

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
1.1	CUMPLIMIENTO DE CONTRATO DEL CONTRATISTA	7
1.2	FUNCIONES GENERALES DEL CONTRATISTA.....	8
1.3	FUNCIONES GENERALES DEL SUPERVISOR	8
1.4	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	8
2	TRABAJOS GENERALES	9
2.1	DESCRIPCIÓN	9
2.2	MATERIAL.....	9
2.3	EQUIPO.....	9
2.4	EJECUCIÓN	9
2.5	MEDICIÓN	13
2.6	FORMA DE PAGO.....	13
3	REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS	14
3.1	DESCRIPCIÓN	14
3.2	MATERIAL.....	14
3.3	EQUIPO.....	14
3.4	EJECUCIÓN	14
3.5	MEDICIÓN	16
3.6	FORMA DE PAGO.....	16
4	REPLANTEO Y TRAZADO LONGITUDINALES	17
4.1	DESCRIPCIÓN	17
4.2	MATERIAL.....	17
4.3	EQUIPO.....	17
4.4	EJECUCIÓN	17
4.5	MEDICIÓN	18
4.6	FORMA DE PAGO.....	18
5	EXCAVACIONES	19
5.1	EXCAVACIÓN DE ZANJAS.....	19
5.2	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS Y CÁMARAS.....	24
6	RELLENO Y COMPACTADO COMÚN	27
6.1	DESCRIPCIÓN	27
6.2	MATERIAL.....	27

6.3	EQUIPO.....	27
6.4	EJECUCIÓN	27
6.5	MEDICIÓN	28
6.6	FORMA DE PAGO.....	28
7	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO.....	30
7.1	DESCRIPCIÓN	30
7.2	MATERIAL.....	30
7.3	EQUIPO.....	30
7.4	EJECUCIÓN	30
7.5	MEDICIÓN	34
7.6	FORMA DE PAGO.....	34
8	TRANSPORTE DE MATERIALES.....	35
8.1	DESCRIPCIÓN	35
8.2	MATERIAL.....	35
8.3	EQUIPO.....	35
8.4	EJECUCIÓN	35
8.5	MEDICIÓN	35
8.6	FORMA DE PAGO.....	36
9	PROVISIÓN Y TENDIDO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC.....	37
9.1	DESCRIPCIÓN	37
9.2	MATERIAL.....	37
9.3	EQUIPO.....	38
9.4	EJECUCIÓN	38
9.5	MEDICIÓN	44
9.6	FORMA DE PAGO.....	44
10	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	46
10.1	DESCRIPCIÓN.....	46
10.2	MATERIAL.....	46
10.3	EQUIPO	46
10.4	EJECUCIÓN	46
10.5	MEDICIÓN	48
10.6	FORMA DE PAGO	48
11	HORMIGÓN SIMPLE.....	49
11.1	DESCRIPCIÓN.....	49
11.2	MATERIAL.....	49
11.3	EQUIPO	52
11.4	EJECUCIÓN.....	52
11.5	MEDICIÓN.....	62
11.6	FORMA DE PAGO	62

12	HORMIGÓN CICLÓPEO	63
12.1	DESCRIPCIÓN	63
12.2	MATERIAL	63
12.3	EQUIPO	63
12.4	EJECUCIÓN	63
12.5	MEDICIÓN	64
12.6	FORMA DE PAGO	64
13	TRABAJOS DE INSTALACIÓN Y MONTAJE DE Y ACCESORIOS	65
13.1	DESCRIPCIÓN	65
13.2	MATERIALES	65
13.3	EQUIPOS	65
13.4	EJECUCIÓN	65
13.5	MEDICIÓN	66
13.6	FORMA DE PAGO	66
14	PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIAS	68
14.1	DEFINICIÓN	68
14.2	TIPO DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	68
14.3	PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN	68
14.4	MEDICIÓN	71
14.5	FORMA DE PAGO	71
15	TANQUES, CAMARAS, OBRAS DE TOMA	72
15.1	DEFINICIÓN	72
15.2	MATERIALES	72
15.3	EJECUCIÓN	74
15.4	MEDICIÓN	75
15.5	FORMA DE PAGO	75
16	HIPOCLORADORES	77
16.1	DEFINICIÓN	77
16.2	MATERIALES	77
16.3	PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN	77
16.4	MEDICIÓN	78
16.5	FORMA DE PAGO	78
17	CERCOS DE PROTECCION CON MALLA OLIMPICA	79
17.1	DEFINICIÓN	79
17.2	MATERIALES	79
17.3	EJECUCIÓN	79
17.4	MEDICIÓN	80
17.5	FORMA DE PAGO	80

18	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y DESINFECCION DE TANQUES	81
18.1	DEFINICIÓN	81
18.2	MATERIALES.....	81
18.3	EJECUCIÓN.....	81
18.4	MEDICIÓN.....	82
18.5	FORMA DE PAGO.....	82
19	IMPERMEABILIZACIÓN	83
19.1	DESCRIPCIÓN.....	83
19.2	MATERIAL.....	83
19.3	EQUIPO	83
19.4	EJECUCIÓN.....	84
19.5	FORMA DE PAGO	85
20	FROTACHADO CON CEMENTO	86
20.1	DESCRIPCIÓN.....	86
20.2	MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	86
20.3	EJECUCIÓN.....	86
20.4	MEDICIÓN.....	86
20.5	FORMA DE PAGO.....	86
21	CAMA DE ARENA FINA	87
21.1	DESCRIPCIÓN.....	87
21.2	MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO	87
21.3	EJECUCIÓN.....	87
21.4	MEDICIÓN.....	87
21.5	FORMA DE PAGO.....	87
22	ROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE VENTOSAS	88
22.1	DESCRIPCIÓN.....	88
22.2	MATERIAL.....	88
22.3	EJECUCIÓN.....	88
22.4	MEDICIÓN.....	89
22.5	FORMA DE PAGO	89
23	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE COMPUERTA	90
23.1	DESCRIPCIÓN.....	90
23.2	MATERIAL.....	95
23.3	EJECUCIÓN.....	97
23.4	MEDICIÓN.....	105
23.5	FORMA DE PAGO	105
24	ARMADURAS	107

24.1	DESCRIPCIÓN.....	107
24.2	MATERIAL.....	107
24.3	EQUIPOS.....	107
24.4	EJECUCIÓN.....	107
24.5	MEDICIÓN.....	109
24.6	FORMA DE PAGO.....	109

1 INTRODUCCIÓN

En el presente informe se indican las condiciones que deben cumplir los materiales utilizados en la construcción del proyecto de agua potable para 13 comunidades y procedimientos constructivos a seguir para la ejecución del proyecto.

Cualquier discrepancia existente, deberá ser resuelta por el SUPERVISOR en coordinación con el FISCAL. Cualquier enmienda u observación, al presente pliego de especificaciones técnicas, deberá realizarse antes de la suscripción del Contrato de Construcción.

Para los fines consiguientes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, se debe tomar en cuenta las siguientes definiciones:

CONTRATANTE, o Entidad Ejecutora, es la institución que una vez realizada la convocatoria pública y adjudicado el servicio, se convierte en parte contractual de la misma.

SUPERVISOR, es la empresa consultora o profesional independiente que ha sido o será contratada por el CONTRATANTE, para que realice un servicio de consultoría de SUPERVISIÓN técnica.

FISCAL, es el profesional o funcionario de la entidad CONTRATANTE, o que ha sido contratado específicamente para representarla en la ejecución de una obra civil. Legalmente es la persona que toma las definiciones que fuesen necesarias en la ejecución de la obra, así como también ejerce control sobre el SUPERVISOR.

CONTRATISTA, es la empresa que ha sido contratada por una entidad para realizar una obra civil específica, de acuerdo a las especificaciones técnicas, propuesta, plazo y monto detallados en un Contrato.

SUPERINTENDENTE DE OBRAS, Profesional experimentado designado para la obra como representante del CONTRATISTA y responsable de la ejecución de obras.

FINANCIADOR, la entidad nacional o internacional que coopera económicamente en la ejecución del proyecto.

CONTRATO, Documento elaborado conforme a ley, suscrito entre el adjudicatario y el Contratante, para la prestación de servicios específicos, donde se establecen derechos y obligaciones.

ORDEN DE CAMBIO, Documento técnico, plenamente justificado que permite el incremento o decremento, de volumen, monto o plazo, estipulados en el contrato.

ORDEN DE TRABAJO, Documento técnico, plenamente justificado que permite la readecuación de actividades y/o volúmenes de obra estipulados en el contrato, sin que esto implique modificaciones en monto o plazo.

CERTIFICADO DE PAGO, Documento elaborado mensualmente que contiene los volúmenes de obra ejecutados de cada una de las actividades y el monto correspondiente a ser pagado por el avance de obra.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, Documento técnico que indica el procedimiento a seguir para la ejecución de una determinada actividad, indicando materiales, herramientas, equipo maquinaria y personal necesarios así como su forma de pago y medición.

LIBRO DE ORDENES, Libro notariado y numerado con dos copias por hoja en el cual se inscriben notificaciones relevantes entre el SUPERVISOR y Superintendente, que reflejan el desarrollo de la ejecución del proyecto. Se autoriza únicamente al SUPERVISOR y Superintendente de Obras, cualquier inscripción en este libro.

1.1 CUMPLIMIENTO DE CONTRATO DEL CONTRATISTA

Es responsabilidad del SUPERVISOR conocer todos los documentos que constituyen el Contrato entre el CONTRATANTE y el CONTRATISTA.

Antes de iniciar sus funciones, el SUPERVISOR solicitará al CONTRATANTE copias de todos los documentos que constituyen el Contrato:

- Proyecto y diseños de ingeniería civil, eléctrica, sanitaria y mecánica, con sus respectivas memorias de cálculo y planos de los diseños arquitectónicos a diseño final, todos estos documentos visados por la institución que corresponda.

- Copia del contrato legalmente celebrado entre la entidad CONTRATANTE con el CONTRATISTA.

- Documentos de Licitación, Enmiendas y Aclaraciones a los Documentos de Licitación.

- Especificaciones Técnicas Especiales.

- Especificaciones Técnicas Generales.

- Propuesta del CONTRATISTA.

- Resolución de Adjudicación.

- Poder legal del Representante del CONTRATISTA.

- Garantía de Cumplimiento de Contrato.

1.2 FUNCIONES GENERALES DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA es responsable de proporcionar todos los materiales, equipo (vehículos y herramientas) y la mano de obra necesarios para la construcción del proyecto; aunque dado el caso puede proporcionar, por ejemplo, solamente el recurso humano. Para ello, es común que el CONTRATISTA se apoye en otras personas u organizaciones para que realicen determinado tipo de trabajos especializados; a ellos se les llama subCONTRATISTAs y a él CONTRATISTA general.

Al terminar los trabajos asignados a cada especialista, éste presentará a la SUPERVISIÓN un reporte final y en caso de que cumplan con las especificaciones requeridas, la SUPERVISIÓN recibirá los trabajos completados, procediéndose a tramitar el pago.

1.3 FUNCIONES GENERALES DEL SUPERVISOR

Exigir el cumplimiento del Contrato establecido entre el CONTRATANTE y el CONTRATISTA.

Revisar planillas de avance de obra, preparar planillas de pago, exigir si el caso aconseja la presentación y verificación de pruebas de laboratorio, preparar informes solicitados por el CONTRATANTE.

Dar las instrucciones necesarias para garantizar la ejecución de las obras de acuerdo a las especificaciones técnicas y proyecto aprobado, lo que implica que el SUPERVISOR es responsable por toda instrucción emitida y tiempo empleado para la ejecución de la misma.

1.4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Es responsabilidad del SUPERVISOR estudiar e interpretar técnicamente las especificaciones para su correcta aplicación por el CONTRATISTA.

Es función del SUPERVISOR responder, dentro de los 3 días hábiles siguientes a su recepción, las consultas formuladas por el CONTRATISTA sobre aspectos técnicos de cualquier trabajo.

2 TRABAJOS GENERALES

2.1 DESCRIPCIÓN

Las instalaciones en las obras comprenden los trabajos de instalación de las oficinas y dependencias, instalaciones de campamentos para las obras y todos los demás trabajos necesarios para el debido inicio de los trabajos programados. De igual manera las prestaciones abarcan: la puesta a disposición, el montaje y la colocación de todos los equipos, maquinaria, instalaciones, etc., así como el funcionamiento, operación y mantenimiento de las instalaciones y del equipamiento durante todo el tiempo de duración de las obras, y a continuación, el desmontaje y la remoción de las construcciones temporales incluyendo los equipos, maquinaria y otras instalaciones empleadas en las obras, todo en cuanto sea aplicable a los trabajos contratados. El Proponente estará obligado a especificar en su oferta los detalles de la oficina, dependencias y área necesaria que ocuparán.

2.2 MATERIAL

Todos los materiales y herramientas para la realización de éste ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA.

2.3 EQUIPO

Todos los equipos necesarios para la realización de éste ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA.

2.4 EJECUCIÓN

2.4.1 Oficinas, dependencias e Instalaciones sanitarias

El CONTRATISTA deberá entregar su propuesta detallada de oficinas, campamentos, dependencias e instalaciones sanitarias para obreros y para el personal, para que sea aprobada por el SUPERVISOR.

2.4.2 Oficina Principal

El CONTRATISTA instalará y mantendrá para toda la duración del Proyecto, una oficina amoblada, con todas las facilidades sanitarias, teléfono, equipo de radiocomunicación, con calefacción, cocinilla, etc. Esta oficina tendrá las facilidades necesarias para los trabajos en planos y de escritorio. Poseerá un ambiente destinado a los ensayos a ejecutarse, con capacidad y comodidades para guardar ordenadamente todo tipo de muestras teniendo acceso al mismo en todo momento el SUPERVISOR. El Contratante y el SUPERVISOR tendrán derecho a usar el servicio de radiocomunicación del CONTRATISTA

El CONTRATISTA estará obligado a disponer un ambiente para laboratorio con las instalaciones, equipos, materiales y servicios para el control de la calidad de las

obras, que contará con suficiente agua, energía eléctrica, calefacción, mesa adecuada, estante cerrado, sillas y taburetes.

2.4.3 Almacenes Talleres, depósitos

El CONTRATISTA estará obligado a instalar sus propios almacenes, talleres y depósitos que sean necesarios para un adecuado desarrollo de las obras.

2.4.4 Puesto médico de Primeros Auxilios

En la oficina o sus dependencias deberá instalar un puesto de primeros auxilios en el que podrá prestar éstos servicios a su personal. En el puesto estarán disponibles materiales de vendaje y otros implementos necesarios.

En caso de que el CONTRATISTA no cumpliera las condiciones referentes a primeros auxilios, el Contratante dará orden de paro de la obra o de la punta de trabajo, respectivamente, hasta que los requisitos hayan sido cumplidos satisfactoriamente.

2.4.5 Lugares para los campamentos principales y dependencias

Los campamentos principales, así como las dependencias del CONTRATISTA, como talleres, maestranza, depósito, etc. Podrán ubicarse en las comunidades cercanas a la zona de proyecto dejándose a criterio del CONTRATISTA elegir los lugares que estime convenientes.

2.4.6 Señalización

El CONTRATISTA deberá colocar señales y letreros en diferentes ubicaciones de la obra.

Las señalizaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo a reglamento de la Oficina de Tránsito, a objeto de advertir del corte y desvío del tráfico debido a interrupciones de vías por las obras del proyecto. Estas señales serán pintadas con colores de fuerte contraste que permita su visualización aún de noche y serán colocadas en áreas circundantes al sector de trabajo indicando la dirección del desvío.

2.4.7 Letreros para la Obra

El CONTRATISTA suministrará los letreros de madera u otro material apto, con pintura resistente a la intemperie.

Se instalará un letrero fijo en cada una de las localidades donde se realicen las obras y se colocarán letreros desmontables transportables en las principales áreas de cada punta de trabajo que se establezca mientras dure la construcción del sector. Los detalles de los letreros serán indicados por el SUPERVISOR. El tamaño de los mismos será de 2 m de alto por 3 m de ancho.

El CONTRATISTA deberá proteger los letreros contra daño y robo, teniendo la obligación de repararlos y reponerlos y repintarlos siempre y cuando sea necesario.

2.4.8 Mejoramiento y Habilitación de Caminos de Acceso

A pesar de la existencia de caminos de acceso a los lugares de ubicación y a lo largo de las obras, para determinados sectores de las obras ubicadas sobre todo fuera de los límites de las poblaciones, como ser las captaciones y líneas de aducción, será necesaria la ejecución, mejoramiento y mantenimiento de caminos de acceso que permitan el desplazamiento del personal y de los materiales requeridos para la construcción.

El CONTRATISTA deberá solicitar la autorización del SUPERVISOR respecto a la ubicación de estos caminos de acceso, que será ejecutada bajo responsabilidad del CONTRATISTA, minimizando daños a terceros, debiendo conservarlos en buenas condiciones.

Dentro de este ítem también están comprendidos los trabajos que permitan disminuir al mínimo las dificultades de circulación de vehículos y personas, pasos vehiculares o de personas, que se darán en las calles y caminos de las poblaciones, donde se ejecutarán los trabajos de las redes de agua potable y alcantarillado sanitario.

2.4.9 Desvío y Control de Aguas

El CONTRATISTA deberá construir y mantener todas las obras provisionales necesarias, como ser ataguías, canales, drenes, cárcamos necesarias para el desvío de aguas de un río o de una zanja, a objeto de permitir la ejecución de las obras en esos lugares.

El CONTRATISTA informará y solicitará la autorización del SUPERVISOR para la ejecución de las obras de desvío y control, siendo responsabilidad del CONTRATISTA el proveer todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios tanto para su ejecución como para el mantenimiento de las mismas.

2.4.10 Investigaciones de Mecánica de Suelos y de Hormigón

El CONTRATISTA deberá realizar los ensayos de mecánica de suelos necesarios para definir la aplicabilidad del material que se empleará para los trabajos de construcción como ser: el grado de compactación de rellenos y terraplenes, para verificar la resistencia del subsuelo en los lugares necesarios para las cimentaciones de las obras, antes de iniciar la ejecución de cada una de las partes de la(s) Obra(s).

Asimismo, deberá efectuar mezclas de hormigón, material para filtros, los ensayos y pruebas respectivas de los agregados y otros componentes del hormigón, antes y durante la construcción de la(s) Obra(s)

Todos los ensayos y controles deberán realizarse de acuerdo con las estipulaciones del Contrato y según las instrucciones del SUPERVISOR, quien aprobará o

rechazará el resultado de los mismos. Todos estos ensayos y controles también se ejecutarán cuando el SUPERVISOR los requiera.

2.4.10.1 Investigaciones de mecánica de Suelos

Se investigarán los subsuelos de las fosas de excavación para la construcción de estructuras en base a los diseños correspondientes según las instrucciones del SUPERVISOR.

Estas investigaciones correrán a cargo del CONTRATISTA y deberán ser realizadas por un profesional experimentado y con equipo apropiado.

2.4.11 Pruebas y Ensayos

El SUPERVISOR instruirá efectuar las pruebas que considere necesarias para verificar la correcta ejecución de los trabajos. El CONTRATISTA facilitará sin costo alguno al personal necesario para la obtención de muestras y la ejecución de dichas pruebas, y efectuará las correcciones y rectificaciones que sean necesarias. El costo de estas pruebas deberá ser incluido en el costo de los ítems respectivos.

2.4.11.1 Ensayos de Compactación

Estos se refieren a ensayos de densidad en sitio, por el método nuclear o por el método del cono de arena, para lo cual el CONTRATISTA proveerá el equipo necesario. La frecuencia de ensayos sobre rellenos en zanjas será de 3 por cada tramo en una longitud máxima de 100 m por cada capa de +/- 30 cm de espesor compactado, que serán efectuados en presencia del SUPERVISOR.

La consolidación relativa será un porcentaje de la compactación máxima con un contenido de humedad óptimo, tal como se determina en la prueba T180 modificada de la AASTHO estableciéndose una densidad mínima del 85% del Proctor T-180 en terrenos baldíos y un mínimo de 95% en calles y caminos. Las pruebas de compactación serán realizadas por el CONTRATISTA y serán verificadas por el SUPERVISOR en un laboratorio que designe el CONTRATISTA en caso requerido, aprobado por el SUPERVISOR, corriendo el pago a cuenta del CONTRATISTA.

Así mismo se efectuarán los ensayos para determinar la densidad según el ensayo Proctor T180, curvas granulométricas y límites de Atterberg por cada 1000 m³ de material incorporado.

2.4.11.2 Ensayos de Probetas de Hormigón

Los ensayos de probetas de hormigón serán efectuados en un laboratorio que designará el CONTRATISTA, que deberá ser aprobado por el SUPERVISOR. La preparación de probetas de prueba y las de control de vaciados serán efectuadas por el CONTRATISTA y todos los costos que demandan la preparación en sitio,

incluyendo moldes y elementos propios y la rotura de probetas en laboratorio, serán considerados por el CONTRATISTA como incluidos en el ítem de construcción de hormigón.

