 23.6 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE POLIETILENO SIN PRESIÓN INTERNA

### *Generalidades*

El Contratista instalará cañerías de polietileno sin presión interna, completas, de conformidad con la documentación contractual.

### *Procedimiento*

- A. La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma ASTM D 2321 a los requisitos de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos”, instrucciones suministradas por el fabricante de los caños, y a los requisitos complementarios indicados en el presente.
- B. No se permitirá colocar caños de este material para tapadas menores de 1 m salvo que se efectúe un recubrimiento

estructural de hormigón armado que tome las cargas externas, manteniendo los espesores y demás características del caño. El hormigón a emplear será H 13 y el acero A 420. C. Juntas en el Terreno 1) Los caños con uniones espiga y enchufe se tenderán con el extremo hembra orientado hacia adelante, en la dirección del tendido. La inclinación del caño se dará en líneas rectas, cuidando que no se formen hendiduras o puntos bajos. 2) Una vez que el aro esté debidamente colocado en la ranura de la unión enchufe, se aflojará la tensión del aro poniendo un destornillador debajo del aro y pasándolo alrededor de la circunferencia de dicha unión. 3) Se limpiarán los extremos del caño y se aplicará una capa fina de lubricante a la superficie externa de la espiga, con el aro ubicado en posición, y a la superficie interna del enchufe. No se usará otro lubricante que no sea el suministrado con el caño. Se entrará a presión el extremo del caño dentro del enchufe del caño adyacente. Podrá emplearse la pala de una retroexcavadora o un aparejo de cable, pero la fuerza deberá ser pareja, no una fuerza de impacto, y se distribuirá de manera uniforme para no dañar el extremo del caño. Deberá ponerse un taco de madera sobre la cara para absorber la presión. 4) Si se utilizan juntas por electrofusión, se ejecutará la junta de acuerdo con el procedimiento recomendado por el fabricante.

## 23.7 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

### *Generalidades*

El Contratista instalará las cañerías, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

### *Procedimiento*

A. La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 11503-86, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos”, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente. B. Junta en el Terreno Las juntas serán de tipo espiga-enchufe con aros de goma. Los aros de goma responderán a la Norma IRAM 113.047-1974.

## 23.8 COLOCACIÓN DE CAÑERÍAS DE ASBESTO CEMENTO

### *Generalidades*

El Contratista instalará las cañerías de Asbesto Cemento para cloacas completas, de acuerdo con la documentación contractual.

### *Procedimiento*

La instalación se ajustará a los requisitos de la Norma IRAM 11538, a los requisitos aplicables de las Cláusulas “Excavaciones” y “Rellenos”, instrucciones suministradas por el fabricante de caños, y a los requisitos complementarios o modificaciones contenidas en el presente.

## 24. CONEXIONES

### 24.1 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

#### 24.1.1 GENERALIDADES

A. El Contratista proveerá e instalará conexiones domiciliarias para agua, completas, de conformidad con la documentación contractual.

B. A lo largo de las cañerías distribuidoras y en los lugares que se indiquen en los diagramas de colocación, se instalarán las conexiones de enlace con las obras domiciliarias de provisión de agua, del diámetro que fije AGUAS DE CATAMARCA SAPEM para cada propiedad.

C. Las conexiones constarán de los siguientes elementos: 1) elemento de unión a la cañería distribuidora 2) cañería 3) llave de paso 4) caja para alojar al conjunto llave de paso - medidor Salvo que en los planos de proyecto se indique otra cosa, no se instalará el medidor, dejándose en su lugar un niple unido mediante acoplamientos roscados, de tal manera que la instalación del medidor pueda hacerse con sólo desenroscar los acoplamientos, retirar el trozo de caño y colocar en su lugar al medidor.

D. En las conexiones de diámetro de 60 mm y mayor, se preverá la futura instalación de un medidor bridado.

E. A los efectos de la Cláusula “Presentaciones”, deberá presentarse lo siguiente: 1) Planos de Taller de las dimensiones de todos los accesorios y elementos auxiliares. 2) Información técnica del tipo de resina propuesto y los aditivos utilizados, de las normas bajo las cuales se realizaron los ensayos requeridos y los resultados de los mismos. 3) El Contratista deberá presentar una declaración certificando de que los caños y otros productos o materiales suministrados bajo esta Cláusula están en conformidad a los estándares de calidad requeridos.

F. Inspección Todos los materiales podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del elemento. Mientras dure la fabricación del elemento, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

G. Ensayos Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar los elementos será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda. El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras. Además de los ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material para la realización de ensayos por parte de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM.

## 24.1.2 PRODUCTO

Cañería 1) Se utilizará cañería de polietileno de alta densidad (PEAD). en los siguientes diámetros: Diámetro interior Diámetro exterior Espesor ( mm ) ( mm ) ( mm ) 20.4 25 2.8 32.6 40 3.7 40.8 50 4.6 .-

Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula 2.4.4 “Cañerías de Polietileno de alta densidad”. 2) Se utilizará cañería de fundición dúctil en los siguientes diámetros: Diámetro interior Diámetro exterior ( mm ) ( mm ) 60 77 80 98 100 118 150 170 Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula “ Cañerías de Fundición Dúctil”.

Accesorios y Llave de Paso 1) Se construirán en bronce, fundición dúctil o metales inoxidables. 2) Las llaves de paso para diámetros de hasta 40 mm serán esféricas con cuerpo de bronce o material inoxidable, esfera de bronce mecanizado y cromado, vástago y prensa estopa de bronce, asientos y O´Ring de teflon (Olitetrafluoetileno) y el extremo del medidor a instalar con

tuerca loca o prisionera. La presión de trabajo será de 10 bar, temperatura máxima de trabajo 25°C y mínima de 5°C. 3) Para diámetros de 60 mm y mayor, la llave de paso será una válvula esclusa que cumplirá con las especificaciones indicadas en la Cláusula 2.6.1 "Válvulas Exclusa".

C Caja 1) La caja ubicada en la vereda alojará la válvula de paso y el tramo de cañería que reserva el espacio para el medidor. 2) Se construirán en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV) u hormigón premoldeado con marco y tapa de fundición con las dimensiones adecuadas para alojar y reparar el conjunto que debe contener y con la forma y resistencia que permitan soportar el paso de vehículos. 3) Para conexiones de diámetro de 60 mm y mayor, la Inspección de Obras definirá la cámara que deba realizarse en cada caso. 4) Cajas de PRFV: (a) Las dimensiones mínimas para conexiones de 40 mm de diámetro y menores serán las siguientes: dimensiones internas de la base menor: 200 mm X 450 mm, dimensiones internas de la base mayor: 320 mm X 560 mm, dimensiones de la tapa: 180 mm X 420 mm, altura interna: 250 mm, abertura superior 160 mm X 400 mm, espesor de la tapa: 8 mm en el sobrerrelieve, espesor de la paredes 2,8 mm (b) Estas cajas tendrán además, aberturas laterales para la entrada y salida de la conexión y poseerán una tapa con llave de cierre e identificación. (c) El PRFV estará compuesto por resina termorígida poliéster de alta reactividad, del tipo de las desarrolladas para la producción de Premix y SMC (UB 3515, Polial PR 890 o equivalente) con agregado de fibra de vidrio y aditivos. (d) Las propiedades requeridas para la resina serán: (i) resistencia al ácido clorhídrico hasta el 5%, (ii) resistencia al ácido sulfúrico hasta el 3%, (iii) resistencia al hipoclorito de sodio hasta el 7%, (iv) resistencia al hidróxido de sodio hasta el 8% (v) resistencia a hidrocarburos en suspensión o emulsión hasta el 2% (vi) absorción de agua menor al 0,5% (vii) tiempo promedio de llama de 120 segundos (según ASTM D 635) (viii) no presentar alteraciones luego de 200 horas de ensayo de envejecimiento acelerado (ASTM G25) (ix) soportará una temperatura constante de entre 100 y 120°C (x) dureza Barcol entre 40 y 60, según ASTM 2583. (e) Deberán utilizarse los pigmentos necesarios para que el producto final tenga color negro. En el caso de utilizarse PRFV, la resina deberá cubrir perfectamente las fibras de vidrio, no pudiendo quedar fibras expuestas en la superficie. Los cantos serán redondeados y las superficies perfectamente lisas y bien terminadas. (f) Las cajas serán diseñadas para soportar el empuje lateral provocado por la compactación del relleno alrededor de la caja y la carga de una rueda de vehículo apoyada sobre la tapa. (g) Se realizará el siguiente ensayo: la caja se colocará sobre una mesa plana, se centrará en la tapa una chapa de 150 mm x 250 mm con un espesor mínimo de 15 mm. Mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg. durante 15 minutos. La flecha residual no superará los 2 mm. (h) Las cajas se apoyarán sobre una base de hormigón de cascotes tipo "D", esta base tendrá como mínimo 0.65 m de largo, 0.40 m de ancho y un espesor de 0.08 m. (i) La cara expuesta a la intemperie tendrá un sobrerrelieve en forma romboidal de 2 mm de altura. Además presentará el logotipo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM en la misma altura del sobrerrelieve. 5) Cajas de Hormigón Premoldeado: (a) Las dimensiones mínimas de las cajas para conexiones de 40 mm de diámetro y menores serán: (i) formato: tronco de pirámide con base rectangular (ii) dimensiones internas de la base menor: 180 mm x 420 mm (iii) dimensiones internas de la base mayor: 230 mm x 470 mm (iv) altura interna: 250 mm (v) espesor mínimo de las paredes laterales: 50 mm (b) Tendrá que presentar dos aberturas laterales de 150 mm de altura y 100 mm de ancho en la zona inferior

de las caras transversales para el pasaje de la cañería. (c) El tipo de hormigón a utilizar será H17, la armadura será de acero conformado con límite de fluencia característico 4200 kg/cm<sup>2</sup>. (d) El hormigón deberá ser cuidadosamente compactado y ligeramente vibrado. El encofrado a utilizar deberá recibir la lubricación adecuada para permitir un fácil desencofrado. El tiempo de curado deberá ser como mínimo de 7 días. (e) Las tolerancias dimensionales serán de 5 mm aplicada a todas las dimensiones de la pieza. (f) Las cajas deberán presentar todas sus superficies uniformes y suaves, libres de defectos superficiales. No se aceptarán piezas dañadas y/o reparadas. (g) La tapa tendrá 180 mm de ancho, 420 mm de largo y 8 mm de espesor a la altura del sobrerrelieve. (h) Será de fundición dúctil, no quebradiza y no tendrá partes porosas, sopladuras, inclusiones de escorias o tierra o cualquier otro defecto. Las piezas deberán ser perfectamente limpiadas y rebabadas, y protegidas con una capa de pintura asfáltica. (i) La cara expuesta a la intemperie tendrá un sobrerrelieve en forma romboidal de 2 mm de altura. Además presentará el logotipo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. en la misma altura del sobrerrelieve. (j) La tapa será removible y con un cierre tal que permita ser accionado con la misma llave que las cajas de medidores utilizadas por O.S.N. El cierre de la caja se realizará con el mismo sistema de contrapeso de las citadas tapas. (k) Las cajas se apoyarán sobre una base de hormigón de cascotes tipo "D", esta base tendrá como mínimo 0,70 m de largo, 0,45 m de ancho y un espesor de 0,08 m. (l) Se realizará el siguiente ensayo: la caja se colocará sobre una mesa plana, se centrará en la tapa una chapa de 150 mm x 250 mm con un espesor mínimo de 15 mm. Mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg. durante 15 minutos. La flecha residual no superará los 2 mm. 6) Cajas de Poliamida: (a) Las dimensiones mínimas para conexiones de 40 mm de diámetro y menores serán las siguientes: (i) formato: tronco de pirámide con base rectangular, (ii) dimensiones de la tapa: 202 x 442 mm, (iii) dimensiones internas de la base menor: 250 mm x 490 mm, (iv) dimensiones internas de la base mayor: 280 mm x 515 mm, (v) dimensiones externas de la base mayor: 329 mm x 568 mm, (vi) altura interna: 250 mm, (vii) espesor de la tapa: 4,6 mm (sin nervaduras interiores), más 1 mm de sobrerrelieve, (viii) espesor de las paredes: 3,5 mm. (b) En la entrada y salida de la conexión deberá presentar dos aberturas de 150 mm de altura y 100 mm de ancho en la zona inferior de los laterales menores. Estas aberturas tienen el objeto de permitir el paso de la cañería de conexión. (c) Las tolerancias dimensionales serán de 5 mm aplicada a todas las medidas de la pieza, con la excepción de los espesores cuyos valores definitivos son los que permitan soportar la carga de diseño. (d) Se deberá dejar un espacio entre la tapa y el borde interno de la caja menor a 2 mm. (e) El cierre de la tapa se asegurará mediante una traba por interferencia flexible. (f) La caja será diseñada para soportar el empuje lateral provocado por la compactación del relleno alrededor de la caja. Adicionalmente deberá cumplir: (i) impacto: deberán soportar el impacto de una esfera de 500 g de peso cayendo de 1 m de altura, (ii) máxima deformación: luego de someter la caja al ensayo de carga ver punto (m)-la deformación residual máxima será de 2 mm. (g) Material constitutivo del conjunto caja/tapa: Resina termoplástica tipo PA66 - poliadipato de hexametildiamina con agregado de elementos de refuerzo minerales y de agentes protectores a la degradación por energía radiante. (h) Las propiedades requeridas para la resina serán: (i) resistencia a la tracción a la rotura (a 23°C / 50 % HR) según Norma ASTM D638: 21.000 libras/pulg<sup>2</sup>, (ii) elongación a la rotura (a 23°C / 50 % HR) según Norma ASTM D638:

3 %, (iii) módulo de flexión (a 23°C / 50 % HR) según Norma ASTM D790: 1.200.000 libras/pulg<sup>2</sup>, (iv) impacto Izod con entalla (a 23°C / 50 % HR) según Norma ASTM D256: 156 Joule/M, (v) impacto Izod con entalla (a -40°C / 50 % HR) según Norma ASTM D256: 89 Joule/M, (vi) temperatura de deformación bajo carga de flexión (a 66 lb/pulg<sup>2</sup>) según Norma ASTM D648: 252°C, (vii) temperatura de deformación bajo carga de flexión (a 264 lb/pulg<sup>2</sup>) según Norma ASTM D648: 250°C, (viii) deformación bajo carga (a 2.000 lb/pulg<sup>2</sup> a 50°C) según Norma ASTM D621: 0,7 %, (ix) abrasión (test Taber CS-17 Wheel/1000 g: 14 mg/1.000 ciclos, (x) dureza Rockwell M según Norma ASTM D785: M 103, (xi) coeficiente de dilatación lineal según Norma ASTM D696: 2,2 x 10<sup>-5</sup> m/m/°C, (xii) absorción de agua (a 23 °C durante 24 hr) según Norma ASTM D570: 0,6 %, (xiii) punto de fusión (método Fisher-Johns) según Norma ASTM D789: 255°C.

