# ANEXO I

## Especificaciones Técnicas de Ítems

Responsabilidades del Contratista

Las obras deberán funcionar de acuerdo a los fines para los cuales fueron proyectadas.

EL CONTRATISTA en todo momento tomará las precauciones necesarias para dar la suficiente seguridad a sus empleados y a terceros, aplicando por lo menos las normas que a este respecto tengan las entidades oficiales y sus códigos de edificación y construcciones.

El Contratista será responsable por la correcta interpretación de la totalidad del proyecto, así como de los planos y especificaciones de la documentación del llamado a Licitación, para la correcta provisión de los suministros y ejecución de las obras e instalaciones y para su correcto funcionamiento.

Dentro del monto del contrato se entenderá, además, que estará incluido cualquier trabajo, material o servicio que, sin tener partida expresa en la "Planilla de Cotización" estando o no expresamente indicado en los planos o en otra documentación contractual sea necesario ejecutar o proveer para dejar la obra totalmente concluida y/o para que funcione de acuerdo con su fin.

El mantenimiento de estructuras o instalaciones existentes que puedan ser afectadas directa o indirectamente por la obra, correrá por cuenta exclusiva del Contratista, así también como la reparación y/o reconstrucción de las que fueran afectadas por las mismas labores, las que tendrán idénticas o superiores características que las originales dañadas.

También se entenderá que dentro del importe del contrato, se encontrarán incluidos todos los gastos que demanden al Contratista la ejecución de los estudios de suelo y elevamientos topográficos necesarios, confección de planos de proyecto, de detalle y

conforme a obra, cálculos estructurales, planillas, memorias técnicas, ensayos, y toda otra documentación que sea requerida por la Inspección.

El Contratista no podrá iniciar ningún trabajo, especialmente aquellos que se desarrollen en la vía pública, sin haber obtenido las autorizaciones correspondientes de las Autoridades competentes.

El Contratista deberá prever recintos adecuados para guardar los materiales y equipos hasta el momento de ser utilizados y será el único responsable por el adecuado mantenimiento y seguridad de los mismos. En caso de que ellos sufrieren algún tipo de alteración, daño, hurto o robo el Contratista deberá reponerlos y los costos que demanden dichas reposiciones no darán lugar a reconocimiento alguno de pagos adicionales por parte del Comitente.

**Normas**

Son parte integrante de este Pliego todas las Normas y Reglamentos Bolivianos de la Construcción de Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y obras civiles; las Leyes Bolivianas y sus Decretos Reglamentarios y las modificaciones o sustituciones de Normas, Leyes y Decretos vigentes durante la ejecución de las Obras, relacionadas directa o indirectamente con las mismas.

Se aceptará la utilización de normas internacionales publicadas por instituciones de reconocido prestigio, en tanto y en cuanto no se obtengan de los mismos requerimientos menores que los especificados en las Normas Bolivianas.

El Oferente deberá indicar en su oferta las normas adoptadas y en los casos expresamente especificados adjuntar copia de las mismas, en idioma español.

## Alcantarillado Sanitario

### REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFICO

DESCRIPCIÓN:

Se define como replanteo el trazado en el terreno, confirmación de longitudes y niveles llevados de los planos Constructivos y/o las órdenes del Fiscalizador al sitio donde se construirá el proyecto; como paso previo a su ejecución.

PROCEDIMIENTO:

Antes de iniciar la construcción, el constructor y el fiscalizador definirán el trazado geométrico de acuerdo a los planos del proyecto, de igual manera se definirá y marcará los niveles de la construcción a realizarse.

Deberá adicionalmente dejar un hito principal que permita una fácil comprobación del nivel de la obra. Por ningún motivo se realizarán cambios geométricos o de niveles en obra sin previa Aprobación de la Fiscalización.

Se deberá dejar colocadas datos de acuerdo al proyecto.

Las áreas a construir se demarcarán con estacas de madera, cal y con piola de acuerdo a las abscisas y cotas del proyecto identificadas en los planos y/o órdenes del fiscalizador.

Unidad: Metro cuadrado (ml).

Materiales mínimos: Estacas, clavos, piola.

Equipo mínimo: Herramienta menor, nivel, estación total

Mano de obra: topógrafo, 2 cadeneros

MEDICIÓN Y PAGO:

Para su cuantificación su pago se realizará por metro lineal (ml), con aproximación de dos decimales.

## Excavación Común

Las excavaciones para zanjas de conexiones previstas bajo el nivel del terreno, serán ejecutadas de acuerdo a los planos del proyecto y/o indicaciones del Supervisor, y tomando en cuenta la naturaleza del terreno.