2.4.11.3 Análisis Granulométricos

Los agregados finos y gruesos a ser provistos por el CONTRATISTA serán analizados para determinar sus características compatibles con las especificaciones que correspondan y si fueran así merecerán la aprobación del SUPERVISOR.

Los análisis granulométricos para el material de relleno igualmente serán efectuados por el laboratorio designado.

La frecuencia de estos análisis será determinada por el SUPERVISOR. Los costos de estos análisis estarán incluidos en el ítem de material correspondiente y no será pagado separadamente.

2.4.11.4 Análisis Bacteriológico

Los análisis bacteriológicos los efectuará el CONTRATISTA con su propio equipo, y para su realización es válido lo descrito en el primer párrafo de éste artículo.

2.5 MEDICIÓN

Las actividades indicadas anteriormente no serán remuneradas en forma específica y estarán incluidas en los gastos generales de la propuesta de construcción de la obra.

2.6 FORMA DE PAGO

El CONTRATISTA no podrá solicitar el pago adicional o aumento de los precios unitarios por todos los controles necesarios.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.1.	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO	M2

3 REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS

3.1 DESCRIPCIÓN

El CONTRATISTA habrá de ejecutar los diferentes trabajos de topografía necesarios para la buena ejecución de las obras.

El SUPERVISOR entregará al CONTRATISTA puntos con referencia de nivel (RN) que servirán de base para el replanteo y, otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de obras.

Para las referencias topográficas el CONTRATISTA tendrá que recolocar mojones estables y protegerlos contra daños.

Para la buena ejecución de las obras, antes de iniciar los trabajos en el terreno, el CONTRATISTA estará obligado a realizar la verificación de todos los datos topográficos indicados en los planos y corregirlos en el caso de que encuentre divergencias entre las condiciones reales en el terreno y los datos de los planos, de conformidad con el SUPERVISOR.

Los ejes de construcción y niveles deberán marcarse en el terreno en forma segura y permanente mediante una señalización (cuñas, estacas, etc.). Las marcas deberán ser precisas, claras y estables, cuantos más importantes sean los ejes y elementos a replantear.

Para realizar estos trabajos el CONTRATISTA deberá contar con equipo topográfico de precisión y calidad así como con el personal especializado y con experiencia en éste tipo de trabajo.

El CONTRATISTA someterá a la aprobación del SUPERVISOR los trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos.

3.2 MATERIAL

Todos los materiales y herramientas para la realización de éste ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA, como ser equipo topográfico, pintura, cemento, arena, estuco, cal, etc., con la fiscalización del SUPERVISOR.

3.3 EQUIPO

Todos los equipos necesarios para la realización de éste ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA, con la fiscalización del SUPERVISOR.

3.4 EJECUCIÓN

3.4.1 Trazos, Niveles y Replanteos

El CONTRATISTA debe realizar los diferentes tipos de trabajos de topografía necesarios para la buena ejecución de la(s) Obra(s).

Existen en las cercanías de los emplazamientos de las diferentes Obras mojones de hormigón, como muestran los Planos de Licitación, que serán entregados en sitio al CONTRATISTA.

El CONTRATISTA debe realizar una revisión en el campo, mantener y asegurar los mojones y en el caso de que los mismos estén destruidos, él está obligado a reinstalar los mismos.

El CONTRATISTA será responsable de la corrección y exactitud de la topografía del replanteo de la(s) Obra(s) con relación a los puntos originales, líneas y niveles de referencia establecidos y dados por escrito por el SUPERVISOR y de la exactitud de las posiciones, niveles, dimensiones y alineamiento de todas las partes de la(s) Obra(s), así como de la provisión de todos los instrumentos de alta precisión y calidad, herramientas y mano de obra calificada necesarias para ello.

Si durante la ejecución de la(s) Obra(s) aparecieran errores de posición, nivel, dimensión o alineamiento en cualquier parte de la(s) Obra(s), el CONTRATISTA rectificará a su propio costo dichos errores, a entera satisfacción del SUPERVISOR. La verificación de cualquier replanteo o de cualquier línea o nivel efectuado por el SUPERVISOR, no relevará en ningún caso al CONTRATISTA de su responsabilidad sobre la exactitud de los mismos y el CONTRATISTA velará por la preservación de todas las estacas o marcas utilizadas en el replanteo.

El CONTRATISTA dará al SUPERVISOR todas las facilidades para efectuar la verificación del replanteo de la(s) Obra(s).

3.4.2 Amojonamiento

Durante el replanteo el CONTRATISTA restituirá o colocará mojones de referencia en las obras según las necesidades para un fácil, rápido y adecuado replanteo de las mismas, o como indique el SUPERVISOR.

Los mojones de orientación o kilometraje para el emisario y tuberías de aducción serán colocados según lo indicado para esas obras o como indique el SUPERVISOR.

Los mojones serán fabricados de hormigón en bloques con una base de 20 x 20 cm y una altura de 60 cm, vaciados en sitio. El cabezal del mojón estará elevado 10 cm sobre el terreno natural. En el centro del mojón se colocará una barra metálica inoxidable de 10 cm de longitud, de los cuales 9 cm estarán empotrados.

El detalle del diseño definitivo de los mojones será acordado en obra entre el SUPERVISOR y el CONTRATISTA.

Antes del comienzo de la fabricación de los mojones, el CONTRATISTA presentará al SUPERVISOR una muestra de los mismos para su aprobación.

En terreno rocoso el espacio libre entre los mojones y las paredes de la excavación será llenado con hormigón H5.

3.5 MEDICIÓN

El replanteo de las construcciones de estructuras será medido en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las magnitudes netas de la construcción.

3.6 FORMA DE PAGO

El precio unitario de contrato aceptado en la propuesta según el punto anterior, comprende la provisión del material deberá llenar las características descritas anteriormente.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
2.1.	REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS	M2
3.1.	REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS	M2
4.1.	REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS	M2
5.1.	REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS	M2
6.1.	REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS	M2
7.1.	REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS	M2
9.1.	REPLANTEO Y TRAZADO DE ESTRUCTURAS	M2

4 REPLANTEO Y TRAZADO LONGITUDINALES

4.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al replanteo de, tendido de tuberías, líneas de aducción, conducción, impulsión, canales para riego y redes de distribución de sistemas de agua potable, redes de alcantarillado, canales de riego, emisarios, de acuerdo con los planos de construcción, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

4.2 MATERIAL

Todos los materiales y herramientas para la realización de éste ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA, como ser equipo topográfico, pintura, cemento, arena, estuco, cal, etc., con la fiscalización del SUPERVISOR.

4.3 EQUIPO

Todos los equipos necesarios para la realización de éste ítem, deberán ser provistos por el CONTRATISTA, con la fiscalización del SUPERVISOR.

4.4 EJECUCIÓN

El CONTRATISTA solicita al SUPERVISOR, la autorización correspondiente con cinco (5) días de anticipación, para efectuar el replanteo de la obra. Este replanteo no podrá exceder de un circuito por cuadrilla de trabajadores o de un tramo delimitado por válvulas de seccionamiento.

El CONTRATISTA debe proceder al replanteo del eje de la zanja con alineaciones rectas, destacando la ubicación de accesorios con testigos debidamente marcados con pintura indeleble y sus signos representativos, corriendo por cuenta del CONTRATISTA la reposición de cualquier estaca.

Toda referencia debe quedar fuera del futuro movimiento de tierras.

Los anchos de zanja y profundidades a ser realizados, deben ser consultados y autorizados por el SUPERVISOR, respetando los señalados en los planos y los criterios empleados en la elaboración del Proyecto.

En caso de no ser posible una alineación rectilínea del eje de la zanja, se efectuará una desviación, intercalando curvas amplias, con la misma tubería y dándole deflexiones no mayores a cinco grados.

Para realizar este trabajo, se debe emplear huinchas, jalones, estacas, pinturas, etc.

El replanteo debe contar con BM's, los mismos que deben estar bien referenciados y ser de fácil ubicación.

La información del trabajo de replanteo debe ser anotada en planillas.

4.5 MEDICIÓN

El replanteo y control de líneas de tuberías debe ser medido en metros lineales.

4.6 FORMA DE PAGO

El precio unitario de contrato aceptado en la propuesta según el punto anterior, comprende la provisión del material deberá llenar las características descritas anteriormente.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.2.	REPLANTEO Y TRAZADO DE TUBERIAS	ML
8.1.	REPLANTEO Y TRAZADO LONGITUDINAL	ML

5 EXCAVACIONES

5.1 EXCAVACIÓN DE ZANJAS

5.1.1 DESCRIPCIÓN

La excavación de la zanja para tuberías será llevada a la práctica con equipo mecánico (retroexcavadora, excavadora, etc.) u otro método conveniente elegido por el CONTRATISTA y aprobado por el SUPERVISOR, siguiendo exactamente el trazado fijado, considerando los ángulos de los cambios de dirección en sentido horizontal y vertical, así como los cambios de dirección mediante arcos dentro del radio de deflexión de la tubería y las transversales típicas.

5.1.2 MATERIAL

El CONTRATISTA suministrará todos los materiales y herramientas necesarias y apropiadas, de acuerdo a su propuesta y previa aprobación del SUPERVISOR.

5.1.3 EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todos los equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta y previa aprobación del SUPERVISOR.

5.1.4 EJECUCIÓN

5.1.4.1 Ancho y Profundidad de las zanjas

El ancho de la zanja a excavar considera los espacios requeridos a ambos lados de la tubería para poder ejecutar los trabajos de tendido, y está en función al diámetro de la tubería y la profundidad de excavación.

Los anchos mínimos de las zanjas, en base a las cuales se efectuarán las mediciones para el pago de excavaciones y rellenos, se muestran en el cuadro siguiente:

Diámetro mm	Ancho de Zanja (m)		
	s/entib.	c/entib.	
	$0 < h < 2$	$2 \leq h < 4$	$H \geq 4$
75	0,50	0,65	0,95
150	0,60	0,70	1,00
200	0,65	0,75	1,05
250	0,70	0,80	1,10
300	0,80	0,90	1,20
350	0,85	0,95	1,25
400	0,90	1,00	1,30
500	1,00	1,10	1,40
600	1.10	1,20	1,50

En lugares donde el tendido de las tuberías exija espacios de trabajo ampliados por ejemplo para instalación de accesorios, las zanjas serán ensanchadas o profundizadas correspondientemente, previa autorización del SUPERVISOR. Esta prescripción se aplica especialmente a aquellos lugares donde se efectuarán los trabajos de colocación de campanas y bridas o de instalaciones.

La profundidad de excavación se regirá por las indicaciones de los planos. Sin embargo, estará sujeta a las características encontradas en el subsuelo, debiendo ser fijada y aprobada en última instancia por el SUPERVISOR. Mientras sea necesario, las excavaciones se protegerán a entera satisfacción del SUPERVISOR, de tal forma que no se produzca daño alguno que pudiera disminuir la capacidad de carga de la cimentación.

La profundidad de la zanja deberá ser tal que quede garantizada la cubierta mínima con tierra sobre la clave de la tubería. Si entre dos puntos de referencia, en el perfil longitudinal de la zanja existieran hondonadas que no permitan alcanzar la cubierta mínima prescrita, el CONTRATISTA deberá informar inmediatamente al SUPERVISOR.

5.1.4.2 Plataforma y Espacio de Trabajo

A lo largo del trayecto de la tubería se deberá formar una plataforma de trabajo, según lo mostrado en los planos de las tuberías y de las redes de distribución, en la cual el CONTRATISTA realizará las actividades del tendido, distribuirá los tubos y piezas especiales y hará circular su equipo y vehículos.

En los casos donde sea necesario realizar un corte en el terreno para construir esta plataforma el corte tendrá una profundidad tal que permita el trabajo de una retroexcavadora operando sobre la plataforma. Esta plataforma podrá ser extendida en los campos baldíos, de manera que el espacio de trabajo tenga un ancho óptimo para el desarrollo de la obra, evitando que se extienda innecesariamente.

En los terrenos particulares y en las vías públicas, el espacio de trabajo se deberá reducir a lo absolutamente indispensable, minimizando así los daños e incomodidades a terceros. En los bordes superiores de la zanja se mantendrá una faja de seguridad libre de materiales de excavación; dicha faja tendrá un ancho mínimo de 1.0 m para zanjas de tuberías de línea y 0.40 m para zanjas de tuberías de redes. Después de la terminación de los trabajos, el terreno o la calzada deberá ser repuesto a su estado original, manteniendo sus características y propiedades físicas originales: su extensión, forma de taludes, grado de compactación, tipo de pavimento, etc..

5.1.4.3 Taludes – Entibación de Zanjas

El CONTRATISTA tendrá que garantizar la estabilidad de las paredes de las zanjas para evitar perjuicios a la integridad física del personal que tendrá que trabajar en las mismas. Se deja a la decisión del CONTRATISTA formar los taludes verticales inclinados o entibarlos según lo que exija la situación. En todo caso, se entibarán las zanjas con taludes de profundidad superior a 1,75 m en suelos firmes, excepto en suelos rocosos o de material semejante. Se entibarán las zanjas que crucen cauces de ríos o riachuelos. Las entibaciones deberán ser planificadas y ejecutadas según las reglas técnicas y las prescripciones de seguridad. El SUPERVISOR podrá dar instrucciones sobre la entibación y exigir la aprobación del cálculo estático contra vuelco, pandeo y deformación.

5.1.4.4 Longitud máxima de la apertura de zanjas

La longitud máxima permitida de apertura de zanja y su ubicación podrá acordarse, con el SUPERVISOR, en función de las interferencias que ocasionarán a la circulación de vehículos y al paso seguro de peatones en las áreas pobladas.

El CONTRATISTA podrá efectuar la apertura de zanjas en varios frentes, siempre que disponga de cuadrillas de trabajadores completas y totalmente separadas una

de otra, cada una de las cuales sea capaz de realizar todo el trabajo en su respectiva área y contar con la aprobación previa del SUPERVISOR.

5.1.4.5 Preparación del fondo de cimentación

El fondo de cimentación será preparado limpiando y acondicionando de tal forma que pueda establecerse una unión correcta entre la(s) Obra(s) y el subsuelo.

Las pendientes del fondo de las zanjas deberán corresponder a las prescritas en los perfiles longitudinales y estar libres de desigualdades, considerando perfectamente los ángulos de los cambios de dirección horizontal y vertical, así como las curvaturas de los arcos con radios dentro del margen de deflexión. Además, la profundidad de la zanja no deberá sobrepasar lo indicado, y el suelo debajo del fondo no deberá ser aflojado.

Eventuales excavaciones en exceso de las profundidades prescritas en las zanjas serán rellenadas con el material que se utiliza para preparar el lecho de la tubería a cuenta del CONTRATISTA.

La cimentación deberá estar libre de todo material descompuesto, material suelto, raíces y todas las demás inclusiones que pudieran perjudicarla. La cimentación se protegerá igualmente contra fenómenos de meteorización y ablandamiento y si se requiere, mediante una capa de hormigón pobre. Para este efecto, la cimentación no permanecerá descubierta por un tiempo innecesario, debiendo excavarse sus lineamientos finales tan sólo cuando se tenga todo preparado para el proceso de hormigonado o de relleno de los cimientos. En todo caso, siempre es responsabilidad del CONTRATISTA proteger las cimentaciones contra daños de toda índole. No se concederá ningún pago extraordinario por dificultades ocasionadas por los procesos necesarios para cumplir estos requisitos.

Si al alcanzar las cotas indicadas en los planos se comprobara que las condiciones del terreno no son satisfactorias, los trabajos de excavación deberán continuarse siguiendo las instrucciones del SUPERVISOR, hasta que se encuentre una capa apropiada que reúna las condiciones necesarias para soportar las cargas de las estructuras. Las excavaciones adicionales originadas por estas dificultades se medirán y pagarán según el material realmente excavado y de acuerdo a los precios unitarios, sin que el CONTRATISTA tenga derecho a compensación adicional alguna.

Las grietas, diaclasas, etc., que aparezca en estas zonas serán rellenadas por suelo bien compactado o por hormigón pobre, según el caso lo requiera.

Daños, como ser grietas o sobre-excavaciones, que pudiera derivarse de una realización defectuosa de los trabajos de excavación o a causa de voladuras mal ejecutadas, serán reparados por y a cuenta del CONTRATISTA y a satisfacción del SUPERVISOR. Dichas sobre-excavaciones deberán rellenarse con hormigón pobre o

suelo bien compactado y de acuerdo a las instrucciones del SUPERVISOR, sin ningún derecho a pago.

Tampoco se valorizará el relleno de hormigón pobre que sea necesario ejecutar en caso de sobre-excavaciones debidas a la impericia del CONTRATISTA para alcanzar el nivel de fundación de las estructuras indicado en los planos y/o instruido por el SUPERVISOR.

El SUPERVISOR podrá modificar la inclinación de los taludes, así como también reducir o aumentar la profundidad de las excavaciones, cuando lo considere necesario.

En casos donde la(s) Obra(s) de hormigón deba ser construida sobre roca, la superficie de ésta deberá ser limpiada a satisfacción del SUPERVISOR, mediante cepillado, purga y lavado mediante agua y aire a presión, antes de proceder al vaciado de hormigón en obra; tampoco quedará agua estancada.

5.1.4.6 Drenaje de las cimentaciones

El agua de infiltración o de otro origen deberá ser eliminada de tal modo que el fondo de cimentación no se deteriore, su resistencia no sea reducida y que la(s) Obra(s) puedan llevarse a cabo normalmente y a entera satisfacción del SUPERVISOR.

Para efectos de pago de los trabajos de excavación no se tomará en cuenta el contenido de humedad del suelo, debiendo el CONTRATISTA incluir el costo de los trabajos de drenaje en el correspondiente a la excavación.

5.1.5 MEDICIÓN

Las excavaciones para instalación de tuberías se medirán según los volúmenes excavados medidos en sitio, no considerando esponjamiento alguno, ya sea que éstos se hayan ejecutado según las indicaciones de los planos o según las instrucciones del SUPERVISOR. Para el cómputo del volumen excavado para las fundaciones de las pilas de acueductos, cámaras, estanques u otras obras de arte, únicamente se tomará en cuenta el volumen neto de excavación, que corresponde al área de la base multiplicada por la profundidad media entre dos cámaras. Los ángulos de los taludes laterales de la fosa de excavación dependerán del tipo de terreno y del equipamiento y método de trabajo con que cuente el CONTRATISTA.

5.1.6 FORMA DE PAGO

Todos los ítems incluidos en el alcance de "excavación de zanjas", serán pagados según el avance de acuerdo a los precios unitarios fijados en los Formularios de Presupuesto de Obra, solamente por tramos terminados y aprobados, en forma conjunta con los otros ítems pertinentes al tendido de la tubería, como ser rotura y

reposición de pavimentos, excavación, relleno y pruebas, y según los porcentajes establecidos siguientes:

- 85% después de la realización y aprobación de la prueba hidráulica de tramos parciales.
- 10% después de la realización y aprobación de las pruebas hidráulicas finales y la puesta en operación
- 5% después de la prueba de funcionamiento

Toda otra excavación y/o trabajos de relleno por sobre-excavación se realizarán a cuenta del CONTRATISTA.

En caso de ser necesario y si el SUPERVISOR ordenara ejecutar mayor cantidad de excavación, éstas se valorizarán con los mismos precios unitarios del Formulario de Presupuesto de Obra, sin otro pago adicional.

Con fines de valorizar los volúmenes ejecutados, el CONTRATISTA y el SUPERVISOR medirán antes de empezar los trabajos, las dimensiones necesarias y las referencias a puntos fijos determinados. La cantidad de material excavado se fijará definitivamente con un nuevo cómputo de las excavaciones, una vez terminados los trabajos o en caso contrario, usando los planos topográficos aprobados.

No se hará ningún pago extraordinario por la eliminación de agua, lodo y otras sedimentaciones que se depositen en las inundaciones que pudieran ocurrir y/o por erosiones, sean o no causadas por descuido del CONTRATISTA durante la ejecución de la(s) Obra(s). La eliminación de tales sedimentaciones es responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.3.	EXCAVACIÓN EN ZANJA (TERRENO SEMI DURO)	M3
8.2.	EXCAVACIÓN EN ZANJA (TERRENO SEMI DURO)	M3

5.2 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS Y CÁMARAS

5.2.1 DESCRIPCIÓN

Comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean éstas corridas o aisladas, a mano o con maquinaria hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

Asimismo comprende las excavaciones para la construcción de diferentes obras, estructuras, construcción de cámaras de inspección, cámaras sépticas, pozos de infiltración y otros, cuando éstas no estuvieran especificadas dentro de los ítems correspondientes.

5.2.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA realizará los trabajos descritos empleando herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del SUPERVISOR.

