

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**EXPEDIENTE TECNICO DEL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR
AUGUSTO B. LEGUIA – NUEVO IMPERIAL - CAÑETE
PROCESOS CONSTRUCTIVOS
ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**INFORME DE SUFICIENCIA
Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL
EDUARDO ANTONIO ENCISO BAUTISTA**

Lima - Perú

2010

AGRADECIMIENTO

En esta etapa final de la elaboración de la presente Titulación por la Modalidad: Actualización de Conocimientos 2009, observando con gran entusiasmo, que las Expectativas planteadas y las Metas propuestas al inicio de este Estudio, han sido cumplidas íntegramente; es el momento para brindar mi agradecimiento, con mucha humildad y devoción, al señor dios todopoderoso que guía nuestros pasos, nos da la inteligencia y los valores éticos necesarios para vivir.

Al Ingeniero Guillermo Arturo Córdova Julca, Profesor Asociado en el Curso de Mecánica de Fluidos II, Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, por su incondicional apoyo, motivación, consejos y orientaciones que me ha brindado en el desarrollo del presente informe de suficiencia así como para la vida Profesional. A mis hijos y hermanos quienes me han dado el afecto familiar necesario para mantenerme inquebrantable en esta labor. A mis colegas y amigos de SEDAPAL del Área de Proyectos y Control de Obras, por haberme brindado todo el apoyo necesario para el desarrollo de las Obras Ejecutadas en el desarrollo de mi vida Pre – Profesional.

DEDICATORIA

Esta digna profesión que alcanzo a través de la presente Titulación por la Modalidad: Actualización de Conocimientos 2009.

Se lo dedico a mis padres:

Juan Enciso Urbay

Teresa Bautista Cárdenas

A mis hermanos

Quienes en base de sacrificio, esfuerzo y cariño después de varios años, formaron los pilares para que logre esta meta propuesta.

| | Pag. |
|---|-------------|
| RESUMEN | 5 |
| INTRODUCCION | 6 |
| | |
| CAPITULO I: GENERALIDADES | |
| 1.1 Antecedentes del proyecto | 8 |
| 1.2 Condiciones climatológicas y altitud | 8 |
| 1.3 Normatividad | 11 |
| | |
| CAPITULO II: DESCRIPCION DEL PROYECTO | |
| 2.1 Alcances del proyecto | 12 |
| 2.2 Vías de comunicación | 12 |
| 2.3 Descripción de la zona del proyecto | 13 |
| 2.4 Datos de la obra proyectada | 14 |
| 2.5 Descripción de la obra proyectada | 15 |
| | |
| CAPITULO III: PROCESO CONSTRUCTIVO | |
| 3.1 Provisión de materiales y canteras | 16 |
| 3.2 Movimiento de tierras | 17 |
| 3.3 Ejecución de las obras de concreto | 36 |
| 3.4 Pruebas de control de calidad | 48 |
| a) Prueba de compactación | 48 |
| b) Prueba Hidráulica | 49 |
| c) Prueba de nivelación | 53 |
| d) Prueba de Deflexión | 55 |
| | |
| CAPITULO IV: ESPECIFICACIONES TECNICAS | |
| 4.1 Disposiciones generales | 56 |
| 4.2 Calidad de materiales y elementos prefabricados de concreto | 58 |
| a) Materiales componentes del concreto | 59 |
| b) Tuberías de alcantarillado | 63 |
| c) Marco de fierro fundido para buzón | 63 |
| d) Tapa de concreto armado para buzón | 64 |
| e) Cajas Prefabricadas de Concreto | 65 |

| | |
|---|----|
| 4.3 Maquinarias y equipos | 67 |
| 4.4 Estructuras y servicios existentes | 68 |
| 4.5 Protección de la obra y propiedad ajena | 69 |
| 4.6 Seguridad y limpieza de la obra | 69 |
| 4.7 Métodos de construcción | 70 |
| 4.8 Sanciones al constructor | 71 |
| 4.9 Control de calidad y pruebas de laboratorio | 71 |
| a) Prueba de compactación | 71 |
| b) Prueba hidráulica | 72 |
| c) Prueba de nivelación | 73 |

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE CUADROS

| | | |
|------------|--|----|
| Cuadro 1.1 | Temperatura Media Mensual en Estación Cañete | 9 |
| Cuadro 1.2 | Humedad Relativa Media Mensual en Estación Cañete | 9 |
| Cuadro 1.3 | Precipitación Media Mensual en Estación Cañete y Pacarán | 10 |
| Cuadro 1.4 | Area y Altitud del C.P.M. Augusto B. Leguía | 11 |
| Cuadro 3.0 | Ancho de Excavación de Zanjas | 18 |
| Cuadro 3.1 | Características de los buzones | 36 |
| Cuadro 3.2 | Distancia entre Cámaras de Inspección | 39 |
| Cuadro 4.1 | Diseño de Mezcla Final ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) | 62 |
| Cuadro 4.2 | Certificados Marco de Fierro Fundido | 64 |
| Cuadro 4.3 | Certificados Tapa de Concreto | 65 |
| Cuadro 4.4 | Dimensiones de las Tapas de Concreto en Cajas | 67 |

LISTA DE GRAFICOS

| | | |
|-------------|-----------------------------|----|
| Gráfico 1.1 | Precipitación Media Mensual | 10 |
|-------------|-----------------------------|----|

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------|---|----|
| Figura 2.1 | Plano de Ubicación del Proyecto | 12 |
| Figura 2.2 | Plano Perimétrico del Proyecto | 13 |
| Figura 3.1 | Proceso Constructivo de Excavaciones | 17 |
| Figura 3.2 | Excavación de Zanja a Pulso | 20 |
| Figura 3.3 | Entibado y Tablestacado | 21 |
| Figura 3.4 | Entibado y Tablestacado en Obra | 22 |
| Figura 3.5 | Refine y Nivelación en Obra | 24 |
| Figura 3.6 | Cama de Apoyo | 25 |
| Figura 3.7 | Cama de Apoyo | 26 |
| Figura 3.8 | Relleno de Zanja en Terreno Normal | 27 |
| Figura 3.9 | Almacenamiento de Tuberías | 29 |
| Figura 3.10 | Instalación de Tuberías | 30 |
| Figura 3.11 | Topografía en Instalación de Tuberías | 31 |
| Figura 3.12 | Eliminación Material en Obra | 32 |
| Figura 3.13 | Conexiones Domiciliarias | 33 |
| Figura 3.14 | Detalle de Conexión Domiciliaria de Desagüe | 33 |
| Figura 3.15 | Elementos que conforman la Conexión Domiciliaria | 34 |
| Figura 3.16 | Elementos que conforman la Conexión Domiciliaria | 35 |
| Figura 3.17 | Colocación de Elementos para Conexiones Domiciliarias | 35 |
| Figura 3.18 | Buzonetas | 37 |
| Figura 3.19 | Corte de Buzón tipo I de 1.20 a 3.00 m | 39 |
| Figura 3.20 | Armadura de Techo de Buzón tipo I | 40 |
| Figura 3.21 | Esquema de un Buzón | 41 |
| Figura 3.22 | Excavación para Buzones | 43 |
| Figura 3.23 | Vistas de Paredes de Buzones | 44 |
| Figura 3.24 | Techos y Media Caña | 45 |
| Figura 3.25 | Buzones | 47 |
| Figura 3.26 | Prueba Hidráulica a Zanja Abierta | 50 |
| Figura 3.27 | Prueba Hidráulica a Zanja Tapada | 51 |
| Figura 3.28 | Nivelación en Tuberías | 54 |

RESUMEN

El C.P.M. Augusto B. Leguía cuenta con abastecimiento de agua insuficiente y no cuenta con sistema de Alcantarillado teniendo silos para suplir esta necesidad.

Conocedores de este problema se propone en el presente informe el desarrollo de los PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE.

El C.P.M. Augusto B. Leguía se encuentra a 160 km al sur de la ciudad de Lima entre las ciudades de Imperial y Lunahuana con un clima templado cálido a una altitud de 268 m.s.n.m.

En la obra se ejecutarán las Redes y conexiones domiciliarias de desagüe con los procesos constructivos adecuados y las especificaciones técnicas contenidas en el presente informe, se ha definido la ubicación de la cantera que va a proveer de materiales y queda a 15 km de la zona del proyecto; las tuberías, accesorios de PVC, cajas prefabricadas, cemento, fierros, maquinarias y equipos se transportarán de la ciudad de Lima.

En las especificaciones técnicas de los materiales se ha determinado las normas NTP con que se fabrican los materiales garantizando su calidad y se instalarán 1,412 tubos de 200 mm. PVC S-25, 57 tubos de 200 mm. PVC S-20 en las redes y 1,098 tubos de 160 mm. PVC S-25 en las conexiones domiciliarias.

Las pruebas de la obra se tomarán en presencia de la supervisión y el contratista para verificar su conformidad.

El cruce del canal se ejecutará en forma manual reforzándolo con concreto armado para su protección.

INTRODUCCION

La Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, como parte del Curso de Titulación por Actualización de Conocimientos en la Especialidad de Saneamiento ha programado como Informe de Suficiencia los Procesos Constructivos Especificaciones Técnicas del Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía - Nuevo Imperial – Cañete, cuyo objetivo es brindar los Procedimientos Constructivos de ejecución de obras de Alcantarillados y las Especificaciones Técnicas estableciendo criterios unificados para una adecuada orientación de los Consultores de Proyectos, Constructores de Obras y Supervisores.

El presente Informe se divide en cuatro Capítulos, los cuáles se detallan a continuación:

CAPITULO I: GENERALIDADES.- En este capítulo se desarrolla como antecedentes las condiciones climatológicas, Altitud de la zona y se mencionan las Normas con que se fabrican y rigen los materiales de obras de saneamiento.

CAPITULO II: DESCRIPCION DEL PROYECTO.- En este capítulo se desarrolla la Ubicación y las vías de comunicación para llegar al CPM Augusto B. Leguía, además de los datos y descripción de la obra proyectada.

CAPITULO III: PROCESO CONSTRUCTIVO.- En este capítulo se calcula la cantidad de materiales necesarios para la ejecución del obra, la selección de la cantera de los agregados y se describen los procesos constructivos de excavación de zanjas, rellenos, instalación de tuberías, eliminación de material excedente, conexiones domiciliarias, buzones, pruebas de compactación, Pruebas Hidráulicas y Pruebas de Nivelación.

CAPITULO IV: ESPECIFICACIONES TECNICAS.- En este capítulo se tienen las especificaciones técnicas de fabricación de Tuberías de Alcantarillado, Marco de Fierro Fundido para Buzón, Tapa de Concreto armado para Buzón y cajas de Registro, Cajas Prefabricadas de Concreto, Maquinarias y equipos a usarse

en la obra, la forma con que se certifican las Pruebas Hidráulicas, Prueba de Nivelación y de Compactación.

Finalmente se establece la protección de la obra, propiedad ajena, seguridad, limpieza en la obra, métodos de construcción y las sanciones al constructor.

CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, mediante el curso de Titulación Profesional por la modalidad de Actualización de Conocimientos, está desarrollando la elaboración de proyectos de saneamiento en beneficio del C.P.M. Augusto B. Leguía, Distrito de Nuevo Imperial Provincia de Cañete, teniendo como uno de sus entregables el expediente técnico del proyecto “Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía”.

Este proyecto se está realizando sobre la base del Perfil de Inversión “Sistema de Alcantarillado en los anexos de La Florida y el Desierto (C.P.M. Augusto B. Leguía)”, realizado por la Universidad Nacional de Ingeniería, en la Modalidad de Titulación por Actualización de Conocimientos, realizados en el primer semestre del año 2009.

El abastecimiento de Agua Potable tiene como fuente el río Cañete del cual se deriva mediante el Canal Imperial (primer canal de irrigación construido en el Perú) construido por el Ing. Geógrafo Charles Sutton. El agua se capta con una toma lateral del canal y es impulsada mediante una estación de bombeo a un reservorio que alimenta a la red de distribución. El sistema opera dos horas cada dos días y es deficiente.

El C.P.M. Augusto B. Leguía no cuenta con un sistema de desagüe. Para suplir esta deficiencia algunos moradores han construido silos y los restantes realizan sus necesidades fisiológicas a campo abierto, creando focos infecciosos asociados a enfermedades gastrointestinales.