Comprende la excavación y emparejamiento del terreno para conformar la plataforma o nivel requerido y la extracción de materiales inadecuados en la zanja para tuberías.

Cuando se compruebe la existencia de material inadecuado, el contratista excavará ese material debajo las cotas indicadas en los planos según le ordene el Supervisor.

Se autorizará a sobrepasar los volúmenes de excavación únicamente en el caso del punto anterior, o sea cuando el suelo en el que se trabaja no permita cumplir con las medidas estipuladas. En dicho caso, se deberá informar de inmediato al Supervisor, de no hacerlo no se tomarán en cuenta en la liquidación los volúmenes de excavación en exceso.

Acontecimientos o hechos extraordinarios e imprevisibles no atribuibles a roturas de tuberías y otros trabajos realizados por el Contratista, como por ejemplo afluencia de agua, empuje del suelo, etc., deberán ser informados inmediatamente por el Contratista al supervisor. Las medidas a tomar serán ordenadas por el Supervisor o el Representante del Propietario.

Si estos acontecimientos o hechos pusieran en peligro vidas, obras e instalaciones, el contratista deberá adoptar inmediatamente las medidas de precaución adecuadas.

Si los costos de las medidas de precaución se mantuviesen dentro de un límite razonable, el contratista no recibirá ninguna remuneración especial. De sobrepasarse este límite, se acordará una remuneración adecuada, convenida con el Supervisor y aprobada por el Propietario.El contratista deberá prever todo lo necesario para el agotamiento inmediato de las zanjas en caso de inundaciones por rotura de tubería, ya sea de alcantarillado sanitario y/o agua potable.

En este caso no se cancelará por el total del volumen de la zanja que se haya producido por la rotura, sino que se respetarán las medidas iniciales para el pago respectivo.

Los suelos se clasificarán de acuerdo con la dureza del material a excavar, en las siguientes clases: Terrenos sueltos, Terrenos compuestos por materiales como arcilla compacta, arena o grava, roca suelta, conglomerado.

Las excavaciones, en caso necesario, serán convenientemente aisladas, apuntaladas y drenadas, adoptando todas las previsiones para la seguridad de los operarios, para garantizar las propiedades vecinas y la integridad de las calzadas e instalaciones públicas.

En las zonas destinadas a colocación de las tuberías no se debe remover el terreno le la cota prevista, por ello, el Contratista deberá cuidar que el terreno no sufra daños por el tránsito, por el agua, por congelación, exceso de excavación o por aflojamiento del terreno.

Si por negligencia del Contratista se hubiesen aflojado suelos coherentes, el Contratista deberá cavar hasta encontrar suelo firme y vaciar en su reemplazo hormigón pobre (tipo F), u otro material aprobado por el Supervisor. Los gastos adicionales debidos a este trabajo, correrán por cuenta del Contratista.

Si en los formularios o indicaciones no se señalan prescripciones al respecto el Contratista ejecutará las excavaciones con el talud a 90°, el mismo que deberá ser adecuadamente protegido contra erosiones. Este talud puede ser modificado de manera que ofrezca mayor seguridad al personal dentro de las medidas de precaución, siempre y cuando se cuente con la aprobación del Supervisor.

El asegurar y mantener los taludes queda bajo la responsabilidad del Contratista y no será remunerado en forma especial.

En el borde superior del talud se deberá dejar libre una franja de seguridad de por lo menos 0,60 m de ancho.

Si se exige la entibación de la excavación, esta se realizará de acuerdo a las reglas de la técnica y a las normas de seguridad.

Los trabajos de agotamiento, salvo indicación contraria, corren a cargo del Contratista sin remuneración especial.

Si en los suelos correspondientes, existen piedras grandes, rocas, restos de hormigón o mampostería, de un volumen mayor que 0,4 m3 cada uno, su retiro se pagará adicionalmente, según los precios unitarios de la propuesta o los convenidos.

Volúmenes menores a 0,4 m3 no darán derecho a remuneración especial.

Las excavaciones se medirán en M3 y de acuerdo a las fosas señaladas en los planos o las acordadas en la obra en cumplimiento de estas especificaciones. El volumen que sobrepase innecesariamente las mencionadas medidas no será tomado en cuenta.

Las cantidades determinadas, serán abonados. a los precios del Contrato, por unidad de medición, respectivamente, para cada uno de los items de pago contenidos en el formulario de licitación y/o Contrato.

El pago de este ítem será por (M3).

**EXCAVACIÓN A MAQUINA**

DESCRIPCIÓN:

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada

La excavación a máquina se realiza mediante el empleo de equipos mecanizados, y maquinaria pesada.