5.2.3 FORMA DE EJECUCIÓN

Una vez que el replanteo de las fundaciones hubiera sido aprobado por el SUPERVISOR, se podrá dar comienzo a las excavaciones correspondientes.

Se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados.

Los materiales que vayan a ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de la misma, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre sus paredes.

Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el SUPERVISOR, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos.

A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el CONTRATISTA y revisados y aprobados por el SUPERVISOR. Esta aprobación no eximirá al CONTRATISTA de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores donde el terreno destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal.

Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación y una vez terminadas se las limpiará de toda tierra suelta.

Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos.

En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el SUPERVISOR, el CONTRATISTA realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al SUPERVISOR y aprobado por éste antes y después de su realización.

5.2.4 MEDICIÓN

Las excavaciones serán medidas en metros cúbicos, tomando en cuenta únicamente el volumen neto del trabajo ejecutado. Para el cómputo de los volúmenes se tomarán las dimensiones y profundidades indicadas en los planos y/o instrucciones escritas del SUPERVISOR.

Correrá por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera excavado para facilitar su trabajo o por cualquier otra causa no justificada y no aprobada debidamente por el SUPERVISOR.

5.2.5 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Además dentro del precio unitario deberá incluirse las obras complementarias como ser agotamientos, entibados y apuntalamientos, salvo el caso que se hubieran cotizado por separado en el formulario de presentación de propuestas o instrucciones expresas y debidamente justificadas por el SUPERVISOR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
2.2.	EXCAVACIÓN EN TERRENO SEMI DURO	M3
3.2.	EXCAVACIÓN EN TERRENO SEMI DURO	M3
4.2.	EXCAVACIÓN EN TERRENO SEMI DURO	M3
5.2.	EXCAVACIÓN EN TERRENO SEMI DURO	M3
6.2.	EXCAVACIÓN EN TERRENO SEMI DURO	M3
7.2.	EXCAVACIÓN EN TERRENO SEMI DURO	M3

6 RELLENO Y COMPACTADO COMÚN

6.1 DESCRIPCIÓN

Los rellenos se hacen necesarios en todos aquellos lugares donde se construyan terraplenes, se hayan levantado cimientos o cualquier otra estructura de la(s) Obra(s) en cimentaciones abiertas y siempre que estos terrenos hayan de ser rellenados según los datos de los planos o de acuerdo con las instrucciones del SUPERVISOR, hasta la altura original del terreno o hasta una altura especificada en los planos u otras indicaciones.

6.2 MATERIAL

Todos los materiales para relleno deben ser aprobados por el SUPERVISOR antes de ser utilizados.

6.3 EQUIPO

Para el caso de relleno y compactado con equipo y maquinaria, el CONTRATISTA deberá disponer en obra la siguiente maquinaria a utilizar: moto compactadoras tipo saltarín y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad, los mismos que deberán ser aprobados por el SUPERVISOR.

6.4 EJECUCIÓN

La subrasante en lugares de relleno debe ser limpiada de tierra blanda o que no se pueda compactar. La superficie de la subrasante debe ser uniforme y paralela, además será construida con una exactitud de 3 cm. La construcción de la base recién se podrá iniciar cuando el SUPERVISOR haya aprobado la subrasante terminada.

La colocación del material de relleno se hará en capas cuyo espesor y grado de compactación serán determinados por el SUPERVISOR; de acuerdo a las propiedades de los materiales y tipos de equipos empleados y según la importancia de la(s) Obra(s) en estado ya compactado. Antes de colocar una nueva capa, deberá crearse una superficie rugosa (escarificado) en la capa anterior.

Por lo general, se deberá alcanzar como mínimo el 85% de la densidad Proctor T-180 en terrenos baldíos y calles con pavimento articulado (y/o empedrado); y un mínimo de 95% de la densidad Proctor T-180 en calles y caminos (calles con pavimento rígido) y en terraplenes.

Para alcanzar una compactación óptima se exige el empleo de equipos de apisonado, propios de cada tipo de material que funcionen perfectamente y el control preciso del contenido de agua en el suelo. Si el contenido de humedad del relleno fuese inferior al exigido para su compactación óptima, se regará y removerá el suelo hasta uniformar el contenido de agua requerida.

Suelos demasiado húmedos se secarán por evaporación o por cualquier otro método que sea aprobado por el SUPERVISOR.

La base compactada deberá presentar una superficie plana sin mostrar irregularidades o huecos.

Lugares de difícil acceso o en casos excepcionales se compactarán por medio de pisones mecánicos manuales de tipo, peso y dimensiones aprobadas por el SUPERVISOR.

El CONTRATISTA recabará la autorización del SUPERVISOR para proceder al relleno en obras de arte, así como del equipo de compactación a utilizar. No obstante, es su responsabilidad de seguridad de la(s) Obra(s) por cualquier fisura o daño producido por malos manejos del equipo de compactación.

El CONTRATISTA está obligado a ejecutar los sobreanchos necesarios en los rellenos, a fin de obtener las dimensiones de diseño completamente compactados a satisfacción del SUPERVISOR.

En caso de formación de taludes, sus dimensiones en cada una de las zonas se harán según los planos o las instrucciones del SUPERVISOR. El CONTRATISTA no tiene derecho a exigir pagos adicionales a causa de tales modificaciones. La altura del relleno se guiará por los planos o según las instrucciones que el SUPERVISOR hubiera dado.

6.5 MEDICIÓN

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el SUPERVISOR.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

6.6 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas y equipo y/o maquinaria, pruebas o ensayos de densidad y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, pruebas o ensayos de laboratorio, transporte y re transporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.19.	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL COMUN	M3
8.4.	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL COMUN	M3

7 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL SELECCIONADO

7.1 DESCRIPCIÓN

Los trabajos correspondientes a este ítem consisten en disponer tierra seleccionada por capas, cada una debidamente compactada, en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por el SUPERVISOR.

7.2 MATERIAL

El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo material extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación o el formulario de presentación de propuestas, señálese el empleo de otro material como banco de préstamo dicho mencionado tendrá las características como material apto para la compactación, el mismo deberá ser aprobado y autorizado por el SUPERVISOR.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras de diámetros mayores a 10 cm. de diámetro.

El CONTRATISTA proporcionará todas las herramientas necesarias para la ejecución de los trabajos como ser: compactadoras o apisonadores manuales de peso adecuado, los mismos que deberán ser aprobados por el SUPERVISOR.

7.3 EQUIPO

Para el caso de relleno y compactado con equipo y maquinaria, el CONTRATISTA deberá disponer en obra la siguiente maquinaria a utilizar: moto compactadoras tipo saltarín y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad, los mismos que deberán ser aprobados por el SUPERVISOR.

7.4 EJECUCIÓN

7.4.1 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO EN ZANJAS DE TUBERÍAS

7.4.1.1 Lechos de asiento para tuberías

Por lo general, la tubería será tendida sobre un lecho de asiento conformado por tierra cernida libre de piedras, por arena ó por grava, colocado en el fondo de la zanja según la forma y espesores que se indican en las secciones transversales típicas mostradas en los planos. Si no se indica de otra manera, el lecho de tierra podrá ser de material sobrante o proveniente de la excavación debidamente

cernido. El trabajo incluye la colocación del lecho en partes ensanchadas de la zanja.

Los lechos de material granular serán conformados con material no coherente o ligeramente coherente, de material granular uniforme constituido por grava chancada de 1/4 de pulgada (0.6 cm), según los espesores y formas de apoyo indicadas en los planos y/o en las especificaciones técnicas particulares y no deberá contener materias orgánicas, residuos de escombros ni piedras o roca triturada con dimensiones mayores a 10 mm.

El lecho de asiento deberá colocarse una vez que el SUPERVISOR haya aprobado el fondo de la zanja; estará uniformemente repartido en todo el fondo de la zanja con un espesor uniforme no menor a 10 cm, para proceder a su compactación dentro de límites aprobados.

En zanjas abiertas en las aceras, la tubería será tendida directamente sobre el fondo de la zanja cuya superficie esté debidamente conformada, libre de piedras o protuberancias y que tengan las pendientes proyectadas en planos o indicadas por el SUPERVISOR.

7.4.1.2 Lechos en zanjas con presencia de agua subterránea:

En general, la tubería será tendida sobre un lecho de material granular compactado y conformado por grava chancada, según la norma ASTM C33 graduación 67 (3/4 pulgada a No. 4) (1,9 a 0,48 cm), de acuerdo a las formas de apoyo indicadas en los planos.

El lecho de asiento se colocará una vez aprobado el fondo de la zanja por el SUPERVISOR y debe estar uniformemente repartido y compactado en todo el fondo de la zanja hasta llegar a los espesores requeridos en el plano.

Los planos prevén el suministro y la colocación de un lecho de tierra cernida o arena como asiento y recubrimiento para las tuberías, sean estas de PVC, PRFV, PEAD o FG.

Para fines de pago, la medición considerará el ancho mínimo de zanja indicado considerando el diámetro de la tubería y la profundidad promedio de la zanja medida entre las cámaras de inspección correspondientes a ese tramo.

7.4.1.3 Relleno alrededor y encima de la tubería

Después del tendido de la tubería y haberse controlado definitivamente la correcta ubicación de la misma, se rellenará la zanja en dos partes utilizando dos tipos de material:

- Desde el nivel superior del lecho de asiento, hasta 30 cm encima de la clave superior de la tubería, se colocará tierra cernida proveniente del material

excavado cernido, siempre y cuando cumpla con las exigencias y cuya consistencia no sea coherente o ligeramente coherente y de granulometría equivalente a la de arena fina a gruesa y libre de piedras debiendo ser debidamente compactada a la densidad requerida.

- A partir de la primera capa de relleno anterior, aprobado, hasta el nivel de capa base en calles pavimentadas o nivel de calzada en calles de tierra, se rellenará con material de la excavación, pero libre de piedras y de material orgánico.
- El relleno de cada parte y según cada tipo de tubería se realizará previa autorización del SUPERVISOR dejando constancia en el libro de obras, después de que el CONTRATISTA haya comprobado el debido tendido de la tubería y el estado perfecto de tubería y piezas especiales. Además debe quedar verificado que la tubería se halle apoyada uniformemente en su lecho de asiento.

7.4.1.4 Compactación

Tanto el relleno como su compactación, bajo directa responsabilidad del CONTRATISTA, deben ser ejecutados aplicando equipos adecuados, de tal manera que no dañen la tubería ni el revestimiento exterior de la misma.

La compactación del material de asiento y el relleno entre la tubería y las paredes de la zanja, deberá ser ejecutada con compactadoras especiales o manualmente si autoriza el SUPERVISOR.

A partir de 30 cm desde la clave superior de la tubería, la compactación se efectuará utilizando compactadoras mecánicas.

La compactación se efectuará por capas, con espesores que garanticen el efecto de compactación requerido. El espesor máximo de cada capa será de 30 cm.

La compactación del material de relleno deberá llegar al mínimo de 85% de la densidad del proctor modificado en terrenos naturales y calles con pavimento articulado (y/o empedrado); y de mínimo 95% en calles urbanas y vecinales con pavimento rígido.

El control de la densidad de compactación en sitio, a cargo del CONTRATISTA y con presencia de la SUPERVISIÓN, se efectuará mediante densímetro nuclear que será calibrado mediante ensayos de comparación con el método de "reemplazo de arena" o "volumétrico", para lo cual deberá tener a disposición en obra los equipos de ensayos correspondientes y en cantidad suficiente.

Para fines de pago del relleno y compactación, las mediciones se realizarán considerando los anchos de zanjas indicados y restando los volúmenes correspondientes de las tuberías instaladas.

7.4.1.5 Relleno antes y después de la pruebas de tendido de tuberías

Para realizar las pruebas de exfiltración de agua o las pruebas de humo, en tramos de colectores de aguas servidas, se dejarán visibles y descubiertas todas las uniones y juntas de la tubería.

Después de la aprobación de la prueba, se rellenarán los espacios libres en la zanja.

Para la prueba de infiltración, las zanjas deberán estar totalmente rellenas y compactadas.

Para realizar las pruebas hidráulicas parciales, ya sea para en el tendido de tuberías para la conducción de agua o recolección de aguas servidas, se dejarán visibles las juntas entre tubos, procediéndose a cubrir las mismas con relleno una vez aprobadas las pruebas. Para efectuar las pruebas hidráulicas finales para las tuberías de agua, estarán visibles las juntas entre los extremos de los tramos de tubería que hayan aprobado las pruebas parciales, para su posterior relleno una vez se haya realizado y aprobado la prueba final.

7.4.1.6 Colocación de la cinta de precaución

En todos los tramos de la tubería enterrada en la zanja se colocará una cinta de precaución, que deberá estar aprobada por el SUPERVISOR. Esta cinta será de plástico de 100mm de ancho con un hilo metálico apto para detectores de tubería, y se colocará aproximadamente a 40 cm sobre la clave superior de la tubería.

7.4.1.7 Peralte y relleno

El relleno superior de las zanjas, deberá peraltarse de acuerdo al coeficiente de asentamiento del suelo.

No se permitirán depresiones en las superficies de las zanjas rellenas que pudieran dar lugar a la acumulación y/o corrientes de agua.

7.4.2 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PARA FUNDACIONES DE ESTRUCTURAS Y CÁMARAS

El relleno se hará con material seleccionado, previamente aprobado por SUPERVISOR.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la Propuesta. En caso de no estar especificado, el SUPERVISOR aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

El espesor máximo de compactación será de 20 cm.

La densidad de compactación será igual o mayor que 90% de la densidad obtenida en el ensayo del Proctor Modificado.

El SUPERVISOR determinará los lugares y número de muestras a extraer para el control de densidad.

El control será realizado por un laboratorio especializado y a costo del CONTRATISTA.

Durante el proceso de relleno, se deberán construir los drenajes especificados en el proyecto, o los que señale el SUPERVISOR.

7.5 MEDICIÓN

El relleno y compactado será medido en metros cúbicos compactados en su posición final de secciones autorizadas y reconocidas por el SUPERVISOR.

La medición se efectuará sobre la geometría del espacio relleno.

7.6 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio unitario será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas y equipo y/o maquinaria, pruebas o ensayos de densidad y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, pruebas o ensayos de laboratorio, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.18.	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO	M3

8 TRANSPORTE DE MATERIALES

8.1 DESCRIPCIÓN

La presente especificación especial tiene la finalidad de definir la ejecución, medición y pago de los ítems de transporte de materiales considerados en el proyecto.

Los ítems relacionados con el transporte de materiales están incluidos en dos rubros: Movimiento de Tierras y Pavimentación. La descripción de los ítems se realizará para cada rubro antes mencionado:

8.2 MATERIAL

Todos los materiales, mano de obra, herramientas equipo serán provistos por el CONTRATISTA, sujetos a aprobación y solicitud de alguno adicional por parte del SUPERVISOR.

8.3 EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todos los equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta y previa aprobación del SUPERVISOR.

8.4 EJECUCIÓN

El transporte de material a buzones podrá ser aplicado a los volúmenes de materiales provenientes de excavaciones, que no serán destinados a la conformación de terraplenes ni rellenos, a los materiales provenientes de excavación en fango y a los volúmenes de materiales originados en la remoción de derrumbes, siempre que los mismos sean transportados a buzones. El transporte de material a buzones considera el carguío del material.

En la etapa de construcción la SUPERVISIÓN deberá encontrar buzones cercanos en un radio de acción no mayor a los 3 Km. de la zona donde se ejecuta el proyecto.

8.5 MEDICIÓN

La medición del transporte de material a buzones será efectuada en metros cúbicos por kilómetro ($m^3 \cdot km$), resultante de multiplicar el volumen por la distancia transportada, de acuerdo a lo que se indica a continuación.

El volumen (m^3) será medido en su posición inicial de acuerdo a las secciones transversales obtenidas a partir de la topografía de detalle que se realice en la obra.

La distancia (en kilómetros) será la distancia horizontal existente entre los centros de gravedad de las masas de origen y destino del transporte (medida según el menor recorrido posible a criterio del SUPERVISOR).

8.6 FORMA DE PAGO

La forma de pago se efectuará de acuerdo a la actividad que se está ejecutando y la especificación técnica general que corresponda.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.21.	TRANSPORTE DE MATERIAL (DMT = 3.0 KM) C/MAQUINARIA , INCLUYE CARGUIO	M3
2.3.	TRANSPORTE DE MATERIAL (DMT = 3.0 KM) C/MAQUINARIA , INCLUYE CARGUIO	M3
7.3.	TRANSPORTE DE MATERIAL (DMT = 3.0 KM) C/MAQUINARIA , INCLUYE CARGUIO	M3
8.3.	TRANSPORTE DE MATERIAL (DMT = 3.0 KM) C/MAQUINARIA , INCLUYE CARGUIO	M3

9 PROVISIÓN Y TENDIDO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE PVC

9.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos tales como provisión y tendido de tubería PVC con junta elástica en general, la colocación en obra, tendido, limpieza, alineación, nivelación, prueba hidráulica, así como la ejecución de juntas de unión a manera de dejar la tubería y zanjas listas para el relleno, según la forma y posiciones indicadas en los planos o según lo que indique el SUPERVISOR.

9.2 MATERIAL

La tubería PVC que se utilizará para la conducción de agua, deberá satisfacer los requisitos mínimos de las normas ASTM o equivalente, la tubería que sea requerida, así como las herramientas y equipo apropiados, serán provistos por el CONTRATISTA, sujetos a aprobación escrita por parte del SUPERVISOR.

Los tubos de PVC, deberán guardar estricta observancia a las dimensiones indicadas en las normas ASTM, para este tipo de material a menos que se indique lo contrario en los planos o en las especificaciones especiales.

El CONTRATISTA presentará a consideración del SUPERVISOR, para aprobación, el certificado de buena calidad otorgado por el fabricante. Si el vendedor no estuviera en condiciones de obtener dicho certificado y cuando el SUPERVISOR así lo requiera, se seleccionará al azar y probará un tubo en un laboratorio de Resistencia de materiales aprobado por el SUPERVISOR, para la emisión de dicho certificado en conformidad con la Normas correspondientes. El CONTRATISTA deberá correr con todos los gastos y costos de las pruebas y/o la obtención del certificado.

Las características físicas – mecánicas de las tuberías se describen en el siguiente Cuadro:

TUBERÍA DE PVC SDR 26

No.	Diámetro nomina I, (mm).	DIAMETRO EXTERIOR MINIMO (MM)	ESPEJOR DE LA PARED(MM)
1	37.5	48.1	1.9
2	50	60.2	2.3

TUBERÍA DE PVC CLASE 6

No.	Diámetro nominal, (mm).	DIAMETRO EXTERIOR MINIMO (MM)	ESPELOR DE LA PARED(MM)
1	75	88.7	2.9
2	150	168	4.5
3	200	218.8	5.3

TUBERÍA DE PVC CLASE 9

No.	Diámetro nominal, (mm).	DIAMETRO EXTERIOR MINIMO (MM)	ESPELOR DE LA PARED(MM)
1	75	88.7	3.5
2	150	168	6.6

TUBERÍA DE PVC CLASE 12

No.	Diámetro nominal, (mm).	DIAMETRO EXTERIOR MINIMO (MM)	ESPELOR DE LA PARED(MM)
1	75	88.7	4.6
2	150	168	8.8

TUBERÍA DE PVC ESQUEMA 40

No.	Diámetro nominal, (mm).	DIAMETRO EXTERIOR MINIMO (MM)	ESPELOR DE LA PARED(MM)
1	75	88.7	5.5
2	100	114.1	6
3	150	168	7.1

9.3 EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todos los equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta y previa aprobación del SUPERVISOR.

9.4 EJECUCIÓN

Una vez aprobada por el SUPERVISOR, las zanjas excavadas, los apoyos y anclajes donde sean requeridos, destinados a recibir las tuberías e indicada en los planos, se procederá al tendido y colocación de las mismas.

El CONTRATISTA debe efectuar la revisión y comprobación del estado de la tubería, para luego transportarla al lugar de la obra.

Todos los tramos, se colocarán con precisión en la posición indicada en los planos y se asegurarán firmemente mediante las uniones a ser soldadas o juntas elásticas, de acuerdo al tipo de tubería utilizada, con las características y exigencias del

proveedor, estos se apoyarán en lecho elástico y serán cubiertos en su totalidad, según los planos de diseño.

El tendido de tuberías se hará de acuerdo con las pendientes y cotas fijadas en los planos de construcción o prescritas por el SUPERVISOR, procediéndose al tendido siempre de aguas arriba hacia abajo, teniendo cuidado de que los tubos descansen uniformemente en toda su longitud y que la campana de cada tubo quede siempre aguas arriba.

Los aspectos que reglamentan los empalmes, anclajes, adherencias, distancias entre barras y otros relativos a colocación, serán controlados por el Fabricante o en su defecto por el especialista del CONTRATISTA.

Las tuberías de PVC E-40, serán protegidas contra daños en todo momento.