1.2 CONDICIONES CLIMATOLOGICAS Y ALTITUD

El Clima del Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía es Templado cálido, con esporádicas precipitaciones que se presentan eventualmente en los meses de verano. Los vientos son relativamente suaves. En lo que respecta a la humedad, ésta varía en la época de invierno de 79.4% a 84.3% de humedad relativa,

disminuyendo ostensiblemente en el verano de 79.3% a 78.3. La temperatura varía en el invierno entre los 16.7° a 22.4° centígrados, llegando en el verano a temperaturas de hasta 23.4° y 24.1° centígrados.

CUADRO 1.1: TEMPERATURA MEDIA MENSUAL EN ESTACION CAÑETE

| ESTACION | TEM | PROMEDIO MENSUAL (C°) | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | ENE | FE | MA | AB | MAY | JU | JUL | AG | SE | OC | NO | DI |
| CAÑETE (150 msnm) | Max | 23.4 | 24.1 | 24.0 | 22.8 | 21.9 | 22.1 | 21.4 | 21.0 | 21.0 | 20.7 | 22.0 | 24.7 |
| | Min | 22.6 | 23.6 | 23.4 | 21.2 | 18.4 | 15.8 | 15.6 | 16.2 | 16.6 | 17.6 | 18.3 | 21.1 |
| | prom | 23.4 | 24.1 | 24.1 | 22.4 | 18.0 | 17.0 | 16.7 | 16.7 | 17.3 | 18.3 | 19.8 | 21.8 |

FUENTE SENAHMI - 2007

CUADRO 1.2: HUMEDAD RELATIVA MEDIA MENSUAL EN ESTACION CAÑETE

| ESTACION | TEM | PROMEDIO MENSUAL (%) | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | ENE | FE | MA | AB | MAY | JU | JUL | AG | SE | OC | NO | DI |
| CAÑETE (150 msnm) | Max | 83.0 | 84.0 | 84.0 | 88.0 | 89.0 | 92.0 | 90.0 | 90.0 | 89.0 | 87.0 | 86.0 | 85.0 |
| | Min | 82.0 | 80.0 | 79.0 | 81.0 | 83.0 | 82.0 | 83.0 | 85.0 | 85.0 | 82.0 | 83.0 | 79.0 |
| | prom | 79.3 | 78.3 | 78.3 | 79.4 | 82.3 | 84.3 | 84.2 | 84.3 | 84.2 | 83.2 | 81.2 | 80.2 |

FUENTE SENAHMI - 2007

Aspectos Hidrológicos

Precipitaciones

Las estaciones del tipo Convencional Meteorológica cercanas a Nuevo Imperial son: la estación Cañete ubicado en el Distrito de Imperial y las Estación Pacarán ubicada en el distrito de Pacarán.

**CUADRO 1.3: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL EN ESTACION
 CAÑETE Y PACARAN**

| ESTACIÓN | ALTITUD m.s.n.m. | PROMEDIO MENSUAL (mm) | | | | | | | | | | | | TOTAL ANUAL |
|----------|---------------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------------|
| | | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | |
| CAÑETE | 150 | 0.2 | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 1.0 | 0.9 | 1.2 | 1.9 | 0.8 | 0.7 | 0.4 | 0.3 | 7.8 |
| PACARAN | 700 | 3.7 | 2.7 | 3.9 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.7 | 0.0 | 1.7 | 13.0 |

FUENTE: SENAHMI-2007, las unidades están en mililitros

**GRÁFICO 1.1: PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL
 ESTACION CAÑETE**



FUENTE: SENAHMI-2007

Otra característica importante es la no presencia (por períodos de muchos años) de lluvias; prácticamente la totalidad de las reducidas precipitaciones que ocurren son horizontales, producto de la elevada humedad atmosférica del aire que domina buena parte del año, especialmente de mayo a noviembre, y más específicamente durante los meses de invierno, de julio a setiembre cuando ocurre precipitación, la cual consiste en microgotas conocidas como “garúa”.

ALTITUD

Geográficamente está ubicado en la coordenada 13°04'34" latitud sur y 76°19'04" longitud oeste presenta una altitud promedio de 268 m.s.n.m.

Presenta una área de 0.78 km²; se encuentra en región desértica propia del medio árido de la costa central del Perú. La vegetación existente en el área depende netamente del agua del río y no de las lluvias.

CUADRO 1.4: AREA Y ALTITUD DEL C.P.M. AUGUSTO B. LEGUIA

| NOMBRE | AREA (m2) | | | | Altitud (m.s.n.m) |
|--------|------------|------------|-------------|------------|----------------------|
| | UTIL | RESERVADA | CIRCULACIÓN | TOTAL | |
| C.P.M. | 258,787.69 | 305,843.71 | 211,047.36 | 775,678.76 | 268 |

FUENTE COFOPRI 2004, INEI – CPV 2007

1.3 NORMATIVIDAD

Son conjuntos de leyes, decretos, reglamentos, códigos, ordenanzas y normas por el cual se rigen las especificaciones técnicas de los proyectos de agua potable y alcantarillado.

NORMAS LEGALES**Reglamentos**

Al elaborar Anteproyectos (Alternativas de Solución) y Estudio de Proyectos Definitivos, es necesario que se señalen las Normas y Procedimientos Legales, Técnicos vigentes, que deben ser de conocimiento para su aplicación por cada Proyecto Específico.

CODIGOS Y NORMAS TECNICAS PERUANAS (NTP) APROBADAS POR INDECOPI HASTA EL AÑO 2009 PARA OBRAS DE ALCANTARILLADO

1. NTP-ISO 4435.1998 – 2005 TUBOS Y ACCESORIOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO. Especificaciones. 1ra. Edición.
2. NTP-ISO 4633: 1197 SELLOS CAUCHO. Anillos de junta para abastecimiento de agua, drenaje y tuberías de desagüe. Especificaciones para los materiales. 1ra Edición.
3. NTP 339.111: 1997 TAPAS DE HORMIGON (CONCRETO) CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZONES E INSTALACIONES AFINES. Requisitos. Muestreo y recepción. Métodos de ensayo. 2da. Edición.
4. NTP 350.085: 1997 MARCO Y TAPA PARA LA CAJA DE MEDIDOR Y PARA LA CAJA DE DESAGUE. 2da, Edición.
5. NTP-334.081:1998 CAJAS PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE Y DE REGISTRO DE DESAGUE. 1ra. Edición.

CAPITULO II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 ALCANCES DEL PROYECTO

Las metas físicas proyectadas es establecer los criterios técnicos de **LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL EXPEDIENTE TECNICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR AUGUSTO B. LEGUIA – NUEVO IMPERIAL – CAÑETE.**

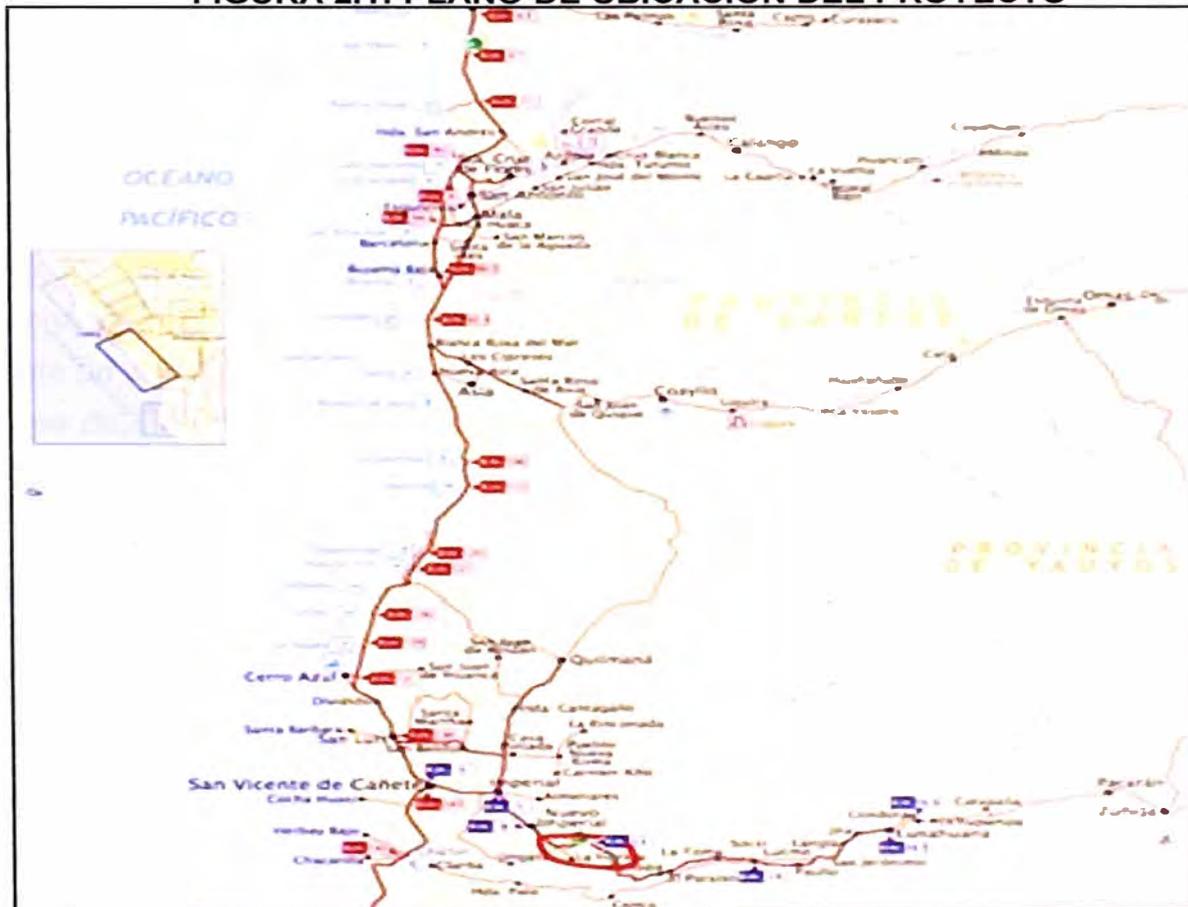
En la ejecución de las Obras:

- Redes y conexiones domiciliarias de Alcantarillado.

2.2 VÍAS DE COMUNICACIÓN

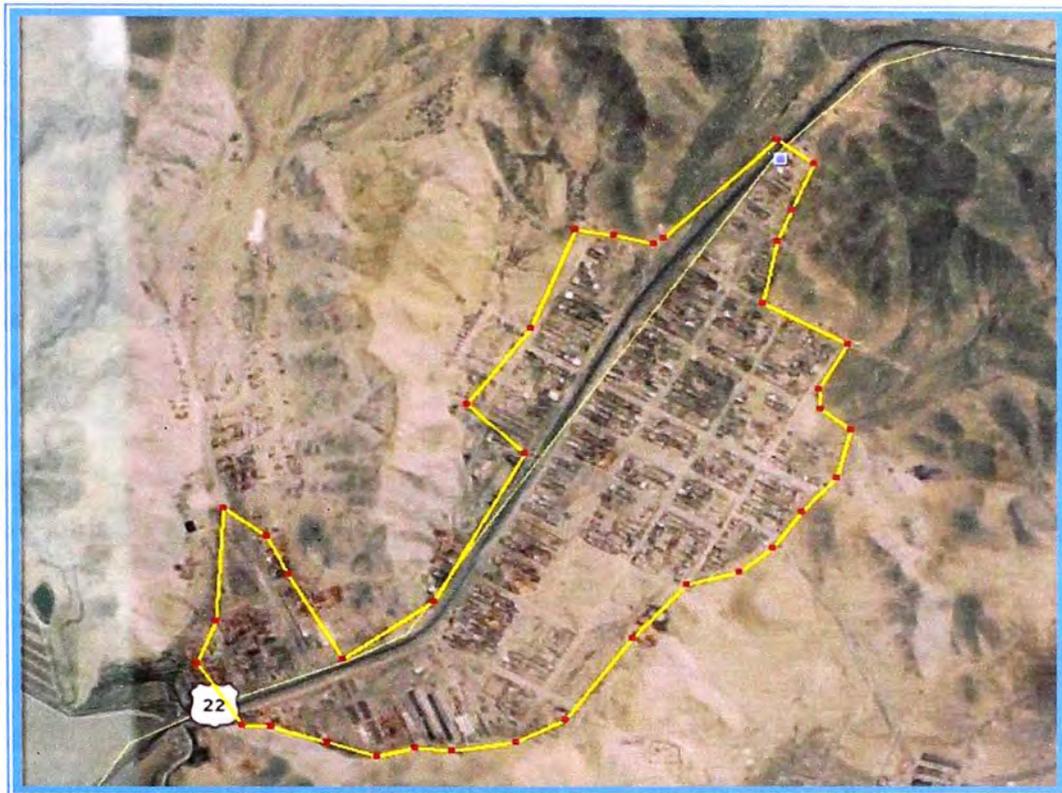
Se viaja de Lima por vía terrestre a través de la carretera Panamericana sur hasta el KM 143 llegando a San Vicente de Cañete de ahí se toma el desvío que va a Imperial para luego llegar a Nuevo Imperial se continua por la carretera que va a lunahuana llegando al peaje que se encuentra en el C.P. M. Augusto B. Leguía.