PROCEDIMIENTO:

Estas excavaciones deberán realizarse de acuerdo a las dimensiones indicadas de cada rubro a construirse o instalarse, dimensiones que constan en los planos.

El Contratista deberá notificar con suficiente anticipación el inicio de una excavación, a fin de que se puedan tomar datos del terreno original, para determinar la cantidad de obra realizada.

Unidad de medida: Metro cúbico (m3)

Equipo mínimo: Retroexcavadora

Mano de Obra: Operador de equipo pesado

MEDICIÓN Y PAGO:

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico (m3). Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

**Colocación de Arena para Tubería**

Una vez realizada la excavación y aprobada por el supervisor, la misma deberá ser alisada y limpiada de todo material que pueda dañar o destruir la tubería.

Posteriormente se colocará una "cama" de arena sobre la que tiene que asentar la tubería, que consiste en arena común libre de impurezas, restos vegetales, piedras, terrones, etc.

La cama de arena se esparcirá en toda la zanja en forma y espesor uniforme, en las medidas indicadas por el supervisor de acuerdo a los planos respectivos.

La arena debe estar seca para un esparcido mas uniforme 2.5 El nivel del colocado de la arena será controlado mediante estacas colocadas a nivel de excavación, posteriormente con flexo se controlará el espesor sobre la estaca.

El nivel de la arena entre estaca y estaca se controlará mediante un hilo de albañil 2.7 El pago de este ítem será por (M3).

**Colocación de Tubos de PVC Clase 9 con Junta Elástica D =4",6" y 8"**

Los tubos de PVC Clase 9 deberán llenar las exigencias de la Especificación AASHTO M86. Estos tubos serán con Junta Elástica.

La preparación del lugar para la colocación de estas tuberías se efectuará mediante la excavación o nivelación necesarias para la fundación, de conformidad con las dimensiones indicadas en el proyecto y atendiendo lo prescrito por el supervisor.

Los materiales considerados inadecuados, tales como arcillas orgánicas, arcillas muy plásticas y suelos micáceos, deben ser removidos en el ancho y profundidad indicados en el proyecto u ordenados por el INGENIERO, y transportados fuera del área de construcción.

Se deben tomar precauciones específicas a fin de evitar en la fundación de la obra, variaciones bruscas en la capacidad de soporte del suelo, sustituyéndose por material de relleno las partes rocosas que se presenten en la excavación.

En caso de una sobre-excavación la fundación deberá rellenarse con material granular adecuado, aprobado por el INGENIERO en capas de un espesor máximo de 15 cm. compactadas al 100% de la densidad máxima según AASHTO T-99 D.

Si el material empleado en el relleno de fundación ofrece condiciones para la infiltración del agua superficial, las extremidades del lecho de fundación deberán bloquearse con material arcilloso.

El lecho de asiento deberá prepararse de conformidad con el proyecto y atendiendo lo prescrito por el Supervisor de Obra.

La posición del tubo en la colocación debe ser con la caja (campana) hacia atrás y la espiga hacia delante, tomando como referencia la dirección del flujo.

Cada tramo de tubería debe estar dividido por una cámara de inspección, la pendiente y alineación horizontal debe ser respectivamente una línea recta entre cámara y cámara.

Una vez preparado el lecho y colocada la tubería, se procederá al rellenado de la zanja en capas horizontales no mayores a 15 cm. compactadas hasta obtener una densidad no inferior a 100% de la densidad máxima según AASHTO T-99D, formando capas laterales y teniendo especial cuidado para compactar el material debajo de las partes redondeadas del tubo, asegurándose que el material de relleno quede en íntimo contacto

con los costados de dicho tubo. La compactación se efectuará en todo el ancho de la zanja y hasta llenar completamente la excavación.

El relleno de las zanjas o la ejecución de los terraplenes adyacentes, hasta la altura superior de los tubos, deberá ser ejecutada de modo a que en cualquier etapa del trabajo, de ambos lados de los tubos se tengan alturas iguales, de modo a evitar dislocamientos del alineamiento.

La alineación de la tubería deberá ser comprobada con un espejo colocado en un extremo del tramo y se debe ver el extremo de la tubería como un círculo perfecto.

A consideración del supervisor, se podrá comprobar las uniones con la introducción de humo producido por glicerina y alcohol (humo de discoteca).

El pago de este ítem será por metro lineal (ML).

**Relleno y compactado con Tierra Seleccionada**

Antes de comenzar con el relleno de la zanja, el Contratista deberá asegurarse de que los tubos estén apoyados uniformemente en su lecho.