Cuando los tubos se coloquen en la obra, estarán libres de suciedad, u otras sustancias extrañas.

No se permitirá a los trabajadores que suban sobre los tubos o que den un maltrato a los tubos, ya que podrían sufrir daños irreparables en su estructura.

Cualquier daño ocasionado por el mal manejo de la tubería, correrá a cargo del CONTRATISTA, sin ningún tipo de reconocimiento económico, todo tubo dañado deberá ser reemplazado por el CONTRATISTA.

Para evitar el movimiento lateral y vertical de la tubería por efectos de la presión interna, se compactará y rellenará adecuadamente y en otros casos se anclarán simultáneamente con el vaciado del hormigón en los apoyos y anclajes.

Cualquier cambio referente a pendiente, alineación y en general cambio a alguna especificación, deberá ser previamente aprobado por escrito, por parte del SUPERVISOR.

La pendiente estará dada por medio de controles topográficos que garanticen una gran precisión, disponiéndose en todo momento de marcas y señales, que permitan al SUPERVISOR comprobar tanto la pendiente de la rasante como los niveles de las estructuras.

El estacado de nivelación, deberá realizarse con un distanciamiento máximo de diez metros entre estacas.

En el alineamiento vertical de la tubería de los Sifones, los ángulos de deflexión deben ser menores 3° en 60 m del tendido y serán absorbidos o articulados en las juntas o uniones entre dos piezas de tubería. Para el caso de ángulos mayores, el CONTRATISTA deberá prever instalar accesorios especiales (codos) o lograr las respectivas curvaturas con cortes y uniones sucesivas. Por este motivo no se aceptará cambios en el tipo de juntas elásticas por otras del tipo soldadas o pegadas.

Corte de tuberías

Las tuberías deben ser cortadas a escuadra, utilizando para este fin una sierra o serrucho de diente fino y eliminando las rebabas que pudieran quedar luego del cortado por dentro y por fuera del tubo.

Una vez efectuado el corte del tubo, se procede al biselado, esto se debe efectuar empleando una lima o escofina (dependiendo del diámetro del tubo) y en ángulo de aproximadamente 15 grados.

Podrán presentarse casos donde un tubo dañado ya tendido debe ser reparado, aspecto que se podrá efectuar cortando y desechando la parte dañada, y que será responsabilidad del CONTRATISTA.

Las partes a unirse se limpiarán con un paño limpio y seco, impregnado de un limpiador según lo especificado por el fabricante, para el efecto consultar con el proveedor de la tubería, a fin de eliminar todo rastro de grasa o cualquier otra impureza.

Se deja claramente establecido que esta actividad de corte está considerado dentro de las actividades de instalación y no debe ser considerado como ítem independiente, debiendo estar incluido en el precio unitario del tendido.

9.4.1 SISTEMA DE UNIÓN DE LAS TUBERÍAS

Los sistemas de unión para tuberías de PVC serán fundamentalmente los siguientes:

- a) Unión con anillo de goma
- b) Unión soldable
- c) Unión a rosca

Unión con anillo de goma o junta rápida

La tubería deberá ser cortada de tal forma que la sección de corte quede perpendicular al eje de la tubería. A continuación se efectuará un biselado en la punta de la espiga con inclinación de 15 grados y un largo de 2 veces el espesor de la pared del tubo. El espesor del extremo biselado deberá quedar en la mitad aproximada del espesor de la pared original y no menor.

A continuación se marcará la longitud de la espiga que deberá introducirse en la campana de acuerdo a recomendaciones del fabricante. Luego se limpiará perfectamente las superficies de la tubería a la altura de la junta y del anillo de goma, aplicándose el lubricante recomendado por el fabricante en la parte biselada del tubo.

Se introducirá la tubería con ayuda de un tecele pequeño. También se podrá

introducir aprovechando el impulso al empujar enérgicamente la tubería, girando levemente y haciendo presión hacia adentro.

Se deberá tener cuidado de que la inserción no se haga hasta el fondo de la campana ya que la unión opera también como junta de dilatación.

Es conveniente que las uniones se efectúen con dos operarios o más (dependiendo del diámetro del tubo), con el objeto de que mientras uno sostiene el extremo del tubo con campana, el otro u otros efectúen la inserción a la campana, cuidando la alineación del tubo.

Es de suma importancia observar que los tubos se inserten de forma recta cuidando la alineación.

El lubricante en ningún caso será derivado del petróleo, debiendo utilizarse solamente lubricantes vegetales.

Se deberá tener cuidado de que el extremo del tubo tenga el corte a escuadra y debidamente biselado. La no existencia del biselado implicará la dislocación del anillo de goma insertado en la campana del otro tubo.

La tubería deberá instalarse de tal manera, que las campanas queden dirigidas pendiente arriba o contrarias a la dirección del flujo.

En ningún caso se permitirá la unión de los tubos fuera de la zanja y su posterior instalación en la misma.

Unión Soldable

Consiste en la unión de dos tubos, mediante un pegamento que disuelve lentamente las paredes de ambas superficies a unir, produciéndose una verdadera soldadura en frío.

Este tipo de unión es muy seguro, pero se requiere mano de obra calificada y ciertas condiciones especiales de trabajo, especialmente cuando se aplica en superficies grandes tales como tubos superiores a tres pulgadas.

Antes de proceder con la unión de los tubos se recomienda seguir estrictamente las instrucciones de cortado, biselado y limpieza. De esta operación dependerá mucho la eficiencia de la unión.

Se medirá la profundidad de la campana, marcándose en el extremo del otro tubo, esto con el fin de verificar la profundidad de la inserción.

Se aplicará el pegamento con una brocha, primero en la parte interna de la campana y solamente en un tercio de su longitud y en el extremo biselado del otro tubo en una longitud igual a la profundidad de la campana.

La brocha deberá tener un ancho igual a la mitad del diámetro del tubo y estar

siempre en buen estado, libre de residuos de pegamento seco.

Cuando se trate de tuberías de diámetros grandes se recomienda el empleo de dos operarios o más para la limpieza, colocado del pegamento y ejecución de la unión.

Mientras no se utilice el pegamento y el limpiador, los recipientes deberán mantenerse cerrados, a fin de evitar que se evapore el solvente y se seque el pegamento.

Se introducirá la espiga biselada en la campana con un movimiento firme y parejo, girando un cuarto de vuelta para distribuir mejor el pegamento y hasta la marca realizada.

Esta operación deberá realizarse lo más rápidamente posible, debido a que el pegamento es de secado rápido y una operación lenta implicaría una deficiente soldadura. Se recomienda que la operación desde la aplicación del pegamento y la inserción no dure más de un minuto.

Una unión correctamente realizada, mostrará un cordón de pegamento alrededor del perímetro del borde de la unión, el cual deberá limpiarse de inmediato, así como cualquier mancha que quede sobre o dentro del tubo o accesorio.

La falta de este cuidado causará problemas en las uniones soldadas.

Se recomienda no mover las piezas soldadas durante los tiempos indicados a continuación, en relación con la temperatura ambiente:

De 15 a 40° C.: 30 minutos sin mover

De 5 a 15° C.: 1 hora sin mover

De -7 a 5° C.: 2 horas sin mover

Transcurrido el tiempo de endurecimiento se podrá colocar cuidadosamente la tubería dentro de la zanja, serpenteándola con objeto de absorber contracciones y dilataciones. En diámetros grandes, esto se logrará con cuplas de dilatación colocadas a distancias convenientes.

Para las pruebas a presión, la tubería se tapaná parcialmente a fin de evitar problemas antes o durante la prueba de presión.

Dicha prueba deberá llevarse a cabo no antes de transcurridas 24 horas después de haber terminado la soldadura de las uniones.

Cualquier fuga en la unión, implicará cortar la tubería y rehacer la unión.

No deberán efectuarse las uniones si las tuberías o accesorios se encuentran húmedos.

No se deberá trabajar bajo lluvia o en lugares de mucha humedad.

Se recomienda seguir estrictamente las instrucciones del fabricante, en la cantidad del limpiador y pegamento necesarios para un efectivo secado de las uniones.

Unión Rosca

Este sistema de unión es el menos adecuado para instalaciones con tuberías de PVC y peor aún en diámetros grandes, dada la fragilidad en la parte roscada.

Los extremos de los tubos deberán estar con cortes a escuadra y exentos de rebabas.

Se fijará el tubo en la prensa, evitando el exceso de presión, que pudiera causar la deformación del tubo y en consecuencia el defecto de la rosca.

Para hacer una rosca perfecta, es recomendable preparar tarugos de madera con los diámetros correspondientes al diámetro interno del tubo. Este tarugo introducido en el interior del tubo y en el punto donde actúa la presión de la tarraja, sirve para evitar la deformación del tubo.

Se encajará la tarraja por el lado de la guía en la punta del tubo, haciendo una ligera presión en la tarraja, girando una vuelta entera para la derecha y media vuelta para la izquierda.

Se repetirá esta operación hasta lograr la rosca deseada, siempre manteniendo la tarraja perpendicular al tubo.

Para garantizar una buena unión y evitar el debilitamiento del tubo, la longitud de la rosca deberá ser ligeramente menor que la longitud de la rosca interna del accesorio.

Antes de proceder a la colocación de las cuplas, deberán limpiarse las partes interiores de éstas y los extremos roscados de los tubos y luego aplicarle una capa de cinta teflón o colocarles una capa de pintura para una mejor adherencia e impermeabilidad de la unión.

Se procederá a la instalación de la junta con herramientas adecuadas.

Se apretará lo suficiente para evitar filtraciones de agua, pero no al extremo de ocasionar grietas en las tuberías o accesorios.

El ajustado del tubo con el accesorio deberá ser manual y una vuelta más con la llave será suficiente.

No se permitirá el uso de pita impregnada con pintura para sellar la unión, ni deberá excederse en la aplicación de la cinta teflón.

Se deberán evitar instalaciones expuestas al sol, a la intemperie y a tracciones mecánicas.

9.4.2 ALMACENAMIENTO

La tubería deberá ser almacenada de la siguiente forma:

- Los tubos deben ser apilados en posición horizontal y librando las campanas de todo contacto para evitar deformaciones.
- En el almacenaje temporal, las tuberías deben ser apiladas cerca al lugar de su utilización. El terreno destinado al almacenamiento debe ser de fácil acceso y libre de acciones de agentes que puedan causar cualquier daño a la tubería. Debe ser plano y nivelado para evitar deformaciones.
- El apilamiento de las tuberías a la intemperie no debe sobrepasar una altura de 1,50 metros, no existiendo un tiempo de almacenamiento máximo.

9.5 MEDICIÓN

La provisión, tendido e instalación de tubería de PVC se medirá por metro lineal ejecutado y aprobado por el SUPERVISOR, estando comprendidos dentro de esta medición todos los accesorios.

Si en el formulario de presentación de propuestas se especificara en forma separada la provisión e instalación de accesorios, los mismos serán medidos por pieza instalada, caso contrario se considerará como incluidos dentro del ítem señalado anteriormente.

9.6 FORMA DE PAGO

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.4.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. SDR 26 DN 37.5	ML
1.5.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. SDR 26 DN 50	ML
1.6.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. CLASE 6 DN 75	ML
1.7.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. CLASE 6 DN 150	ML
1.8.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. CLASE 6 DN 200	ML
1.9.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. CLASE 9 DN 75	ML
1.10.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. CLASE 9 DN 150	ML
1.11.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. CLASE 12 DN 75	ML

1.12.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. CLASE 12 DN 150	ML
1.13.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. E-40 DN 75	ML
1.14.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. E-40 DN 100	ML
1.15.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PVC J.E. E-40 DN 150	ML

10 TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)

10.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos tales como provisión y tendido de tubería PEAD, la colocación en obra, tendido, limpieza, alineación, nivelación, prueba hidráulica, así como la ejecución de juntas de unión a manera de dejar la tubería y zanjas listas para el relleno, según la forma y posiciones indicadas en los planos o según lo que indique el SUPERVISOR.

10.2 MATERIAL

La Tubería de polietileno de alta densidad PE100 medio rígido, color negro con banda azul aptas para uso Alimentario de agua potable, agua bruta, agua residuales, químico y petroquímico, minería, industrial ,gas, etc. Vida útil mínima de 50 años

Los tubos PEAD, deberán guardar estricta observancia a las dimensiones indicadas en las normas ASTM, para este tipo de material a menos que se indique lo contrario en los planos o en las especificaciones especiales.

El CONTRATISTA presentará a consideración del SUPERVISOR, para aprobación, el certificado de buena calidad otorgado por el fabricante. Si el vendedor no estuviera en condiciones de obtener dicho certificado y cuando el SUPERVISOR así lo requiera, se seleccionará al azar y probará un tubo en un laboratorio de Resistencia de materiales aprobado por el SUPERVISOR, para la emisión de dicho certificado en conformidad con la Normas correspondientes. El CONTRATISTA deberá correr con todos los gastos y costos de las pruebas y/o la obtención del certificado.

10.3 EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todos los equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta y previa aprobación del SUPERVISOR.

10.4 EJECUCIÓN

Para la ejecución del tendido de las tuberías de PEAD, se seguirán las instrucciones proporcionadas por el fabricante, y como referencia se cita los siguientes aspectos para la ejecución:

- La zanja debe excavarse de acuerdo a la profundidad y alineación requeridas por el proyecto y según lo estipulado en los formularios de la propuesta.
- Los primeros rellenos de las zanjas deben extenderse a una altura igual a 75% del diámetro de la tubería.

- Cuando la tubería de PEAD esté conectada con collarín a accesorios fijos en una estructura rígida, por ejemplo una válvula, puede verse un refuerzo de concreto en la tubería generando un anclaje.
- Debe prestarse una particular atención a la compactación llevada a cabo alrededor de los accesorios y prolongar los extremos de la tubería más allá del montaje, en esas áreas se recomienda que la compactación sea igual o mayor al 90%.
- La tubería de PEAD o accesorios podrán encajarse en concreto si su diseño así lo requiere.

10.4.1 SISTEMAS DE UNION

Para la conexión de la tubería se podrán utilizar los siguientes sistemas:

Soldadura a tope

Es un sistema de unión que se aplica preferentemente en tuberías de polietileno de alta densidad, para diámetros mayores a 63mm. Se calientan los extremos de las tuberías a unir por medio de una placa térmica que está a una temperatura de 220 °C y a continuación se comunica una presión previamente tabulada para cada clase de tubería. En todos los casos la presión que hay que comunicar a los tubos a unir es de 1,5 kg/cm². Los procedimientos en esta operación deben ser cuidadosamente observados y por personal especializado. Así se obtiene una total eficacia en la soldadura, comportándose como una única tubería.

Electrofusión

Existe una amplia gama de accesorios electrosoldables para realizar las instalaciones de conducción y distribución de agua y gas con la máxima comodidad y garantía. Todos éstos accesorios vienen preparados para mediante la aplicación de energía eléctrica producir la fusión de las superficies de contacto. Tienen un sistema de verificación de la eficacia de la fusión. Hay una gama muy amplia de máquinas automáticas de soldadura a las cuales podemos atribuir una eficacia de 100% en soldadura realizada

Bridas

En ciertas situaciones se utiliza el sistema de conexión a través de bridas. Consiste en soldar a tope un porta brida en PEAD en los extremos de la tubería a unir. A través de un sistema de bridas metálicas y tornillos se produce la electrofusión de éstos manguitos provocando la conexión. Sistema muy utilizado en emisarios submarinos.

El CONTRATISTA es el responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que tuviera daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

10.5 MEDICIÓN

La provisión y tendido de tubería de Polietileno de Alta Densidad se debe medir por metro lineal ejecutado y aprobado por el SUPERVISOR.

10.6 FORMA DE PAGO

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.16.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PEAD SDR 9 DN 75	ML
1.17.	PROVISION Y TENDIDO DE TUBERIA PEAD SDR 9 DN 100	ML

11 HORMIGÓN SIMPLE

11.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado en sus diferentes tipos de hormigón, como simple, que pueden ser empleadas para las siguientes partes estructurales de una obra:

- Zapatas, columnas, vigas, muros, losas, cáscaras y otros elementos, ajustándose estrictamente al trazado, alineación, elevaciones y dimensiones señaladas en los planos y/o instrucciones del SUPERVISOR.
- Cimientos y sobrecimientos corridos, cadenas u otros elementos de hormigón armado, cuya función principal es la de rigidizar de la estructura o la distribución de cargas sobre los elementos de apoyo como muros portantes o cimentaciones.
- Construcción de cámaras o estructuras monolíticas de proporción indicada en el proyecto con una dosificación indicada y propia a la actividad.

Todas las estructuras de hormigón simple o armado, ya sean en construcciones nuevas, reconstrucción, readaptación, modificación o ampliación deben ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

11.2 MATERIAL

11.2.1 Cemento

11.2.1.1 Cementos utilizables

Para la elaboración de los distintos tipos de hormigones se debe hacer uso solo de cementos que cumplan las exigencias de las normas bolivianas referentes al Cemento Portland (NB 2.1-001 hasta NB 2.1-014).

En ningún caso se deben utilizar cementos desconocidos o que no lleven el sello de calidad otorgado por el organismo competente.

En los documentos de origen figurarán el tipo, la clase y categoría a que pertenece el cemento, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas por las NB 2.1-001 hasta 2.1-014.

El fabricante proporcionará, si se solicita, copia de los resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción de la jornada a que pertenezca la partida servida.

11.2.1.2 Suministro y almacenamiento

Se recomienda que si la manipulación del cemento se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de setenta grado centígrado: y si se va a realizar a mano, no exceda del mayor de los dos (2) límites siguientes:

- a) Cuarenta grados centígrados (40 °C).
- b) Temperatura ambiente más cinco (5) grados centígrados (5 °C).

Cuando la temperatura del cemento exceda de 70 °C, deberá comprobarse con anterioridad a su empleo, que éste no presenta tendencia a experimentar falso fraguado: de otro modo su empleo no está permitido, hasta que se produzca el enfriamiento.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica y se almacenará en sitio ventilado y protegido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Si el periodo de almacenamiento ha sido superior a un mes, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, se realizarán los oportunos y previos ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres y siete días, sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, la resistencia mecánica a los 28 días, del hormigón con él fabricado.

11.2.2 Áridos

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón.

Como áridos para la fabricación de hormigones, pueden emplearse arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas u otros productos cuyo empleo se encuentre aceptado por la práctica, o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan o puedan contener materias orgánicas, piritas o cualquier otro tipo de sulfuros e impurezas.

11.2.2.1 Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada los distintos tamaños. Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante su transporte.

11.2.3 Agua

11.2.3.1 Aguas utilizables

En general, podrán ser utilizadas tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, todas las aguas consideradas como aceptables por la práctica.

Toda agua de calidad dudosa, deberá ser sometida a análisis previos en un laboratorio legalmente autorizado.

Todos los materiales, herramientas requeridas para la preparación y vaciado del hormigón serán proporcionados por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.

El agua, tanto para el amasado como para el curado del hormigón, debe ser limpia y deberán rechazarse las que no cumplan una o varias de las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH ≥ 5
(Determinando según la norma NB/UNE 7234)
- Sustancias disueltas ≤ 15 g/L
(Determinadas según la norma NB/UNE 7130)
- Sulfatos, expresados en SO₄. ≤ 1 g/L
(Determinados según la norma NB/UNE 7131)
- Ion cloro Cl ≤ 6 g/L
(Determinado según la norma NB/UNE 7178)
- Hidratos de carbono..... 0
(Determinados según la norma NB/UNE 7132)
- Sustancias orgánicas solubles en éter ≤ 15 g/L
(Determinados según la norma NB/UNE 7235)

11.2.4 Aditivos

Podrá autorizarse el empleo de aditivos, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos realizados en laboratorio legalmente autorizado, que la sustancia o sustancias, agregadas en las proporciones y en las condiciones previstas, produce el efecto deseado sin riesgos para la resistencia y la durabilidad del hormigón o la durabilidad de las armaduras.

Se llama la atención, expresamente, sobre los riesgos que puede ocasionar la utilización del cloruro cálcico como aditivo en el hormigón armado. En ningún caso podrá utilizarse como aditivo el cloruro sódico o cualquier producto que lo contenga.

Los aditivos deberán transportarse y almacenarse de forma que su calidad no resulta afectada por influencias físicas o químicas.

Cuando estos productos estén constituidos por la mezcla de varios componentes que se suministren por separado, será preciso mezclarlos y homogeneizarlos antes de su utilización.

Tanto la calidad como las condiciones de almacenamiento y utilización, deberán aparecer claramente especificadas en los correspondientes envases, o en los documentos de suministro, o en ambos.

11.3 EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todos los equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta y previa aprobación del SUPERVISOR.

11.4 EJECUCIÓN

El SUPERVISOR debe fiscalizar que en obra el hormigón simple cumpla con las características de contenido unitario de cemento, tamaño máximo de los agregados, resistencia mecánica y con sus respectivos ensayos de control.