(i) Resistencia a los agentes químicos, evaluada como pérdida de propiedades (expresado en porcentaje) en función del tiempo de contacto con dichos agentes: (i) naftas con plomo (21 días a 23°C): tracción < 10 % ; elongación < 10 %, (ii) tolueno (naftas sin plomo) (21 días a 23°C): tracción < 10 %; elongación < 10 %, (iii) hidróxido de sodio al 10 % (21 días a 23°C): tracción < 10 %; elongación < 10 %, (j) Resistencia a la energía radiante, evaluada como pérdida de propiedades (expresado en porcentaje) en función de la absorción de energía radiante mediante el ensayo acelerado del Weather-O-Meter. (i) resistencia a la tracción: pérdida del 11,5 % (\*). (ii) elongación: pérdida del 7,5 % (\*). (\*) Lote de muestras sometido a un nivel de energía absorbido de 10.000 KJoule/cm<sup>2</sup>, equivalente a 19 años de exposición en la ciudad de Buenos Aires sin sombras y/o reparos. (k) El conjunto caja/tapa será de color negro. Los cantos serán redondeados y las superficies perfectamente lisas y bien terminadas. (l) La tapa será removible y tendrá en su cara expuesta un sobrerrelieve en forma romboidal de 2 mm de altura. Además presentará el logotipo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM en la misma altura del sobrerrelieve. (m) Se realizará el siguiente ensayo: la caja se colocará sobre una mesa plana, se centrará en la tapa una chapa de 150 mm x 250 mm con un espesor mínimo de 15 mm. Mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg. durante 15 minutos. La flecha residual no superará los 2 mm. (n) Para la colocación, las cajas se apoyarán sobre una base de hormigón de cascotes tipo "D", esta tendrá como mínimo 0,65 m de largo, 0,40 de ancho y un espesor de 0,08 m. 7) Caja de Fundición Dúctil: (a) Las dimensiones mínimas de las cajas para conexiones de 40 mm de diámetro y menores serán las siguientes: (i) formato: tronco de pirámide con base rectangular, (ii) dimensiones internas de la base menor: 180 mm x 420 mm, (iii) dimensiones internas de la base mayor: 310 mm x 560 mm, (iv) altura máxima: 260 mm, (b) Tendrá que presentar dos aberturas en la zona inferior de las cajas transversales para el pasaje de la cañería. (c) Las cajas serán moldeadas de fundición dúctil. (i) Resistencia mínima a la tracción según la norma internacional ISO 2531 = 4200 kg/ cm<sup>2</sup> . (ii) Límite elástico mínimo según la norma internacional ISO 2531 = 3000 kg/cm<sup>2</sup> . (iii) Alargamiento mínimo a la ruptura según la norma internacional ISO 2531 = 5% (iv) La tapa tendrá 180 mm de ancho, 420 mm de largo. (v) La caja expuesta a la intemperie tendrá un sobrerrelieve en forma romboidal de 2 mm de altura. Además presentará el logotipo de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM en la misma altura del sobrerrelieve. (vi) La tapa será no robable. (d) Resistencia mecánica de las cajas. Las cajas serán diseñadas para soportar: (i) el empuje lateral provocado por la compactación del relleno de la zanja. (ii) las solicitaciones provocadas por la rueda de un vehículo apoyado sobre la tapa. (e)

Los ensayos a realizar serán: (i) Resistencia de la caja a la compresión en prensa hidráulica. La caja se apoyará sobre una mesa plana y sobre ella se colocará una chapa de hierro de 15 mm de espesor que cubra toda la superficie de la misma. Mediante prensa hidráulica se aplicará una fuerza no  $< 50 \text{ kg/cm}^2$  con un pisón de 10 cm de diámetro durante 15 minutos, no debiéndose observar alteraciones ni roturas en la caja. (ii) Resistencia a la flexión de la tapa Se realizará el siguiente ensayo: la caja se colocará sobre una mesa plana, mediante una prensa hidráulica se aplicará lentamente en el centro una fuerza de 3.000 kg con un pisón de 10 cm de diámetro durante 15 minutos. La flecha residual no superará los 2 mm.

### 24.1.3 EJECUCIÓN

A. La ejecución de las conexiones se efectuará de acuerdo con estas especificaciones y siguiendo los lineamientos indicados en los planos según corresponda.

B. Los obreros que se empleen en la instalación de conexiones, deberán ser especialistas.

C. Cañería Distribuidora de Fundición Dúctil Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con una abrazadera tipo silla y estribo colocada en la parte superior del diámetro vertical. Para conexiones de diámetro mayor, se instalará un ramal "T" de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.

D. Cañería Distribuidora de PVC Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará con abrazaderas especialmente diseñadas para tal fin. Para conexiones de diámetro mayor, se instalará un ramal de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.

E. Cañería Distribuidora de PEAD Para diámetros de conexión de hasta 40 mm, la unión de la conexión con la cañería distribuidora se realizará mediante soldadura térmica o abrazaderas especialmente diseñadas para tal fin. Para conexiones de diámetro mayor se instalará un ramal "T" de diámetro adecuado en la cañería distribuidora.

F. En todos los casos las piezas de unión una vez colocadas, no sobrepasarán el espesor del caño en la parte interior.

G. Luego se instala un tramo de cañería de polietileno de alta densidad, (PEAD) o fundición dúctil según corresponda, unida en un extremo, a las piezas de bronce de la conexión o ramal y en el otro extremo, a la válvula de paso ubicada en la vereda, mediante una transición de PEAD,

fundición dúctil o bronce y una pieza de unión de bronce.

H. La válvula de paso para conexiones de 40 mm de diámetro y menores será con uniones roscables en sus extremos (tipo esférica), ubicada dentro de una caja cerca de la línea municipal con tapa a nivel de la vereda.

I. Luego de la válvula de paso se colocará (dentro de la caja) un tramo de tubería plástica (PEAD), con la distancia necesaria para un futuro medidor.

J. En el caso de las conexiones de diámetro 60 mm y mayor, la Inspección de Obras indicará la forma de instalación.

K. La instalación de estas conexiones se efectuará por perforación del terreno bajo la calzada con herramientas y maquinaria adecuadas. Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que el caño de manera tal que sea suficiente para colocar el mismo y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno.

Se considerará que estas condiciones se cumplen si el diámetro de la perforación no es mayor que dos diámetros de la cañería de conexión. Si no se cumpliera esta última condición, deberá rellenarse la perforación con arena-cemento inyectada a presión. L. Se ejecutarán en primer lugar los pozos sobre la cañería distribuidora y en la vereda, en segundo lugar la perforación entre los pozos para alojar el caño con tuneleras, luego se instala la abrazadera sobre la distribuidora, se construye una base de hormigón con un soporte fijado a la misma para inmovilizar la válvula de paso, se coloca la misma, fijada al soporte anclado a la base de hormigón. Se instalan y unen los tramos de cañería de la conexión, entre la válvula de paso y la abrazadera. Por último se coloca la caja, sobre la base de hormigón ubicada a 0.50 m de la línea municipal. M. Antes de efectuar las perforaciones, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar deterioros en las instalaciones subterráneas existentes pues será por su cuenta la reparación de los que se produjeren y deberá afrontar las responsabilidades que de ellos deriven. N. El caño de las conexiones largas se colocará a una profundidad mínima igual a 50 cm por debajo de las alcantarillas y a no menos de 80 cm por debajo de la calzada. O. Las conexiones tendrán siempre pendiente hacia la cañería distribuidora. P. La conexión deberá estar asentada sobre tierra firme. Los pozos de rellenarán en capas con tierra compactada.

## 24.2 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE CLOACA

### 24.2.1 GENERALIDADES

A. El Contratista proveerá e instalará conexiones domiciliarias para cloaca, completas, de conformidad con la documentación contractual.

B. Inspección Todos los materiales podrán ser inspeccionados en la planta del fabricante de acuerdo con las disposiciones de las normas referenciadas, con los requisitos adicionales establecidos en la presente especificación. El Contratista notificará a la Inspección de Obras por escrito la fecha de comienzo de su fabricación, por lo menos catorce días antes del comienzo de cualquier etapa de fabricación del elemento. Mientras dure la fabricación del elemento, la Inspección de Obras tendrá acceso a todas las áreas donde se realice dicha fabricación, y se le permitirá realizar todas las inspecciones que sean necesarias para verificar el cumplimiento de las Especificaciones.

C. Ensayos Salvo las modificaciones indicadas en la presente especificación, todo material empleado para fabricar los elementos será ensayado de acuerdo con los requisitos de las normas referenciadas, según corresponda. El Contratista realizará dichos ensayos de materiales sin cargo para AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. La Inspección de Obras podrá presenciar todos los ensayos efectuados por el Contratista; siempre que el programa de trabajo del Contratista no se atrase por motivos de simple conveniencia de la Inspección de Obras. Además de los

ensayos requeridos expresamente, la Inspección de Obras podrá solicitar muestras adicionales de cualquier material para la realización de ensayos por parte de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. Dichas muestras adicionales se proveerán sin costo adicional para AGUAS DE CATAMARCA SAPEM.

### 24.2.2 PRODUCTO

Se utilizará cañería de PVC DN 110. Los caños deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula “Cañerías de Policloruro de Vinilo no Plastificado”.

### 24.2.3 EJECUCIÓN

A. La ejecución de las conexiones se efectuará de acuerdo con estas especificaciones y siguiendo los lineamientos indicados en los planos Tipo C-01- 1 y C-02-1 según corresponda.

B. Los obreros que se empleen en la instalación de conexiones, deberán ser especialistas.

C. La instalación de estas conexiones se efectuará por perforación del terreno bajo la calzada con herramientas y maquinaria adecuadas. Estas perforaciones tendrán un diámetro mayor que el caño de manera tal que sea suficiente para colocar el mismo y que a la vez no sea necesario efectuar el relleno. Se considerará que estas condiciones se cumplen si el diámetro de la perforación no es mayor que dos diámetros de la cañería de conexión. Si no se cumpliera esta última condición, deberá rellenarse la perforación con arena-cemento inyectada a presión.

D. Se ejecutarán en primer lugar los pozos sobre la colectora y en la vereda, en segundo lugar la perforación entre los pozos para alojar el caño con tuneleras, luego. Se instalan y unen los tramos de cañería de la conexión, entre la colectora y la vereda. Por último se coloca el ramal a 45o , la cañería ascendente y la caja, sobre la base de hormigón ubicada a 0.50 m de la línea municipal.

E. Antes de efectuar las perforaciones, el Contratista deberá adoptar las precauciones necesarias para evitar deterioros en las instalaciones subterráneas existentes pues será por su cuenta la reparación de los que se produjesen y deberá afrontar las responsabilidades que de ellos deriven

F. La conexión deberá estar asentada sobre tierra firme. Los pozos de rellenarán adecuadamente.-

## 25. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

### 25.1 REGLAMENTOS APLICABLES

El cálculo y construcción de las estructuras de hormigón se regirán por los Reglamentos, Recomendaciones y Disposiciones del Sistema Reglamentario Argentino para Obras Civiles (SIREA) aprobadas por Resoluciones N° 55/87 y 69/87 SOP (ex CIRSOC). En los aspectos no contemplados por el SIREA ni por las presentes especificaciones técnicas, podrán aplicarse otros reglamentos, previa aceptación de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. En aquellos casos en que surgieren discrepancias entre cualquier aspecto reglamentario y las presentes especificaciones técnicas, prevalecerán estas últimas.

### 25.2 REQUERIMIENTOS ESPECIALES

Salvo que en los planos se indique lo contrario, regirán los siguientes requisitos:

#### *Tipos de Hormigón para Estructuras*

Para las fundaciones, estructuras en contacto con el suelo y/o con líquidos, se deberá emplear hormigón tipo H21 o superior, con una relación  $a/c=0.48$ .

#### *Tipo de Acero*

En todas las estructuras de hormigón armado se deberá emplear acero ADM 420 o ADN 420.

#### *Tipo de Cemento*

Cuando se indique en los planos o cuando el suelo o el agua en contacto con el hormigón presenten agresividad se empleará cemento altamente resistente a los sulfatos.

#### *Fisuración*

Las estructuras en contacto con el suelo deberán ser verificadas a fisuración en la condición de ancho de fisura muy reducido.

#### *Estanqueidad*

Todas las estructuras de los elementos que contengan líquidos, estén o no en contacto con el suelo, deberán ser verificadas a estanqueidad.

#### *Recubrimientos*

Los recubrimientos de las armaduras estructurales en contacto con el suelo deberán ser de TRES (3) cm como mínimo.

### *Cuantías Mínimas de Armadura*

Se adoptará como cuantía mínima el 0.25% de la sección de hormigón.