En ningún caso, los tubos estarán apoyados sólo en ciertos puntos o sobre objetos duros (piedras, etc.). En este caso se debe corregir inmediatamente.

El relleno sobre el tubo se ejecutará a mano con tierra cernida proveniente del material de la excavación, deberá utilizarse material libre de piedras, ladrillos, etc. Se debe colocar este material en capas de 20 cm. y luego se debe compactar con un pisón manual de tal manera que no dañe ni mueva de su lugar al tubo, este procedimiento se debe repetir hasta llegar hasta los 20 cm. sobre el tubo.

El pago correspondiente será por metro cúbico (M3)

El pago de este Ítem será por (M3).

**Relleno y Compactado Con Tierra Común**

Se refiere al material extraído de la excavación, y que deberá ser colocado de tal manera, que no dañe los tubos ni sus aislamientos al realizar la compactación.

El Contratista está obligado, inmediatamente después de terminar los rellenos compactados, a retirar los materiales sobrantes.

Sólo se permitirán botar tierra en cauces de quebradas cuando lo autorice el Supervisor y siempre que no ocasione perjuicios.

Tan pronto como se hayan terminado de colocar el material cernido y compactado con pisón manual sobre el tubo, y una vez aprobado y recibido el correspondiente sector por parte del Supervisor, se procederá a ejecutar el relleno del modo siguiente:

Se debe humedecer el material a la humedad óptima de acuerdo al tipo de terreno.

Preferiblemente se recomienda humedecer el material un día antes de la compactación.

Se debe proceder a colocar el material humedecido en una capa de 30 cm. y luego se debe compactar con maquinará pequeña (saltarines, planchas, rodillos pequeños etc.) 6.7 El relleno compactado se debe realizar hasta alcanzar el nivel natural del terreno o indicaciones del supervisor de acuerdo a los planos. El relleno se compondrá de suelo que resulte fácil de compactar, no debiendo contener materias orgánicas en cantidades detectables, fracciones congelables, ni raíces o terrones de arcilla plástica, ni otro material objetable.

En general, no debe emplearse materiales cuyo peso específico seco sea menor de 1.600 kglm3 (Material vegetal).

Todos los espacios entre rocas se rellenarán completamente con tierra.

El material compactado debe alcanzar el 90% PROCTOR MODIFICADO si se trata de suelos granulares, y 90% PROCTOR ESTÁNDAR en suelos arcillosos. El Supervisor debe decidir si es necesario realizar este ensayo en cada caso.

El relleno con material fino deberá ser efectuado hasta una altura no menor de 15 cm. por encima de la clave de las tuberías.

No deben echarse en la zanja piedras o terrones grandes por lo menos hasta que el relleno haya alcanzado una altura de un metro sobre la clave o lomo de las tuberías.

En los caminos y calles sin pavimento, se dejará la superficie del terreno pareja, tal como estaba antes de la excavación.

Los rellenos sucesivos que fuesen menester para acondicionar la superficie de la zanja serán parte de la responsabilidad del contratista hasta una época de lluvias completa después de realizado el relleno.

Antes de proceder al compactado respectivo, se deben destruir los túneles o puentes de tierra dejados durante la excavación para la estabilidad de la zanja, y luego se debe proceder al compactado uniforme de toda la excavación.

Todos los rellenos de zanjas terminados de acuerdo con estas especificaciones, una vez alcanzadas sus dimensiones definitivas, se pagarán por metros cúbicos (M3) colocados y aceptados que se contarán restando el volumen ocupado por los tubos o estructuras, cuando los tubos sobrepasen los 2" de diámetro.

La medición no comprenderá cualquier material colocado como relleno en espacios de la zanja que excedan de la sección transversal autorizada o de las dimensiones indicadas en los planos y/o formularios de licitación.

El pago de este ítem será por (M3)

**Cámaras de Inspección**

**Contrapiso de Piedra y Cemento**

Una vez realizada la excavación correspondiente se debe proceder a la colocación del contrapiso de piedra con piedra balón para contrapiso de una dimensión máxima de 15 m. El espesor será de 10 a 12 cm y las piedras deben estar a 5 cm por debajo del nivel del piso de la cámara, y debe estar perfectamente horizontal en todo el ancho de la cámara incluyendo espesores de muros, es decir que los muros van a ser construidos sobre el piso. Las piedras colocadas con la mayor dimensión en forma vertical, deben presentar en todo el contrapiso una horizontalidad conseguida con nivel y regla de albañil. Al colocar las piedras deben ser golpeadas y afirmadas con un combillo en terreno virgen o natural, evitando los rellenos. Posteriormente para terminar se debe

colocar el mortero de cemento nivelando los espacios entre piedras. Este mortero será con dosificación 1:6 es decir una parte de cemento y 6 de arena.