El SUPERVISOR deberá tener la potestad de aprobar la fábrica de procedencia del cemento y si se requiere instruir la presentación de ensayos que acrediten el cumplimiento por parte del cemento de la C.B.H. 87, sin derecho de pago adicional alguno.

El cemento deberá ser usado en la secuencia de su entrega, para que ninguna provisión de este material se almacene durante más de 30 días.

Si el cemento se llegara a apelmazar o formar grumos debido a la hidratación parcial, deberá ser rechazado inmediatamente y retirado del sitio de obra.

Para el caso de aditivos, el CONTRATISTA deberá solicitar cuando lo requiera por medio del libro de órdenes que deberá ser firmado por el SUPERVISOR aprobando el uso de compuestos químicos y otros elementos en el hormigón sin costo adicional cuando por razones de trabajabilidad, tiempo, acabado y curado sean necesarios.

Para la elaboración del hormigón se seguirán todos los procedimientos descritos en cada uno de los materiales a ser empleados.

Las dosificaciones a ser empleadas para cada caso deben ser verificadas por el SUPERVISOR.

El CONTRATISTA deberá mantener registros precisos de las entregas de cemento, fechas de salida de fábrica y de uso en la obra, facilitando al SUPERVISOR copias de estos registros cuando sean requeridas.

En general, el hormigón debe contener la cantidad de cemento que sea necesaria para obtener mezclas compactas, con la resistencia especificada en los planos o en el formulario de presentación de propuestas. En ningún caso las cantidades de cemento para hormigones de tipo normal serán menores que:

APLICACIÓN	Cantidad mínima de cemento por m ³ Kg	Resistencia cilíndrica a los 28 días	
		Con control permanente	Sin control permanente
		Kg./cm ²	Kg./cm ²
Hormigón Pobre	100	110	70
Pequeñas estructuras	305	180	120
Estructuras corrientes	360	210	170
Estructuras especiales	463	300	250

En general el tamaño máximo de los agregados no debe exceder de los 3 [cm]; pero para lograr una mayor compacidad del hormigón y el recubrimiento completo de todas las armaduras, el tamaño máximo de los agregados no debe exceder la menor de las siguientes medidas:

- i) 1/4 de la menor dimensión del elemento estructural que se vacíe.
- ii) La mínima separación horizontal o vertical libre entre dos barras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo o el mínimo recubrimiento de las barras principales.

La calidad del hormigón debe estar definida por el valor de su resistencia característica a la compresión a la edad de 28 días; los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad; por lo que el CONTRATISTA debe tener en obra cuatro probetas de las dimensiones especificadas.

Los ensayos de control a realizarse en obra son los ensayos de Consistencia como el Cono de Abrams y ensayos de Resistencia; que deben ser cumplidos por el CONTRATISTA y aprobados por el SUPERVISOR.

Para la realización del ensayo de Consistencia el CONTRATISTA deber tener en la obra el cono standard para la medida de los asentamientos en cada vaciado y cuando así lo requiera el SUPERVISOR. Como regla general, se empleará hormigón con el menor asentamiento posible que permita un llenado completo de los encofrados, envolviendo perfectamente las armaduras y asegurando una perfecta adherencia entre las barras y el hormigón. La determinación de la consistencia del hormigón se realizará utilizando el método de ensayo descrito en la N. B. / UNE 7103.

Para el caso de hormigones que se emplean para la construcción de rampas, bóvedas y otras estructuras inclinadas, los mismos que se muestran a continuación:

- Casos de secciones corrientes 3 a 7 cm (máximo)
- Casos de secciones donde el vaciado sea difícil 10 cm (máximo)

Para los hormigones corrientes, en general se puede admitir los valores aproximados siguientes:

Asentamiento en el cono de Abrams	Categoría de Consistencia
0 a 2 cm	Hormigón Firme
3 a 7 cm.	Hormigón Plástico
8 a 15 cm.	Hormigón Blando
16 a 20 cm.	

No se debe permitir el uso de hormigones con asentamiento superior a 16 cm.

La relación agua-cemento se debe determinar en cada caso basándose en los requisitos de resistencia y trabajabilidad, pero en ningún caso excederá de los siguientes valores referenciales:

Condiciones de exposición	Extrema	Severa	Moderada
	- Hormigón sumergido en medio agresivo.	- Hormigón en contacto con agua a presión. - Hormigón en contacto alternado con agua y aire. - Hormigón expuesto a la intemperie y al desgaste.	- Hormigón expuesto a la intemperie. - Hormigón sumergido permanentemente en medio no agresivo.
Naturaleza de la obra - Piezas delgadas	0.48	0.54	0.60
Piezas de grandes dimensiones.	0.54	0.60	0.65

En la relación agua-cemento debe tenerse muy en cuenta la humedad propia de los agregados; para dosificaciones en cemento de 300 á 400 [Kg/m³] se puede adoptar una dosificación en agua con respecto al agregado seco tal que la relación agua/cemento cumpla con la siguiente relación: $0.4 < \text{Agua/Cemento} < 0.6$, considerando un valor medio de 0.5.

Se define como resistencia característica la que corresponde a la probabilidad de que el 95% de los resultados obtenidos superan dicho valor, considerando que los resultados de los ensayos se distribuyen de acuerdo a una curva estadística normal.

Los ensayos necesarios para determinar las resistencias de rotura, se realizarán sobre probetas cilíndricas normales de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, en un laboratorio de reconocida capacidad.

El hormigón de obra tendrá la resistencia que se establezca en los planos.

Se considera que los hormigones son inadecuados cuando:

- a) Los resultados de dos ensayos consecutivos arrojan resistencias individuales inferiores a las especificadas.
- b) El promedio de los resultados de tres ensayos consecutivos sea menor que la resistencia especificada.
- c) La resistencia característica del hormigón es inferior a la especificada.

La evaluación de la calidad y uniformidad de cada clase de hormigón colocado en obra se debe realizar analizando estadísticamente los resultados de por lo menos 32 probetas (16 ensayos) preparadas y curadas en condiciones normalizadas y ensayadas a los 28 días.

Cada vez que se extraiga hormigón para pruebas, se debe preparar como mínimo dos probetas de la misma muestra y el promedio de sus resistencias se considerará como resultado de un ensayo siempre que la diferencia entre los resultados no exceda el 15%, caso contrario se descartarán y el CONTRATISTA debe verificar el procedimiento de preparación, curado y ensayo de las probetas.

Las probetas se moldearán en presencia del SUPERVISOR y se conservaran en condiciones normalizadas de laboratorio.

Al iniciar la obra, en cada uno de los cuatro primeros días del hormigonado, se extraerán por lo menos cuatro muestras en diferentes oportunidades; con cada muestra se deben preparar cuatro probetas, dos para ensayar a los siete días y dos para ensayar a los 28 días. El CONTRATISTA podrá moldear mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de sus hormigones con mayor anticipación.

Se determinará la resistencia y características de cada clase de hormigón en función de los resultados de los 16 primeros ensayos (32 probetas). Esta resistencia característica debe ser igual o mayor a la especificada y además se deben cumplir las otras dos condiciones señaladas en el artículo anterior para la resistencia del hormigón. En caso de que no se cumplan las tres condiciones se procederá inmediatamente a modificar la dosificación y a repetir el proceso de control antes descrito.

El SUPERVISOR podrá exigir la realización de un número razonable adicional de probetas.

Es obligación por parte del CONTRATISTA realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados que correspondan. En caso de incumplimiento, el SUPERVISOR dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

En caso de que los resultados de los ensayos de resistencia no cumplan los requisitos, no se permitirá cargar la estructura hasta que el CONTRATISTA realice los siguientes ensayos y sus resultados sean aceptados por el SUPERVISOR.

- Ensayos sobre probetas extraídas de la estructura en lugares vaciados con hormigón de resistencia inferior a la debida, siempre que su extracción no afecte la estabilidad y resistencia de la estructura.
- Ensayos complementarios del tipo no destructivo, mediante un procedimiento aceptado por el SUPERVISOR.

Estos ensayos deben ser ejecutados por un laboratorio de reconocida experiencia y capacidad y antes de iniciarlos se debe demostrar que el procedimiento empleado puede determinar la resistencia de la masa de hormigón con precisión del mismo orden que los métodos convencionales. El número de ensayos será fijado en función del volumen e importancia de la estructura cuestionada, pero en ningún caso será inferior a treinta y la resistencia característica se determina de la misma forma que las probetas cilíndricas.

En caso de haber optado por ensayos de información, si éstos resultan desfavorables, el SUPERVISOR, podrá ordenar se realicen pruebas de carga, antes de decidir si la obra es aceptada, reforzada o demolida.

11.4.1 Encofrados

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado con el fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

De un modo general y mientras no se especifique otra cosa, se exigirán a los encofrados las normas de acabado siguiente:

. Acabado F-2 en:

Paramentos vistos interiores y exteriores

Galerías y cámaras

Juntas de construcción

. Acabado F-4 en:

Paramentos planos o curvos en contacto con el agua en movimiento.

11.4.1.1 Definición de Calidades

Si bien estas denominaciones siguen con cierta aproximación la clasificación dada por el Bureau of Reclamation en su "Concrete Manual", a todos los efectos contractuales en este Pliego se considerarán definidas estas calidades F-2 y F-4 como se indica a continuación, independientemente de las dadas en el Manual citado.

Las tolerancias admitidas para cada tipo de acabado se indican en la siguiente tabla:

Tipo de irregularidades	Tipo de acabado (1)	
	F2	F4
Suaves	12,7 mm	6,40 mm (2)
Bruscas	6,40 mm	3,20 mm (3)
		0,00 mm (4)

Tolerancias admitidas en acabados

- (1) - Tolerancias en mm medidos con patrón de 1,50 m de longitud.
- (2) - Tolerancias en irregularidades o salientes paralelos a la corriente.
- (3) - Tolerancias en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y a favor de ésta.
- (4) - Tolerancias en irregularidades o salientes no paralelos a la corriente y en contra de ésta.

11.4.1.2 Repasos de Superficies

Cuando los valores de la tabla anterior sean sobrepasados, las irregularidades bruscas y suaves se rebajarán a los límites exigidos mediante tratamiento con muela de esmeril. Este tratamiento será por cuenta del Constructor.

El tratamiento de supresión de los escalones o de irregularidades bruscas deberá hacerse convirtiendo estas irregularidades bruscas en irregularidades graduales mediante un ataluzado del escalón con piedra de esmeril.

11.4.1.3 Caso de Superficies no Encofradas

Las prescripciones de terminado de superficie con las tolerancias sobre irregularidades bruscas y graduales valen igualmente para los casos en que las superficies no sean encofradas.

En el caso de superficies no encofradas, designadas con acabado F-4, el terminado se realizará en varias etapas:

- La primera etapa será el igualado de la superficie con regla o maestra.
- La segunda etapa será el tratado de la superficie con llana de madera. Este tratamiento debe empezarse tan pronto como la superficie reglada ha endurecido suficientemente y debe ser el mínimo necesario para producir una superficie libre de señales de regla y uniforme en textura, y debe continuar hasta traer a la superficie una pequeña cantidad de mortero sin exceso de agua, de manera que permita un efectivo tratamiento con llana metálica, que corresponde a la 3a etapa.
- La tercera etapa comenzará cuando la superficie ya tratada con llana de madera haya endurecido lo suficiente para impedir que un exceso de material fino sea traído a

la superficie durante su realización, y deberá realizarse con presión firme para alisar la textura arenosa de la superficie tratada con llana de madera y producir una superficie dura y uniforme, libre de efectos y señales de llana.

11.4.1.4 Corrección de Coqueras

Las coqueras que pudieran presentarse por falta de vibrado del hormigón, se sanearán y tallarán en forma de "cola de milano" y en una profundidad mínima igual a la dimensión menor de la coquera, que debe presentar, una vez tallada, forma poligonal de vértices redondeados.

Si la armadura estuviera próxima al paramento se descubrirá la misma.

El relleno de la coquera se hará con hormigón de las mismas características que aquel con el que se realizó la obra, pero con tamaño máximo de árido adecuado a su dimensión menor, y nunca con mortero.

La operación se realizará lo antes posible una vez descubierta su existencia. Una vez hormigonada debe presentar cierto relieve con respecto a la superficie definida geoméricamente y posteriormente, una vez fraguado el hormigón, se tallará y pulirá hasta lograr el acabado exigido a la superficie en que se encuentra la coquera.

11.4.1.5 Desencofrado

El desencofrado deberá hacerse de tal forma que se logre la completa seguridad de la estructura. Los encofrados se retirarán progresivamente, sin golpes sacudidas ni vibraciones.

El desencofrado se realizara según los tiempos que se muestra a continuación:

Elemento	Carga viva menor que carga muerta	Carga viva mayor que carga muerta
Costados de vigas y de losas	12 horas	12 horas
Muros - columnas	24 - 36 horas	24 - 36
Fondos de vigas*		
Claros < 1 m	7 días	5 días
Claros 1 - 2 m	10 días	7 días
Claros 2 - 4 m	14 días	10 días
Claros 4 - 6 m	21 días	14 días
Claros > 6 m	28 días	21 días
Losas		
Claros < 2 m	7 días	5 días
Claros 2 - 4 m	10 días	7 días
Claros 4 - 6 m	14 días	10 días
Claros > 6 m	21 días	14 días

La tabla anteriormente mostrada se podrá aplicar cuando el SUPERVISOR no de indicaciones contrarias.

Cualquier daño en las estructuras en el momento de desencofrado será de entera responsabilidad del CONTRATISTA. Este deberá rehabilitar o reponer el daño hecho a la estructura.

11.4.2 Puesta en Obra

11.4.2.1 Transporte y colocación

Para el transporte se utilizarán procedimientos adecuados, concordantes con la composición del hormigón fresco, con el fin de que las masas lleguen, al lugar de su colocación, sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente, se cuidará de que las masas no lleguen a secarse de modo que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación. Por ello, el hormigón debe ser puesto en obra lo más pronto que sea posible después del amasado.

En ningún caso se le debe añadir agua una vez sacado de la mezcladora.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará, cuidadosamente, el material de transporte, antes de hacer el cambio de cemento.

No se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo, mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una eficaz compactación de la masa. Como norma general, se recomienda que dicho espesor no exceda de los 50 cm.

En el caso de piezas de gran volumen, se adoptarán las medidas oportunas para evitar los efectos perjudiciales que puede ocasionar el calor desprendido durante la hidratación del cemento.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad del SUPERVISOR, una vez que se hayan revisado las armaduras, ya colocadas en su posición definitiva.

Tanto durante el vertido como durante la compactación del hormigón se cuidará de que no se produzcan desplazamientos de las armaduras, con respecto a la ubicación señalada en los planos.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido, en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de la obra, para impedir que el hormigón joven se vea solicitado a flexión.

11.4.2.2 Hormigonado en tiempo frío

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las 48 h siguientes, puede descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 °C.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigones en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas, se consiga evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (véase 16.5.5), necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada; adaptándose, en su caso las medidas oportunas.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a + 5 °C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a 0 °C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá, en cada caso, autorización expresa del Director de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial, los que contienen ión cloro.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40 °C, e incluso calentar previamente los áridos.

Cuando, excepcionalmente, se utilicen agua o áridos calentados a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que, durante el amasado, el cemento no entre en contacto con dichos materiales mientras su temperatura sea superior a los citados 40 °C.

11.4.2.3 Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo, deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón, se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40 °C, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa del Director de Obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado enfriar los áridos. etc.

11.4.2.4 Protección y curado

Una vez puesto en obra el hormigón y en tanto éste no haya adquirido la resistencia suficiente deberá protegerse contra las influencias que puedan perjudicarle y especialmente contra:

- Una desecación prematura, en particular a causa de soleamiento o viento.
- Un deslavado por lluvia o chorro de agua.
- Un enfriamiento rápido, durante los primeros días.
- Una baja temperatura o una helada.
- Vibraciones o sacudidas, capaces de alterar la textura del hormigón y la adherencia entre éste y las armaduras.

Por otra parte, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, para que pueda efectuarse la necesaria hidratación de todo el volumen de la masa hasta alcanzar los paramentos de la pieza, y con el fin de evitar los daños que pueden originarse por una retracción prematura y demasiado rápida. es imprescindible proteger el hormigón contra la desecación, lo más pronto posible después de supuesta en obra, adoptando para ello las medidas adecuadas que se empezarán a aplicar tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para que su superficie no resulte afectada y se prolongarán durante el plazo que establezca el Pliego de Especificaciones Técnicas, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, de las características exigidas al hormigón, etc.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego directo que no produzca deslavado, o utilizando un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

Si el hormigón debe endurecer a baja temperatura o se utiliza un cemento de fraguado lento, deberá prolongarse el curado, regularmente se recomienda un curado prolongado en el caso en que el hormigón deba satisfacer exigencias especiales con respecto a la estanquidad a la resistencia a ciclos de hielo-deshielo, a la abrasión o a la figuración.

El curado por aportación de humedad, podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr durante el primer periodo de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

El endurecimiento del hormigón puede acelerarse mediante tratamientos térmicos, empleando técnicas especiales tales como el curado al vapor, por ejemplo. En estos casos, se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización del Director de Obra.

En general el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 % de su resistencia de proyecto.

11.5 MEDICIÓN

El hormigón simple será medido en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

11.6 FORMA DE PAGO

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.22.	HORMIGON SIMPLE TIPO "A" PARA ANCLAJES (FCK = 210 KG/CM2)	M3
2.5.	HORMIGON SIMPLE TIPO "A" (FCK = 210 KG/CM2) INCLUYE ENCOFRADO	M3
2.6.	HORMIGON SIMPLE TIPO "E" (FCK = 110 KG/CM2)	M3
3.6.	HORMIGON SIMPLE TIPO "A" (FCK = 210 KG/CM2) INCLUYE ENCOFRADO	M3
3.7.	HORMIGON SIMPLE TIPO "E" (FCK = 110 KG/CM2)	M3
4.6.	HORMIGON SIMPLE TIPO "A" (FCK = 210 KG/CM2) INCLUYE ENCOFRADO	M3
4.7.	HORMIGON SIMPLE TIPO "E" (FCK = 110 KG/CM2)	M3
5.6.	HORMIGON SIMPLE TIPO "A" (FCK = 210 KG/CM2) INCLUYE ENCOFRADO	M3
5.7.	HORMIGON SIMPLE TIPO "E" (FCK = 110 KG/CM2)	M3
6.4.	HORMIGON SIMPLE TIPO "A" (FCK = 210 KG/CM2) INCLUYE ENCOFRADO	M3
6.5.	HORMIGON SIMPLE TIPO "E" (FCK = 110 KG/CM2)	M3
7.6.	HORMIGON SIMPLE TIPO "A" PARA ANCLAJES (FCK = 210 KG/CM2)	M3
7.7.	HORMIGON SIMPLE TIPO "E" (FCK = 110 KG/CM2)	M3

12 HORMIGÓN CICLÓPEO

12.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la fabricación, transporte, colocación, compactación, protección y curado de hormigón ciclópeo. Las mismas que pueden ser empleadas para los diferentes tipos de estructuras, que se encuentran en los formularios de presentación de propuestas y/o planos.

12.2 MATERIAL

Las piedras serán resistentes y durables, estar libres de arcilla y presentar una estructura homogénea. Estarán libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o desintegración y sus dimensiones serán tales que las de mayor dimensión queden en la base y las menores en la parte superior.

El desgaste en el ensayo Los Ángeles (NB 302, o ASTM C-131; C-535), para fragmentos triturados de la piedra no deberá exceder del 50% y la capacidad de absorción de agua por el ensayo según ASTM C-127 será inferior a 4,5% de su volumen.

La dimensión mínima de las piedras a ser utilizadas como desplazadoras será de 20 cm. de diámetro, para el caso de espesores mayores a 30 cm.

12.3 EQUIPO

El CONTRATISTA suministrará todos los equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta y previa aprobación del SUPERVISOR.

12.4 EJECUCIÓN

Se construirán con hormigón ciclópeo los elementos indicados en los planos, con las dimensiones y en los sitios indicados previa verificación y aprobación del SUPERVISOR.

La superficie sobre la que se asentará la estructura será nivelada y limpia, debiendo estar totalmente libre de cualquier material nocivo o suelto. Con anterioridad a la iniciación del vaciado, se procederá a disponer una capa de mortero pobre de dosificación 1:7 y espesor de 5 cm, la cual servirá de superficie de trabajo para vaciar el hormigón ciclópeo.

El vaciado se hará por capas de 20 cm de espesor, dentro de las cuales se colocarán las piedras desplazadoras, cuidando que entre piedra y piedra haya suficiente espacio para ser completamente cubiertas por el hormigón. El colocado de las piedras debe ser manual. En ningún caso las piedras desplazadora podrán ser lanzadas.