## 25.3 CONTROL DEL HORMIGÓN

A efectos de evaluar la resistencia potencial de cada tipo de hormigón, se extraerán muestras de hormigón fresco cada 50 m<sup>3</sup> o fracción menor por día de trabajo y por estructura que se ejecute. La evaluación se hará de la forma especificada en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

En los casos que el hormigón utilizado no cumpla con las condiciones fijadas en dicho reglamento, se procederá a realizar los ensayos especificados en el mismo para verificar la resistencia del hormigón de la estructura mediante la extracción y ensayo de testigos., pudiéndose presentarse dos alternativas: A. Que el hormigón de la estructura cumpla con las condiciones fijadas en el reglamento para considerar satisfactoria la resistencia de la misma. En este caso la estructura será aceptada aplicando la siguiente multa calculada sobre el valor índice hasta un máximo del 50% del mismo:  $Y = 0.2 \times 2$  siendo Y: descuento en %  $X = (\sigma'_{bm} - \sigma'_{bmprob}) \times 100$   $\sigma'_{bm}$  para el caso que no cumpla la condición de resistencia media para la serie de ensayos, donde:  $\sigma'_{bm}$ : resistencia media mínima que debe cumplir cada serie de ensayos establecida en el reglamento.  $\sigma'_{bmprob}$ : resistencia media de la serie de ensayos y  $X = (0.85 \sigma'_{bk} - \sigma'_{b \text{ ensayo}}) \times 100$   $0.85 \sigma'_{bk}$  para el caso en que no se cumpla la condición de resistencia mínima individual donde:  $\sigma'_{bm}$ : resistencia característica específica.  $\sigma'_{b \text{ ensayo}}$ : resistencia mínima individual de la serie. De no cumplirse las DOS (2) condiciones, se efectuará el descuento mayor. El descuento se aplicará al volumen de hormigón correspondiente los elementos estructurales en que se haya empleado el hormigón representado por las muestras fallidas. B. Que el hormigón de la estructura no cumpla con las condiciones fijadas en el reglamento para considerar satisfactoria la resistencia de la misma. En este caso la estructura será demolida en la zona que no cumpla las condiciones especificadas. El tiempo que insuma la ejecución de los ensayos complementarios, así como su tramitación y/o eventual tarea de demolición, no será causal para solicitar prórroga en el plazo contractual.

## 25.4 COLOCACIÓN DE ARMADURAS

El Contratista no podrá disponer el hormigonado de estructuras cuyas armaduras no hayan sido previamente aprobadas por la Inspección de Obras, a cuyo efecto deberá recabar dicha aprobación con la debida anticipación y acatará de inmediato cualquier orden que le imparta la Inspección de Obras en el sentido de modificar, arreglar, limpiar, perfeccionar o rehacer las armaduras que no respondan a las especificaciones y/o a los planos de ejecución.

## 25.5 MORTEROS Y HORMIGONES

### 25.5.1 MEZCLAS A EMPLEAR

En las estructuras de hormigón armado se emplearán hormigones de los tipos especificados en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201). A continuación se indican los distintos tipos de morteros y hormigones usualmente especificados para usos no estructurales:

Hormigones Simples: Hormigón Cemento Arena Agregado grueso Tamaño Kgr dm<sup>3</sup> mm dm<sup>3</sup> A 250 480 10 a 30 720 B 200 480 10 a 50 720 C 150 480 10 a 50 720 D 118 472 10 a 50 944 3.7.1.2 Morteros para Mampostería y Rellenos Mortero Proporción Cemento Arena Arena Cal Polvo de Mediana Gruesa Hidráulica Ladrillos Kg. dm<sup>3</sup> dm<sup>3</sup> Kg. dm<sup>3</sup> E 1:6 262 --- 1257 --- --- F 1:8 203 --- 1296 --- --- G 1:10 165 --- 1320 --- --- K 1:3 479 1149 --- --- --- L 1:4 380 1216 --- --- --- M 1:2:1 --- 664 --- 174 332 3.7.1.3 Morteros para Revoques Mezcla Proporción Cemento Cal Arena Arena Aérea Fina Mediana Kg. Kg. dm<sup>3</sup> dm<sup>3</sup> N 1:2,5 --- 171 952 --- O ½:1:3 194 139 927 --- P ½:1:3 194 139 --- 927 R 1:1 1025 --- 820 --- S 1:2 668 --- 1068 --- 3.7.1.4 En la dosificación de los componentes se ha tenido en cuenta el esponjamiento de la arena debido a la cantidad de agua que contiene normalmente, aumentando su proporción en un 20%, de manera que los volúmenes indicados son de aplicación para el caso de arena normalmente húmeda.

### 25.5.2 PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS

El amasado de las mezclas se efectuará mecánicamente mediante maquinarias adecuadas y de un rendimiento que asegure en todo momento las necesidades de la obra. No se permitirá el empleo de morteros u hormigones cuyos materiales no se encuentren íntimamente mezclados.

En el amasado se mezclará la masa total durante el tiempo necesario para obtener una mezcla íntima y de aspecto uniforme. La duración del amasado no será en ningún caso menor de 2 minutos a partir del momento en que se han introducido todos los componentes. Las mezcladoras tendrán reguladores de agua que permitan la entrada rápida y uniforme del agua al tambor de mezcla.

Si además del cemento se agregarán otros materiales pulverulentos, estos se mezclarán previamente en seco con el cemento, de preferencia en máquinas especiales.

Los morteros y hormigones se prepararán en cantidades necesarias para su utilización inmediata en las obras. Las mezclas que hubiesen endurecido o que hayan comenzado a fraguar serán desechadas, no permitiéndose añadir cantidades suplementarias de agua una vez salidas las mezclas de la mezcladora.

No se permitirá el empleo de hormigones fabricados fuera del sitio de la obra, con la sola excepción del elaborado en plantas centrales de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- A. Las planta centrales deberán ser previamente autorizadas por la Inspección de Obras a solicitud del Contratista.
- B. El tiempo de transporte y batido en camión no podrá exceder de una hora y media.
- C. El asentamiento del hormigón en la obra determinada mediante la prueba del cono, salvo que se indique lo contrario, no podrá exceder de 10 cm.
- D. En ningún caso se tolerará la adición posterior de agua.
- E. Se rechazará todo hormigón en el que, por cualquier causa, se hubieran separado sus componentes.

### 25.5.3 CANTIDAD DE AGUA PARA EL EMPASTE

En la preparación de los hormigones estructurales se aplicará lo dispuesto en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201).

Para el resto de las mezclas, tanto en la preparación de morteros como en los hormigones, se agregará la cantidad de agua mínima indispensable para obtener la consistencia más conveniente, a juicio de la Inspección de Obras y en relación a su destino.

La determinación de la consistencia plástica de los hormigones se hará mediante la prueba del cono (Norma IRAM Nº 1536) y la Inspección de Obras fijará el asentamiento de la mezcla en cada caso.

### 25.5.3 CAJONES Y MEDIDAS PARA EL DOSAJE DEL CEMENTO Y DE LOS AGREGADOS FINO Y GRUESO

Cuando el dosaje de los materiales para la preparación de las mezclas se hiciera por volumen, el Contratista deberá disponer de cajones o recipientes apropiados, a juicio de la Inspección de Obras, con la graduación correspondiente a cada tipo y volumen de mortero u hormigón a fabricar. Si las mezclas se hicieran con sus proporciones en peso, deberá proporcionar el número de balanzas apropiadas que se requiera para efectuar las pesadas de los materiales.

En ambos casos, esos elementos de medición serán verificados por la Inspección de Obras, colocándoseles un sello o marca de identificación.

## 26. MAMPOSTERÍA Y REVOQUES

### 26.1 MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS COMUNES

La Mampostería responderá en cuanto a sus dimensiones a las indicaciones de los planos de ejecución.

Los ladrillos deberán ser mojados antes de colocarlos para que no absorban el agua del mortero. Los lechos de mortero deberán llenar perfectamente los huecos entre ladrillos y formar juntas de 15 mm de espesor aproximadamente.

Las hiladas serán perfectamente horizontales y los paramentos deberán quedar bien planos. Se hará la trabazón que indique o apruebe la Inspección de Obras, debiendo el Contratista observarla con toda regularidad, a fin de que las juntas correspondientes queden sobre la misma vertical. Para conseguir la exactitud de los niveles se señalará con reglas la altura de cada hilada. No se permitirá el empleo de trozos sino cuando fuese indispensable para completar la trabazón.

Antes de comenzar la construcción de mamposterías sobre cimientos de hormigón, se picará y limpiará la superficie de este.

Cuando la mampostería sea revocada, se escarbarán las juntas de los paramentos, hasta que tengan 1 cm de profundidad para favorecer la adherencia del revoque.

La mampostería recién construida deberá protegerse del sol y mantenerse constantemente húmeda hasta que el mortero haya fraguado convenientemente. En caso de soportarse con cimbras, estas no podrán ser removidas hasta que las estructuras presenten suficiente solidez.

Será demolida y reconstruida por el Contratista, por su cuenta, toda mampostería que no haya sido construida de acuerdo al plano respectivo y lo especificado o con las instrucciones especiales que haya impartido la Inspección de Obras, o que sea deficiente por el empleo de malos materiales y/o ejecución imperfecta.

La medición de la mampostería y de todos los rubros que comprendan albañilerías se efectuará de acuerdo con las dimensiones fijadas en los planos.

### 26.2 MAMPOSTERÍA DE LADRILLOS PRENSADOS

Se observarán en general las mismas reglas que para la ejecución de mampostería de ladrillos comunes. El espesor de las juntas será uniforme, de 1 cm como máximo. Si la mampostería quedase a la vista, se elegirán los ladrillos de modo que la cara vista no presente rajaduras ni deformaciones y que las aristas sean rectas y vivas.

## 26.3 REVOQUES Y ENLUCIDOS

Antes de dar comienzo a los revoques de paramentos, se efectuarán los trabajos preliminares siguientes:

Se comprobará que se ha dejado en rústico los muros, los recortes o salientes previstos en los planos de ejecución; de haberse omitido alguno, se procederá a efectuar los recortes o engrosamientos, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de Obras.

Se limpiarán los paramentos de muros, empleando cepillos duros, cuchilla y, escoba, en forma de dejar los ladrillos sin incrustaciones de mortero. Si hubiera afloraciones, se limpiarán con ácido clorhídrico diluido y luego se lavará con abundante agua. Se rellenarán los huecos dejados por los machinales u otra causa, con mampostería asentada en el mortero correspondiente. Antes de proceder a la ejecución de los revoques, se mojará abundantemente el muro. Luego de preparado el paramento en esta forma, se revocará con las mezclas y espesores especificados en cada caso.

## 27. PRUEBAS HIDRÁULICAS, LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

### 27.1 PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS CON PRESIÓN INTERNA

#### 27.1.1 GENERALIDADES

A. Requisitos 1) El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías con presión interna, en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual. 2) El suministro de agua para las pruebas se regirá por lo establecido en la Cláusula “Agua para la Construcción”.

B. Presentaciones del Contratista Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con [48 horas] de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

#### 27.1.2 PRODUCTO

A. El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para determinar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo

calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

B. Estos medidores tendrán una escala de medición de 0 a 10 kg/cm<sup>2</sup> cuando la presión de prueba sea de 75 mCA o de una escala equivalente cuando ésta sea diferente. El diámetro mínimo del cuadrante será de 10 cm.

### 27.1.3 EJECUCIÓN

#### *A. Generalidades*

1) Todos los ensayos se realizarán en presencia de la Inspección de Obras. 2) Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en la Cláusula “Desagote de las cañerías”. No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias.

#### *B. Ensayos sobre las Cañerías*

1) Generalidades: Todas las cañerías destinadas a trabajar con presión se someterán a prueba hidráulica, según se indique. La cañería deberá taparse antes de los ensayos. Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando haya pérdidas, el Contratista las ubicará a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las Especificaciones. Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos.

2) Pruebas Hidráulicas: Se ensayarán los sistemas de cañerías con presión interna para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera: (a) La prueba se hará por tramos cuya longitud será determinada por la Inspección de Obras, pero que no superará en ningún caso los 300 m.

(b) Cada tramo de la cañería será probado a una presión de 75 mCA. o la que se indique en la Orden de Trabajo. (c) No se admitirán pérdidas, lo que quedará constatado cuando la presión establecida para la prueba se mantenga invariable, sin bombeo, durante 15 minutos, quitándose por espacio de 15 minutos y volviéndose a aplicar por un lapso no inferior a 15 minutos. (d) Todas las pruebas hidráulicas establecidas se repetirán las veces que sea necesario hasta alcanzar resultados satisfactorios y se realizarán con personal, aparatos, instrumentos, materiales y elementos necesarios. (e) En todos los casos en que las pruebas hidráulicas se constataren pérdidas, será la responsabilidad y a cargo del Contratista ejecutar todos los trabajos y proveer los materiales necesarios para lograr el cumplimiento de los límites establecidos para las pérdidas. Los retrasos en que se incurra por incumplimiento de las pruebas hidráulicas no darán motivo para modificar el plazo de la obra. (f) Se presentará, para consideración de AGUAS DE CATAMARCA SAPEM., un registro de todas las pruebas hidráulicas realizadas donde se indicará como mínimo: (i) Tramo de cañería ensayado. (ii) Tiempo de prueba. (iii) Material de la cañería y diámetro. (iv) Tipo de Uniones. (v) Piezas especiales incluidas en el tramo. (vi) Válvulas y accesorios incluidos en el tramo. (vii) Tipo de Medidor Este registro deberá estar avalado por la Inspección de Obras.

3) Ensayo de Presión de Aire (a) El Contratista proveerá los materiales, equipos y mano de obra para realizar un ensayo de aire. (b) El Contratista podrá llevar a cabo un ensayo de aire inicial sobre la línea principal después de compactarse el relleno. Dichos ensayos se considerarán efectuados para comodidad del Contratista, no requiriéndose la presencia de la Inspección de Obras. (c) En cada sección de cañería se taponarán todas aberturas de la línea principal, y los extremos superiores de todas las conexiones domiciliarias. Si se comprueba que hay pérdidas, se soltará la presión del aire, se repararán las pérdidas y se comenzará nuevamente con el procedimiento del ensayo. (d) El Contratista podrá optar por realizar el ensayo de aire para las juntas en forma individual, junta por junta, empleando equipos especializados. La presión máxima de ensayo será 0,2 kg/cm<sup>2</sup>. (e) El ensayo de presión de aire no se considerará en ningún caso como sustituto de las pruebas hidráulicas.