FIGURA 2.1: PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO



Fuente: <http://www.peru.info/catalogo/attach/8390.pdf>

FIGURA 2.2: PLANO PERIMETRICO DEL PROYECTO



Fuente: <http://www.peru.info/catalogo/attach/8390.pdf>

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO

Ubicación

El Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía se encuentra a 160 km. al sur de la ciudad de Lima, entre las ciudades de Imperial y Lunahuaná sobre la margen derecha del río Cañete, pertenece al distrito de Nuevo Imperial, provincia de Cañete en la Región Lima.

El área de influencia del Proyecto que comprende la ciudad de Nuevo Imperial se ubica en:

Ubicación Política

| | |
|----------------------|---------------------|
| Región | : Lima |
| Provincia | : Cañete |
| Distrito | : Nuevo Imperial |
| Centro Poblado Menor | : Augusto B. Leguía |

Ubicación Geográfica

| | |
|----------------|-------------|
| Latitud Sur | : 13°04'34" |
| Longitud Oeste | : 76°19'04" |

Altitud : 268 msnm.

Ubicación Hidrográfica

Cuenca : Río Cañete

Micro cuenca : Ríos Mala y Omas

LIMITES

Limita por el norte con la provincia de Yauyos y el distrito de Quilmana, por el sur con el distrito de San Vicente, por el este con el distrito de Lunahuana y Pacarán y por el oeste con el Distrito de Imperial.

Aspectos Urbanos

El Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía cuenta con una Población de 2788 habitantes

Infraestructura Básica

A la fecha de de la Elaboración del Expediente Técnico la Población cuenta con abastecimiento de agua en forma deficiente dos horas cada dos días, tomados directamente del canal Imperial que pasa por la parte baja del pueblo, el agua se capta con una toma lateral del canal y es impulsada mediante una estación de bombeo a un reservorio que alimenta a la red de distribución.

Aspecto Económico

La población del C.P.M. Augusto B. Leguía se dedica principalmente a la agricultura en el cuál se encuentra ubicado el 56.4% de la P.E.A. ocupada y la actividad de comercio que representa el 10.4% (comercio minorista).

2.4 DATOS DE LA OBRA PROYECTADA

Descripción del Proyecto

Se ejecutarán redes secundarias y conexiones domiciliarias de Alcantarillado para 697 familias beneficiadas en un área de estudio de 775,678.76 m².

El tipo de terreno es 70% normal y 30% semirocoso con presencia de cloruros agresivos y sulfatos moderados por lo que se utilizará cemento tipo V en todas las estructuras de concreto.

En la instalación de tuberías se utilizarán tuberías PVC S-25 para profundidades hasta 3.00m y tuberías PVC S-20 para profundidades de 3.01m hasta 5.00m.

2.5 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

En la obra se tiene proyectado ejecutar lo siguiente:

Red de desagüe

Consistirá en la instalación de las siguientes tuberías:

- 8,467.34ml de tubería PVC S-25 200 mm UF NTP ISO 4435 alcantarillado
- 338.62ml de tubería PVC S-20 200 mm UF NTP ISO 4435 alcantarillado con profundidades variables desde $h = 1.20, 1.40, 1.73, 2.34, 2.80, 3.00, 3.28, 4.00, 4.59$.

Así mismo se instalarán buzones tipo I y tipo II: 172 buzones de alturas variables desde $h = 1.20, 2.00, 2.50, 3.00, 3.50, 4.00, 5.00$ respectivamente en el Centro Poblado Menor Augusto B. Leguía.

Conexiones domiciliarias de desagüe

Consistirá en la instalación de las siguientes tuberías:

- 6,586.65ml de tubería PVC S-25 160 mm UF NTP ISO 4435 alcantarillado

El número de conexiones domiciliarias será de 697 unidades las cuales se instalarán a cada una de las viviendas.

Todo el sistema será por gravedad.

CAPITULO III. PROCESO CONSTRUCTIVO

3.1 PROVISIÓN DE MATERIALES Y CANTERAS

3.1.1 Materiales

Los materiales serán comprados en Lima y transportados hasta el C.P.M. Augusto B. Leguía – Nuevo Imperial – Cañete. Se tienen los siguientes materiales:

a) Poli cloruro de vinilo (PVC)

- 1,412 tubos PVC S-20 200 mm UF NTP ISO 4435 alcantarillado
- 57 tubos PVC S-20 200 mm UF NTP ISO 4435 alcantarillado
- 2 tubos PVC S-16.7 315 mm UF NTP ISO 4435 alcantarillado
- 1,098 tubos PVC S-25 160 mm UF NTP ISO 4435 alcantarillado
- 697 cachimbas UF 45° 200 X 160 UF NTP ISO 4435 alcantarillado

b) Concreto

- 172 tapas de concreto para buzón
- 4,655 bolsas de cemento tipo V
- 10 bolsas de cemento tipo I
- 697 cajas prefabricadas de concreto para alcantarillado 03 cuerpos incluye tapa

c) Fierro

- 172 marcos de fierro fundido para techo de buzón
- 774 fierros de 3/8"
- 32 fierros de 1/2"
- 16 fierros de 5/8"
- 612 kg de Alambre N° 16
- 52 kg de Alambre N° 8

d) Canteras

Las canteras en Cañete más cercanas al C.P.M. Augusto B. Leguía se encuentran en el camino a Quilmaná entrando por el distrito Imperial.

Cantera Victoria

Queda en el pueblo de Conta en la zona conocida como Roma a 13 km del C.P.M. Augusto B. Leguía, en esta cantera se extrae arena gruesa, arena fina y con una chancadora se produce piedra de ¼", ½" y ¾"

Cantera del Señor Ascario Hinostroza

Queda en el pueblo de Conta en la zona conocida como Roma a 15 km del C.P.M. Augusto B. Leguía, en esta cantera se extrae arena gruesa, arena fina y con una chancadora se produce piedra de ¼", ½" y ¾"

3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROCESO CONSTRUCTIVO DE EXCAVACIONES

La excavación será hecha en corte abierto con equipo mecánico, retroexcavadora de 80 HP y 0.60m de ancho de cuchara, para zanjas menores a 3.00 m. de profundidad y excavadora de oruga de 160 HP de 1.00m de ancho de cuchara, para zanjas mayores a 3.00 m. las cuales se realizarán a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos del proyecto replanteados en obra y/o presentes Especificaciones. En las excavaciones para estructuras, se verificarán las condiciones de las plataformas a nivel de ser cimentación con respecto a la capacidad portante del suelo, sus aspectos geológicos, geotécnicos y su contenido de sales.

FIGURA 3.1: PROCESO CONSTRUCTIVO DE EXCAVACIONES



Fuente: Elaboración propia

En caso de Reparaciones o de Reposición de Redes y cuando el terreno se encuentre en buenas condiciones, se excavará hasta una profundidad mínima de 0.15 m por debajo del cuerpo de la tubería extraída.

Por la naturaleza del terreno, en determinados casos podría ser necesario utilizar tabla estacado, entibado y/o pañeteo de las paredes u otros, a fin de que éstas mantengan su estabilidad.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito. En el caso de instalaciones de tuberías, el límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.

La profundidad mínima de la excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tendrá un enterramiento de 1.00m. sobre las campanas de unión.

El ancho de la zanja debe ser tal que exista un juego de 15 cm. como mínimo y 30 cm. como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja.

Los anchos de zanjas para profundidades hasta 2.50m son las siguientes:

CUADRO 3.0: ANCHOS DE EXCAVACION DE ZANJAS

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Para | Cm. | 15 | 20 | 25 | 30 | 38 | 45 | 53 | 61 |
| Diam. | Pulg. | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 18 | 21 | 24 |
| Con Entib.(cm) | | 90 | 100 | 100 | 100 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| Sin Entib. (cm) | | 60 | 70 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |

FUENTE: Elaboración Propia

Para mayores profundidades el ancho de la zanja se incrementa en 0.50m por cada metro de profundidad adicional a 2.50m de acuerdo al cuadro anterior.

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales: entibándolas convenientemente siempre que sea necesario: si la calidad no lo permitiera se le dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

En general el contratista podrá no realizar apuntalamiento o entibados si así lo autorizase expresamente el Ing. Inspector. Pero las circunstancias de habersele otorgado esa autorización no lo eximirá de responsabilidad si ocasionara perjuicios los cuales serán siempre de su cargo.

Los entibados, apuntalamientos y soportes que sean necesarios para sostener los lados de la excavación deberán ser provistos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pudiera de alguna manera averiar el trabajo o poner en peligro la seguridad del personal, así como las estructuras o propiedades adyacentes, o cuando lo ordene el Ing. Inspector.

El fondo de la zanja deberá quedarse seco y firme en todos los conceptos, aceptable como fundación para recibir el tubo.

En caso de suelos inestables estos serán removidos hasta la profundidad requerida y el material removido será reemplazado con piedra y luego se ejecutara una base de hormigón arenoso de río apisonado de 30cm. de espesor o de concreto $f_c=100\text{kg/cm}^2$. de 20cm. de espesor según lo determine el Ing. Inspector.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente conformándose su cama correspondiente del Proyecto considerando los 30cm. de la base de hormigón o los 20cm. de la base de concreto.

Los excesos de excavación en profundidad hechos por negligencia del contratista serán corregidos por su cuenta debiendo utilizar hormigón de río apisonado por capas no mayores de 20cm. de espesor de modo que la resistencia conseguida sea cuando menos igual a la del terreno adyacente.

En la apertura de las zanjas se tendrá cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, así como los de cables subterráneos de líneas telefónicas y de alimentación de fuerza eléctrica, el contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan a los servicios mencionados, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

EXCAVACION A PULSO

Descripción

Todas las excavaciones a pulso serán realizadas por el contratista, según lo indicado en los planos y lo indicado por el Ing. Supervisor, éstas podrán hacerse con las paredes verticales apuntalándolas convenientemente o dándoles los taludes adecuados según la naturaleza del terreno, de tal manera que se garantice la seguridad del personal que labora. Los apuntalamientos y entibados

que sean necesarios deberán ser provistos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pueda averiar la obra o atentar con la seguridad del personal obrero, siendo responsabilidad del contratista los perjuicios que pudiera ocurrir.

FIGURA 3.2: EXCAVACION DE ZANJA A PULSO



Fuente: Elaboración propia

DESPEJE

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto, será primero despejado de todas las obstrucciones existentes.

SOBRE- EXCAVACIONES

Las sobre- excavaciones se pueden producir en dos casos:

a) Autorizada.

Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: suelos orgánicos, basura u otros materiales fangosos.

b) No Autorizada.

Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado p. llenar los espacios de la sobre-excavación con concreto $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ u otro material apropiado, debidamente acomodado y/o compactado tal como sea ordenado por la Concesionaria.

ESPACIAMIENTO DE LA EXCAVACION

El espaciamiento de la excavación con respecto a las paredes exteriores de las tuberías de Agua Potable y Alcantarillado, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno, el procedimiento constructivo, etc; recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los espaciamientos de 0.15 a 0.30 m.

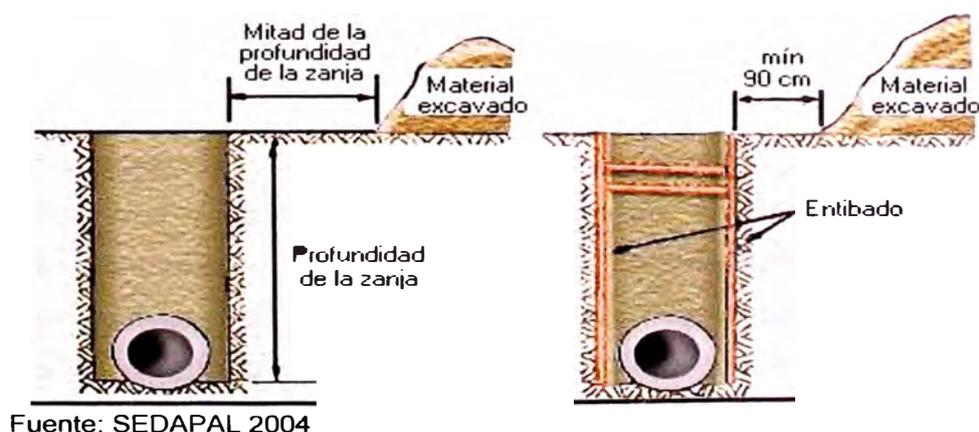
DISPOSICIONES DEL MATERIAL

El material sobrante excavado, si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como se ha determinado por la Empresa. El Constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal. El material excavado sobrante, y el no apropiado para relleno de las estructuras, serán eliminados inmediatamente por el constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

ENTIBADO Y TABLESTACADO

Los sistemas y diseños de entibado y/o tablaestacado a emplearse, lo mismo que su instalación y extracción, serán propuestos por el Constructor, para su aprobación y autorización por la Concesionaria.