El hormigón ciclópeo se compactará a mano, mediante varillas de fierro, cuidando que las piedras desplazadoras, se coloquen sin tener ningún contacto con el encofrado y estén a una distancia mínima de 3 cm. Las piedras deben estar previamente lavadas y humedecidas al momento de ser colocadas en la obra, deberán descansar en toda su superficie de asiento, cuidando de dar la máxima compacidad posible y que la mezcla de dosificación 1:3:4 rellene completamente todos los huecos.

El hormigón ciclópeo tendrá una resistencia a la compresión simple en probetas cilíndricas de 160 Kg/cm² a los 28 días.

12.5 MEDICIÓN

Todos los tipos de hormigón serán medidos en metros cúbicos, considerando solamente los volúmenes netos ejecutados y corriendo por cuenta del CONTRATISTA cualquier volumen adicional que hubiera construido al margen de las instrucciones del SUPERVISOR y/o planos de diseño.

12.6 FORMA DE PAGO

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
8.5.	HORMIGON CICLOPEO CON 50% DE PIEDRA DESPLAZADORA DMAX = 0.20 M.	M3

13 TRABAJOS DE INSTALACIÓN Y MONTAJE DE Y ACCESORIOS

13.1 DESCRIPCIÓN

El presente Ítem se refiere a la provisión e instalación de accesorios , en tuberías de redes de distribución de agua potable, de acuerdo a lo señalado en los planos de construcción y de detalle.

13.2 MATERIALES

Todos los materiales deberán ser nuevos y apropiados para el fin a que han sido destinados, debiendo tomarse en cuenta la resistencia, durabilidad, etc., así como las exigencias de la técnica actual.

Todos los materiales serán seleccionados de tal manera que no pierdan ninguna de sus cualidades bajo el efecto de las condiciones climáticas locales.

El CONTRATISTA será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de los accesorios, debiendo reemplazar antes de su utilización en obra todo aquel material que presentara daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

13.3 EQUIPOS

La naturaleza, capacidad y cantidad del equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones de cada servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará la relación detallada del equipo para cada obra o para un conjunto de obras a realizarse al SUPERVISOR.

13.4 EJECUCIÓN

Previa localización de cada uno de los nudos en las redes de distribución o de los sectores donde deberán ser instalados, el CONTRATISTA, con la aprobación del SUPERVISOR, procederá a la instalación respetando los diagramas de nudos y todos los detalles señalados en los planos o planillas respectivas.

Antes de proceder a la instalación de los accesorios, éstos deberán ser verificados por el CONTRATISTA.

Cualquier fuga que se presentara, durante la prueba de presión, será reparada por cuenta y costo del CONTRATISTA.

Todos los accesorios como las tees, codos, tapones, válvulas de corte o de aire, deben ser afianzadas por medio de bloques de anclaje según se indica en los planos o instrucciones del SUPERVISOR.

Los materiales deberán cumplir las siguientes características.

Calidad.- Las superficies internas y externas de los materiales deberán estar libres de grietas fisuras, deformaciones y otros defectos que alteren su calidad.

Seguridad.- Los extremos deberán estar adecuadamente cortados y ser perpendiculares al eje de la tubería, para precautelar la seguridad en la manipulación.

Inocuidad.- Las superficies externa e interna de los materiales deberán estar exentas de impurezas, acumulación de polvo u otro contaminante..

13.5 MEDICIÓN

La instalación y la provisión de accesorios en los diferentes diámetros, materiales y tipos, según se indica en los detalles y lista de cantidades deben ser medidos por pieza y su forma de pago será a los precios unitarios de contrato señalados. La medición se la efectuará considerando el total de piezas instaladas (de acuerdo al detalle en planos).

13.6 FORMA DE PAGO

La ejecución de este Ítem se pagará de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
3.3.	PROVISION E INSTALACION DE TEE C/BRIDAS 75/ 50/75 FFD, PN 10	PZA
3.5.	PROVISION E INSTALACION DE TRANSICION DE BRIDADO A J.E.	PZA
4.3.	PROVISION E INSTALACION DE TEE C/BRIDAS 150/150/150 FFD, PN 10	PZA
4.5.	PROVISION E INSTALACION DE TRANSICION DE BRIDADO A J.E.	PZA
5.3.	PROVISION E INSTALACION DE TEE C/BRIDAS 150/150/150 FFD, PN 10	PZA
5.5.	PROVISION E INSTALACION DE TRANSICION DE BRIDADO A J.E.	PZA
6.3.	PROVISION E INSTALACION DE TAPON MACHO DN 37.5	PZA

14 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERIAS

14.1 DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la prueba hidráulica y proceso de desinfección que debe realizarse en las tuberías, en redes de distribución, líneas de impulsión, conducción, aducción y otras que comprenden un sistema de agua potable con el fin de que estas queden listas para entrar en servicio, todo de acuerdo al formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

14.2 TIPO DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Los materiales necesarios para realizar los trabajos que contemplen este ítem deberán ser provistos por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA debe disponer de bombas y manómetros en la cantidad necesaria y condiciones óptimas de funcionamiento durante todo el tiempo que duren las pruebas hidráulicas.

14.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe coordinar con el SUPERVISOR la verificación y fiscalización de funcionamiento del tramo tendido a entregar antes de iniciar las pruebas.

Previa autorización del SUPERVISOR se debe rellenar parcialmente las zanjas con tierra cernida debidamente compactada, dejando libres las juntas y los accesorios de los tubos.

Prueba hidráulica

Se debe iniciar la prueba hidráulica sólo después de colocada la carga de tierra mencionada.

El CONTRATISTA debe asegurar en el terreno, los accesorios, codos, tees, válvulas, etc., de tal manera que el tendido resista la presión hidráulica sin provocar dificultades.

La prueba hidráulica se debe efectuar con una presión 1.5 veces mayor a la presión nominal (máxima) de servicio. La presión nominal de servicio es aquella establecida por el fabricante de acuerdo al tipo y clase de tubería a emplearse.

La prueba se efectuará en tramos no mayores a 400 m, manteniendo la presión de prueba especificada durante por lo menos seis horas. Al final de este período, se inspeccionará el tendido, a objeto de detectar defectos de ejecución o materiales inadecuados.

El llenado de la tubería deberá efectuarse lentamente y por el punto más bajo del tramo a probar, permitiendo la purga de aire por el punto más alto del mismo.

El agua necesaria para el llenado de la tubería, puede tomarse de la red de servicio, si esto es posible; en caso contrario debe ser suministrado por el CONTRATISTA corriendo por su cuenta el costo de la misma.

Las bombas y los manómetros con precisión de 0.1 kg/cm², debidamente calibrados, se deben instalar en el punto más bajo y en el extremo libre de la tubería.

Se bloqueará el circuito o tramo a probar mediante tapones, abriendo completamente todas las válvulas que se encuentran en el tramo, para luego introducir el agua, en ningún caso se admitirá la realización de pruebas contra válvulas o grifos cerrados.

Se debe purgar completamente el aire de la tubería antes de someterla a presión.

En seguida se debe elevar la presión mediante una bomba manual o motobomba, tomando el agua necesaria de un tanque auxiliar hasta alcanzar en el manómetro la presión de prueba exigida.

Todos los tubos, juntas, campanas, válvulas, accesorios, etc. que presentasen fugas, deben ser cambiados o reacondicionados por cuenta del CONTRATISTA.

Una vez efectuadas las reparaciones se debe realizar la prueba nuevamente hasta que ésta sea satisfactoria, sin pago adicional alguno por las sustituciones o reparaciones y estas nuevas pruebas.

En ningún caso se aceptarán tramos sin la respectiva prueba.

Bajo ningún pretexto, el CONTRATISTA podrá continuar con los trabajos, mientras no complete totalmente y a satisfacción de la fiscalización realizada por el SUPERVISOR el tramo sometido a prueba.

El CONTRATISTA es el único responsable por la ejecución de las pruebas hidráulicas y por los daños que pudieran ocasionar las mismas, debiendo tomar medidas de seguridad especialmente en el caso que la tubería o junta, reventasen.

Luego de la prueba por tramos, el SUPERVISOR podrá requerir al CONTRATISTA la ejecución de una prueba final, que abarque varios tramos, debiendo dejar libres las partes no ensayadas anteriormente y que considere necesario constatar.

El tiempo de ensayo no debe ser menor a seis horas. Se debe observar que al cabo de los primeros 15 minutos de la prueba, no se presente una disminución de la presión mayor a 0.1 Kg./cm², en una hora esta presión no deberá haber disminuido en más de 0.3 Kg/cm² y al final de la prueba no deberá haber una disminución de la presión en más de 0.4 kg/cm².

Una vez corregidas las deficiencias que aparecieran durante la prueba hidráulica, se repite ésta y si no se producen nuevos defectos se procede al relleno de la zanja. Terminado el relleno debe efectuarse una nueva prueba hidráulica, denominada a zanja tapada a fin de verificar si no se produjeron roturas durante el relleno de la zanja, que serán acusadas por pérdidas.

Los resultados de las pruebas hidráulicas deben ser certificadas obligatoriamente en el Libro de Órdenes, en forma clara ordenada y tabulada con fechas, horas de ejecución de las pruebas y las firmas claras del CONTRATISTA y SUPERVISOR.

Desinfección

Todas las tuberías antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en el presente documento.

Antes de realizar el proceso de desinfección se deberán lavar cuidadosamente las tuberías con un volumen de agua equivalente al doble del volumen del tendido.

Para la desinfección se utilizará una solución de hipoclorito de calcio o similar, con un contenido de cloro de por lo menos 70% en peso. La cantidad de hipoclorito de calcio que se deberá disolver variará entre 72 y 144 gramos por cada 1.000 litros de agua, de tal manera de obtener una solución aproximada de cloro entre 50 y 100 miligramos por litro.

Una vez definida la cantidad de hipoclorito necesaria, se preparará un concentrado en unos pocos litros de agua, el mismo que deberá ser añadido al agua al momento de llenar la tubería para lograr una mejor difusión del desinfectante, graduando la aplicación de tal manera que todo el preparado pase por el tramo a ser desinfectado.

La tubería deberá permanecer llena de agua clorada durante 24 horas y durante este tiempo se deberán maniobrar varias veces las válvulas e hidrantes. Después

de este tiempo se deberá desaguar y lavar el tramo hasta lograr que el agua de lavado sea similar al de la fuente de suministro. El agua clorada será evacuada por el CONTRATISTA sin causar daños al entorno.

La desinfección de las tuberías y sus tramos deberá ser certificada obligatoriamente por el SUPERVISOR en el Libro de Órdenes.

14.4 MEDICIÓN

Las pruebas hidráulicas a presión y la desinfección serán medidas en metros lineales, tomando en cuenta únicamente los tramos de tuberías sometidas a las pruebas y aprobadas por el SUPERVISOR.

14.5 FORMA DE PAGO

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.23.	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION PARA TUBERIA DN 37.5	ML
1.24.	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION PARA TUBERIA DN 50	ML
1.25.	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION PARA TUBERIA DN 75	ML
1.26.	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION PARA TUBERIA DN 100	ML
1.27.	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION PARA TUBERIA DN 150	ML
1.28.	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION PARA TUBERIA DN 200	ML

15 TANQUES, CAMARAS, OBRAS DE TOMA

15.1 DEFINICIÓN

La definición de esta sección comprende los ítems para la adquisición de los accesorios y la colocación necesarios para instalar tuberías en redes, líneas de aducción o impulsión, sistemas de bombeo, filtros, obra de toma, tanques de almacenamiento, cámaras de distribución, rompe presión, purga de aire, purga de lodos, conexiones domiciliarias y demás elementos o unidades que compongan el sistema de agua potable o riego; todo según el esquema o lista de accesorios descritos en los planos constructivos.

15.2 MATERIALES

Todos los materiales, mano de obra, herramientas equipo serán provistos por el CONTRATISTA, sujetos a aprobación y solicitud de alguno adicional por parte del SUPERVISOR.

Los accesorios como ser: codos, uniones patentes, nipples, reducciones, cuplas, tees, cruces, tapones y otros serán de fierro galvanizado y PVC hasta diámetros de 4" (100 mm.) o menores y de fierro fundido dúctil para diámetros mayores, de acuerdo a lo establecido en los planos, con sus extremos compatibles con las uniones de las tuberías y en conformidad a las Normas ISO, ASTM y Normas Bolivianas pertinentes.

Para la instalación de válvulas de limpieza ubicadas en los puntos topográficamente bajos señalados en los respectivos planos, se emplean válvulas de Bronce de 4" y accesorios de PVC Esquema -40.

En las unidades de almacenamiento se emplearan válvulas de bronce y/o de FF con uniones Brida Espiga o Brida Campana.

En los tanques de almacenamiento se tiene adicionalmente piezas especiales para la medición de caudal, de presión, etc, cuya instalación deberá efectuarse como muestran los respectivos planos y con accesorios del material indicado (Bronce).

Las tuberías de fierro galvanizado, PVC, y otras deberán cumplir con las Normas ISO, ASTM y Normas Bolivianas pertinentes.

Las válvulas con cuerpo de bronce hasta diámetros de 4 " (100 mm.) o menores, deberán ser de aleación altamente resistente a la corrosión con rosca interna

(hembra) en ambos lados. En cuanto a su acabado deberá presentar superficies lisas y aspecto uniforme, tanto externa como internamente, sin porosidades, rugosidades, rebabas o cualquier otro defecto de fabricación.

Estas válvulas tipo cortina, salvo indicación contraria establecida en los planos, deberán ser de vástago desplazable y deberán ajustarse a las Normas ASTM B-62, ASTM B-584, DIN 2999 e ISO R-7.

La rosca interna, en ambos lados de las válvulas de fundición de bronce tipo cortina, deberá ser compatible con la de las tuberías.

Los grifos o llaves finales deberán ser de bronce, de aleación altamente resistente a la corrosión, debiendo ajustarse a las normas ASTM B-62 o ASTM B-584. Estos grifos o llaves finales deberán ser tipo globo con vástago desplazable (ascendente), con rosca externa (macho) tipo BSP cónica y ajustarse a las normas ISO R-7 y DIN 2999.

Las abrazaderas podrán ser fierro fundido o metálicas, según esté establecido en el formulario de presentación de propuestas y de acuerdo al diseño indicado en los planos.

Las válvulas para diámetros iguales o mayores a 6" (150 mm.) deberán ser de fierro fundido, tipo compuerta o de mariposa. Sus extremos podrán ser de brida o campana con junta elástica según indiquen los planos constructivos.

El cuerpo, la tapa y la uña de las válvulas de cortina serán de fierro fundido dúctil; los anillos de cierre de bronce según la Norma ASTM B-62, ajustados mecánicamente en el cuerpo; el vástago será de acero inoxidable con rosca trapezoidal y las empaquetaduras de elastómero SBR u otro material similar.

En las válvulas de mariposa, el cuerpo, la tapa, la mariposa, la porta junta y el anillo de presión serán de fierro fundido dúctil; el eje de soporte, el eje de accionamiento y la base de cierre serán de acero inoxidable; los bujes serán de teflón reforzado y la empaquetadura de cierre de goma sintética.

El accionamiento de las válvulas, según se especifique en los planos o en el formulario de presentación de propuestas deberá ser manual o comando a distancia. En el primer caso el accionamiento será directo por engranajes o por engranajes o by-pass. En el comando a distancia podrá utilizarse accionamiento hidráulico, neumático o eléctrico.

En la instalación de válvulas deberá preverse, además, el suministro de piezas especiales como niples rosca campana para diámetros de 4" o menores y brida

espiga para diámetros mayores a 4", que permitan la unión con las tuberías, según el tipo de junta y de material.

Finalmente en la red de distribución las válvulas serán de bronce con un par de piezas F de unión (Brida Espiga) y los accesorios de PVC clase SDR-21-TIPO 1 Grado 1. El CONTRATISTA puede ofertar otras opciones para el PVC de las tuberías de la red.

Las presiones de servicio deberán ajustarse a lo señalado en plano o formulario de presentación de propuestas, pero, en ningún caso serán menores a 10 kg/cm².

El CONTRATISTA será el único responsable de la calidad, transporte, manipuleo y almacenamiento de la tubería y sus accesorios, debiendo reemplazar, antes de su utilización en obra, todo aquel material que presente daños o que no cumpla con las normas y especificaciones señaladas, sin que se le reconozca pago adicional alguno.

En el precio de los materiales se tomó en cuenta el transporte y retransporte de los mismos hasta la obra desde el punto de distribución.

15.3 EJECUCIÓN

Previos a la instalación de los mismos, debe cuidarse que los elementos a instalarse cumplan con los siguientes requisitos: No defectuosos, limpios, ausencia de materias extrañas en interiores y exteriores, desechando aquellos que presenten alguna falla.

Para las uniones se procederá de la misma forma que para las tuberías ya sean estas juntas rápidas, uniones de presión o juntas de espiga – campana con adhesivo o cemento especial, uniones roscadas, etc; procediéndose de acuerdo a las especificaciones técnicas para colocación de accesorios, juntas, anclajes, etc.

Todas las redes, codos y tapones de la red serán afianzados por medio de bloques de anclaje que impidan su desplazamiento por efectos de la presión de agua.

Los accesorios para que las válvulas puedan ser colocadas, es decir las uniones universales, nipples o piezas f serán contabilizantes dentro de estos ítems.

Las válvulas deberán ser instaladas en los lugares indicados en los planos y si esa ubicación corresponde a esquinas de calles, aproximadamente, en la línea de cordones de caño.

Se instalarán de modo que su eje sea completamente vertical; se probará su

facilidad de manejo y se comprobara que no existen fugas. De ser necesarios, se reempacaran los prensa- estopas.

Las válvulas de bronce serán de vástago con tornillo interno de alta resistencia y compuerta tipo cuña con las dimensiones que se indican y fabricados según lo señalado. Abrirán el diámetro nominal completo rotando el manubrio en el sentido contrario de las manecillas del reloj. Tendrán rosca hembra en cada extremo de acople, sobre esa rosca externamente, tendrán una tuerca hexagonal a cada lado que permitirá sostener el extremo de la válvula para su fácil y seguro acople.

Estos ítems comprenden también la provisión y la colocación de la válvula aire (ventosa), así como también los accesorios necesarios para su instalación como abrazadera niple y copla, tal como se observa en el esquema de detalle en su respectivo plano.

válvulas de aire deberán permitir el escape automático del aire en la línea de la tubería y a su vez permitir la entrada de aire en el vaciado de la tubería.

Serán de cuerpo de bronce del tipo de bola simple, La bola que lleva a cabo el cierre será de material resistente, tal como goma o ebonita. Tendrán una tapa removible para inspección y reparación unido al cuerpo, o que forme parte del mismo con un sistema de borde.

En cada una de las actividades de colocación de accesorios y terminada la cámara de válvulas, la cámara de rompe presión, tanque de almacenamiento, etc se deberá realizar la prueba hidráulica para verificar el correcto funcionamiento de esta.

15.4 MEDICIÓN

Los accesorios serán medidos por pieza o de manera global, tomando en cuenta únicamente aquellos que fueron instalados completamente, de acuerdo a la lista de accesorios identificada en los planos constructivos.

15.5 FORMA DE PAGO

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
7.5.	PROVISION E INSTALACION DE ACCESORIOS E IMPERMEABILIZACION PARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO	JGO
9.3.	CASETA DE HIPOCLORADOR	PZA

16 HIPOCLORADORES

16.1 DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la provisión, instalación y puesta en marcha de hipocloradores de carga constante compuestos de cargador, dosificador y todos los accesorios respectivos, o aquellos denominados en línea que incluyen una bomba dosificadora; aplicado sobre líneas de impulsión, aducción, tanques de almacenamiento, etc., de acuerdo a lo señalado en los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

16.2 MATERIALES

Los materiales, herramientas y equipo, que sean necesarios para la ejecución de este ítem, deben ser provistos por el CONTRATISTA, previa revisión y aprobación del SUPERVISOR.

El tipo de hipoclorador (en línea o de carga constante) estará especificado en los planos o en el formulario de presentación de propuestas.

Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

16.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La instalación del hipoclorador debe estar sujeta estrictamente a lo indicado en los planos de construcción e instrucciones del SUPERVISOR.

Terminada la instalación del hipoclorador el CONTRATISTA conjuntamente el SUPERVISOR debe realizar las pruebas de funcionamiento respectivas, que implican las siguientes actividades:

- Determinación de la concentración de la solución.
- Determinación de la dosis de aplicación
- Verificación del cloro residual en la red.

El CONTRATISTA debe realizar la capacitación en el manejo del hipoclorador, por lo menos a un operador.

16.4 MEDICIÓN

Los hipocloradores serán medidos en global o por pieza debidamente instalada y aprobada por el SUPERVISOR.