## 28. PRUEBAS HIDRÁULICAS DE LAS CAÑERÍAS SIN PRESIÓN INTERNA

### 28.1 GENERALIDADES

#### *A. Requisitos*

1) El Contratista realizará y completará toda la limpieza y ensayos de las cañerías del sistema cloacal sanitario (cañerías sin presión interna), en la forma que se indica en el presente y de acuerdo con los requisitos establecidos en la documentación contractual. 2) El suministro de agua para las pruebas se regirá por lo establecido en la Cláusula “Agua para la Construcción”.

*B.* Los planes que proponga el Contratista para los ensayos y para el transporte, control y eliminación de agua se presentarán por escrito a la Inspección de Obras. El Contratista también presentará su programa de ensayos propuesto, con 48 horas de anticipación y mediante notificación escrita, para su análisis y coordinación por parte de la Inspección de Obras.

#### *Producto*

El Contratista proveerá las válvulas provisorias, tapones, sombreretes, y demás equipos y materiales para controlar la presión del agua, ad referendum del análisis que realice la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan perjudicar la estructura o la función futura de la cañería. Los medidores para los ensayos deberán ser medidores de ensayo calibrados en laboratorio, y deberán ser nuevamente calibrados por un laboratorio habilitado, por cuenta del Contratista, antes de efectuarse los ensayos para verificar la existencia de pérdidas, si así lo solicita la Inspección de Obras.

### *Ejecución*

A. Generalidades 1) Una vez terminados los ensayos se vaciará el agua de las cañerías en la forma indicada en la Cláusula 3.9.7 “Desagote de las cañerías”. No deberá vaciarse agua dentro de cloacas sanitarias. 2) Todos los ensayos se realizarán en presencia del Representante Técnico de la Inspección de Obras.

B. Ensayos sobre las Cañerías 1) Generalidades: Todas las cañerías de cloaca por gravedad se someterán a ensayo para determinar la exfiltración y/o infiltración y desviación, según se indique. La cañería deberá taparse antes de los ensayos. Todos los ensayos para verificar la existencia de pérdidas deberán estar terminados y aprobados antes de colocar la superficie definitiva. Cuando las pérdidas excedan las cantidades permitidas por las Especificaciones, el Contratista ubicará las pérdidas a su costo y efectuará las reparaciones y reemplazos que sean necesarios de acuerdo con las Especificaciones, a fin de reducir las pérdidas hasta los límites especificados. Deberá repararse toda pérdida que pueda detectarse individualmente, cualquiera sea el resultado de los ensayos. 2) Pruebas para detectar pérdidas: Se ensayarán los sistemas de cloacas sanitarias para detectar eventuales pérdidas, de la siguiente manera: (a) Cloacas por gravedad con diámetro igual o menor de 600 mm, cuando la diferencia de cota de invertido entre bocas de acceso adyacentes sea de 3 m o menos; ensayo de exfiltración de agua. (b) Cloacas por gravedad con diámetro igual o menor de 600 mm, cuando la diferencia de cota de invertido entre bocas de acceso adyacentes sea mayor que 3 m; ensayo de presión de aire. (c) Cloacas por gravedad con diámetro mayor de 600 mm; ensayo de exfiltración de agua. 3) Ensayo de exfiltración de agua: (a) En los casos especificados, cada sección de cloaca situada entre cada par de bocas de registro sucesivas deberá someterse a ensayo, cerrando el extremo más bajo de la cloaca a ensayar y la cloaca de entrada de la boca de registro más elevada, con elementos apropiados. Se llenará con agua la cañería; se eliminará el aire y se elevará la presión hasta 2 m de columna de agua, medidos sobre el intrados del punto más alto del tramo; o, si hay agua subterránea, 2 m de columna de agua por encima del nivel promedio del agua subterránea encontrada en las adyacencias, el que sea más alto. La presión se mantendrá como mínimo durante ½ hora. (b) La pérdida admisible se determinará mediante la fórmula:  $E = 0,4526 \times N \times D \times (H)^{1/2}$  Donde: E = Pérdida admisible en litros por hora de la cloaca sometida al ensayo. L = Número de Juntas de la cloaca y conexiones domiciliarias ensayadas. D = Diámetro interno de la cañería, en metros. H = Presión sobre el intrados del punto más alto del tramo o, si hay agua subterránea por encima del intrados de la cañería, en el punto más alto del tramo la presión sobre el nivel promedio del agua subterránea, en metros de columna de agua. 4) Ensayo de presión de aire: (a) En los casos especificados, el Contratista proveerá los materiales, equipos y mano de obra para realizar un ensayo de aire. (b) Cada sección de cloaca entre bocas de registro sucesivas deberá someterse a ensayo, taponando y abrazando todas aberturas de la línea principal de la cloaca, y los extremos superiores de todas las conexiones cloacales domiciliarias. Si se comprueba que hay pérdidas, se soltará la presión del aire, se repararán las pérdidas y se comenzará nuevamente con el procedimiento del ensayo. (c) El ensayo final para determinar si hay pérdidas en la línea principal de la cloaca, y en las derivaciones de cloaca hasta las conexiones domiciliarias, se realizará en presencia de la Inspección de Obras, con el

procedimiento establecido en la Norma ANSI/ASTM C 828 “Método de ensayo con aire a baja presión de cañerías de material vítreo”. (d) La presión máxima de ensayo será 0,2 kg/cm<sup>2</sup> . La caída de presión permisible mínima será de 0,07 kg/cm<sup>2</sup> sobre un período de ensayo de 30 segundos. (e) El Contratista podrá optar por realizar el ensayo de aire para las juntas en forma individual, junta por junta, empleando equipos especializados. El Contratista presentará su procedimiento de ensayo para juntas para que la Inspección de Obras pueda analizarlo antes de los ensayos. Antes de cada ensayo, se mojará con agua el caño a la altura de la junta. (f) El ensayo junta por junta no sustituirá al ensayo final de todo el tramo.

## 28.2 PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES – AGUA

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica junto con la cañería distribuidora. La presión y método de ensayo serán los que correspondan a ésta.

## 28.3 PRUEBA HIDRÁULICA DE LAS CONEXIONES - CLOACA

Las conexiones se someterán a la prueba hidráulica. Junto con la colectora. La presión y método de ensayo serán los que correspondan a ésta.

# 29. PRUEBAS HIDRÁULICAS, LAVADO Y DESINFECCIÓN DE ESTRUCTURAS

## 29.1 GENERALIDADES

### *A. Requisitos*

1) El Contratista realizará toda la limpieza, lavado, pruebas de desinfección de todas las estructuras hidráulicas y cañerías auxiliares, para agua potable. 2) El suministro de agua se registrá por lo establecido en la Cláusula “Agua para la Construcción”. B. Presentaciones del Contratista Se presentará un programa de ensayos escrito para su aprobación, por lo menos [48 hs] antes del comienzo de los ensayos, que contenga los planes propuestos para el traslado, control, eliminación y desinfección del agua.

### *Producto*

A. El Contratista determinará y proveerá las válvulas provisorias, divisiones u otros equipos y materiales a utilizar para el control del agua, sujeto a aprobación de la Inspección de Obras. No se emplearán materiales que puedan dañar la construcción o su función futura. B. El cloro empleado para desinfección cumplirá lo indicado en “Limpieza y Desinfección de las Cañerías”.

### *Ejecución*

A. Generalidades 1) Se someterán a ensayo todas las estructuras hidráulicas y cañerías auxiliares destinadas a agua potable. La desinfección deberá realizarse mediante cloración. Todas las operaciones de cloración y ensayo se realizarán en presencia de la Inspección de Obras. 2) En el caso de tanques y cisternas, se realizarán las operaciones de ensayo y cloración en forma conjunta. 3) El Contratista programará las operaciones de desinfección lo más tarde posible dentro del plazo del contrato, para asegurar que las instalaciones tengan el máximo nivel de desinfección al momento en que AGUAS DE CATAMARCA SAPEM reciba la Obra. Los ensayos bacteriológicos serán realizados por un laboratorio de ensayos habilitado y aprobado por la Inspección de Obras. Los resultados de los ensayos bacteriológicos deberán cumplir con los requisitos establecidos por la autoridad competente en materia de salud pública. 4) En el caso de que deban aplicarse terminaciones de pintura industrial u otras cubiertas protectoras a las superficies internas de la estructura hidráulica, dichas cubiertas se aplicarán después de terminarse todas las operaciones de ensayo, pero antes de la desinfección; en el caso de tanques, las cubiertas se aplicarán antes de realizarse las operaciones conjuntas de ensayo y desinfección. 5) Después de terminarse los ensayos y la desinfección, se realizará la descarga del agua en la forma establecida en la Cláusula “Desagote de las cañerías”:

B. Limpieza y Lavado Preliminar Antes del ensayo y desinfección, deberán limpiarse todas las estructuras hidráulicas, lavando a manguera todas las superficies con manguera de alta presión y pico de tamaño suficiente para entregar un chorro mínimo de 200 l por minuto. Toda el agua, suciedad y material extraño que se acumule en dicha operación de limpieza se descargará de la estructura eliminándose adecuadamente.

C. Ensayo de Estructuras Hidráulicas 1) Generalidades: Los ensayos se realizarán antes de rellenar, salvo en los casos en que la Inspección de Obras apruebe lo contrario. No se realizarán ensayos antes de cumplirse 14 días desde la terminación total de las paredes de estructura y sus respectivos sistemas de techos. El ensayo consistirá en llenar la estructura con agua hasta la máxima superficie de agua con que deba operarse. El régimen de llenado no superará los 60 cm de profundidad por día. Deberá repararse toda pérdida visible. 2) Comprobación y Reparación de Pérdidas: Después de llenarse la estructura, se realizará un ensayo para comprobar la existencia de pérdidas de agua, de la siguiente manera: se efectuará una medición inicial del nivel del agua. Se tomará una segunda medición a los siete días de la medición inicial. Se considerará que la estructura aprueba el ensayo si la pérdida de agua durante dicho plazo de 7 días, computada a partir de ambas mediciones de nivel, no supera el 0,2 % del volumen total de agua que contiene la estructura después de tomar en cuenta la pérdida por evaporación. En el caso de que mediciones intermedias o pérdidas observadas indiquen que se superarán las pérdidas permisibles, podrá darse por terminado el ensayo antes de finalizar el plazo de 7 días, tomándose medidas adecuadas para subsanar el problema antes de comenzar un nuevo período de 7 días. Si la estructura no aprobara el ensayo, se repetirá el mismo hasta un máximo de 3 períodos de ensayos de 7 días cada uno. Si después de 28 días la estructura aún no aprueba el ensayo de pérdidas, el Contratista deberá vaciar la estructura en la forma que apruebe la

Inspección de Obras, y revisará el interior para verificar la existencia de fisuras u otra situación que pueda causar la pérdida. Todas las fisuras se calarán en "V" y se sellarán con sellador de poliuretano. Se reparará toda pérdida que se compruebe. Después de dichas operaciones, el Contratista ensayará nuevamente la estructura hidráulica. No se recibirá la estructura como terminada hasta tanto se apruebe el ensayo de pérdidas de agua y queden reparadas todas las pérdidas visibles. Tratándose de un tanque o cisterna, el nuevo ensayo se realizará en conjunto con una desinfección, excluyendo la operación de rociado. 3) Ensayo de Cañerías Auxiliares: Las cañerías auxiliares de estructuras hidráulicas deberán someterse a ensayo en la forma indicada en la Cláusula 3.9.1 "Pruebas Hidráulicas de las Cañerías con presión Interna".

D. Desinfección de Estructuras Hidráulicas y Cañerías Auxiliares 1) Todas las estructuras hidráulicas que almacenen o transporten agua potable se desinfectarán mediante cloración. La cloración de estructuras hidráulicas se realizará de acuerdo con lo establecido en la Norma ANSI/AWWA C652 "Desinfección de estructuras de almacenamiento de agua" empleando una combinación de los Métodos de Cloración 2 y 3 con las modificaciones dispuestas en la presente. 2) Cloración: Se rociará una solución fuerte de cloro (alrededor de 200 mg/l) sobre todas las superficies internas de la estructura. Seguidamente se llenará la estructura parcialmente con agua, hasta una profundidad de alrededor de 30 cm. Durante la operación de llenado parcial, se inyectará una mezcla de cloro/agua mediante un mecanismo de cloración por alimentación de solución, de manera que se suministre una concentración uniforme de cloro durante toda la operación de llenado. El punto de aplicación deberá ser tal que la solución de cloro se mezcle rápidamente con el agua entrante. La dosis a aplicar al agua deberá ser suficiente para suministrar un residuo mínimo de cloro de alrededor de 50 mg/l al completarse la operación de llenado parcial. Se tomarán precauciones para evitar que la solución fuerte de cloro fluya hacia atrás hacia adentro de las líneas de suministro del agua. Después de terminarse el llenado parcial, se drenará suficiente agua de los extremos inferiores de la cañería auxiliar para asegurar que se llenen las líneas con el agua fuertemente clorada. 3) Período de Retención: Se mantendrá el agua clorada en la estructura parcialmente llena y cañería auxiliar durante un tiempo suficiente para destruir todas las bacterias no formadoras de esporas y, en todo caso, por lo menos durante 24 horas. Después de mantener el agua tratada con cloro durante el tiempo requerido, el residuo de cloro libre en la estructura y cañería auxiliar deberá ser de por lo menos 25 mg/l. Se operarán todas las válvulas mientras las líneas se encuentren llenas del agua fuertemente clorada. 4) Llenado Definitivo de la Estructura: Después de controlarse el residuo de cloro libre y de comprobarse que cumpla con el requisito precedente, se elevará el nivel del agua en la estructura hasta su cota final, mediante el agregado de agua potable. Antes de comenzar el llenado final, y salvo que la Inspección de Obras apruebe lo contrario, la cantidad de agua fuertemente clorada que quede en la estructura después de llenarse la cañería deberá ser suficiente para producir un residuo libre de cloro de 1 a 2 mg/l cuando el agua se eleve hasta su cota definitiva. Después de llenarse las estructuras, se determinará la concentración del agua clorada. Si el residuo de cloro libre es menor que 1 mg/l, se aplicará una dosis adicional al agua que se encuentra en la estructura. Si el residuo de cloro libre es mayor que 2 mg/l, se vaciará

parcialmente la estructura y se agregará más agua potable. En ningún caso se descargará agua antes de vencer el período de retención requerido.