No se pagará por volúmenes adicionales que las indicados en los planos respectivos.

## Hormigón Ciclópeo Elevaciones

Las elevaciones de Ho Co serán ejecutadas con encofrado metálico para la cara interior, para la exterior que da a la pared de tierra no se usará encofrado es decir que la excavación vertical servirá como encofrado exterior. La dimensión máxima de la piedra no debe pasar de las 3/4 del espesor de la pared. La pared debe estar asentada en el piso de cemento. El encofrado debe estar afirmado con maderas y clavos en forma perfectamente vertical a excepción del cono de terminación de la cámara. El encofrado debe estar afirmado y asegurado de tal manera que no se mueva con el vaciado del Hormigón o con la colocación de las piedras. La superficie donde se va a colocar el mortero de cemento debe estar previamente lavada y limpiada correctamente. Se colocará mortero de cemento con una preparación de 1:5 (una parte de cemento y 5 de ripio arenoso) y luego se colocará una corrida de piedra para posteriormente volver a cubrir la piedra con mortero de cemento, luego se colocará otra corrida de piedra, este procedimiento se repetirá hasta completar el vaciado de la cámara. El encofrado y las piedras deben estar perfectamente limpias de toda impureza.

## Tapa de Cámara de Hº Aº

La tapa de la cámara debe estar construida con las dimensiones indicadas en los respectivos planos. La mezcla será 1:2:3 es decir una parte de cemento, dos de arena y tres de grava, debe entrar aproximadamente 350 kg. de cemento por cada M3. El fierro debe ponerse formando un reticulado con diámetro de 10 mm con espaciamiento de 10 cm. en dos direcciones de la losa. La arena debe estar perfectamente limpia como así también la grava. La tapa debe construirse aparte en un molde y no debe ser movida

durante el periodo de fraguado de 5 días. Se debe curar la tapa dos veces por día después del vaciado. La cara exterior de la tapa debe estar frotachada con cemento (bruñido).

**Hormigón Simple**

Este ítem corresponde a la construcción de cojinetes de la cámara, ejecutados con Hormigón Simple bruñido en el lugar por donde corre el agua.

Una vez que se ejecute el contrapiso de Piedra se procede a la mezcla de Arena Común con una dosificación de 1:4 es decir una parte de cemento y 4 de arena, con un espesor de 5 cm.

El acabado debe ejecutarse con una diferencia de 2 cm. Entre el nivel de entrada y salida, este cojinete o media caña por donde corre el agua, debe ser bruñido y ejecutado conforme a lo indicado en los planos correspondientes

## ANEXO 2

### Materiales, Equipos y sus Especificaciones

Para lograr una mayor cobertura y obtener información de manera rápida y económica, se utilizaron herramientas de tecnología de punta, como el Sistema de Posicionamiento Global GPS, estación total electrónica, nivel de ingeniero, equipos muy importantes e indispensables para que este proyecto, a continuación, se detallan todos los equipos que fueron utilizados para el proyecto.

### a) Equipos de Campo

### Un Equipo Geodésico

- Un Georreceptor doble frecuencia TRIMBLE modelo R4 más Trípode con todos sus accesorios. (Ver anexo 6).

**Figura 1 Georreceptor doble frecuencia Trimble modelo R4**



Fuente: (SISTEMA TRIMBLE, 2025)

Especificaciones:

Precisión en Levantamientos Estáticos

Horizontal: 3mm + 0.1ppm.

Vertical: 3.5mm +0.4 ppm.

Precisión en Levantamientos Cinemáticos

Horizontal: 8mm + 1ppm.

Vertical: 15mm + 1ppm

**Dos equipos topográficos**

- Una Estación total Leica TS-06 más Trípode, prisma y jalón (Ver anexo 6)

**Figura 2 Estación total Leica TS-06**



Fuente: (Leica TS06, 2025)

Especificaciones:

**Tabla 1 Características y especificaciones de la Estación Total Leica TS06**

| Características | Descripción | |
|---|---|---|
| □ MEDICIÓN DE ÁNGULOS (HZ, V) | | |
| Precisión [1] | R500 | 1″, 2″, 3″, 5″ |
| | R1000 | |
| Método | Absoluto, continuo, diamétrico: en todos los modelos | |
| Resolución de la pantalla | 0,1”/0,1 mgon/0,01 mil | |
| Compensación | Compensación del eje cuádruple: en todos los modelos | |
| Configuración de precisión del compensador | 0,5”/0,5”/1”/1,5” | |
| Alcance del compensador | 0,07 gon | |
| Tornillos sin fin | Movimientos suaves sin retrasos en los tiempos de espera | |
| □ DISTANCIÓMETRO CON PRISMA | | |
| Alcance [2] Prisma redondo (Leica GPR1) | 3500 m | |
| Alcance [2] (Prisma largo Leica GPR1) | R500 | >10 000 m |
| | R1000 | |
| Precisión [3] | Precisión | 1,5 mm 2,0 ppm |
| | Precisión y rapidez | 2,0 mm 2,0 ppm |
| | Seguimiento | 3,0 mm 2,0 ppm |
| Tiempo de medición típico [4] | 1,0 s | |
| Medición en modo «Precisión « | 2,4 s | |
| □ DISTANCIÓMETRO SIN PRISMA[B] | | |
| Alcance[5] PinPoint | R500 | > 500 m |
| | R1000 | >1000 m |
| Precisión[3] [6] | 2 mm 2 ppm | |
| Tamaño del punto láser (60 mm x 60 mm) | A 30 m: 7 x 10 mm aprox. | |
| | A 50 m: 8 x 20 mm aprox. | |

Fuente: (Leica TS06, 2025)

- Un Nivel de ingeniero Leica NA724 mas trípode y mira.

Figure 1 Nivel de ingeniero Leica NA724



Fuente: (Leica NA724, 2025)

Especificaciones:

Aumentos: 24X

Precisión a 30m: 1.2mm

Precisión a Km: 2mm

**b) Equipos de oficina**

- Una computadora portátil HP Notebook 1000.
- Una computadora de escritorio Lenovo Thinkpad
- Celular Xiaomi Redmi 8 (para fotografías)
- Material de escritorio.

**c) Softwares**

Los softwares utilizados fueron:

- Software LEICA GEO OFFICE.
- Software AUTODESK LAN DESKTOP 2006, CIVIL 3D
- Software Microsoft office Excel
- Software Microsoft office Word
- Software Autocad 2013

Plamat
PRODUCTOS PLASTICOS

# ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA TUBERIAS DE PVC

| CODIGO TVP09A0400 | | |
|---|---|---|
| PRODUCTO PLAMAT | TUBERIA PVC C-9 NB-213 | |
| 4"  | CARACTERISTICAS PRINCIPALES | |
| | TIPO DE UNION: | U-FLEXIBLE |
| | COLOR : | GRIS |
| PRINCIPALES APLICACIONES | SISTEMAS DE AGUA POTABLE | |
| NORMAS | | |
| NORMAS APLICABLES | NB 213 | |
| NORMAS PARA METODOS DE ENSAYO | NB 1216001, NB 1216002, NB 1216003, NB 1216004, NB 1216005, NB 1216006, NB 1216007, NB 1216008, NB 1216012, NB 1216013, NB 1216014, NB 1216015 | |
| EMBALAJE | BARRAS DE | 1 x 6 m. |

# DATOS TECNICOS

| PARA LA TUBERIA | UNIDAD | VALOR |
|---|---|---|
| DIAMETRO NOMINAL | Pulgadas | 4" |
| DIÁMETRO EXTERIOR PROMEDIO | mm | 114.30 |
| DIÁMETRO EXTERIOR - TOLERANCIA + | mm | 0.23 |
| ESPESOR PROMEDIO | mm | 4.85 |
| ESPESOR - TOLERANCIA + | mm | 0.35 |
| LONGITUD | m | 6.00 |
| LONGITUD - TOLERANCIA + | m | 0.03 |
| PESO UNITARIO APROXIMADO | Kg | 15.11 |
| PRESION DE TRABAJO t > a 50 años | bar | 9.00 |
| PRESION DE PRUEBA t = 1:00 hr. a 23ºC | bar | 31.40 |
| PRESION DE ROTURA t = 90 seg. a 23ºC | bar | 33.10 |
| ESTANQUEIDAD DE LAS UNIONES t=1:00 hr a 23ºC | bar | 0 |
| **CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DEL PVC** | **UNIDAD** | **VALOR** |
| RESINA DE P.V.C. TIPO 1 | GRADO | 1 |
| PESO ESPECIFICO DEL COMPUESTO | $g/cm^3$ | 1.43 |
| COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA | Mm/mºC | 0,08 |
| COEFICIENTE DE FRICCION | Manning Hazen W. | 0,009c=150 |
| FACTOR DE DISIPACION | 800 mil a 1 millon de C. | 0,02-0,04 |
| RESISTENCIA DIELECTRICA | kw/mm | 20 |
| CONDUCTIVIDAD TERMICA | Cal x cm/($cm^2$xsxºC | 35X10-5 |
| TENSION DE DISEÑO | $kg/cm^2$ | 100 |
| RESISTENCIA A LA FLEXION | $kg/cm^2$ | 1021 |
| RESISTENCIA A LA TRACCION | $kg/cm^2$ | 520 |
| RESISTENCIA A LA COMPRESION | $kg/cm^2$ | 700 |
| MODULO DE ELASTICIDAD | $kg/cm^2$ | $20X10^3$ |
| RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO | --- | 35X10-5 |
| ATOXICIDAD | Atoxica | 100% |
| RESISTENCIA AL FUEGO | --- | AUTOEXTINGUIBLE |
| **PARA LA UNION** | **UNIDAD** | **VALOR** |
| CAMPANA PARA PEGAMENTO | mm | 0 |
| CANTIDAD DE PEGAMENTO POR UNION | g. | 0 |
| LONGITUD DE CAMPANA PARA ANILLO DE GOMA | mm | 151.8 |
| CANTIDAD DE LUBRICANTE POR UNION APROX | g. | 5 |
| ROSCA | hilos/pulg. | 0 |