16.5 FORMA DE PAGO

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem cualitativa y cuantitativamente. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
9.2.	PROVISION Y COLOCADO DE HIPOCLORADOR	PZA

17 CERCOS DE PROTECCION CON MALLA OLIMPICA

17.1 DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la ejecución de cercas de protección con malla olímpica (con postes de FG según planos), de acuerdo al diseño, dimensiones y sectores singularizados en los planos, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

17.2 MATERIALES

La tubería a emplearse será de fierro galvanizado del diámetro indicado en los planos y serán de grano fino, homogéneo y no deberá presentar en la superficie o en el interior de su masa grietas u otra clase de defectos.

La malla olímpica será de alambre galvanizado N°10 y con aberturas de forma rómbica de 2 ½ x 2 ½ pulgadas.

17.3 EJECUCIÓN

Se instalarán los postes de tubería de fierro galvanizado a las distanciadas indicadas en los planos y se empotrarán en macizos de hormigón ciclópeo de 40x40x50cm o lo que se indique en los planos.

Los postes en la parte inferior irán partidos en una longitud de 10 cm. a manera de anclaje y para evitar su arrancamiento y en la parte superior se instalarán bayonetas para la colocación del alambre de púas. Si no se especificara en los planos las bayonetas y el alambre de púas, entonces el extremo superior de la tubería deberá llevar una tapa para evitar el ingreso de agua al interior de la tubería.

La malla olímpica irá sujeta a la tubería mediante amarres con alambre galvanizado o soldadura y tener cinco puntos de sujeción como mínimo por poste. Asimismo en su instalación se deberá tener cuidado de que esté debidamente tesado. Asimismo la malla olímpica irá sujeta en la parte inferior mediante ganchos empotrados en el sobrecimiento.

17.4 MEDICIÓN

Las cercas con malla olímpica serán medidas en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente las superficies netas colocadas de malla olímpica, si en el formulario de propuestas se indicara la inclusión de hileras de alambre de púas el costo de este deberá incluirse en el precio unitario por m2 de malla, por lo cual las hileras de alambre no serán sujeto de medición adicional al enmallado.

17.5 FORMA DE PAGO

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
8.6.	PROVISION Y COLOCADO DE CERCO PERIMERTRAL DE MALLA OLIMPICA , INCLUYE PUERTA	M2

18 PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y DESINFECCION DE TANQUES

18.1 DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la prueba de estanqueidad y desinfección de los tanques, incluyendo las tuberías, válvulas y accesorios conectados a estos, una vez que ha sido concluida la construcción de los mismos de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR.

18.2 MATERIALES

Los materiales a emplearse deberán ser suministrados por el CONTRATISTA y serán de calidad y tipo que aseguren los trabajos necesarios para esta actividad. Previo a su empleo en obra, deberán ser aprobados por el SUPERVISOR.

18.3 EJECUCIÓN

Concluida la construcción de los tanques y efectuados los revoques y enlucidos con impermeabilizantes de los paramentos interiores, el CONTRATISTA procederá a realizar la prueba de recepción consistente en cargar la cuba o tanque con agua hasta la cota máxima de almacenamiento.

Durante el llenado del tanque se probará el mecanismo interruptor del funcionamiento de la bomba conectada al flotador, así como el funcionamiento del montante y la regla graduada que indica el nivel del agua, si los tanques estuviesen provistos de todos estos elementos. Se efectuarán los ajustes necesarios, a fin de regular los niveles y pesos hasta que el funcionamiento sea correcto.

Después de 8 días de efectuado el llenado del tanque, se controlará el descenso del nivel de agua en el mismo. Se considerará satisfactoria la prueba, si el nivel del agua no desciende más de 0.5% de la altura requerida, para estanque lleno, en el lapso de 24 horas.

Si el descenso excediera el porcentaje señalado o aparecieran manchas de humedad o fugas en las paredes o losas o en cualquier sector de las tuberías, el CONTRATISTA procederá a subsanar los defectos y las pruebas de recepción se repetirán tantas veces sean necesarias, hasta lograr resultados satisfactorios, sin que se reconozca pago adicional alguno por la repetición de las pruebas. El agua para la prueba deberá ser suministrada por el CONTRATISTA a su costo.

Una vez aprobada la prueba de estanqueidad o de impermeabilidad, el CONTRATISTA deberá proceder con la desinfección del tanque.

La desinfección del tanque deberá ser realizada con una solución de hipoclorito al 70% capaz de dejar 50 mg/lit de cloro libre, al cabo de por lo menos 12 horas de tiempo efectivo.

La desinfección de los tanques se efectuara realizando previamente una limpieza minuciosa de todos los paramentos y luego se llenara con la solución desinfectante, manteniéndolos en estas condiciones por lo menos 48 horas.

18.4 MEDICIÓN

La prueba de estanqueidad y desinfección del tanque será medida en metros cúbicos de capacidad del tanque, efectivamente aprobado, desinfectado y aceptado por el SUPERVISOR.

18.5 FORMA DE PAGO

El pago será realizado una vez verificado el cumplimiento de todos los trabajos para la ejecución del ítem. La verificación debe ser realizada en forma conjunta por el CONTRATISTA y el SUPERVISOR.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
7.9.	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD Y DESINFECCION DE TANQUE DE 200 M3	M3

19 IMPERMEABILIZACIÓN

19.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la impermeabilización de diferentes elementos y sectores de una construcción, de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción y/o instrucciones del SUPERVISOR, los mismos que se señalan a continuación:

- a) Entre el sobrecimiento y los muros, a objeto de evitar que el ascenso capilar del agua a través de los muros deteriore los mismos, los revoques y/o los revestimientos.
- b) En pisos de planta baja que se encuentren en contacto directo con suelos húmedos.
- c) En las partes de las columnas de madera que serán empotradas en el suelo, para evitar su deterioro acelerado por acción de la humedad.
- d) En losas de hormigón de cubiertas de edificios, de tanques de agua, de casetas de bombeo, de muros de tanque y otros que se encuentren expuestos a la acción del agua.

19.2 MATERIAL

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de este ítem.

En los trabajos de impermeabilización se emplearán : alquitrán o pintura bituminosa, polietileno de 200 micrones, cartón asfáltico, lamiplast y otros materiales impermeabilizantes que existen en el mercado, previa la aprobación del SUPERVISOR.

19.3 EQUIPO

El CONTRATISTA oportunamente presentará al SUPERVISOR para análisis y aprobación, una relación detallada del equipo y herramientas que asignará a cada trabajo o al conjunto de tareas.

El SUPERVISOR aprobará o instruirá que el equipo propuesto, sea utilizado o modificado según corresponda para que la actividad se desarrolle en buenas condiciones técnicas.

19.4 EJECUCIÓN

19.4.1 Impermeabilización de sobrecimientos

Una vez seca y limpia la superficie del sobrecimiento, se aplicará una primera capa de alquitrán diluido o pintura bituminosa o una capa de alquitrán mezclado con arena fina. Sobre ésta se colocará el polietileno cortado en un ancho mayor en 2 cm. al de los sobrecimientos, extendiéndolo a lo largo de toda la superficie.

Los traslapes longitudinales no deberán ser menores a 10 cm. A continuación se colocará una capa de mortero de cemento para colocar la primera hilada de ladrillos, bloques u otros elementos que conforman los muros.

19.4.2 Impermeabilización de pisos

Una vez concluido el contrapiso y habiendo verificado que se encuentre completamente seco y exento de polvo y humedad en toda su superficie, se colocará una capa de alquitrán diluido mezclado con arena fina. Sobre esta capa se colocará el polietileno de 200 micrones, extendiéndolo en toda la superficie. Los traslapes tanto longitudinales como transversales no serán menores a 10 cm.

Terminado este trabajo, se vaciará el mortero base destinado a recibir los pavimentos señalados en los planos respectivos.

Los trabajos de impermeabilización de pisos serán ejecutados por personal especializado.

Durante la ejecución de las impermeabilizaciones se deberá tomar todas las precauciones y medidas de seguridad, a fin de evitar intoxicaciones, inflamaciones y explosiones.

La impermeabilización en todos los casos exige un trabajo completamente estanco de agua, de manera que además de los materiales se deberá utilizar las técnicas adecuadas.

19.4.3 Impermeabilización de losas de cubiertas

En la impermeabilización de losas se podrán emplear hidrófugos apropiados, láminas asfálticas, alquitrán y otros, de acuerdo al detalle señalado en los planos correspondientes y en el formulario de presentación de propuestas. Dichos materiales deberán ser aprobados por el SUPERVISOR, previo su empleo en obra.

La impermeabilización se deberá efectuar siguiendo estrictamente las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes.

La impermeabilización de los sobrecimientos, pisos, columnas de madera, losas de cubiertas y otros será medida en metros cuadrados, tomando en cuenta únicamente el área neta del trabajo ejecutado y de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción.

19.5 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
2.4.	REVOQUE DE MORTERO INTERIOR IMPERMEABILIZANTE E=1.5 CM	M2
3.9.	REVOQUE DE MORTERO INTERIOR IMPERMEABILIZANTE E=1.5 CM	M2
4.9.	REVOQUE DE MORTERO INTERIOR IMPERMEABILIZANTE E=1.5 CM	M2
5.9.	REVOQUE DE MORTERO INTERIOR IMPERMEABILIZANTE E=1.5 CM	M2
6.7.	REVOQUE DE MORTERO INTERIOR IMPERMEABILIZANTE E=1.5 CM	M2
7.4.	REVOQUE DE MORTERO INTERIOR IMPERMEABILIZANTE E=1.5 CM	M2

20 FROTACHADO CON CEMENTO

20.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al revestimiento de superficies expuestas de acuerdo a planos.

20.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el SUPERVISIÓN.

Este revoque se realizará con mortero de cemento - arena fina de proporción 1:3.

20.3 EJECUCION

Previa colocación de maestras, se procederá al revoque sobre superficies apropiadas castigando la mezcla hasta conseguir superficies planas de 1 cm. de espesor.

El frotachado final se realizará con planchas de madera o brochas de cerda suave a fin de conseguir superficies uniformes no enlucidas.

20.4 MEDICIÓN

La medición se realizará por metro cuadrado de superficie neta de trabajo.

20.5 FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará de acuerdo a la medición, este pago será compensación total de la ejecución de este ítem.

Toda superficie cuarteada será rechazada para ser rehecha.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
5.4.	FROTACHADO CON CEMENTO E = 1 CM MORT 1:3	M2

21 CAMA DE ARENA FINA

21.1 DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al revestimiento de superficies expuestas de acuerdo a planos.

21.2 MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el SUPERVISIÓN.

21.3 EJECUCIÓN

La cama de arena a utilizar será material propio seleccionado, o procederá de la cantera más cercana a la obra y la calidad del material será previamente aprobado por la SUPERVISIÓN, luego de aprobada la calidad del material este será debidamente colocado, nivelado y será compactada de tal manera que no exista presencia de vacíos.

El espesor de la cama de arena será de 15 cm.

21.4 MEDICIÓN

La medición se realizará por metro cubico de material usado en la cama de asiento.

21.5 FORMA DE PAGO

El trabajo se pagará de acuerdo a la medición, este pago será compensación total de la ejecución de este ítem.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
1.20.	PROVISION Y EXTENDIDO DE CAMA DE ARENA FINA E=0.15 M.	M3

22 ROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE VENTOSAS

22.1 DESCRIPCIÓN

Se distinguen dos tipos de válvulas de ventosa según a la presión de trabajo a la que estén sometidas.

22.2 MATERIAL

Las válvulas ventosa, serán de función simple y deberán operar automáticamente

Estas válvulas no deberán facilitar o desarrollar golpes de ariete en las tuberías y, por tanto, estarán equipadas con mecanismos de amortiguación o seguridad apropiados y con válvulas de aislamiento.

El material de fabricación será de FFD semejante al de las otras válvulas. La válvula tendrá una brida, según la norma ISO 2531, para su montaje, el cuerpo, el soporte mayor, la tapa y el soporte menor serán de FFD, los flotadores serán de goma EPDM, con anillos de estanqueidad de goma. El CONTRATISTA entregará al SUPERVISOR un certificado de verificación y pruebas en fábrica.

22.3 EJECUCIÓN

Las ventosas deberán disponer de una válvula de corte de compuerta para el mantenimiento de las mismas cuando la tubería se encuentra en servicio.

Es una parte esencial en el dimensionamiento de las ventosas ya que si el emplazamiento no es correcto, de poco sirve la utilización de ventosas de calidad. Los criterios más utilizados son los siguientes:

- En puntos altos
- En cambios bruscos de pendiente: cuando se está llenando la conducción, un aumento brusco de pendiente causa un incremento en la velocidad del agua que puede circular en canal. Este cambio de pendiente puede provocar un "efecto cascada" que bloquee el paso del aire hacia la ventosa anterior (el aire asciende hacia el punto alto que en una zona de pendiente está situado agua arriba). Por lo tanto se impone el emplazamiento de una ventosa de tipo trifuncional en ese punto.
- Junto a las válvulas de corte con el siguiente criterio:

- Agua abajo de la válvula de corte cuando ésta se encuentra en pendiente descendente.
- Agua arriba cuando la válvula está en pendiente ascendente.
- A ambos lados de la válvula de corte cuando esta está localizada en un punto alto.
- En el inicio de un ramal descendente donde se comporta como el caso a.

22.4 MEDICIÓN

La medición y abono se realizará por unidad realmente instalada, probada y funcionando con las debidas garantías; si lo ha sido conforme a este Proyecto y a las órdenes la Dirección Facultativa.

22.5 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, pruebas o ensayos de laboratorio, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
3.4.	PROVISION E INSTALACION DE VENTOSA FFD DN 50	PZA

23 PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE COMPUERTA

23.1 DESCRIPCIÓN

23.1.1 CAMPO DE APLICACIÓN

Las válvulas de compuerta estarán constituidas por un cuerpo tubular con bridas de pletina o de otro tipo desmontable, una cámara de alojamiento de la compuerta, terminada por una cúpula, una compuerta con forma de disco provista de una tuerca sobre la que actúa el husillo, que a su vez se apoya sobre un anillo sin estriar, denominado tejuelo; el cierre del husillo por medio de un volante, debe ser también desmontable para dejar la válvula desprovista de medios de accionarla, cuando así convenga.

No se admitirá como elemento de cierre de la prensa-estopas el cordón ensebado.

El cuerpo, la tapa, el tejuelo y la prensa, serán de fundición, así como el disco, que irá guarnecido por ambas caras con aros de bronce. Los husillos serán de bronce o de acero inoxidable.

23.1.2 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

El diseño del cuerpo será tal que permita desmontar y retirar el obturador sin necesidad de levantar aquél de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir los elementos de estanqueidad eje-etapa, o restablecer la impermeabilidad, con la conducción bajo presión, sin necesidad de desmontar el cuerpo ni el obturador, y en la posición de apertura total de la válvula.

Para PN 10, 16 y 25, el obturador, fabricado en fundición nodular, estará exteriormente recubierto de elastómero con purga de fondo. El cuerpo no llevará acanaladura en su parte inferior.

Para PN 40 se utilizará el cierre metal-metal, en donde el obturador estará formado por dos discos fundidos en una sola pieza, en forma de cuña, guiado mediante nervios practicados en el cuerpo y estará dotado a ambos lados de anillos de estanqueidad, metálicos, que se corresponderán en su posición de asiento, con los que deben existir en el cuerpo, asegurando el cierre de la válvula.

El cierre de la válvula se realizará mediante giro de la cabeza del husillo o eje en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la estanqueidad mediante la compresión del obturador con el perímetro interno del cuerpo.

El husillo girará y penetrará de manera recta y uniforme y funcionará correcta y suavemente, acorde a los esfuerzos en la apertura y cierre de la válvula.

El roscado del husillo en la zona de maniobra será mecanizado o forjado de forma trapecial y en la longitud suficiente para asegurar que los obturadores puedan elevarse hasta conseguir el paso directo: es decir, dejando libre, en posición de abierta, la totalidad de la sección del paso del fluido. La sección de paso deberá ser en todo punto superior al 90% de la sección correspondiente al DN. La reducción de sección admisible deberá ser sin aristas ni resaltos, manteniendo la sección circular.

La cabeza o corona del husillo, donde se aplica el elemento de maniobra formará una sola pieza con el resto del husillo. Se rebajará y mecanizará de forma que la parte superior resulte de sección cuadrada para recibir el elemento de maniobra.

El enlace a la conducción se realizará mediante bridas en válvulas instaladas en alojamientos y mediante extremos hembras para junta automática flexible en válvulas enterradas.

Las bridas formarán ángulo recto con el eje de la parte tubular del cuerpo y serán concéntricas con éste. Las bridas estarán taladradas y los orificios de los tornillos estarán distribuidos uniformemente en un círculo concéntrico con el eje de paso.

En la zona de fricción entre eje y tapa deberán existir, al menos, dos juntas de estanqueidad.

Se instalará una junta deslizante entre el husillo y la parte superior de la tapa que evite la entrada de materias extrañas.

En la maniobra directa mediante llave en T la cabeza del husillo deberá protegerse mediante una caperuza.

En las válvulas enterradas, el elemento de maniobra estará formado por un vástago de accionamiento que actuará sobre la cabeza del husillo.

El par máximo de estanqueidad deberá ajustarse a la Norma ISO 7259. El par de ensayo deberá ser como mínimo el triple del valor del par de estanqueidad señalado anteriormente y nunca podrá ser inferior a 300 Nm.

23.1.3 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

23.1.3.1 Longitud de montaje

Para las válvulas cuya unión a la instalación se realice mediante juntas de brida, la longitud de montaje será la distancia entre los dos planos perpendiculares al eje de la tubular de la válvula situados en los finales del cuerpo. Se normalizan las siguientes longitudes de montaje:

Cuadro 1. Longitudes de montaje

DN	PN 10/16			PN 25 y PN 40	
Serie básica ISO 5752	14	3	15	15	4
50	150	178	250	250	216
65	170	190	270	270	241
80	180	203	280	280	283
100	190	229	300	300	305
125	200	254	325	325	381
150	210	267	350	350	403
200	230	292	400	400	419
250	250	330	450	450	457
300	270	356	500	500	502

En cuanto a las válvulas de enlace mediante extremos hembras para junta automática flexible, la distancia entre extremos será, como mínimo, la que resulta de aumentar en 12 cm la mayor anchura exterior del cuerpo en su parte superior, de forma que quede, como mínimo, 6 cm a cada lado, entre el exterior de la parte superior del cuerpo y el ensanchamiento exterior de la junta, a efectos de la realización del anclaje de la válvula.

En cualquier caso la profundidad de la hembra del enchufe deberá cumplir, como mínimo, las especificaciones de la Norma ISO 13.

23.1.3.2 Altura de montaje:

Se define la altura de montaje como la distancia existente desde el eje del orificio o tubular de paso hasta el extremo del husillo, considerando éste como la parte superior de la sección cuadrada, que recibe el volante o caperuza del mecanismo de accionamiento.

A tal efecto, se señalan las alturas de montaje máximas para cualquiera de las presiones nominales que se consideran.

DN (mm)	50	65	80	100	125	150	200	250	300
H (mm)	255	320	335	380	450	480	600	712	800

Enlaces a la conducción:

Para el dimensionamiento de los enlaces mediante extremos hembras para junta automática flexible se estará a lo dispuesto en ISO 13.

Para los enlaces mediante juntas de bridas, las dimensiones de éstas así como la métrica de los tornillos están conformes con las normas:

- PN 10: ISO 2531-ap.27 PN 16: ISO 2531-ap.28
- PN 25: ISO 2531-ap.29
- PN 40: DIN 2545

Las bridas de tuberías y piezas especiales que se acoplen a las de las válvulas deberán ajustarse a las dimensiones de las citadas normas, mecanizándose en caso necesario.

El espesor del cuerpo, diámetro del husillo y dimensiones de la tapa y casquillo de sujeción de ésta se determinarán por el fabricante según las condiciones de los materiales empleados, los esfuerzos de ensayo, y para una velocidad de flujo de 4 m/s, para PN 10 y 16 y 5 m/s, para PN 25 y 40.

23.1.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS PROTECCIONES

Todo el material de fundición nodular o acero del cuerpo y tapa en las partes del obturador no recubiertas llevarán una protección anti-corrosión interior y exterior a base de una o varias capas de pintura epoxipoliamida, con un espesor total no inferior a 200 micras, de las que al menos las 50 micras primeras deberán tener un contenido en zinc no inferior al 95% en peso.

Exteriormente se añadirá un esmalte de acabado de espesor mínimo de 50 micras y color según especificaciones de pedido.

En el caso de aceros, además de las anteriores, se aplicará una capa de imprimación de pintura reactiva para asegurar la adherencia de las capas posteriores.

Cualquiera que sea el sistema de protección utilizado, será esencial la preparación previa de la superficie a proteger para conseguir la uniformidad del revestimiento anticorrosión. Para ello, se eliminará el polvo, la suciedad y aceites o materiales grasas que pueden encontrarse sobre la superficie.

Se considera como sistema generalmente más utilizado, el granallado, según el cual, la granalla, que puede ser de acero o fundición y de formas redondas o angulares según los resultados que se quieran obtener, se proyectará sobre el elemento a preparar.