E. Muestreo y Ensayo Bacteriológico Las instalaciones de almacenamiento de agua desinfectada se someterán a muestreo y ensayo en la forma establecida en la Norma ANSI/AWWA C652 “Desinfección de estructuras de almacenamiento de agua”.

F. Conexiones al sistema existente Cuando deban efectuarse conexiones a un sistema de agua potable existente, se limpiarán con lampazo o se rociarán las superficies internas de todas las cañerías y accesorios con una solución de hipoclorito al 1 % antes de instalarse. Comenzará el lavado completo en cuanto se termine la conexión, y continuará hasta que el agua que salga tenga una calidad comparable con la de suministro.

## 29.2 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS CAÑERÍAS

### *Generalidades*

El Contratista ejecutará la limpieza y desinfección de todas las cañerías nuevas o afectadas por las obras, de acuerdo con la documentación contractual.

### *Procedimiento*

Previo a la recepción de la obra, el Contratista deberá efectuar los trabajos para la limpieza y desinfección de las cañerías y conductos de agua potable que se detallan a continuación:

A. Mantenimiento del Caño Limpio Cuando se coloca el caño, debe estar, en lo posible, libre de materias extrañas. Si el caño contiene suciedad que no pueda eliminarse en el lavado, el interior del mismo se limpiará y fregará con una solución bactericida.

B. Limpieza y Tratamiento del Caño Las soluciones para el fregado pueden hacerse con los compuestos listados en el punto H; no se utilizará otro compuesto a menos que fuera aprobado por las autoridades sanitarias.

C. Material para las Juntas El material para las juntas se manipulará de manera de evitar su contaminación.

D. Lavado de Cañerías una vez Instaladas La cañería se lavará, previamente a la cloración, lo más cuidadosamente posible con el caudal máximo que permitan la presión de agua y los desagües disponibles. Debe entenderse que el lavado elimina solamente los sólidos livianos y no puede confiarse en que quite el material pesado que ha entrado en el caño durante la colocación. Se debe provocar en la cañería una velocidad de por lo menos 0,75 m/s para levantar y transportar las partículas livianas.

E. Requerimiento de la Cloración Todas las cañerías nuevas y los tramos separados o ampliaciones de los existentes deberán clorarse antes de ser puestos en servicio, de manera que el agua clorada después de una permanencia de 24 horas en el caño, tenga un cloro residual a

la ortotolidina no menor de 10 mg/l. F. Forma de Aplicación del Cloro Se seguirá cualquiera de los siguientes procedimientos dispuestos en orden de preferencia: 1) Mezcla de gas cloro y agua 2) Mezcla de hipoclorito de calcio o sodio y agua 3) Mezcla de cal clorada y agua G. Cloro Líquido La mezcla de gas cloro y agua se aplicará por medio de un aparato clorador para inyección de solución de cloro.

## 30. ESPECIFICACIONES VARIAS

### 30.1 CÁMARAS PARA VÁLVULAS, HIDRANTES, TOMAS PARA MOTOBOMBAS Y CÁMARAS DE DESAGÜE

#### *Generalidades*

El Contratista construirá cámara para válvulas, hidrantes, tomas para motobombas y cámaras de desagüe completas, de acuerdo con la documentación contractual

#### *Procedimiento*

A. Generalidades 1) Se construirán en los lugares que indiquen los planos de ejecución y de acuerdo con instrucciones que al respecto imparta la Inspección de Obras. 2) La ejecución de las excavaciones, mamposterías, hormigones y revoques se efectuará de acuerdo a las especificaciones ya consignadas. 3) Todas las cámaras deberán calcularse para que actúen como anclaje de la cañería frente a los esfuerzos no compensados para la condición de válvula cerrada. Estas fuerzas se determinarán en base a la presión de prueba y serán equilibradas por el suelo mediante empuje pasivo tomando un coeficiente de seguridad igual a 2 y, de ser necesario, el rozamiento del fondo tomando un coeficiente de seguridad igual a 1,5. 4) Para todas las cámaras de hormigón armado se exigirá la aprobación previa de los planos de ejecución por parte de la Inspección de Obras.

B. Ejecución 1) Las cámaras para hidrantes y válvulas de aire se construirán de acuerdo con las dimensiones internas indicadas en los planos tipo N° A-03-1 "Conexión para hidrante" y A-08-1 "Cámara y conexión para válvula de aire" respectivamente. El plano de detalle de las mismas deberá ser sometido a aprobación de la Inspección de Obras, debiendo ser las paredes de las cámaras de mampostería de ladrillos asentados con mortero "L", de hormigón simple B o de hormigón premoldeado. 2) Las cámaras para válvulas mariposa y las piezas especiales correspondientes se construirán según el Plano Tipo N° A-15-1 "Cámara para válvula mariposa". El aro de empotramiento que figura en estos planos deberá ser dimensionado por el Contratista. Los escalones de las cámaras para válvula mariposa serán de dimensiones iguales a las especificadas en el Pont a Mousson para escalones de fundición dúctil. Los escalones podrán ser de fundición dúctil, acero inoxidable AISI 304, o de aluminio 6.061 según Norma B-241 de ASTM. Los escalones de más arriba deberán permitir la colocación de un bastón de acero que cumpla la función de pasamanos. 3) Las cámaras de desagüe y de válvulas de retención se construirán según el plano tipo N° A-10-1 "Cámara de desagüe". La válvula de cierre de los desagües será

de tipo esclusa y del mismo diámetro que la cañería de desagüe. 4) Las cámaras para válvulas mariposa y de desagüe, se construirán en hormigón armado, empleándose hormigón H 21 y acero A 420, debiéndose verificar la fisuración para la condición de fisura muy reducida (CIRSOC 201 17.6.1 y 17.6.2). 5) Las cámaras de tomas para motobombas y las piezas especiales correspondientes, responderán al plano tipo N° A-06-1 “Cámara para toma de motobombas”. 6) La colocación de cajas y marcos se hará en forma de asegurar su completa inmovilidad. En las calzadas y veredas de tierra se construirá un macizo de hormigón “D” alrededor de las cajas y marcos. Este macizo tendrá un ancho de 30 cm y alcanzará una profundidad de 30 cm.

## 31. BOCAS DE REGISTRO

### 31.1 GENERALIDADES

El Contratista construirá bocas de registro, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

### 31.2 PRODUCTO

A. Salvo que se indique lo contrario en los planos de proyecto, las bocas de registro serán de hormigón simple según plano tipo N° C-04-1 “Bocas de Registro para profundidades mayores de 2,50 m” y C-05-1 “Bocas de Registro para profundidades hasta 2,50” o de Hormigón premoldeado, según plano Tipo N° C03-1 “Bocas de Registro de hormigón premoldeado”.

B. Las bocas de registro deberán construirse con moldes metálicos no exigiéndose revoque interior. Los paramentos internos deberán quedar lisos, sin huecos, protuberancias o fallas. Las deficiencias que se notaran, deberá subsanarlas el Constructor por su cuenta a satisfacción de la Inspección de Obras, la que podrá exigir la ejecución de un enlucido de mortero de cemento y arena, que se considerará incluido en los precios unitarios.

C. Cuando en las Bocas de Registro la diferencia entre las cotas de intradós de los caños de entrada y salida sea igual o mayor de 2 m, se colocará un dispositivo de caída que podrá ser de Hormigón Simple o de Policloruro de Vinilo no Plastificado (PVC), a opción del Contratista. En el 1° caso responderá en todo a lo indicado en el plano tipo N° C-06-1 “Dispositivo de caída de hormigón simple”. En el 2° caso, responderá al plano tipo N° C-07-1 “Dispositivo de caída de PVC”. Cualquiera sea el dispositivo adoptado por el Contratista se entenderá sin discusión, que la cotización de la propuesta se refiere al tipo que se construya.

D. Para proteger las bocas de registro del ataque de los gases desprendidos de los líquidos cloacales, se aplicará en las superficies horizontales un revestimiento que será resina epoxy, de

1,4 mm de espesor y deberá cumplir los siguientes requisitos: 1) Resistencia al agua caliente: Las probetas serán sumergidas en agua que se calentará hasta ebullición manteniéndose a esa temperatura durante al menos 5 minutos, no debiendo observarse al cabo de ese tiempo, ablandamiento, desprendimiento de partículas, pérdida de brillo y ningún otro tipo de alteraciones. 2) Envejecimiento acelerado: Las probetas serán sometidas al ensayo Weather-O-Meter(Norma IRAM 1109) efectuándose la observación y registro correspondientes s/ Norma IRAM 1023. 3) Resistencia a los siguientes reactivos químicos (Según Norma ASTM -D 543 -60-T): (a) Solución de hidróxido de amonio al 10% (b) Solución de ácido cítrico al 10% (c) Aceite comestible (d) Solución de detergente al 2.5% (e) Aceite mineral(densidad 0.83-0.86) (f) Solución de jabón al 1% (g) Solución de  $\text{NaCO}_3$  al 5% (h) Solución de  $\text{NaCl}$  al 10% (i) Solución de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  al 2.5% y al 5% (j) Solución saturada de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  al 2.5% 4) Absorción de agua -(S/Norma ASTM-D570-T): Después de 3 semanas de inmersión la absorción de agua debe ser  $\leq 0.5\%$  5) Ensayo de adherencia al mortero: Con mortero de cemento se prepararán probetas en forma de 8 para ensayos de tracción dividida a sección mínima en 2 mitades. Una vez curadas serán unidas con resina y sometidas al ensayo de rotura, debiendo soportar una tensión  $\geq 20 \text{ Kg/cm}^2$ . 6) Resistencia al impacto: Chapas de acero de 300 x 300 x 3 mm con revestimiento similar al que se aplicará a los caños serán sometidas al ensayo de impacto directo e indirecto, dejando caer sobre las caras protegidas y no protegidas respectivamente, una esfera de acero de 650g desde una altura de 2.40 m Para la realización de este ensayo las probetas serán colocadas s/ tacos de madera con un agujero circular de 9 cm de diámetro. El impacto deberá producirse a un mínimo de 10 cm de los bordes, sin apreciarse roturas o desprendimientos del revestimiento. El revestimiento deberá aplicarse sobre superficies perfectamente secas y limpias.

E. La unión de los caños a las bocas de registro deberá realizarse mediante una junta elástica. El material elástico para el sellado de la junta deberá ser resistente a los líquidos cloacales y aprobado por la Inspección de Obras. F. En el caso de las bocas de registro premoldeadas, la base construida in situ debe permitir el desarrollo del cojinete. Además, el Contratista presentará a aprobación de la Inspección de Obras la forma de resolver los casos de ingresos de colectoras a distinta altura y de colectoras que ventila. G. Las cámaras de acceso en impulsiones de líquido cloacal de DN 400 o menores se harán de acuerdo con las dimensiones del plano tipo C-05-1.

### 31.3 MARCOS Y TAPAS

#### *Generalidades*

El Contratista proveerá e instalará marcos, tapas y cajas, según se requiera, completas, de acuerdo con la documentación contractual.

### *Producto*

A. Salvo que en los Planos del Proyecto se indique otra cosa, los marcos y tapas de las bocas de registro serán de fundición dúctil, las tapas serán articuladas. tapas a instalar en calzada responderán al plano Tipo C-08-1 “Marco y Tapa para bocas de registro en calzada”, debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN según la norma NF-EN 124, D 400. Las tapas a instalar en vereda responderán al plano Tipo C-09-1 “Marco y Tapa para bocas de registro en veredas”, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 Kn según la Norma NF-EN 124, D250.

B. Las tapas, marcos y cajas forma brasero para válvulas mariposa responderán a los planos tipo N° A-16-1 “Marco y Tapa par válvula mariposa” y A-14-1 “Caja forma brasero”. Los marcos y tapas deberán resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

C. La tapa para Cámara de Desagüe responderá al plano tipo N° A-11-1 “Marco y Tapa para cámara de desagüe, debiendo resistir una carga de ensayo de 400 KN según la Norma NF EN 124.

D. La tapa y marco de las tomas para motobomba serán según el plano tipo N° A07-1 “Tapa y Marco para toma de Motobomba”, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF EN 124.

E. Las cajas forma brasero para válvulas esclusa se harán según el plano tipo A-14- 1 “Caja forma brasero”.

F. Los marcos y tapas para válvulas de aire responderán al plano tipo N°A-09-1 “Marco y Tapa para válvula de aire”, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF EN 124.

G. Las cajas para hidrante responderán al plano tipo N° A-05-1, debiendo resistir una carga de ensayo de 250 KN según la Norma NF-EN 124

## **32. EMPALMES DE LAS CAÑERÍAS A INSTALAR CON LAS EXISTENTES Y CON LAS BOCAS DE REGISTRO EXISTENTES**

### **32.1 GENERALIDADES**

El Contratista ejecutará los trabajos de empalme a las instalaciones existentes completos de conformidad con la documentación contractual. Se entiende por empalme al conjunto de caños, piezas especiales y accesorios necesarios para conectar la cañería a colocar con la existente.