Plamat
PRODUCTOS PLASTICOS

# ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA TUBERIAS DE PVC

| CODIGO TVP09A0600 | | |
|---|---|---|
| **PRODUCTO PLAMAT** | **TUBERIA PVC C-9 NB-213** | |
| **6"**  | **CARACTERISTICAS PRINCIPALES** | |
| | **TIPO DE UNION:** | **U-FLEXIBLE** |
| | **COLOR :** | **GRIS** |
| **PRINCIPALES APLICACIONES** | **SISTEMAS DE AGUA POTABLE** | |
| **NORMAS** | | |
| **NORMAS APLICABLES** | **NB 213** | |
| **NORMAS PARA METODOS DE ENSAYO** | **NB 1216001, NB 1216002, NB 1216003, NB 1216004, NB 1216005, NB 1216006, NB 1216007, NB 1216008, NB 1216012, NB 1216013, NB 1216014, NB 1216015** | |
| **EMBALAJE** | **BARRAS DE** | **1 x 6 m.** |

# DATOS TECNICOS

| ***PARA LA TUBERIA*** | ***UNIDAD*** | ***VALOR*** |
|---|---|---|
| **DIAMETRO NOMINAL** | Pulgadas | **6"** |
| **DIAMETRO EXTERIOR PROMEDIO** | mm | **168.28** |
| **DIAMETRO EXTERIOR - TOLERANCIA +** | mm | **0.28** |
| **ESPESOR PROMEDIO** | mm | **7.10** |
| **ESPESOR - TOLERANCIA +** | mm | **0.50** |
| **LONGITUD** | m | **6.00** |
| **LONGITUD - TOLERANCIA +** | m | **0.03** |
| **PESO UNITARIO APROXIMADO** | Kg | **32.56** |
| **PRESION DE TRABAJO t > a 50 años** | bar | **9.00** |
| **PRESION DE PRUEBA t = 1:00 hr. a 23°C** | bar | **31.40** |
| **PRESION DE ROTURA t = 90 seg. a 23°C** | bar | **33.10** |
| **ESTANQUEIDAD DE LAS UNIONES t=1:00 hr a 23°C** | bar | **0** |
| ***CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DEL PVC*** | ***UNIDAD*** | ***VALOR*** |
| **RESINA DE P.V.C. TIPO 1** | GRADO | **1** |
| **PESO ESPECIFICO DEL COMPUESTO** | $g/cm^3$ | **1.43** |
| **COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA** | Mm/m°C | **0,08** |
| **COEFICIENTE DE FRICCION** | Manning Hazen W. | **0,009c=150** |
| **FACTOR DE DISIPACION** | 800 mil a 1 millon de C. | **0,02-0,04** |
| **RESISTENCIA DIELECTRICA** | kw/mm | **20** |
| **CONDUCTIVIDAD TERMICA** | Cal x cm/($cm^2$xsx°C | **35X10-5** |
| **TENSION DE DISEÑO** | $kg/cm^2$ | **100** |
| **RESISTENCIA A LA FLEXION** | $kg/cm^2$ | **1021** |
| **RESISTENCIA A LA TRACCION** | $kg/cm^2$ | **520** |
| **RESISTENCIA A LA COMPRESION** | $kg/cm^2$ | **700** |
| **MODULO DE ELASTICIDAD** | $kg/cm^2$ | **$20X10^3$** |
| **RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO** | --- | **35X10-5** |
| **ATOXICIDAD** | Atoxica | **100%** |
| **RESISTENCIA AL FUEGO** | --- | **AUTOEXTINGUIBLE** |
| ***PARA LA UNION*** | ***UNIDAD*** | ***VALOR*** |
| **CAMPANA PARA PEGAMENTO** | mm | **0** |
| **CANTIDAD DE PEGAMENTO POR UNION** | g. | **0** |
| **LONGITUD DE CAMPANA PARA ANILLO DE GOMA** | mm | **230.7** |
| **CANTIDAD DE LUBRICANTE POR UNION APROX** | g. | **11.5** |
| **ROSCA** | hilos/pulg. | **0** |