FIGURA 3.3: ENTIBADO Y TABLESTACADO



Fuente: SEDAPAL 2004

Es obligación y responsabilidad del constructor, tablestacar y/o entibar en todas las zonas donde requiera su uso, con el fin de prevenir los deslizamientos de material que afecten la seguridad del personal, las estructuras mismas y las propiedades adyacentes. La Empresa se reserva el derecho a exigir que se coloque una mayor cobertura del tablestacado y/o entibado.

Si la Empresa verificara que cualquier punto del tablestacado y/o entibado es inadecuada o inapropiado para el propósito, el Constructor está obligado a efectuar las rectificaciones o modificaciones del caso.

FIGURA 3.4: ENTIBADO Y TABLESTACADO EN OBRA



Fuente: Elaboración propia

REMOCION DE AGUA

En todo momento, durante el período de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se proveerá de medios y equipos adecuados mediante los cuales se pueda extraer prontamente, toda el agua que entre en cualquier excavación u otras partes de la obra. No se permitirá que suba el agua o se ponga en contacto con la estructura, hasta que el concreto y / o mortero haya obtenido fragua satisfactoria y, de ninguna manera antes de seis (06) horas

de haber colocado el concreto y/o mortero. El agua bombeada o drenada de la obra, será eliminada de una manera adecuada, sin daño a las propiedades adyacentes, pavimentos, veredas u otra obra en construcción.

El agua no será descargada en, las calles, sin la adecuada protección de la superficie al punto de descarga. Uno de estos puntos, podrá ser el sistema de alcantarillado; para lo cual, el Constructor deberá contar previamente con la autorización de la Empresa y coordinar con sus áreas operativas.

Todos los daños causados por la extracción de agua de las obras, serán prontamente reparadas por el Constructor.

CLASIFICACION DE TERRENO

Para los efectos de la ejecución de obras de saneamiento para la Concesionaria, se consideran los siguientes tipos de terrenos básicos:

a) Terreno Normal

Son los que pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico, y pueden ser:

- Terreno Normal Deleznable Suelto Conformado por materiales sueltos tales como: Arena, limo, arena limosa, gravillas, etc., que no pueden mantener un talud estable superior de 5: 1
- Terreno Normal Consolidado o Compacto Conformado por terrenos consolidados tales como: hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y / o con equipo mecánico.

b) Terreno Semi-rocoso

El constituido por terreno normal, mezclado con bolonería de diámetros 200 mm hasta 750mm y/o con roca fragmentada de volúmenes 4 dm³ hasta 230 dm³ y que para su extracción no se requiera el empleo de equipos de rotura y/o explosivos.

c) Terreno de Roca descompuesta

Conformado por roca fracturada, empleándose para su extracción medios mecánicos y en que no es necesario utilizar explosivos.

d) Terreno de Roca Fija

Compuesto por roca ígnea y / o bolonería mayores de 750mm de diámetro, en que necesariamente se requiere para su extracción de explosivos o procedimientos especiales de excavación.

e) Terreno Saturado

Es aquel cuyo drenaje exige un bombeo ininterrumpido con caudal superior a un litro por segundo (1 lt/s) por 10 ml de zanja o por veinte 20 m² de superficie.

PROCESO CONSTRUCTIVO REFINE Y NIVELACION

Se efectuará después de concluida la excavación. El refine consiste en el perfilado tanto de las paredès como del fondo excavado, teniendo especial cuidado que no quedan protuberancias que hagan contacto con la Estructura a ejecutar o instalar. La nivelación se efectuará en el fondo, con el tipo de cama aprobado por el Supervisor.

FIGURA 3.5: REFINE Y NIVELACION EN OBRA



Fuente: Elaboración propia

CONSIDERACIONES EN EL RELLENO

El recubrimiento mínimo del relleno sobre la clave del tubo, en relación con el nivel del pavimento será de 1.00 mt, solo en casos especiales como pasajes peatonales y calles angostas de hasta 3.00 mt de ancho en donde no existe tránsito vehicular, se permitirá el recubrimiento mínimo de 0.60 mt sobre la clave del tubo. Se tomarán las previsiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá las estructuras enterradas. Para efectuar un relleno compactado, previamente el Constructor deberá contar con la autorización del Supervisor.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del «Material Selecto» y/o «Material seleccionado». Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazará por Material de Préstamo, previamente aprobado por el Supervisor y que cumpla con las características de selecto o seleccionado.

Cama de apoyo

Se ejecutaran con pisones manuales compactándolos adecuadamente para luego hacer la colocación de las tuberías.

De acuerdo a las características del terreno, tipo y clase de tubería a instalarse, se realizará la cama de apoyo de tal forma que garantice la estabilidad y el descanso uniforme de los tubos.

FIGURA 3.6: CAMA DE APOYO



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 3.7: CAMA DE APOYO



Fuente: Elaboración propia

De no contravenir con lo indicado en los Planos del Proyecto, los materiales de la cama de apoyo que deberán colocarse en el fondo de la zanja serán:

a) En terrenos Normales y Semirocosos

Será específicamente de arena gruesa y/o gravilla y/o hormigón zarandeado, que cumpla con las características exigidas como material selecto, a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.10 m debidamente y/o acomodada y/o compactada, medida desde la parte baja del cuerpo del tubo. Sólo en caso de zanja, en que se haya encontrado material arenoso, que cumpla con lo indicado para material selecto, *no* se exigirá cama.

b) En terreno Rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a), pero con un espesor no menor de 0.15 m.

c) En terreno Saturado

La cama se ejecutará de acuerdo a las recomendaciones del Proyectista. En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno *no* consolidado, material orgánico objetable y / o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

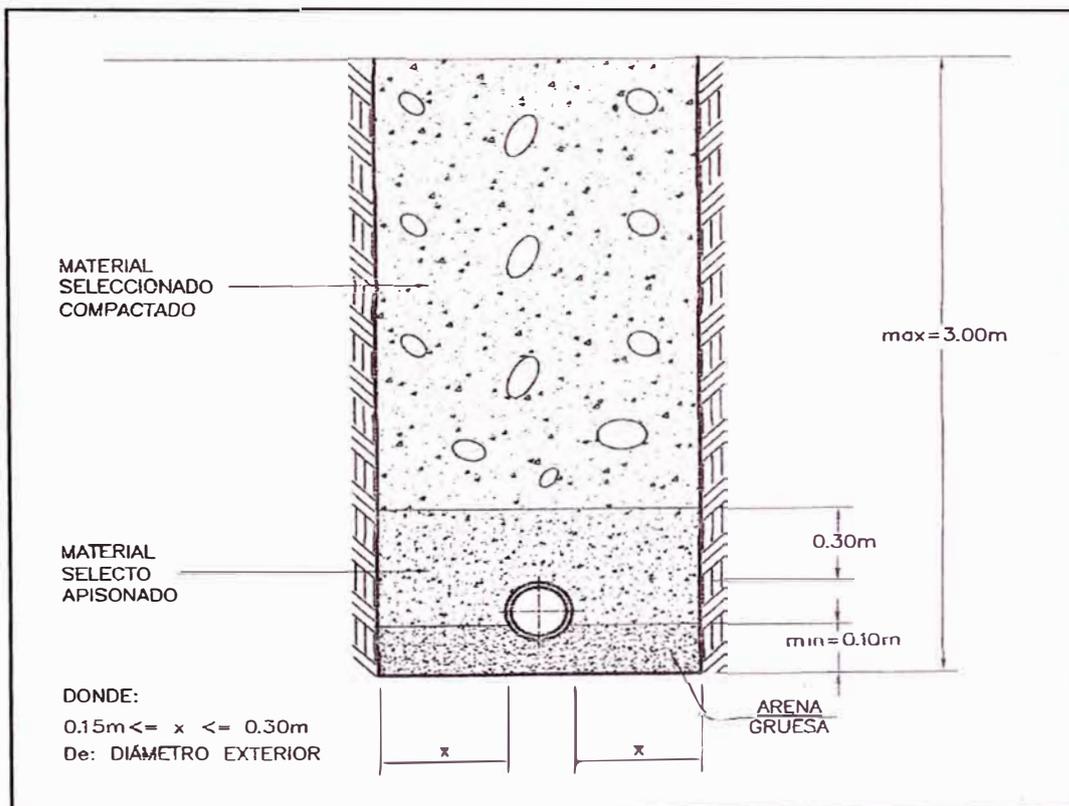
Proceso constructivo

Primer Relleno:

Una vez colocada la tubería y hecha la prueba hidráulica a zanja abierta se procederá al relleno a ambos lados o costados del tubo con material selecto similar al empleado para la cama de apoyo. El relleno se hará por capas apisonadas de espesor no superior a 0.15 m, manteniendo constante la misma altura a ambos lados del tubo hasta alcanzar la coronación de éste, la cual debe quedar a la vista, prosiguiendo luego hasta alcanzar 0.30 m por encima de la clave del tubo.

Se usará para la compactación equipos manuales, debiendo obtenerse un grado de compactación *no* menor al 95% de la máxima densidad seca del Proctor MODIFICADO ASTM D 698 o AASHTO T - 180.

FIGURA 3.8: RELLENO DE ZANJA EN TERRENO NORMAL



Fuente: SEDAPAL 2005

Segundo Relleno:

A partir del nivel alcanzado en la fase anterior se seguirá con el relleno con material seleccionado, en capas sucesivas de 0.15m de espesor terminado y

compactando con equipo mecánico hasta alcanzar 95% de la máxima densidad seca del protector Modificado ASTM D 698 o AASHTO T 180.

De no alcanzar el porcentaje establecido el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

El número mínimo de ensayos de compactación a realizar será de uno por cada 50m de zanja y en la capa que el supervisor determine.

En el caso de zonas de trabajo donde no existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel del terreno natural.

PROCESO CONSTRUCTIVO DEL RELLENO Y COMPACTACION DE BASE Y SUB-BASE EN EL CRUCE DE LA CARRETERA NUEVO IMPERIAL - LUNAHUANA

El material seleccionado para la base y sub-base será de afirmado húmedo apropiado de acuerdo a la clasificación AASHTO. El cual deberá estar libre de materia vegetal y terrones de tierra, manteniendo una cantidad de finos que garanticen trabajabilidad y estabilidad a la superficie, el material seleccionado para la base y sub-base se colocará en capas de 0.10 m, procediéndose a la compactación utilizando planchas vibratorias, rodillos vibratorios o algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada. El porcentaje de compactación no será menor al 100 % de la máxima densidad seca del Proctor modificado (AASHTO-T-180). Posteriormente se colocará el riego de imprimación o la capa de rodamiento.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compacto, estará comprendido en el rango de + 1 % de la humedad óptima del Proctor modificado.

Para el caso de terreno con napa freática superficial, el constructor deberá presentar el diseño de la base y sub-base el cual será aprobada por la Empresa.

INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE ALCANTARILLADO

A. GENERALIDADES

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberá ubicarse al lado opuesto del desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

FIGURA 3.9: ALMACENAMIENTO DE TUBERIAS



Fuente: Elaboración propia

Se utilizarán niples de 0.60 m a 1.20 m como máximo en la entrada y salida del buzón con cama de apoyo de concreto, anclados al buzón. El resto del tramo será instalado con tubos completos.

En los puntos de cambio de diámetro de la línea, en los ingresos y salidas del buzón, se harán coincidir las tuberías, en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

En los buzones en que las tuberías no lleguen a un mismo nivel, se ejecutarán caídas especiales cuando la altura de la caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1.00 m de igual manera toda tubería de alcantarillado que drene caudales significativos, con fuerte velocidad, y tenga gran caída a un buzón requerirá de un diseño de caída especial.