## 32.2 PROCEDIMIENTO

A. Los empalmes, según los Planos de Proyecto respectivos, deberán ser ejecutados con la intervención del Servicio que conjuntamente con la Inspección de Obras determinarán la fecha y hora más conveniente para ejecutar los trabajos, a fin de afectar lo menos posible a la prestación del servicio. Cualquiera sea el horario en que los mismos deban ejecutarse, no se reconocerá modificación alguna en los precios unitarios de las partidas involucradas ni en los plazos de obra.

B. El Contratista deberá preparar Planos de Ejecución de los empalmes y someterlos a la aprobación de la Inspección de Obras. A fin de confeccionar dichos planos el Contratista deberá descubrir con suficiente anticipación el lugar donde se ejecutarán.

C. Los empalmes a cañerías existentes estarán a cargo del Contratista. La modalidad y oportunidad de la ejecución la determinará la Inspección de Obras, debiendo aportar el Contratista los materiales y tareas solicitadas.

D. Para la ejecución de los empalmes de cloacas, se efectuará la rotura del cuerpo de la boca de registro, la colocación de la cañería, la junta en todo su perímetro, la adecuación del cojinete si correspondiese, las reparaciones necesarias y extracción de los materiales sobrantes. Los trabajos se realizarán en forma ininterrumpida hasta su finalización.

E. Las cañerías rectas y piezas especiales, los anclajes y todos los elementos necesarios para el empalme, cumplirán con los requisitos fijados en los artículos respectivos del presente pliego.

## 33. CRUCES DE VÍAS FÉRREAS

### 33.1 GENERALIDADES

El Contratista ejecutará los cruces de vías férreas, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

### 33.2 PROCEDIMIENTO

A. El Contratista dentro de los 30 días de la notificación de la Orden de Trabajo, deberá presentar a AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. El presupuesto y memoria descriptiva del sistema de trabajo a seguir para la ejecución de cruces de vías férreas, ajustados a las exigencias de la autoridad ferroviaria jurisdiccional correspondiente.

B. La mencionada documentación será confeccionada por el Contratista sobre la base de los planos tipo N° A-22-1 y A-22-2.

C. Sin perjuicio de lo dispuesto en cada caso particular por la autoridad competente, las cañerías que se coloquen dentro de la zona de vías se ajustarán a las siguientes normas mínimas.

D. Cruces del Tipo I 1) Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano, Plano Tipo N° A-22-1 "Cruces Ferroviarios Grupo I". 2) La excavación se realizará con máquina tunelera que permita hincar simultáneamente con el avance de la excavación a la cañería de acero que oficia de pre-revestimiento. Las dimensiones y espesores de este prerevestimiento de acero, serán los indicados en el plano, Plano Tipo N° A22-1; los distintos tramos de caño que la componen serán soldados en todo el perímetro al precedente. 3) Este trabajo se efectuará según lo especificado en la Cláusula 3.3.7 "Encamisados Hincados", salvo lo dispuesto en el presente. 4) La camisa de PRFV se colocará de modo que quede centrada dentro del pre-revestimiento, para ello llevará adheridos elementos que permitan su centrado y deslizamiento. Estará constituida por caños de PRFV de clase 16 bar, del espesor y diámetros indicados en el plano, Plano Tipo N° A-22-1 y longitud no inferior a los 12 m. Deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula 2.4.2 "Caños de Poliester Reforzado con Fibra de Vidrio". Las uniones entre caños se efectuarán con juntas laminadas a tope. 5) El espacio pre-revestimiento - camisa, deberá inyectarse a presión para evitar la presencia de oquedades. 6) El mortero a utilizar para la inyección, estará constituido por cemento Portland normal y arena fina, en relación de volúmenes 1:2 y llevará incluido un agente superfluidificante. 7) En aquellos cruces en que la longitud de la camisa no supere los 25 m, la inyección se realizará desde los extremos, efectuándose el control del volumen de mortero inyectado comparando su volumen con el volumen a llenar, de manera tal que la diferencia entre ambos no supere el 5% del volumen a llenar. 8) En aquellos cruces en que la longitud de la camisa supere los 25 m, deberá inyectarse también desde puntos intermedios. 9) Los oferentes podrán proponer y cotizar el cruce con otros métodos de inyección, pero en todos los casos deberán detallar el método, mortero, aditivos y elementos a utilizar, los que deberán ser aprobados por la Inspección de Obras. 10) La cañería conductora llevará adheridos elementos que permitan su fácil deslizamiento dentro de la camisa. 11) Las dimensiones y materiales que la constituyen son los indicados en el plano, Plano Tipo A-22-1. 12) En el caso de que la cañería conductora esté constituida por caños de PVC, éstos deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula "Caños de Policloruro de Vinilo no Plastificado". 13) Cuando se trate de caños de PRFV, serán de clase 10 bar y cumplirán con lo especificado en la Cláusula 2.4.2 "Caños de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio", realizándose las uniones por laminado a tope. 14) Una vez ejecutada y antes de cerrar el extremo de la camisa la cañería conductora deberá ser sometida a la correspondiente prueba hidráulica. 15) Luego de la prueba hidráulica se llenará el espacio libre entre la cañería conductora la camisa con arena, tal como se especifica en la Cláusula 3.1.5 "Encamisados Hincados". E. Cruces del Tipo II 1) Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano, Plano Tipo A-22-2 "Cruces ferroviarios Grupo II". 2) La excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin pre-revestimiento no exceda en ningún momento los

0.50 m. La colocación del pre-revestimiento autoportante de acero se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo. 3) El pre-revestimiento de acero deberá ser calculado para soportar durante la construcción tanto la carga de suelo como la del equipo ferroviario, y su diseño y cálculo será sometido por el Contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras. 4) El espacio que pueda quedar entre el pre-revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades. 5) La camisa de hormigón armado se ejecutará con hormigón H-21 y acero A-42 de acuerdo a lo indicado en el plano Tipo A-22-2 siguiendo lo especificado por el reglamento CIRSOC 201. 6) El hormigonado se realizará por tramos de longitud no superior a los 6 m, disponiéndose entre cada tramo una junta. 7) El hormigón será ejecutado con cemento ARS y aire incorporado y se colocará en los moldes mediante bombeo y vibrado para conseguir un perfecto llenado. 8) La cañería conductora se ejecutará con caños de PRFV, que serán de clase 10 bar y cumplirán con lo especificado en la Cláusula "Caños de Poliester Reforzado con Fibra de Vidrio", realizándose las uniones por laminado a tope. 9) Previo a la colocación de la cañería conductora, se ejecutará un asiento de hormigón "D" que deberá terminarse con revoque "R" y "S", perfectamente liso para permitir el deslizamiento. 10) La cañería conductora llevará adheridos elementos que permitan su fácil deslizamiento sobre el asiento. 11) Una vez ejecutada y antes de cerrar el extremo de la camisa la cañería conductora deberá ser sometida a la correspondiente prueba hidráulica. 12) Luego de la prueba hidráulica se llenará el espacio libre entre la cañería conductora y la camisa con arena, tal como se especifica en la Cláusula "Encamisados Hincados". F. Cruces del Tipo III

1) Corresponden a los cruces de cañerías de diámetro superior a los 1200 mm. 2) Se realizarán de acuerdo a las dimensiones y materiales indicados en el plano Tipo N° A-22-2, adaptando las dimensiones. 3) La excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin pre-revestimiento no exceda en ningún momento los 0.50 m. La colocación del pre-revestimiento autoportante de acero o dovelas prefabricadas de hormigón armado, se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo. 4) El pre-revestimiento deberá ser calculado para soportar durante la construcción tanto la carga de suelo como la del equipo ferroviario, y su diseño y cálculo será sometido por el Contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras. 5) El espacio que pueda quedar entre el pre-revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades. 6) El conducto de hormigón armado será calculado en cada caso para soportar todas las cargas tanto internas como externas. (a) Como cargas externas deberán considerarse: (i) Carga de suelo de acuerdo a la tapada. (ii) Napa freática en el caso de que pueda actuar. (iii) Carga transmitida por el equipo ferroviario tipo Ferrocarriles Argentinos o carga del equipo Cooper-E 80, en ambos casos considerando el impacto. (b) Las cargas internas serán: (i) Peso propio. (ii) Peso del líquido. (iii) Presión interna máxima (de prueba). El dimensionado se realizará de acuerdo al reglamento CIRSOC 201, debiéndose verificar la estanqueidad. 7) El conducto de hormigón armado se ejecutará con hormigón H-21 y acero A-42 siguiendo lo especificado por el reglamento CIRSOC 201. 8) El hormigonado se realizará por tramos de longitud no superior a los 6 m, disponiéndose entre cada tramo una junta. 9) El hormigón será ejecutado con cemento ARS y aire incorporado y se colocará en los moldes mediante bombeo y vibrado para conseguir un perfecto llenado. 10) La cañería conductora cumplirá los mismos

requisitos que en los cruces del Tipo II y el espacio entre ella y el conducto de hormigón armado se llenará de la misma manera que en ese caso.

## 34. CRUCES DE RUTAS DE JURISDICCIÓN NACIONAL O PROVINCIAL

### 34.1 GENERALIDADES

El Contratista ejecutará los cruces de rutas y caminos de jurisdicción nacional o provincial, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

### 34.2 PROCEDIMIENTO

A. Sin perjuicio de lo dispuesto para cada caso particular por las autoridades competentes, las cañerías que se coloquen dentro de la zona de camino de rutas de jurisdicción nacional o provincial se ajustarán a las siguientes normas mínimas.

B. Los cruces se efectuarán en línea recta y siempre que sea posible en forma perpendicular al eje del camino. La cañería se colocará a una profundidad mínima igual a 1 m por debajo del fondo de cuneta o conductos pluviales o 2 m por debajo de la superficie del pavimento, la que resulte mayor.

C. La cañería de los cruces se protegerá bajo el pavimento y taludes más 1 m a cada lado, mediante un caño camisa de acero (para cañerías de 400 mm. de diámetro y menores) o revestimiento autoportante de acero tipo "tunnelliner" de 1.5 m. de diámetro interior (para cañerías de diámetro superior a 400 mm.). En el resto del ancho de la zona de camino, puede reemplazarse el encamisado por una protección de losetas de hormigón señalizada mediante malla de material plástico.

D. Los caños a instalar en los cruces cumplirán con los siguientes requisitos: Ø NOMINAL DEL CRUCE (en mm) 100 150 200 250 300 400 CAÑOS Material PVC clase 10 PRFV 10 bar C O Ø Int mm --- --- --- --- --- 400 N D U Ø Ext mm 110 160 225 250 355 --- C T O Espesor mm 5.5 7.7 10.8 11.9 15.0 5.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES Marzo de 2006 Departamento Pliegos y Contratos Página 188 R C Material Acero A M I Ø Ext mm 304.8 355.6 406.4 457.2 508.0 558.8 S A Espesor 4.76 4.76 4.76 5.56 6.35 6.35

E. Para los cruces de diámetro superior a 400 mm., la cañería conductora estará constituida por caños de PRFV de clase 10 bar y de largo mínimo igual a 12 m.

F. En los tramos donde se exige la colocación de caño camisa, la excavación se realizará con máquina tunelera que permita hincar, simultáneamente con el avance de la excavación, a la cañería de acero que oficia de caño camisa; los distintos tramos de caño que la componen serán soldados en todo el perímetro al precedente. Este trabajo se efectuará según lo especificado en la "Encamisados Hincados" salvo lo dispuesto en el presente.

G. Para los cruces de diámetro superior a 0.400 m., el revestimiento de acero deberá ser calculado para soportar tanto la carga de suelo como la de tránsito, y su diseño y cálculo será sometido por el Contratista a la aprobación previa de la Inspección de Obras.

H. En estos casos, la excavación se realizará avanzando en túnel por módulos, de forma tal que la longitud excavada y sin revestimiento no exceda en ningún momento los 0.50 m.

I. La colocación del revestimiento autoportante de acero se realizará por anillos inmediatamente después de excavado cada módulo. El espacio que pueda quedar entre el revestimiento y la excavación deberá ser inyectado con mortero para evitar la presencia de oquedades. Previo a la colocación de la cañería conductora, se ejecutará un asiento de hormigón H 8 que deberá terminarse con revoque "R" y "S", perfectamente liso para permitir el deslizamiento de la cañería conductora.

J. La cañería conductora llevará adheridos elementos que permitan su fácil deslizamiento dentro de la camisa o sobre el asiento, según corresponda.

K. En el caso de que la cañería conductora este constituida por caños de PVC, estos deberán cumplir con lo especificado en la Cláusula "Caños de PVC no Plastificado".

L. Cuando se trate de caños de PRFV, serán de clase 10 bar y cumplirán con lo especificado en la Cláusula "Caños de Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio", realizándose las uniones por laminado a tope.

M. Una vez ejecutada y antes de cerrar el extremo de la camisa, la cañería conductora deberá ser sometida a la correspondiente prueba hidráulica.

N. Las cañerías que se instalen dentro de la zona de camino en forma paralela al eje del mismo deberán colocarse en la vereda a una distancia inferior a los 3 m de la línea municipal o alambrado y a una profundidad igual a 1 m por debajo del fondo de cuneta.

O. Luego de la prueba hidráulica se llenará el espacio libre entre la cañería conductora y la camisa con arena, tal como se especifica en la Cláusula "Encamisados Hincados".

## 35. CAÑERÍAS Y BOCAS DE REGISTRO A DEJAR FUERA DE SERVICIO

### 35.1 GENERALIDADES

El Contratista efectuará los trabajos necesarios para dejar fuera de servicio cañerías, cámaras, bocas de registro de acuerdo con la documentación contractual.