Plamat
PRODUCTOS PLASTICOS

# ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA TUBERIAS DE PVC

| CODIGO: TVP09A0800 | | |
|---|---|---|
| PRODUCTO PLAMAT | TUBERIA PVC C-9 NB-213 | |
| 8"  | CARACTERISTICAS PRINCIPALES | |
| | TIPO DE UNION: | U-FLEXIBLE |
| | COLOR : | GRIS |
| PRINCIPALES APLICACIONES | SISTEMAS DE AGUA POTABLE | |
| NORMAS | | |
| NORMAS APLICABLES | NB 213 | |
| NORMAS PARA METODOS DE ENSAYO | NB 1216001, NB 1216002, NB 1216003, NB 1216004, NB 1216005, NB 1216006, NB 1216007, NB 1216008, NB 1216012, NB 1216013, NB 1216014, NB 1216015 | |
| EMBALAJE | BARRAS DE | 1 x 6 m. |

# DATOS TECNICOS

| PARA LA TUBERIA | UNIDAD | VALOR |
|---|---|---|
| DIAMETRO NOMINAL | Pulgadas | 8" |
| DIAMETRO EXTERIOR PROMEDIO | mm | 219.08 |
| DIAMETRO EXTERIOR - TOLERANCIA + | mm | 0.38 |
| ESPESOR PROMEDIO | mm | 8.40 |
| ESPESOR - TOLERANCIA + | mm | 0.60 |
| LONGITUD | m | 6.00 |
| LONGITUD - TOLERANCIA + | m | 0.03 |
| PESO UNITARIO APROXIMADO | Kg | 50.36 |
| PRESION DE TRABAJO t > a 50 años | bar | 9.00 |
| PRESION DE PRUEBA t = 1:00 hr. a 23°C | bar | 31.40 |
| PRESION DE ROTURA t = 90 seg. a 23°C | bar | 33.10 |
| ESTANQUEIDAD DE LAS UNIONES t=1:00 hr a 23°C | bar | 0 |
| **CARACTERISTICAS FISICAS Y MECANICAS DEL PVC** | **UNIDAD** | **VALOR** |
| RESINA DE P.V.C. TIPO 1 | GRADO | 1 |
| PESO ESPECIFICO DEL COMPUESTO | g/cm$^3$ | 1.43 |
| COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA | Mm/m°C | 0,08 |
| COEFICIENTE DE FRICCION | Manning Hazen W. | 0,009c=150 |
| FACTOR DE DISIPACION | 800 mil a 1 millon de C. | 0,02-0,04 |
| RESISTENCIA DIELECTRICA | kw/mm | 20 |
| CONDUCTIVIDAD TERMICA | Cal x cm/(cm$^2$xsx°C | 35X10-5 |
| TENSION DE DISEÑO | kg/cm$^2$ | 100 |
| RESISTENCIA A LA FLEXION | kg/cm$^2$ | 1021 |
| RESISTENCIA A LA TRACCION | kg/cm$^2$ | 520 |
| RESISTENCIA A LA COMPRESION | kg/cm$^2$ | 700 |
| MODULO DE ELASTICIDAD | kg/cm$^2$ | 20X10$^3$ |
| RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO | --- | 35X10-5 |
| ATOXICIDAD | Atoxica | 100% |
| RESISTENCIA AL FUEGO | --- | AUTOEXTINGUIBLE |
| **PARA LA UNION** | **UNIDAD** | **VALOR** |
| CAMPANA PARA PEGAMENTO | mm | 0 |
| CANTIDAD DE PEGAMENTO POR UNION | g. | 0 |
| LONGITUD DE CAMPANA PARA ANILLO DE GOMA | mm | 229.5 |
| CANTIDAD DE LUBRICANTE POR UNION APROX | g. | 17 |
| ROSCA | hilos/pulg. | 0 |