PROCESO CONSTRUCTIVO

Para proceder a la instalación de las tuberías primero el Topógrafo debe colocar en la zanja ya excavada y con cama de apoyo los puntos de nivel a 1.2 m. en la salida y llegada al buzón, y a cada 10 m en las demás partes del tramo, estos puntos serán colocados al costado de la tubería a entubar con estacas de fierro corrugado de 3/8"

FIGURA 3.10: INSTALACION DE TUBERIAS



Fuente: Elaboración propia

El operario tubero empezará a realizar la instalación de un tramo (entre dos buzones), por la parte extrema inferior del tramo, limpiando previamente la campana, espiga y el anillo teniendo cuidado que la campana de la tubería quede con dirección aguas arriba, colocando el niple de 1.0 m en el buzón como primer tubo de salida y luego alinearlos colocando cordeles en la parte superior y al costado de la tubería, todo el tramo será instalado con tubos completos a excepción del ingreso y salida del buzón en donde se colocará los niples.

Las espigas de los niples tanto en la salida y llegada del tramo se lijarán haciendo una superficie rugosa, se echa pegamento en esta superficie lijada en una longitud de 0.20m y finalmente se echa arena gruesa lo cuál sellará con el

concreto que se echará en la parte exterior de la espiga del niple en contacto con el buzón en una longitud de empotramiento espiga – buzón de 0.20m

Previamente al entubado del segundo tubo se limpiará la espiga y se marcará la longitud a insertar ó ensamblar, también se limpiara la campana del niple colocándole luego a la campana del niple su respectivo anillo de caucho (que en la mayoría de los casos vienen en forma separada para colocarlos en obra, Solo en las tuberías PAVCO - VINDUIT AMANCO vienen pegadas al tubo como una sola pieza) seguidamente le colocamos lubricante a la espiga del tubo a entubar y a la campana del niple para luego insertar el tubo en la campana hasta 1cm antes de la marca hecha en la espiga, con el entubado del tercer tubo se utiliza el mismo procedimiento hasta llegar al niple del buzón de llegada; cada tubo que se coloca se alineará y nivelará con los puntos colocados por el topógrafo.

FIGURA 3.11: TOPOGRAFÍA EN INSTALACION DE TUBERIAS



Fuente: Elaboración propia

Este procedimiento se utiliza con la ayuda de una barreta hasta diámetros de 315 mm, para diámetros mayores se requiere de la ayuda de haladores tipo palanca ó de tipo fricción (gato).

Luego se procede al tapado en forma manual con material selecto hasta la clave del tubo, dejando descubierto la campana para la prueba hidráulica a zanja abierta.

Una vez realizada y aprobada la prueba hidráulica se colocarán los dados en la entrada y salida de los buzones con concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ a 0.20 m. de la pared del buzón en la parte superior y a 0.60 m. como máximo en la parte inferior debajo del niple, la altura del dado en la parte superior y inferior del niple será de 0.20 m.

ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO

DESCRIPCION

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y transportado como material selecto y/o calificado de relleno, tal como sea determinado por el supervisor. El constructor acomodará adecuadamente el material, evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal.

El material no apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado por el constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Para efectos del análisis del costo, se ha considerado que la distancia promedio donde se efectuará el depósito del material apropiado para relleno y el no apropiado, será en un radio de 5 km. o el que se indique en el análisis, el contratista deberá identificar o solicitar la correspondiente autorización del uso de los lugares de depósito.

FIGURA 3.12: ELIMINACION DE MATERIAL EN OBRA



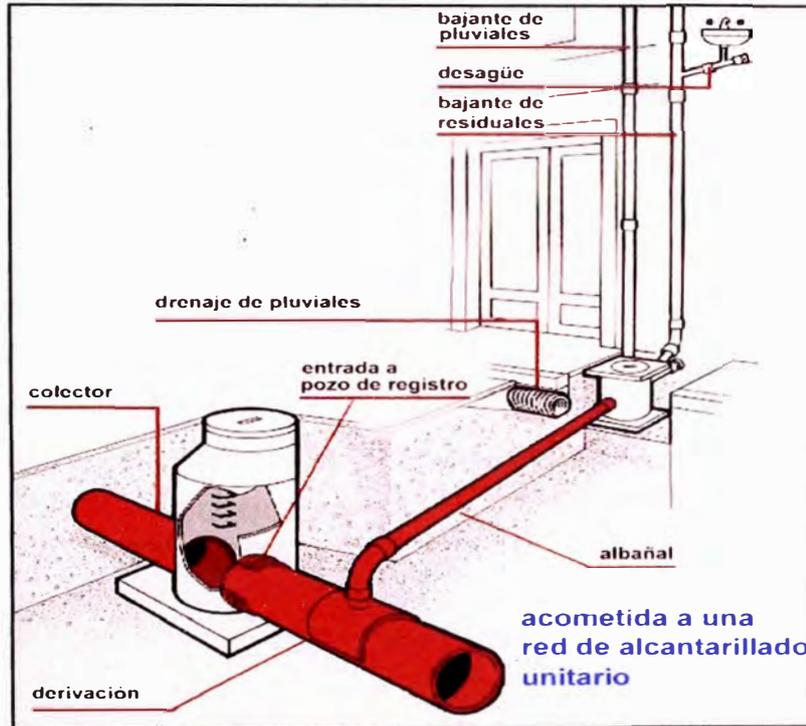
Fuente: Elaboración propia

CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGUE

DESCRIPCIÓN:

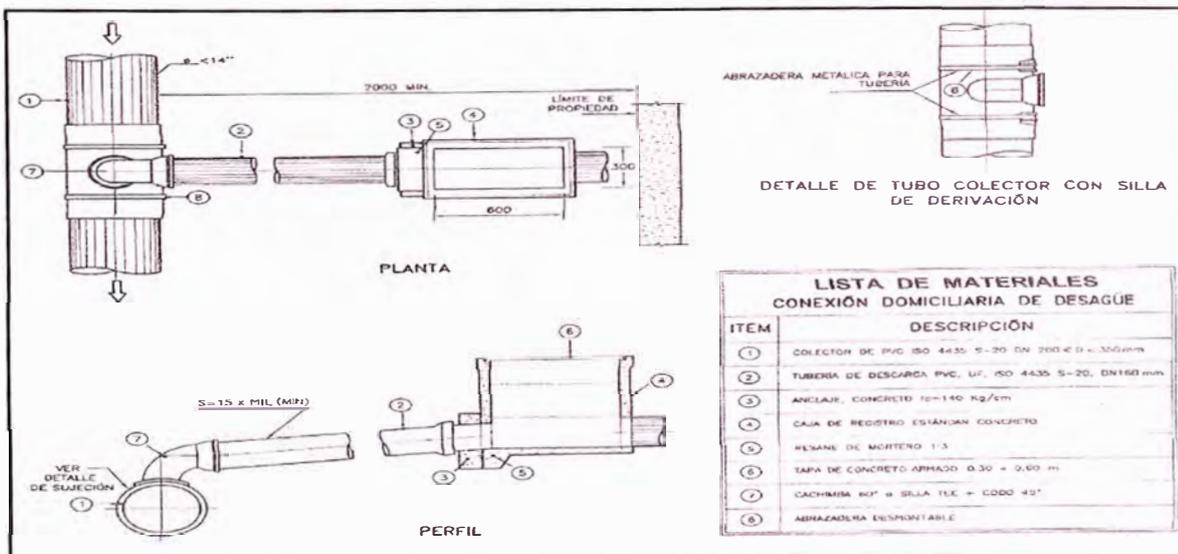
Consiste en la conexión de la tubería colector público a la red predial de desagüe. Las conexiones domiciliarias de desagües domésticas (externa), estarán construidas por los siguientes elementos:

FIGURA 3.13: CONEXIONES DOMICILIARIAS



Fuente. SEDAPAL 2006

FIGURA 3.14: DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGUE



Fuente. SEDAPAL 2006

Elementos que conforman la conexión domiciliaria

El que estará conformado por una caja, buzóneta ó buzón de concreto llamada registro, con su respectivo marco con tapa de concreto en el caso de la caja y marco de fierro fundido con tapa de concreto armado en el caso de la buzóneta y buzón

La caja de registro será prefabricado de 12" x 24", profundidad 0.70m., el concreto a utilizarse será de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

La caja se construirá dentro del retiro de la propiedad y si no lo tuviese en un patio o pasaje de circulación. Deberá ser resistente a la abrasión (desagüe por fricción), además deben ser fáciles de operar sin ser propicios al robo.

Elementos de conducción

Estará constituido por tubería de PVC $\varnothing 160 \text{ mm}$, NTP ISO 4435, S-25 y cachimbas de 200 mm. x 160 mm.

FIGURA 3.15: ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA CONEXIÓN DOMICILIARIA



Fuente: Elaboración propia

La línea de conducción deberá tener tal profundidad, que la parte del tubo que pasa debajo de cualquier tubería de agua potable mantendrá una separación mínima de 20 cm.

FIGURA 3.16: ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA CONEXIÓN



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 3.17: COLOCACION DE ELEMENTOS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS



Fuente: Elaboración propia

Como profundidad mínima, en la acera o sobre el terreno natural, se considera 0.80 m y máxima 3.00 m, que dependiendo de la topografía del terreno ó lote a descargar podrá ser:

- Caja de 0.30 m x 0.60 m. hasta 1.00 m. de profundidad
- Buzoneta de diámetro 0.6 m. para profundidades entre 1.00 m. hasta 1.20 m.
- Buzón de diámetro 1.20 m. para profundidades entre 1.20 m. hasta 3.00 m.

3.3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE CONCRETO

A. BUZONES

Los buzones podrán ser prefabricados o construidos IN SITU. De ser estos de concreto, tendrán una resistencia de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. De acuerdo al diámetro de la tubería, sobre la que se coloca al buzón, éstos se clasifican en tres tipos:

CUADRO 3.1: CARACTERISTICAS DE LOS BUZONES

| Tipo | Profundidad | Diámetro interior del buzón (m) | Diámetro de la Tubería (mm) |
|------|---------------|---------------------------------|-----------------------------|
| I | Hasta 3.00 | 1.20 | Hasta 600 (24") |
| | De 3.01 a más | 1.50 | Hasta 600 (24") |
| II | Todos | 1.50 | De 650 a 1.200 (26" a 48") |
| III | Todos | 1.50 | De 1300 (52") a mayor |

Fuente: SEDAPAL 2004

Para tuberías de mayor diámetro o situaciones especiales, se desarrollarán diseños apropiados de buzones o cámaras de reunión.

No se permitirá que la dirección del flujo entre la tubería receptora y aportante sea mayor de 90° en:

- Buzones tipo I, para tubería mayores de 300 mm (12").
- Buzones tipo II y III.

No está permitida la descarga directa de la conexión domiciliar de alcantarillado, a ningún buzón. Los buzones serán construidos sin escaleras, sus tapas de registro deberán ir al centro del techo.

Para buzones de concreto, en su construcción se utilizará obligatoriamente mezcladora y vibrador. El encofrado será metálico. Sus paredes interiores serán de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3. En el caso de que las paredes del buzón se construyan por secciones, éstas se unirán con mortero 1:3, debiendo quedar estancas. Cuando se requiera utilizar tuberías de concreto normalizado para formar los cuerpos de los buzones, el Constructor a su opción, podrá utilizar empaquetaduras de jebe, debiendo ir siempre acompañado con mortero 1:3 en el acabado final de las juntas. Las canaletas irán revestidas con montero 1:2.

Las tapas de los buzones, además de ser normalizadas deberán cumplir las siguientes condiciones: resistencia a la abrasión (desgaste por fricción), facilidad de operación y no propicia al robo.