### 35.2 PROCEDIMIENTO

A. Cuando deban abandonarse bocas de registro existentes, se procederá de la siguiente manera: 1) Se partirá o romperá la base de hormigón para posibilitar el drenaje. 2) Se retirarán del lugar las partes que componen la boca de registro hasta una profundidad de 1 m. Se rellenará el orificio restante y se reemplazará el pavimento en la forma indicada en estas Especificaciones. Se enviarán a AGUAS DE CATAMARCA SAPEM. los componentes de hierro fundido de la boca de acceso, salvo que la Inspección de Obras indique lo contrario.

B. Cuando deban abandonarse cañerías de agua y cloaca, se procederá de una de las siguientes maneras: 1) Se excavará y se retirará la cañería. 2) Se excavará y se aplastará la cañería que deba quedar en el lugar. 3) Se llenará la cañería con arena inyectada o con arena-cemento, taponándose los extremos.

C. Los extremos de las cloacas principales que deban abandonarse se cubrirán con ladrillo y mortero de un espesor mínimo de 30 cm, para cloacas principales de 400 mm de diámetro o más, y un espesor mínimo de 15 cm para cloacas principales de menos de 400 mm de diámetro.

D. La cañería de la red distribuidora de hierro fundido y material de plomo y bronce extraídos serán trasladados al lugar que determine la Inspección de Obras.

## 36. RAMALES PARA CÁMARAS DE DESAGÜE, VÁLVULAS DE AIRE Y TOMAS PARA MOTOBOMBAS

### 36.1 GENERALIDADES

El Contratista proveerá, instalará y construirá Válvulas de aire, cámaras de desagüe, tomas para motobombas e hidrantes, completos, de acuerdo con la documentación contractual.

### 36.2 PROCEDIMIENTO

A. Los diámetros que deberán tener las cañerías de desagüe se adoptarán de acuerdo con el diámetro de que se derivan: DN de la Cañería DN de la Cañería de Desagüe (mm) (mm) 300 100 400 a 500 150 600 a 700 200 800 a 900 250 1000 a 1100 300

B. Los diámetros de las cañerías y de las válvulas de aire, serán los siguientes, de acuerdo con el diámetro de que se derivan: DN de la Cañería DN de la Válvula de Aire (mm) (mm) 100 a 250 60 100 a 250 80 300 a 500 100 600 a 800 150 900 a 1200 200 mayores de 1200 2 X 200 C. Las cañerías de derivación y las tomas para motobombas serán de DN 100 ó 150. D. Los hidrantes serán de 75 mm de diámetro.

## APENDICE- INFORMACION COMPLEMENTARIA

### LEVANTAMIENTO Y REFACCIÓN DE AFIRMADOS Y VEREDAS

#### Generalidades

El Contratista levantará y reparará los afirmados y veredas de acuerdo con la documentación contractual.

#### Procedimiento

A. Generalidades 1) Antes de la preparación de los Planos de Ejecución el Contratista deberá consultar por escrito en los municipios las especificaciones técnicas para la refacción de afirmados y veredas y los anchos a reparar en función del tipo y diámetro de la cañería a colocar. 2) El Contratista deberá dar estricto cumplimiento a todas las disposiciones vigentes de la Municipalidad local para la refacción de pavimentos y/o aceras. 3) Si no existiera otra especificación, se reconstruirán pavimentos y veredas en la forma original. Los tipos especiales de vereda se reconstruirán en la forma original. 4) Una vez impartida la Orden de Trabajo, el Contratista deberá ratificar con la autoridad municipal los anchos establecidos para las reparaciones, los tipos de pavimentos y veredas afectados y las especificaciones técnicas a que se ajustarán estrictamente los trabajos a realizar. Será condición previa para la certificación de los trabajos de refacción de pavimentos y aceras, la aprobación municipal de los mismos. 5) Cuando se trate de afirmados o veredas en los que pueda utilizarse para reconstruirlos materiales provenientes de su levantamiento, tales como adoquines de granito, de granitullo, restos de asfalto, grava, cascotes de hormigón, arena, etc., el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar pérdidas, deterioros o cualquier otra causa de inutilización, pues será por su cuenta la reposición de los materiales que faltaran.

B. Ejecución 1) La refacción de afirmados y veredas se efectuarán al mismo ritmo que el de colocación de las cañerías de forma tal, que dicha refacción no podrá atrasarse en cada frente de trabajo en más de 300 m al relleno de la excavación correspondiente. 2) La Inspección de Obras podrá disponer la modificación de la longitud de 300 m o del plazo establecido, únicamente en casos particulares y con carácter restrictivo, cuando existan razones técnicas que lo justifiquen. 3) Independientemente de lo establecido en el párrafo anterior, la refacción de afirmados y veredas deberá realizarse dentro de los 7 días corridos a contar desde la finalización de los rellenos. 4) Si el Contratista no cumpliera con lo establecido precedentemente, la Inspección de Obras le fijará un plazo para colocarse dentro de las condiciones indicadas. En caso de incumplimiento del plazo fijado. La Inspección de Obras podría ordenar la suspensión

de la obra en su totalidad o parcialmente hasta que el Contratista haya realizado el trabajo requerido.

C. Cuando la superficie del suelo en la que se hubieran practicado excavaciones estuviera desprovista de afirmado o vereda, el Contratista deberá apisonar y abovedar el relleno hasta dejar el terreno en la forma original.

D. Cualquier hundimiento en los afirmados o veredas reconstruidos, sea que provenga de su mala ejecución o del relleno de las excavaciones, deberá ser reparado por el Contratista por su cuenta, dentro de los 15 días de notificado.

E. Los reclamos que presentarán los propietarios con motivo de la refacción de las veredas, deberán ser atendidos de inmediato por el Contratista. En caso de no hacerlo así, AGUAS DE CATAMARCA SAPEM adoptará las medidas que crea conveniente y los gastos que se originen se deducirán de los certificados a liquidar.

## MATERIALES PARA HORMIGÓN, MAMPOSTERÍA, MORTEROS Y REVOQUES

### CEMENTOS

#### *Generalidades*

El Contratista proveerá cemento de los tipos especificados en cada caso completo de conformidad con la documentación contractual.

#### *Producto*

A. Normas 1) Para los cementos empleados en estructuras de hormigón simple o armado rigen las condiciones especificadas en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201). 2) Los cementos destinados a elementos no estructurales, deberán cumplir con la Norma IRAM correspondiente a su tipo.

B. En presencia de agua de napa o suelo que presente agresividad al hormigón, salvo que se especifique otra cosa, se empleará cemento portland sin adiciones, moderadamente resistente a los sulfatos según Norma IRAM N° 1.656 parte I (semejante al tipo II de la Norma ASTM) es decir, con un contenido de aluminato tricálcico máximo del 8%.

C. Todos los cementos deberán ser conservados bajo cubierta, protegidos de la humedad e intemperie. No se permitirá el empleo de cementos que hubiesen sufrido deterioros o que no conserven las condiciones que tenían al tiempo de su recepción.

## CALES

### *Generalidades*

El Contratista proveerá cal del tipo especificado o adecuado en cada caso completa de conformidad con la documentación contractual.

### *Producto*

A. Cal Hidráulica Cumplirá con la Norma IRAM 1508-1985 “Cal Hidráulica, de origen natural, hidratada, en polvo, para construcción”, o con la Norma IRAM 1629-1971 “Cal hidráulica compuesta de escorias, hidratada, en polvo, para construcción”.

B. Cal Aérea Cumplirá con la Norma IRAM 1626-1982 “Cal Aérea hidratada, en polvo, para construcción”.

C. Cal Viva Aérea Cumplirá con la Norma IRAM 1628-1970 “Cal Viva Aérea para construcción”.

## ARENAS Y AGREGADOS GRUESOS

### *Generalidades*

El Contratista proveerá arenas y agregados gruesos completos de conformidad con la documentación contractual.

### *Producto*

Normas 1) Para las arenas y agregados gruesos empleados en estructuras de hormigón simple o armado rigen las condiciones especificadas en el "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón" (CIRSOC 201). 2) Las arenas y agregados gruesos destinados a elementos no estructurales, deberán cumplir con las Normas IRAM 1512 “Agregado fino natural para hormigón de cemento portland” o 1531 “Agregados gruesos para hormigones de cemento portland” según corresponda.

## LADRILLOS - CASCOTES DE LADRILLOS - POLVO DE LADRILLOS

### *Generalidades*

El Contratista proveerá ladrillos y cascotes completos de conformidad con la documentación contractual.

### *Producto*

**Ladrillos Prensados** Los ladrillos prensados serán de estructura compacta, aristas vivas y caras planas, sin rajaduras ni rebabas. Estarán uniformemente bien cocidos pero sin vitrificaciones y no deberán presentar núcleos calizos. Sus dimensiones deberán ser aproximadamente 5,5 x 11 x 23 cm. Los ladrillos prensados ensayados en probetas formadas por dos medio ladrillos unidos con mortero K, deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de 100 kg/cm<sup>2</sup>.  
**B. Ladrillos Comunes** Los ladrillos comunes deberán ser bien cocidos, con aristas bien definidas, sin vitrificaciones ni rajaduras; golpeados entre sí deberán dar un sonido metálico. Se emplearán ladrillos comunes de las dimensiones comunes de plaza, pero no se permitirá el uso de ladrillos de menos de 26 cm de longitud. Los ladrillos comunes ensayados en probetas formadas por dos medio ladrillos unidos con mortero K, deberán presentar una resistencia mínima al aplastamiento de 80 kg/cm<sup>2</sup>.  
**C. Cascotes de Ladrillos** Los cascotes de ladrillos provendrán de la molienda de ladrillos bien cocidos o de mampostería asentada con mezcla de cal o cemento; deberán ser limpios, libres de tierra, yeso o polvo. El tamaño de los trozos oscilará entre 1½ y 5 cm.

## MATERIALES PARA RELLENO

### TIERRA PARA RELLENO

#### *Generalidades*

**A. Objetivo** El Contratista proveerá y colocará tierra para relleno completa de conformidad con la documentación contractual.

**B. Usos** Se utilizará tierra para relleno donde se indique en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines: 1) Relleno de zanjas para la instalación de cañerías 2) Conformación de terraplenes 3) Relleno de excavaciones alrededor de estructuras

**C. Presentaciones** A los efectos de la Cláusula "Presentaciones" el Contratista deberá presentar: 1) Ensayos de determinación de la humedad óptima para compactación (ensayo Proctor). 2) Ensayos granulométricos y de clasificación, límites de Atterberg. 3) El Contratista deberá

presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

D. Ensayos Se efectuará como mínimo un ensayo de cada clase por cada 2.000 m<sup>3</sup> de tierra para relleno y en cada cambio de la naturaleza de la misma.

### *Producto*

A. Normas Se considerará tierra para relleno a todo material que pueda clasificarse como suelo fino de acuerdo con la Norma IRAM 10.509-1982 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles, salvo lo especificado en el presente.

B. Requerimientos 1) La tierra para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. El límite líquido no será superior a 50. 2) No se admitirá el uso de tierra para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar. 3) No se admitirá el empleo de tierra para relleno que tenga humedad excesiva, considerando como tal a un contenido de humedad que supere al determinado como óptimo para compactación en más de un 5% en peso. Donde se haya especificado el uso de tierra para relleno se admitirá que el Contratista emplee material granular que pueda clasificarse como arena, incluyendo suelos Tipo SM y SC, de acuerdo con la Norma IRAM 10.509- 1982 "Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles".

C. Prueba de Correlación 1) Cuando en los Planos de Proyecto se indique el empleo de tierra de relleno con un grado de compactación prefijado y el volumen de tierra para relleno a colocar supere los 100 m<sup>3</sup> , el Contratista llevará a cabo una prueba de correlación en el terreno. 2) El Contratista preparará un pozo de prueba cuya sección transversal sea similar a la de la obra, con una longitud mínima de 3 m y ubicado cerca de los trabajos, en lugar aprobado por la Inspección de Obras. 3) Las pruebas de laboratorio y en el terreno se llevarán a cabo sobre muestras tomadas del mismo lote de tierra para relleno. Todas las pruebas deberán ser realizadas por un laboratorio de ensayos de conocido prestigio y aprobado por AGUAS DE CATAMARCA SAPEM

. 4) Las prueba de densidad se realizará de acuerdo con la Norma IRAM 10.539-1992 - Determinación de la densidad in situ, Método de la hincia estática de un cilindro de muestreo. 5) Se realizará una prueba de correlación por cada tipo de tierra para relleno empleada. Se repetirá la prueba de correlación cada vez que mediante el ensayo especificado en la cláusula correspondiente se detecte una modificación sustancial de las características del suelo (clasificación, limite de Atterberg o humedad optima).

## ARENA PARA RELLENO

### *Generalidades*

A. Objetivo El Contratista proveerá y colocará Arena para Relleno completa de conformidad con la Documentación Contractual.

B. Usos Se utilizará arena para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines: 1) Relleno de zanjas para la instalación de cañerías. 2) Relleno de excavaciones alrededor de estructuras.

C. Presentaciones A los efectos de la Cláusula “Presentaciones” deberá presentarse lo siguiente: 1) Ensayos granulométricos. 2) Ensayos de clasificación. 3) El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

### *Producto*

A. Normas Se considerará arena para relleno todo material que pueda clasificarse como arena limpia (SW, SP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 - 1982 “Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles”.

B. Requerimientos 1) La arena para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos. 2) No se admitirá el uso de arena para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

## GRAVAS PARA RELLENO

### *Generalidades*

A. Objetivo El Contratista proveerá y colocará grava para relleno completa de conformidad con la Documentación Contractual.

B. Usos Se utilizará grava para relleno en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines: 1) Relleno de zanjas para la instalación de cañerías. 2) Relleno de excavaciones alrededor de estructuras. 3) Conformación de bases de grava para soporte de cañerías o estructuras.

C. Presentaciones A los efectos de la Cláusula “Presentaciones” deberá presentarse lo siguiente: 1) Ensayos granulométricos. 2) Ensayos de clasificación. 3) El Contratista deberá presentar una declaración certificando que los materiales suministrados bajo esta Cláusula están de conformidad con los estándares de calidad requeridos.