El sistema de preparación de superficies deberá alcanzar como mínimo el grado SA 2^{1/2}.

Para cualquiera de las protecciones citadas, deberá tenerse en cuenta el carácter alimentario de los recubrimientos a emplear.

La tornillería, en caso de existir, entre cuerpo y tapa en válvulas enterradas, será embutida, sellándose ambos extremos con silicona o similar.

En las válvulas de enlaces con juntas de bridas, la tornillería de estas juntas como la de las válvulas se protegerá mediante la colocación en ambos extremos de caperuzas de materia plástica (polietileno o similar) cuando vayan alojadas en cámaras o arquetas.

Las bridas enterradas se protegerán además mediante encintado de material plástico o similar en todo su contorno de espesor mínimo de 500 micras.

Estos sistemas se consideran independientes de los que puedan corresponder al estudio específico de protección general de la instalación a que correspondan.

23.2 MATERIAL

El cuerpo y la tapa serán de fundición nodular. Para PN 40 podrán admitirse en acero fundido, siempre que su instalación sea en cámara o registro.

El obturador será de fundición nodular recubierto totalmente de elastómero, tal como se ha descrito anteriormente para las presiones nominales PN 10, PN 16 y PN 25.

Para PN 40 se utilizará el cierre metal-metal, en cuyo caso el obturador será de acero inoxidable, dotado a ambos lados de anillos de bronce fundido, que se corresponderán; en su posición de asiento, con los que deben existir en el cuerpo, asegurando el cierre de la válvula.

El husillo del mecanismo de maniobra será de acero inoxidable y la tuerca o elemento de unión entre el obturador y el husillo, en el que gira éste, será de aleación de cobre de alta resistencia.

Los pernos o tornillos que unan cuerpo y tapa, de existir según diseño, serán de acero cadmiado. Podrán ser de fundición nodular si el cuerpo y la tapa son de este material. En el caso de válvulas enterradas, la tornillería deberá protegerse contra la corrosión.

Las juntas existentes entre las diversas partes de la válvula serán de material convenientemente apropiado para resistir las pruebas que se especifican en el apartado correspondiente, y sin que en ningún momento puedan alterar la calidad del agua.

Las juntas de estanqueidad, eje-tapa y tapa-cuerpo, serán de elastómero.

La junta del sistema de enlace será del mismo tipo que la de la conducción.

Los elementos de maniobra, volante, caperuza y llave en T serán de fundición nodular.

Las características de resistencia mecánica, resistencia a la corrosión, temperatura y envejecimiento (durabilidad) de los materiales señalados anteriormente serán, como mínimo, los que correspondan a las designaciones siguientes:

Fundición nodular:

- UNE 36-118 FGE 42-12 ó FGE 50-7
- DIN 1693 GGG 40 ó GGG-50

Acero fundido:

- UNE 36-252 AM 45 gr.
- ASTM A-216 Gr. WCB

Acero inoxidable:

- Husillo: (PN 10, PN 16 y PN 25):
 - UNE 36-016 F3401 X12Cr13 AISI 410
 - UNE 36-016 F3402 X20Cr13 AISI 420
 - UNE 36-016 F3403 X30Cr13 AISI 420
- - Obturador y husillo (PN40):
 - UNE 36-016 F3434 XóCrNiMo17-12-03 AISI 316
 - UNE 36-016 F3533 X2CrNiMo17-12-03 AISI 316L

Aleaciones de cobre:

- Forjados: UNE 37-103 series 66XX y 73XX
- Moldeados: UNE 37-103 series 26XX y 35XX

Elastómeros:

- Caucho nitrilico (NBR)
- Etileno-propileno (EPDM)
- Neopreno (CR)

Los elastómeros en contacto con el agua en circulación serán de etileno-propileno por su mayor resistencia al ozono y al envejecimiento. Asimismo, todos los elastómeros deberán cumplir las características que se determinan en UNE 53-571, para una dureza 60 ± 5 .

23.3 EJECUCIÓN

23.3.1 EXPEDICIÓN

Las válvulas deberán enviarse limpias y todos los elementos irán bien protegidos. Será obligación del fabricante el correcto embalaje y carga de las válvulas. El embalaje habrá de garantizar que las válvulas no sufran en el transporte ningún tipo de golpe, debiendo evitarse roces en la pintura y esfuerzos superiores a los que la válvula ha de soportar. Será preciso extremar las precauciones en el caso de que la válvula lleve acoplado un mecanismo externo de accionamiento manual o mecánico. El embalaje deberá impedir la maniobra de las válvulas durante el transporte. El fabricante habrá de justificar estos extremos.

23.3.2 RECEPCIÓN

La recepción podrá realizarse en fábrica o en los almacenes del receptor. En el primer caso se podrá acordar la realización de los ensayos de contraste en el mismo banco que utiliza la fábrica. En el otro caso el fabricante podrá desear nombrar un representante que presencie las pruebas y, para ello, se le debe comunicar con antelación el lugar y la fecha de las mismas.

En el momento de la recepción, se comprobará que las válvulas corresponden al modelo y a las características señaladas en el pedido. Se contrastarán todas las válvulas con sus certificados de calidad y en el caso de que así se haya acordado, se separarán y marcarán las válvulas para los ensayos de contraste de recepción.

El accionamiento manual de las válvulas, llevará los mecanismos reductores necesarios para que un sólo hombre pueda, sin excesivos esfuerzos, efectuar la operación de apertura y cierre.

23.3.3 CONDICIONANTES DE LAS INSTALACIONES

Tres condicionantes definen el tipo de instalación de la válvula:

- Función de la válvula en la conducción
- Tipo de enlace con la conducción
- Ubicación (arqueta, cámara)

Las funciones básicas a cumplir por las válvulas de seccionamiento será una de las siguientes:

- Corte de agua, aislando dos secciones de la red
- Desagüe, conectando la red con el exterior para vaciados.
- Guarda, permitiendo aislar un elemento de la red para su sustitución o conservación.

En las dos primeras funciones, y en línea con la conducción se instalarán alojadas en cámaras o registros con un carrete de desmontaje autoportante por un lado y un carrete de anclaje por el otro. En instalaciones puntuales, su alojamiento será el de la propia instalación a que pertenecen (alojamiento de intemperie).

En funciones de desagüe, el carrete de desmontaje se instalará entre la válvula de mariposa y la de compuerta que deberá existir agua arriba, en el mismo ramal de vaciado.

Se empleará una chapa identificativa, fijada en la tapa de la arqueta o en el alojamiento, en la que se expresarán, como mínimo, las siguientes características de la válvula.

- Código de identificación
- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Sentido de maniobra

En posición de cerrado, la válvula está sometida a unos esfuerzos longitudinales que hay que compensar para evitar movimientos y esfuerzos en la tubería. Como esfuerzo de cálculo se tomará:

$$F = 7,854. PN. DN^2 / 10^k$$

siendo:

$K = 6$ para PN en bar, DN en mm y F en T.

$K = 1$ para PN en Pa, DN en m y F en N.

Este esfuerzo se transmite a la obra de fábrica del alojamiento a través de los elementos de soporte y carrete de anclaje correspondientes.

En todas las válvulas, las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo. Llevarán los anclajes necesarios para no introducir en la tubería y sus apoyos, esfuerzos que no pueden ser resistidos por éstas.

El enlace de las válvulas de compuerta con la conducción será de brida.

a) Instalación en brida

Se tratará de una instalación desmontable. Se podrá dejar en punta de red o como elemento de guarda sin más que anclarla perfectamente por un solo lado.

Las válvulas se instalarán alojadas con un carrete telescópico que permita su desmontaje. Se podrá prescindir de dicho carrete cuando uno de los extremos de la válvula quede libre.

b) Válvulas de corte

Existirán dos situaciones tipo:

Válvulas en serie con la conducción.

Válvula abrochada a una derivación

c) Desagües

Serán instalaciones empleadas para vaciar la tubería o para purgarla. Se colocarán en los puntos bajos relativos y absolutos de todo sector de conducción que se pueda aislar.

Constarán de una derivación en T, con una válvula conectada a ella o de un accesorio de fin de tubería con una válvula.

La válvula se instalará embridada a la T o al accesorio de fin de tubería lo más directamente posible.

A continuación podrá existir un ramal de tubería para derivar el agua a otro punto. En este caso deberá instalarse con un carrete de montaje.

Si se desea regular la velocidad de salida del agua se instalarán dos válvulas en serie. La de aguas arriba será de compuerta con la finalidad de garantizar el cierre y servir de guarda y la de aguas abajo permitirá regular la velocidad de desagüe.

La descarga final del desagüe debe desaguar a un sector de escorrentía natural o una zona que cumpla condiciones mínimas para evitar la erosión y afectación a las áreas circundantes.

d) Válvulas de guarda o aislamiento

Se utilizan con el fin de poder aislar un elemento de la red en las operaciones de sustitución y conservación.

Se instalarán embridadas.

En cuanto a su ubicación las válvulas de compuerta se instalarán en cámaras, registros o arquetas según su tamaño y uso.

23.3.4 UBICACIÓN

Las válvulas se instalarán en la traza conforme a lo establecido en los planos.

23.3.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Se realizarán simultáneamente a las pruebas de los tramos en que estén embebidas o formen parte de los mismos.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba superior a vez y media la máxima presión de trabajo.

23.3.6 CONTROL INGENIERIL

23.3.6.1 Autocontrol

La fabricación, montaje y acabado de todos los elementos componentes de las válvulas deberán estar sujetos a un estricto y documentado proceso de autocontrol que garantice la calidad del producto suministrado.

El fabricante deberá entregar a la empresa constructora el manual de organización, equipos, medios y procedimientos de autocontrol, cuya idoneidad y cumplimiento deberá ser certificado anualmente por organismo competente o empresa de control de calidad, independiente del fabricante, oficialmente autorizada.

El proceso de autocontrol abarcará al menos los apartados siguientes:

1. Materiales:

Composición química

Estructura molecular

Características mecánicas

Tratamientos térmicos

Otras características

2. Fabricación:

Dimensiones, tolerancias y paralelismo

Soldaduras

Acabado de superficies

Comportamiento mecánico

3. Protecciones:

Composición química

Preparación de superficies y espesores

Comportamiento mecánico

Comportamiento químico y alimentario

Deberán comprobarse y registrarse documentalmente, al menos, todas y cada una de las características de diseño, de los materiales y de las protecciones que se señalan en este Pliego.

En el manual de control de calidad deberán señalarse las normas oficiales de ensayos que se apliquen, o en otro caso incluirse la descripción detallada de los procesos y medios de ensayo utilizados.

Además del manual de autocontrol, el fabricante entregará a la empresa constructora copia de los registros de resultados de todas las operaciones y ensayos efectuados en cada lote de equipos suministrados, fechados y rubricados por los técnicos facultativos correspondientes, abarcando todos los apartados y características señalados anteriormente.

23.3.6.2 Ensayos y pruebas

El fabricante entregará a la empresa constructora copia de los certificados de prueba de idoneidad de cada modelo, diámetro y timbraje a suministrar incluyendo:

- pruebas mecánicas
- pruebas hidráulicas
- ensayos de desgaste

Deberán documentarse estas pruebas con la normativa aplicada a cada tipo de ensayos. El certificado de idoneidad deberá ser expedido por organismo competente o empresa de control de calidad, independiente del fabricante, oficialmente autorizada.

Además de los controles, ensayos y pruebas a que se someten los materiales y elementos componentes de cada lote de fabricación, todas y cada una de las válvulas deberán someterse a un control de funcionamiento que incluya al menos los ensayos y pruebas siguientes:

1 Prueba de accionamiento en vacío

Comprobación del sentido de giro y paso integral

2 Prueba de presión

Se comprobará el comportamiento mecánico y la estanqueidad exterior sometiendo la válvula abierta a una presión interior de 1,5 veces la presión nominal, con arreglo a la Norma ISO 5208.

3 Pruebas de estanqueidad

Se comprobará el comportamiento mecánico y la estanqueidad interior y exterior sometiendo la válvula cerrada a una presión interior, alternativamente por cada lado del obturador, de 1,1 veces la presión nominal, con arreglo a la Norma ISO 5208, sin que se aprecie pérdida alguna de estanqueidad durante la duración del ensayo.

4 Par de cierre y apertura

Durante las pruebas de estanqueidad, deberán medirse y registrarse automáticamente los pares de cierre y apertura de la válvula

23.3.6.3 Referencias, certificados y garantías

Cada lote de válvulas suministradas por el fabricante, deberá ser remitido junto con una ficha técnica en la que se haga referencia a las características de diseño, materiales, dimensionales, de protecciones, de fabricación, de expedición, durabilidad, garantía y otros.

Las referencias mínimas exigibles en la ficha técnica de cada lote deberán ser:

Fabricación:

- Código de identificación del lote de fabricación
- Fabricante y modelo de la válvula
- Fecha de fabricación

- N° de pedido
- Fecha de expedición

Generales:

- Tipo de válvula: compuerta
- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Sentido de maniobra: cierre en sentido horario
- Accionamiento
- Tipo de asiento: elástico o metal-metal
- Tipo de enlace: bridas o enchufe hembra

Materiales:

- Material del cuerpo y tapa
- Material del obturador
- Material de husillo
- Material de la tuerca
- Material de la tornillería
- Material de las juntas

Dimensionales:

- Longitud de montaje
- Altura de montaje

Protecciones:

- Protección de la fundición

-
- Protección del acero
 - Protección de la tornillería

Pruebas:

- Ensayos y pruebas a que ha sido sometida

Garantías:

- Periodo de garantía contra defecto de fábrica y funcionamiento.

Como documentación adjunta a las referencias técnicas señaladas, se exigirán certificados de calidad del modelo de válvula, de los materiales constitutivos, de las características mecánicas de las válvulas y de las diferentes pruebas realizadas.

Entre otros se exigirán, por cada lote de fabricación, los siguientes certificados y garantías:

- ensayos y pruebas realizados - composición química de materiales (fundición, elastómeros, grasas de montaje y otros)
- características mecánicas
- procedimientos de pintado y protección
- certificación de control de calidad realizado por una empresa independiente oficialmente autorizada
- periodo de garantía, alcance y condiciones
- seguro de responsabilidad civil

Estos certificados deberán ir firmados por el responsable del control de calidad del fabricante.

Asimismo se entregará el manual de explotación y mantenimiento correspondiente a cada nuevo modelo de válvula suministrado. En dicho manual deberá incluirse el procedimiento de embalaje.

23.3.6.4 Mercado

Toda válvula deberá estar marcada de forma claramente legible conforme a lo dispuesto en el presente apartado.

Se marcarán en la válvula mediante grabado en altorrelieve, al menos en uno de los dos laterales del cuerpo, las siguientes características:

- Diámetro nominal: mediante el símbolo DN seguido por su valor correspondiente expresado en mm.
- Presión nominal: mediante el símbolo PN seguido por su valor correspondiente expresado en bar.
- Material del cuerpo: se especificará la abreviatura correspondiente al material empleado seguido por las siglas de la Norma que emplee dicha abreviatura.
- Identificación del fabricante

Asimismo se señalará de forma indeleble, sobre el cuerpo o tapa, las siguientes características:

- el modelo de la válvula
- el año de montaje
- el sentido de apertura y cierre

23.4 MEDICIÓN

La medición y abono se realizará por unidad realmente instalada, probada y funcionando con las debidas garantías; si lo ha sido conforme a este Proyecto y a las órdenes la Dirección Facultativa.

23.5 FORMA DE PAGO

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el SUPERVISOR, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho pago será compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, pruebas o ensayos de laboratorio, transporte y retransporte de materiales al lugar de trabajo y demás gastos necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
4.4.	PROVISION E INSTALACION DE VÁLVULA T/COMPUERTA FFD, PN 10 DN 150	PZA
5.4.	PROVISION E INSTALACION DE VÁLVULA T/COMPUERTA FFD, PN 10 DN 150	PZA

24 ARMADURAS

24.1 DESCRIPCIÓN

Los servicios a que se refieren estas Especificaciones consisten en la entrega de armadura y en la ejecución de las operaciones de corte, doblado, amarre y colocación en los encofrados para estructuras de hormigón.

24.2 MATERIAL

El acero a emplearse deberá estar de acuerdo con las normas ACI - 318 o AASHTO para estructuras. Pueden emplearse también, otras normas o disposiciones que sean previamente aprobadas por la SUPERVISION.

Las resistencias características a tracción y compresión serán consideradas iguales al valor mínimo nominal fijado en la misma norma. Los depósitos de las barras de acero deberán ser dispuestos en áreas adecuadas de modo que permitan la acomodación de las diversas partidas, tipos de acero y diámetros diversos.

En la soldadura para empalmes, el electrodo estará constituido por un metal de características idénticas a las del metal base. Deberá tener revestimiento básico para oponer resistencia a la rajadura en caliente, por absorción del nitrógeno. Los electrodos deben mantenerse en lugar seco.

Deberá evitarse el contacto del material con el suelo, debiendo ser protegido por medio de cubierta, de la acción del intemperismo.

24.3 EQUIPOS

La naturaleza, capacidad y cantidad del equipo a ser utilizado dependerá del tipo y dimensiones de cada servicio a ejecutar. El CONTRATISTA presentará la relación detallada del equipo para cada obra o para un conjunto de obras a realizarse.

24.4 EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá entregar todas las armaduras solicitadas para la ejecución de las estructuras y obras previstas en el Proyecto, inclusive prendedores, alambre, manguitos y trabas, además de ejecutar los empalmes, por sobre posición o soldadura.

Las barras de acero para las armaduras seguirán las prescripciones de las mismas normas anteriores. Estas barras serán dispuestas en áreas adecuadas de modo que permita la acomodación de las diferentes partidas, tipos de acero y diversos diámetros.

No podrá ser empleado, salvo indicación de la SUPERVISION, aceros de calidades diferentes de los especificados en el Proyecto.

La ejecución de los servicios deberá cumplir rigurosamente las indicaciones del Proyecto o lo que sea determinado por la SUPERVISION

El montaje de las armaduras en el interior de los encofrados se realizará de modo que los aceros sean mantenidos en posición por medio de alambre de amarre, pastillas de mortero u otros dispositivos aprobados por la SUPERVISION. Los estribos no serán separados más de 35 cm. El espesor del recubrimiento de hormigón para cubrir la armadura no será inferior a 2 cm.

Antes de la colocación de las barras y en caso de ser necesario, deben rasparse y limpiarse, de una eventual oxidación, de residuos de pintura o grasas que puedan reducir la adherencia con el hormigón. Los aceros de las juntas de hormigón deberán ser cuidadosamente verificados y deben tener una superficie limpia.

Las barras de las armaduras serán colocadas cuidadosamente y ligadas en los cruces con alambre de amarre, mantenidas firmemente en la posición que indica el Proyecto durante el vaciado del hormigón. Cuando sea necesario, serán utilizados separadores o soportes propios.

En casos especiales los separadores y soportes podrán ser exigidos en mayor número y/o con separador diferente por la SUPERVISION.

En su doblado durante el hormigonado, obedecerán a lo prescripto en las normas establecidas.

Los aceros serán doblados en frío para cumplir los diseños. Sus extremidades sobresalientes podrán ser dobladas después de ser colocados en los encofrados.

Los aceros que se encuentran expuestos al tiempo por alguna razón y posteriormente sean utilizados en la obra, serán protegidos con lechada de cemento.

Las barras que sobresalen de las juntas de construcción deberán estar limpias y libres de hormigón endurecido, antes del proceder al hormigonado.

No se permitirá la colocación de armadura de acero en hormigón fresco, ni la reposición de las barras cuando el hormigón está en proceso de endurecer.

Se aplica a los empalmes de las barras, lo dispuesto en la norma especificada anteriormente.

24.5 MEDICIÓN

La medición de las armaduras será realizada en kilogramos (kg), de acuerdo a lo indicado en los planos, y verificada por la SUPERVISION.

24.6 FORMA DE PAGO

El precio unitario de contrato aceptado en la propuesta según el punto anterior, comprende la provisión del material metálico que deberá llenar las características descritas anteriormente, operaciones de carga, descarga transporte hasta el pie de la obra, el manipuleo y colocación de las diversas estructuras que incluye el proyecto, la provisión de anclajes de acero, soldaduras y el material de aporte para los mismos.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.
2.7.	PROVISION Y COLOCADO DE ARMADURA PARA HORMIGON	KG
3.8.	PROVISION Y COLOCADO DE ARMADURA PARA HORMIGON	KG
4.8.	PROVISION Y COLOCADO DE ARMADURA PARA HORMIGON	KG
5.8.	PROVISION Y COLOCADO DE ARMADURA PARA HORMIGON	KG
6.6.	PROVISION Y COLOCADO DE ARMADURA PARA HORMIGON	KG
7.8.	PROVISION Y COLOCADO DE ARMADURA PARA HORMIGON	KG