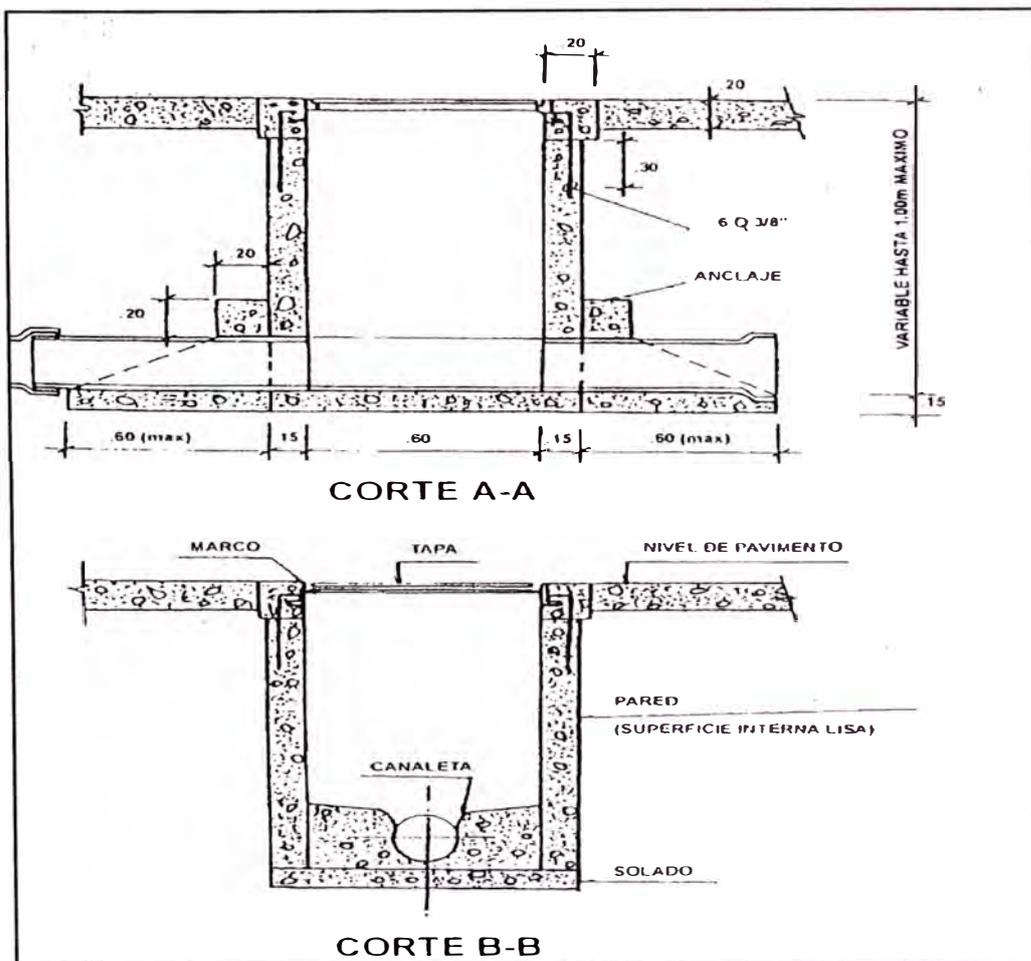
Para condiciones especiales de terreno, que requiera buzón de diseño especial, éste previamente deberá ser aprobado por la Empresa

B. BUZONETAS

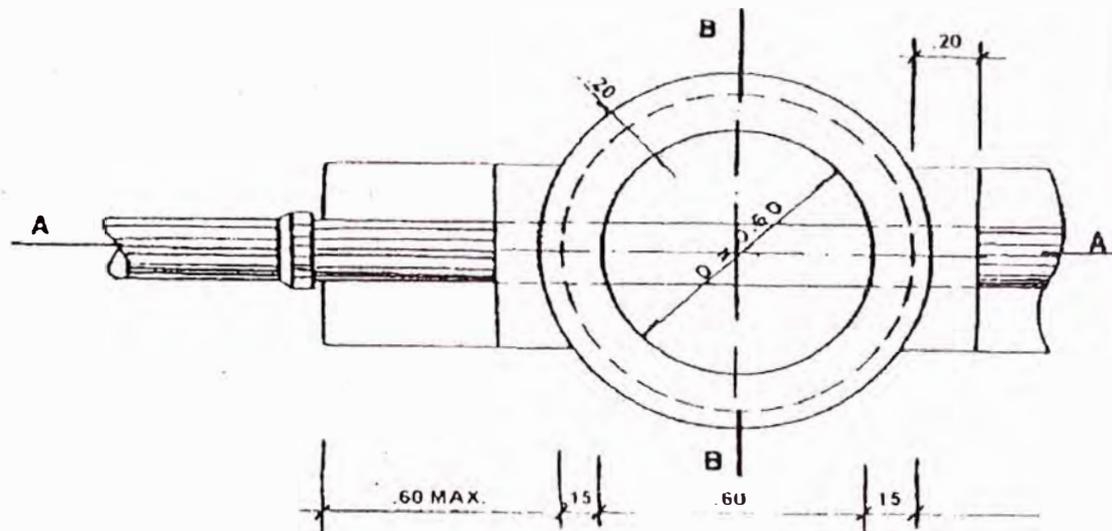
La utilización de las buzonetas, se limitará hasta un metro de profundidad máxima desde el nivel del pavimento hasta la cota de fondo de la canaleta, permitiéndose sólo en pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3.00 m de ancho en donde no exista circulación de tránsito vehicular. Los marcos y tapas serán los mismos que se instalan en los buzones.

Los buzones son cámaras de inspección, que se ubican a determinadas longitudes en las líneas de desagüe, a lo largo de la redes secundarias de desagüe, colectoras ó el emisor, Su ubicación y profundidad están definidos en los planos respectivos.

FIGURA 3.18: BUZONETAS



Fuente. SEDAPAL 2004



PLANTA

CONCRETO $F'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (BUZONETE)
 $F'_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ (ANCLAJE)

BUZONETE

Fuente. SEDAPAL 2004

a) Distancia entre cámaras de inspección

La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza.

La separación máxima depende del diámetro de las tuberías, según se muestra en la siguiente tabla.

CUADRO 3.2: DISTANCIA ENTRE CAMARAS DE INSPECCION

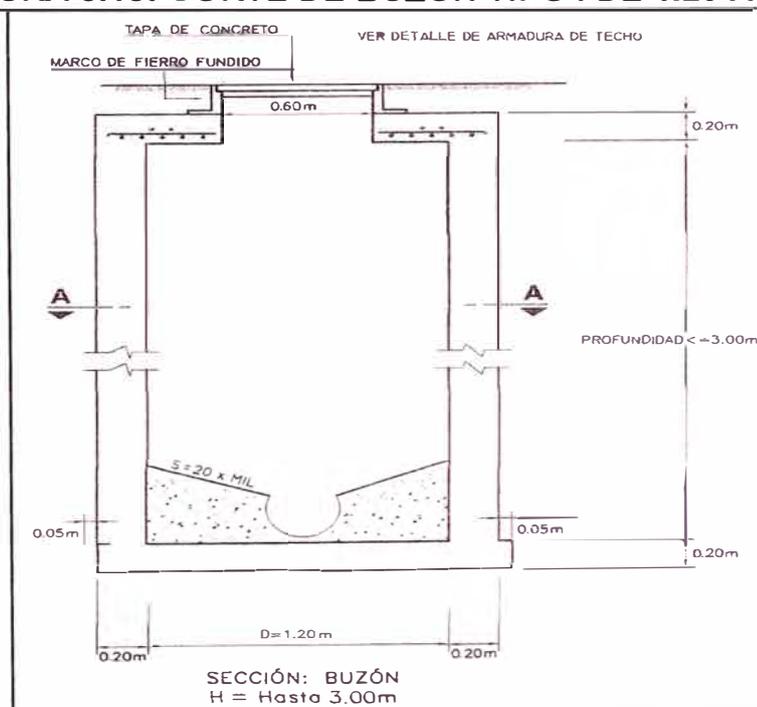
| Diámetro nominal de la tubería (mm) DN | Distancia máxima (m) |
|---|----------------------|
| 110 | 60 |
| 160 | 60 |
| 200 | 80 |
| 250 a 315 | 100 |
| Diámetros mayores | 150 |

Fuente: SEDAPAL 2006

Los buzones tipo I se utilizan hasta diámetros de tuberías de 24" y para cualquier Profundidad. Los buzones Tipo I de $d=1.20\text{m}$ y menores que $H=3.00\text{m}$ no llevan refuerzo, el concreto en todos los casos será $f'c=210\text{ kgs/cm}^2$. Los buzones Tipo I mayores o iguales a $H=3.00\text{ m}$ tendrán un diámetro $d=1.50\text{m}$ no llevan refuerzo.

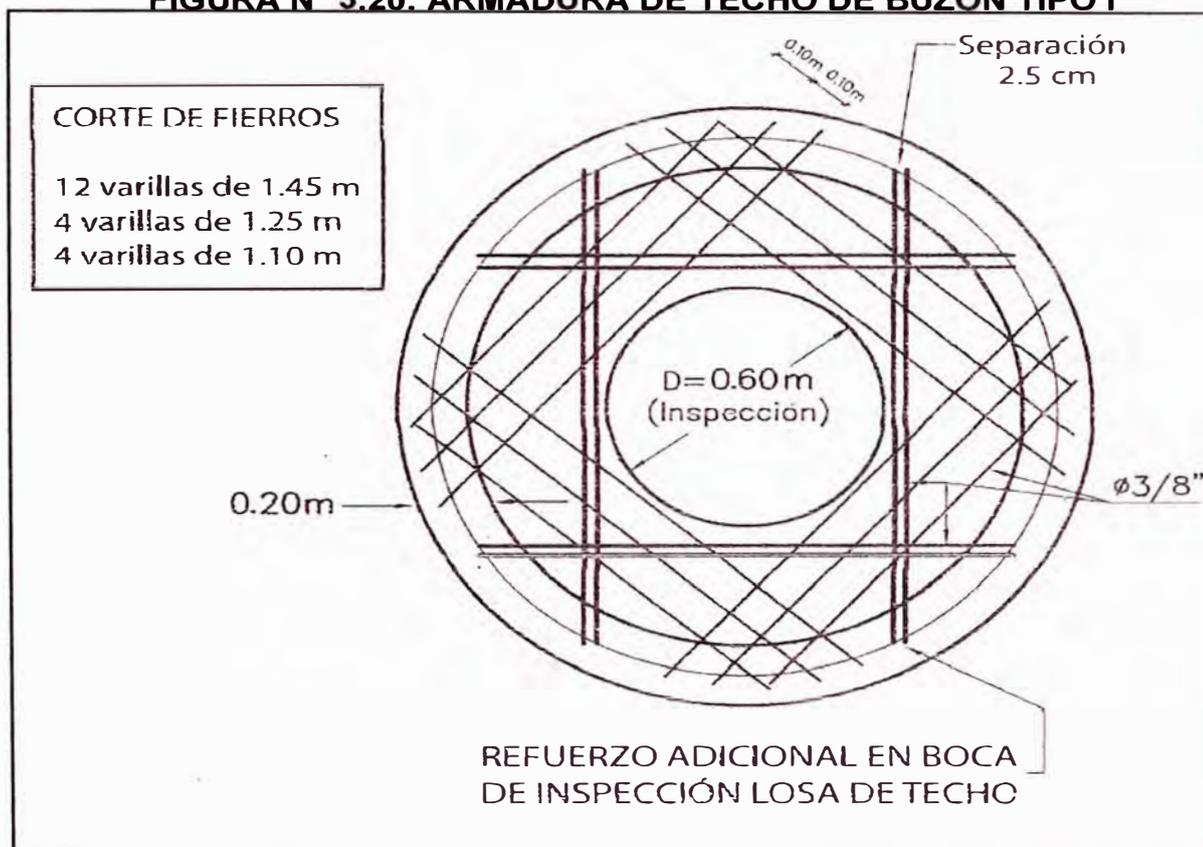
Los techos de buzón tendrán acero de refuerzo según su profundidad para buzones hasta 3.00 m de profundidad el refuerzo será de 3/8" y para diámetros mayores será de 1/2", los marcos para la tapa serán de $d=0.60\text{m}$ de fierro fundido con tapa de concreto armado prefabricado con acero de refuerzo, borde platina, dimensiones normalizadas.