### *Producto*

A. Normas Se considerará grava para relleno a todo material que pueda clasificarse como grava limpia (GW, GP) de acuerdo con la Norma IRAM 10.509 - 1982 “Clasificación de suelos con propósitos ingenieriles”. El 100% debe pasar por el tamiz de 25 mm de abertura.

B. La grava para relleno estará libre de pastos, raíces, matas u otra vegetación. No contendrá mezclas con suelos orgánicos.

C. No se admitirá el uso de grava para relleno que contenga elementos agresivos al hormigón en mayor cantidad que el suelo propio del lugar.

## ARENA - CEMENTO

### *Generalidades*

A. Objetivo El objetivo de esta sección es el de suministrar la información necesaria para proveer y colocar Arena Cemento. Bajo la denominación arena cemento se agrupan diversos tipos de material de relleno que tienen la particularidad de estar compuestos por mezclas de arena y cemento portland.

B. Usos Se utilizará Arena Cemento en los casos indicados en los Planos de Ejecución, pudiendo emplearse para los siguientes fines: 1) Arena Cemento fluida, con alto nivel de asentamiento, con una consistencia no disgregable, que fluya con facilidad llenando los vacíos y lugares de difícil acceso como: (a) zonas de relleno de cañerías, (b) cañerías abandonadas, (c) rellenos de estructuras, (d) rellenos de cavidades de estructuras. 2) Arena Cemento de fraguado acelerado con rápida ganancia de resistencia como para el: (a) relleno de la zona de cañerías, (b) relleno de la zona de la zanja, (c) relleno de estructuras, (d) rellenos donde se requiere una rápida ganancia de resistencia para permitir el tránsito u otras cargas móviles en el relleno con una anticipación de al menos 7 días una vez colocado el Arena Cemento. 3) Arena Cemento plástico con bajo nivel de asentamiento como: (a) relleno de cañería para minimizar la flotación de cañerías y/o para mejorar el relleno (b) construcción de terraplenes o donde se requiera el material rígido para facilitar la construcción.

C. Presentaciones A los efectos de la Cláusula “Presentaciones” deberá presentarse lo siguiente: 1) Diseños de mezclas de Arena Cemento que reflejen las proporciones de todos los materiales propuestos para cada clase y tipo de Arena Cemento indicado. Cada diseño de mezcla estará acompañado de resultados de pruebas efectuadas por laboratorios independientes sobre las propiedades indicadas. 2) Resultados de pruebas de correlación al terreno de los aumentos de resistencia en laboratorio y en el terreno, ensayos de penetración en el terreno, y ensayos de densidad efectuados en el terreno a lo largo del tiempo, para cada mezcla propuesta.

### *Materiales*

A. Arena Cemento 1) Definición: La arena cemento estará constituida por una mezcla de cemento, agregados finos y gruesos, aditivos y agua, todos mezclados y excavables, de acuerdo con la Norma ASTM C 94. 2) Composición: Los siguientes parámetros deberán encontrarse dentro de los límites indicados y tal como fuera necesario para producir las resistencias a la compresión indicadas. (a) Las proporciones de mezcla según sean necesarias. (b) El contenido de aire incorporado no superará al 20 % en volumen. (c) Se utilizará un agente reductor de agua si es necesario. 3) Características: Densidad: entre 1,95 t/m<sup>3</sup> y 2,20 t/m<sup>3</sup> Resistencia a 28 días: Arena Cemento Fluida entre 3,5 kg/cm<sup>2</sup> y 10 kg/cm<sup>2</sup> . Arena Cemento de Fraguado Rápido entre 35 kg/cm<sup>2</sup> y 55 kg/cm<sup>2</sup> . La resistencia a la compresión en el momento de aplicar las cargas no será menor de 1,5 kg/cm<sup>2</sup> . Arena Cemento Plástico entre 35 kg/cm<sup>2</sup> y 55 kg/cm<sup>2</sup> .

B. Cemento Salvo que en los Planos de Proyecto se indique otro, el cemento será moderadamente resistente a los sulfatos, según Norma IRAM 1656-1-1984 - Cemento portland moderadamente resistente a los sulfatos sin adiciones.

C. Agregados Inertes Los agregados consistirán de una mezcla de roca triturada y arena con un tamaño nominal máximo de 10 mm. Deberá pasar en su totalidad por el tamiz de 12.5 mm; no se retendrá más del 30 % en el tamiz de 9.5 mm. Todo árido estará exento de materia orgánica y no contendrá ningún tipo de álcali, sulfatos o sales que no contengan los materiales originales del sitio de los trabajos.

D. Aditivos Los aditivos que se empleen deberán tener las características requeridas por la Norma IRAM 1663-1986 - Aditivos para Hormigones.

E. Agua El agua deberá ser limpia, y no contener cantidades de sedimentos, materia orgánica, álcali, sal y otras impurezas, que excedan las tolerancias aceptables según la Norma IRAM 1601-1986 - Agua para morteros y hormigones de cemento portland.

F. Pruebas de Correlación 1) El Contratista llevará a cabo una prueba de correlación en el terreno para cada mezcla de Arena Cemento usada en la zona de la cañería, zona de la zanja, o relleno usado en cantidades mayores a los 100 m<sup>3</sup> o cuando se requiera un rápido endurecimiento de la Arena Cemento para permitir el tránsito u otras cargas móviles dentro de los 7 días de colocada la Arena Cemento. 2) El Contratista preparará un pozo de prueba cuya

sección transversal sea similar a la de la obra, con una longitud mínima de 3 m y ubicado cerca de los trabajos, en lugar aprobado por la Inspección de Obras. 3) Las pruebas de laboratorio y en el terreno se llevarán a cabo sobre muestras tomadas del mismo lote de Arena Cemento. Todas las pruebas deberán ser realizadas por un laboratorio de conocido prestigio aprobado por la Inspección de Obras. 4) Las pruebas se llevarán a cabo un vez cada 24 horas hasta que la mezcla de Arena Cemento alcance la máxima resistencia de diseño. 5) La prueba de compresión se realizará de acuerdo con la Norma IRAM 1574-1990 -Método para la determinación de testigos y de la altura de probetas de hormigón endurecido y con la Norma IRAM 1551-1983 - Extracción y ensayo de testigos de hormigón endurecido. 6) Las pruebas de densidad se realizarán de acuerdo con la Norma IRAM 10.539-1992 - Determinación de la densidad in situ, Método de la hinca estática de un cilindro de muestreo.

### *Ejecución*

A. Preparación: El fondo de la zanja se preparará para recibir la Arena Cemento de acuerdo con la Cláusula “Excavaciones a Cielo Abierto”.

B. Mezcla y Entrega Se mezclará la Arena Cemento en una planta aprobada por la Inspección de Obras, y se entregará en motohormigoneras.

C. Colocación 1) La Arena Cemento se colocará mediante la descarga de compuertas, cintas transportadoras, por bombeo u otra forma aprobada por la Inspección de Obras. Se guiará la Arena Cemento a su posición definitiva mediante un vibrador, pala o vara para llenar todas las hendiduras y cavidades. Se deberá evitar una sobreconsolidación que permita la segregación de los agregados. 2) Se colocará la Arena Cemento en forma continua contra el material fresco, salvo que la Inspección de Obras apruebe lo contrario. Cuando se coloque material nuevo contra la Arena Cemento ya existente, el área de colocación no tendrá material suelto o extraño alguno. La superficie de material ya existente se humedecerá durante una hora como mínimo antes de la colocación del material fresco, pero no se permitirá que quede agua una vez que comience la colocación.

D. Terminación La superficie terminada deberá ser suave y tener la inclinación indicada o establecida por la Inspección de Obras. Las superficies estarán exentas de rebabas, combas, crestas, desplazamientos, y agujeros. No se requiere la terminación por flotación de madera, paletas de acero, o métodos similares.

E. Protección La Arena Cemento estará protegida del agua corriente, lluvia, congelamiento, u otro daño hasta que se haya aceptado el material y se haya completado el llenado final.

F. Curado La Arena Cemento deberá mantenerse húmeda durante un mínimo de 7 días o hasta haber completado el llenado final.

## SUELO - CEMENTO

### *Generalidades*

El “suelo-cemento” consistirá de material de suelo, cemento portland y agua, en una mezcla homogénea, compactada, terminada y curada, de manera que la mezcla de suelo-cemento colocada in-situ forme una masa densa y uniforme, de acuerdo con las líneas, niveles y secciones transversales que figuren en los planos.

### *Materiales*

A. Suelo El suelo a tratar podrá consistir del material encontrado in situ, material seleccionado traído de otro lado, de una combinación de dichos materiales, o de áridos seleccionados, en las proporciones que establezca la Inspección de Obras. El suelo consistirá de material cuyo tamaño no exceda 15 mm de diámetro, y por lo menos el 80% deberá pasar por el tamiz de 4,8 mm [Nº4]. El material no deberá producir efectos nocivos al reaccionar con el cemento.

B. Cemento El cemento será moderadamente resistente a los sulfatos, según la Norma IRAM 1656-1-1984 “Cemento pórtland moderadamente resistente a los sulfatos sin adiciones”.

C. Composición El contenido de cemento será determinado según la Norma IRAM 10523-1971 “Método de determinación previa del contenido de cemento pórtland para dosificación de mezclas de suelo-cemento y el contenido de agua según los procedimientos de la Norma IRAM Nº 10522-1972 “Método de ensayo de compactación en mezclas de suelo-cemento”.

### *Equipos*

La preparación del suelo-cemento deberá efectuarse empleando una máquina o conjunto de máquinas cuyo resultado cumpla con todos los requisitos previstos en el presente. Antes de utilizarse, las máquinas deberán ser aprobadas por la Inspección de Obras.

**Preparación:** Antes de acarrear hasta la obra los materiales de otro lado que deban tratarse, se preparará el fondo de la zanja en la forma dispuesta en 3.1.4. El fondo de la zanja deberá ser

suficientemente firme como para servir de apoyo a los equipos de construcción. Deberán extraerse los suelos inadecuados.

**Aplicación, Mezclado y Dispersión del Cemento:** La mezcla del suelo, cemento y agua deberá realizarse mediante el sistema de mezclado en planta central. Al finalizar el mezclado, el grado de pulverización del suelo deberá permitir que el 100% en peso seco pase por el tamiz de 15 mm, y que el 80% como mínimo pase por el tamiz de 4,8 mm [Nº4].

**Mezclado en Planta Centra:** El suelo-cemento que se mezcle en plantas de mezclado centrales deberá prepararse mediante el empleo de una moledora/mezcladora, o mezcladora de colada continua. Deberá almacenarse por separado el suelo, el cemento y el agua. El régimen de alimentación de suelo, cemento y agua deberá encontrarse dentro del 3% de la cantidad de cada material designado por la Inspección de Obras. El agua deberá suministrarse en proporciones que permitan a la Inspección de Obras verificar inmediatamente la cantidad de agua que contiene un lote, o el régimen de la colada cuando la mezcla se realice en forma continua. La carga de una mezcladora por lotes, o el régimen de alimentación de una mezcladora continua, no deberá exceder de aquélla que permita mezclar totalmente todo el material. No se permitirá la existencia de espacios inactivos dentro de una mezcladora, en los que el material no permanezca en movimiento o no quede suficientemente mezclado. El mezclado continuará hasta producir una mezcla homogénea de áridos distribuidos de manera uniforme y debidamente recubiertos, cuya apariencia no sufra modificaciones. El contenido de cemento no deberá variar en más del 10% con respecto al especificado. La mezcla de suelo-cemento deberá transportarse desde la planta de mezclado hasta la obra en equipos limpios provistos con mecanismos de protección adecuados para evitar la pérdida de material y cualquier cambio significativo de humedad. El tiempo total transcurrido entre el agregado de agua a la mezcla y el comienzo de la compactación no deberá exceder de 45 minutos, salvo que la Inspección de Obras apruebe el empleo de aditivos retardantes del inicio del fragüe.

**Colocación, Compactación y Terminación:** El suelo-cemento deberá compactarse hasta por lo menos el 95% de la compactación relativa. La mezcla deberá compactarse sobre el subnivel humedecido, o sobre suelo-cemento terminado con anterioridad, con el empleo de equipos dispersores mecánicos que produzcan capas de espesor tales que, una vez compactadas, alcancen las dimensiones requeridas para las capas de suelo-cemento terminado. Las mezclas podrán dispersarse y compactarse en una sola capa cuando el espesor requerido no supere los 20 cm. Cuando el espesor requerido sea mayor que 20 cm deberá dispersarse y compactarse la mezcla en capas de espesor aproximadamente igual, siempre que el espesor máximo compactado de cualquiera de las capas no supere los 20 cm. La compactación deberá comenzar dentro de los 30 minutos después de colocarse la mezcla y se realizará en forma continuada

hasta terminar. La compactación definitiva de la mezcla hasta la densidad especificada deberá terminarse dentro de las 2,5 horas de finalizada la aplicación de agua durante la operación de mezclado. Cuando deban colocarse dos o más capas de suelo-cemento, la superficie que quede en contacto con las capas sucesivas deberá mantenerse continuamente húmeda durante 7 días, o hasta que se coloque la capa siguiente. Deberá retirarse cualquier material suelto que quede sobre la superficie de la capa terminada, y humedecerse inmediatamente dicha superficie antes de colocar la nueva capa. No se permitirá el empleo de agua que permanezca sobre la misma. Al comenzar la compactación la mezcla deberá ser uniforme y suelta en toda su profundidad.

**Curado:** Después de finalizar la colocación y compactación del suelo-cemento, se evitará que se seque y se lo protegerá del tránsito durante 7 días. El curado deberá efectuarse bajo condiciones de humedad (niebla de agua), u otro método que apruebe la Inspección de Obras. Cuando se emplee el curado bajo condiciones húmedas, las superficies expuestas del suelo-cemento deberán mantenerse continuamente húmedas con rociado de niebla durante 7 días.