FIGURA 3.19: CORTE DE BUZON TIPO I DE 1.20 A 3.00 M



Fuente. SEDAPAL 2004

FIGURA N° 3.20: ARMADURA DE TECHO DE BUZON TIPO I



Fuente. SEDAPAL 2006

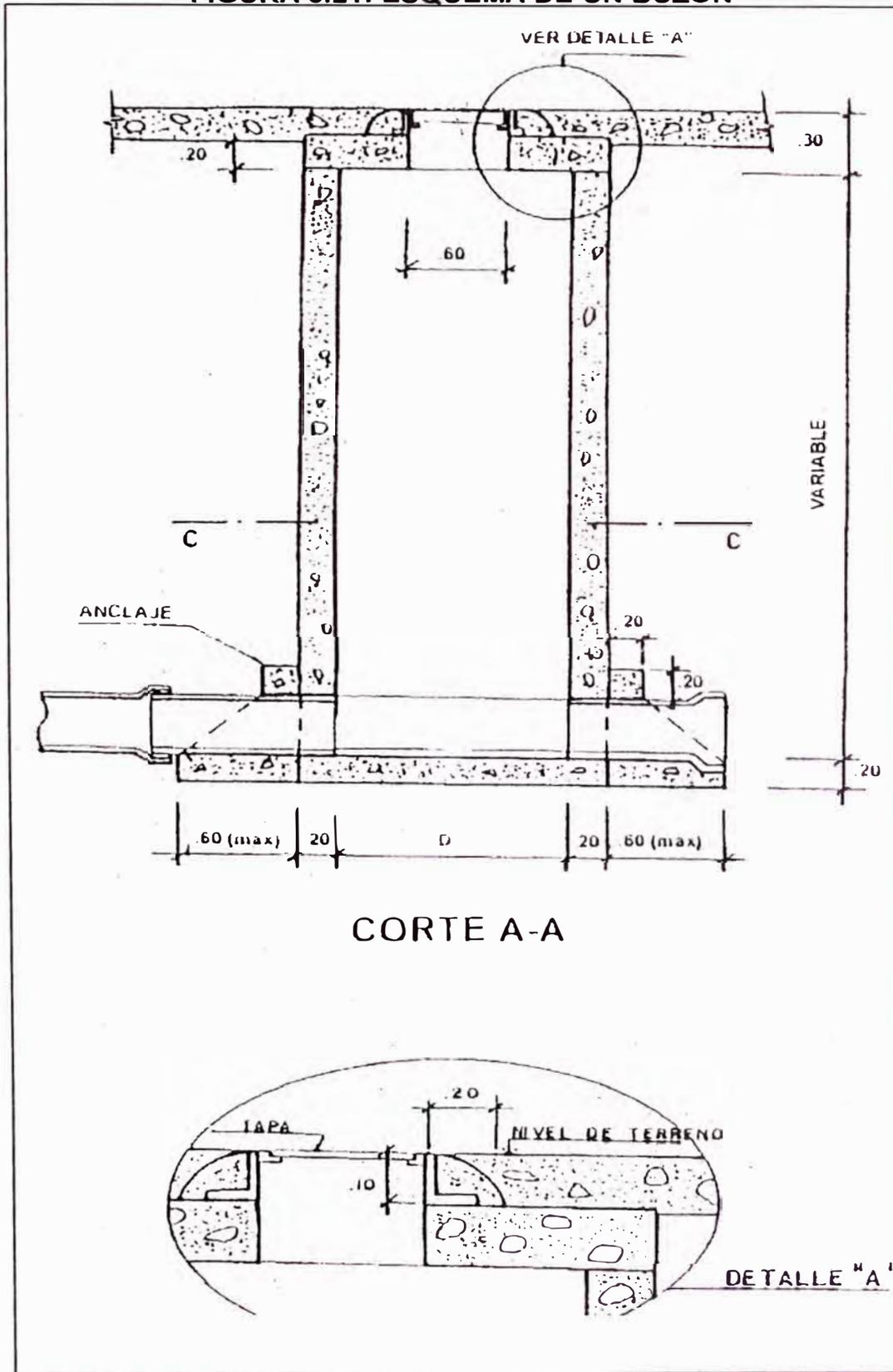
Los encofrados de los buzones deberán ser metálicos, revisados y calibrados que permitan buen acabado.

Los dados en los empalmes deben cubrir a la tubería, dejando embebido y hermético con un concreto de óptima trabajabilidad.

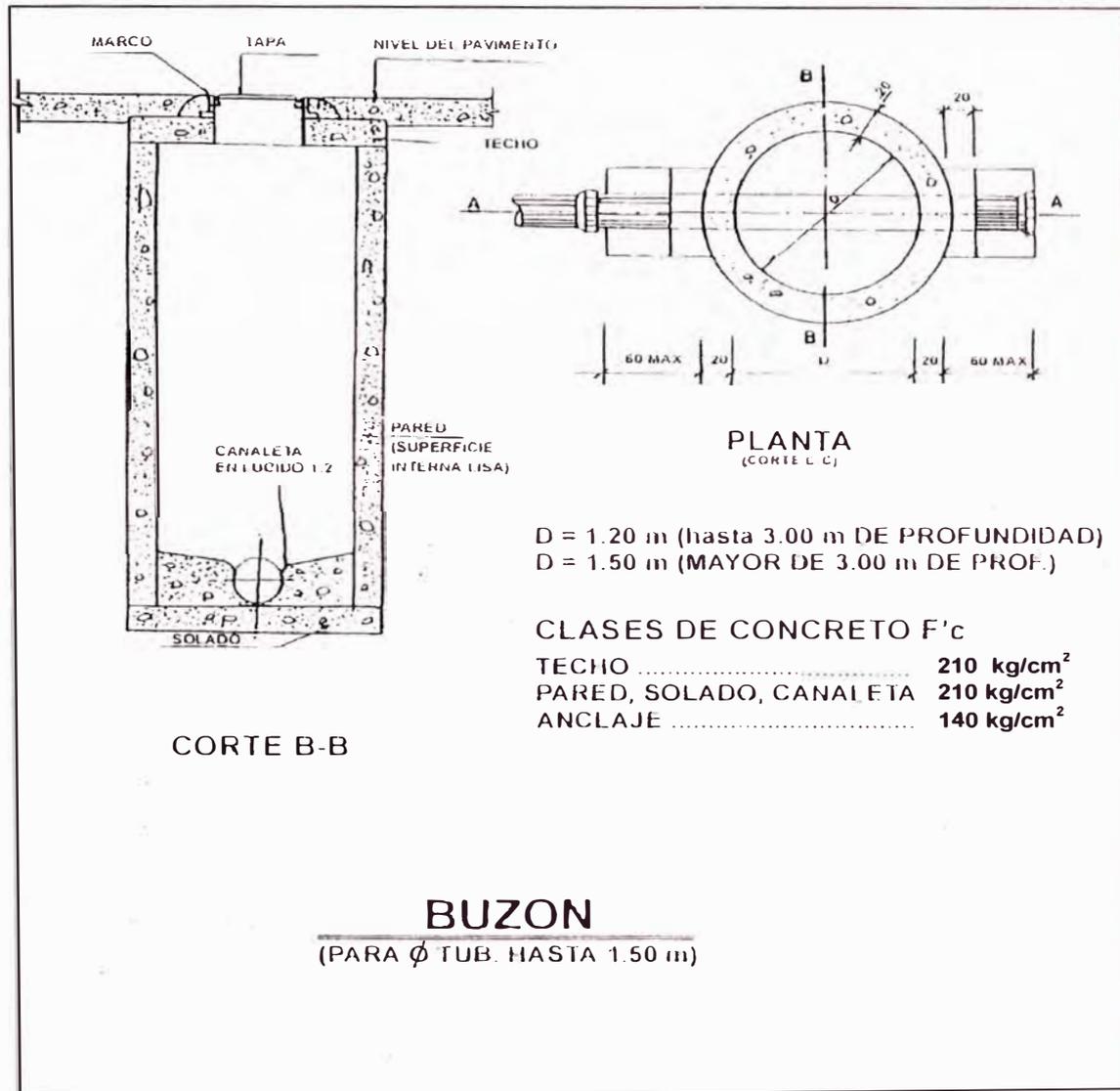
Los detalles de fondo deberán guiar los flujos manteniendo sección constante.

La superficie de los detalles de fondos serán revestidos y pulidos en concreto fresco. Los marcos serán de fierro fundido.

FIGURA 3.21: ESQUEMA DE UN BUZÓN



Fuente. SEDAPAL 2006



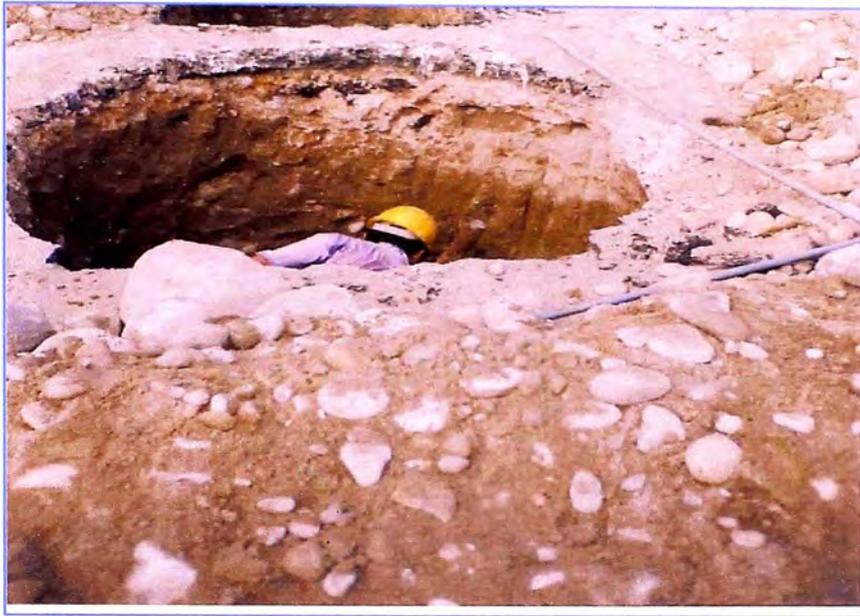
Fuente. SEDAPAL 2006

PROCESO CONSTRUCTIVO

La excavación para los buzones se realizarán de manera manual o con equipo, en este segundo caso se realizarán trabajos de refine tanto en forma como en verticalidad dependiendo de la calidad del suelo, si la condiciones de suelo no sean favorables se tomarán las medidas de prevención de accidentes, preparando entibados o encofrados.

Los materiales excedentes se eliminarán a una distancia tal que no aumente la carga a la pared de la excavación.

FIGURA 3.22: EXCAVACIÓN PARA BUZONES



Fuente: Elaboración propia

El proceso de construcción de un buzón es: primero el solado, para buscar nivelación y uniformidad para el área de trabajo, el piso de fondo de los buzones deberán tener el espesor mostrado en los planos, se deben respetar las cotas de nivel de piso terminado.

El uso de encofrado metálico y el concreto consolidado con vibradora permitirá un acabado de durabilidad aceptable, no se permitirá cangrejas ni el revestimiento en el interior de los buzones, el periodo de vibrado de 5 a 15 seg. de tiempo debido al ataque de los gases, ácidos en los desagües.

En la construcción de la pared del cuerpo del buzón se debe respetar el espesor de diseño. En los buzones igual o mayor a 3m, se colocaran escaleras tipo marinerio en su interior para el fácil acceso del personal de mantenimiento. Luego, el armado y el marco de f^{pp} nivelado a la cota de rasante, habiendo verificado los niveles el Inspector o Residente de Obra se realizará el vaciado de la losa superior (techo).

FIGURA 3.23: VISTAS DE PAREDES DE BUZONES



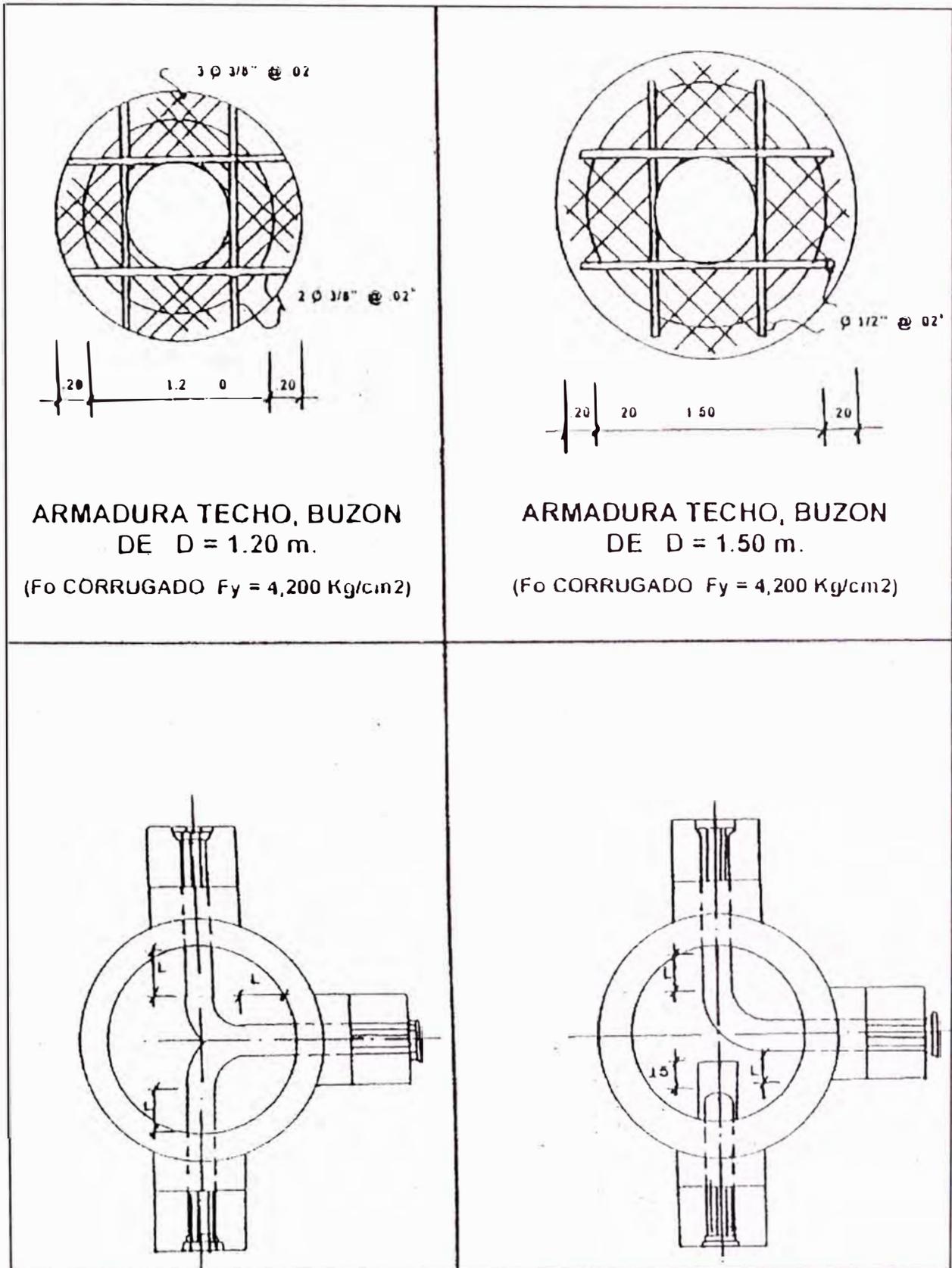
Fuente: Elaboración propia

Las paredes de los buzones serán de 0.20 mts de espesor, o según se señalen en los planos, así como la losa de fondo y losa superior. El concreto a utilizar para todo el buzón, será como mínimo de $f'c=210 \text{ Kg./cm}^2$ y su curado del concreto será por lo menos 7 días después de 6 horas de vaceado en verano y 12 horas en el invierno.

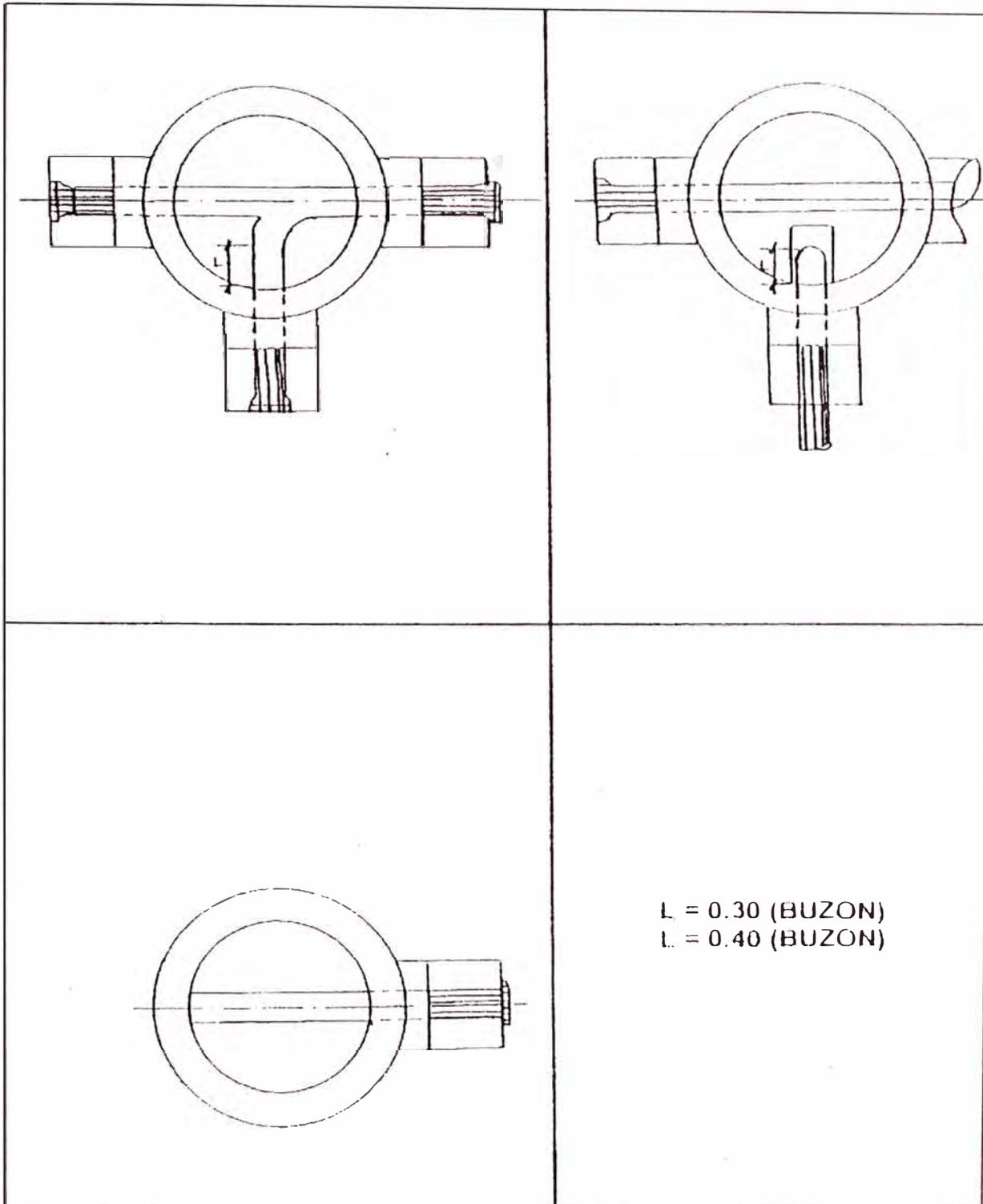
Sobre el fondo se construirán las "medias cañas" o canaletas que permitan la circulación del desagüe directamente entre las llegadas y las salidas del buzón. Las canaletas serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen al buzón; su sección será semicircular en la parte inferior y luego las paredes laterales se harán verticales hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería, el falso fondo o berma tendrá una pendiente de 20% hacia los ejes de los colectores, los empalmes de las canaletas se redondearán de acuerdo a la dirección del escurrimiento.

La parte inferior de los buzones será enlucida con acabado fino con una capa de mortero en proporción 1:3 de cemento - arena y de media pulgada de espesor. Todas las esquinas y aristas vivas serán redondeadas.

FIGURA 3.24: TECHOS Y MEDIA CAÑA



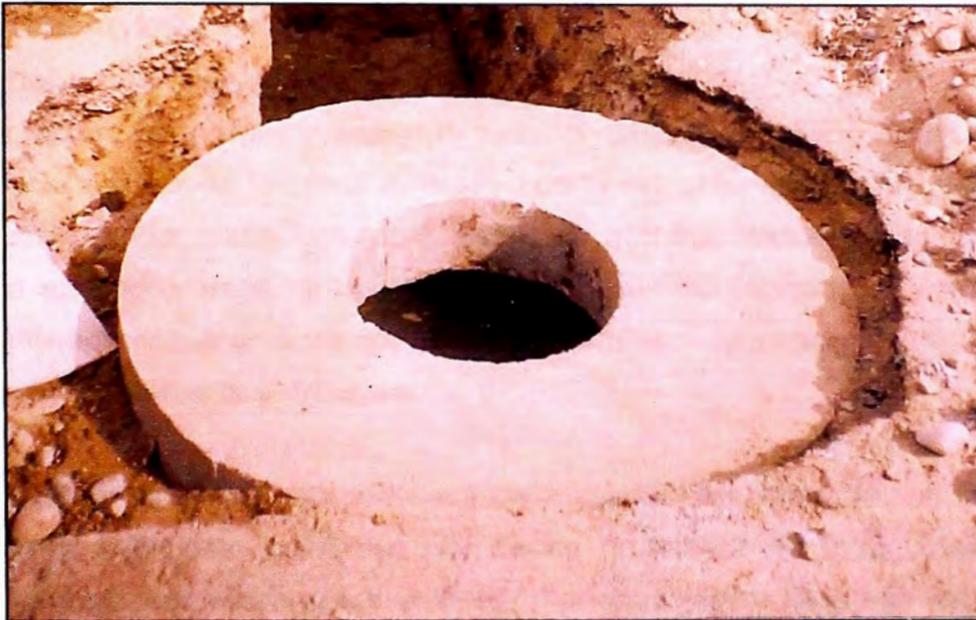
Fuente: SEDAPAL 2006



Se colocarán con mezcla de concreto los marcos de fierro fundido encima del techo y en la parte circular de 60cm. Este concreto debe ser de resistencia 210 kg/cm² en forma de bola, circular de diámetro 1.20m y de altura 0.10m respecto del techo luego se revocará con mortero 1:3 la parte vertical interna circular del techo del buzón donde va el marco.

No se depositará en la estructura ningún concreto que se haya endurecido parcialmente, ó que esté contaminado por sustancias extrañas al concreto.

FIGURA 3.25: TECHO Y MARCO EN BUZONES



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

Descripción

El concreto será una mezcla de cemento - arena - piedra, preparada en una mezcladora mecánica para el concreto en una proporción volumétrica 1:2:2 con una relación agua-cemento 6 gln/saco.

La aplicación puede ser concreto simple o concreto con refuerzo debiendo ser de acuerdo a los requerimiento de los planos, concreto de distintas resistencias a la compresión especificadas.

3.4 PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD

a) Prueba de compactación

Compactación del primer y segundo relleno. El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (tubería), hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo. Será de material selecto. Este relleno, se colocara en capas de 0.15 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El segundo relleno compactado será de material seleccionado, entre el primer relleno y la sub-base, se harán por capas no mayor de 0.15 m de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 o AASHTO-T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

Se compactara utilizando Vibro-apisonadores o algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada. El porcentaje de compactación no será menor al 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado (AASHTO-T-180). En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compacto, estará comprendido en el rango de +- 1% de la humedad optima del Proctor Modificado.

Proceso constructivo

Se tomarán muestras del suelo excavado en tamaños y cantidades adecuadas para llevarlo al laboratorio de suelos y así determinar su máxima densidad seca del PROCTOR MODIFICADO ASTM D698 o AASHTO –T-180.

Luego se tomarán densidades del terreno insitu en los niveles que la supervisión lo exija que normalmente es a mitad de zanja y en la sub-base estos se comparan con el proctor y el resultado no debe ser menor del 95%.

También se toman densidades de la base de la zanja y estos se comparan con el proctor del afirmado a colocarse, cuyo resultado no debe ser menor del 100%.

b) PRUEBA HIDRAULICA

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de la línea de alcantarillado, hayan quedado correctamente instalados, listas para prestar servicios.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la Supervisión con asistencia del Constructor, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de prueba, de medición y cualquier otro elemento que se requiera en esta prueba.

Las pruebas de la línea de alcantarillado a efectuarse tramo por tramo, intercalado entre buzones, son las siguientes:

- **PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA DE LA RED**
- **PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC A ZANJA TAPADA**
- **PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA**
- **PRUEBA HIDRAULICA DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA A ZANJA TAPADA**
- **PRUEBA DE HUMO**
- **PRUEBA HIDRAULICA DE ESCORRENTIA A ZANJA TAPADA**

De acuerdo a las condiciones que pudieran presentarse en obra, podría realizarse en una sola prueba a zanja abierta, los colectores con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

No se autorizará realizar la prueba hidráulica con relleno compactado, mientras que el tramo de alcantarillado no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA DE LA RED

Prueba de Filtración

Consiste en llenar de agua el buzón aguas arriba hasta 0.30m debajo del techo del buzón con la tubería de desagüe instalado en el tramo y tapar el tubo que llega al buzón aguas abajo con mezcla tipo diablo fuerte y un tapón luego dejar que el agua repose 24 horas, al probar no debe bajar el nivel de agua en el buzón llenado aguas arriba, la línea de tubería entubada con agua debe probarse a zanja abierta dejando visible las campanas y uniones, la supervisión verificará que no presente ninguna filtración en las uniones, buzón y en ninguna parte del tramo en prueba caso contrario se tiene que hacer la corrección respectiva y probar nuevamente hasta que no haya ninguna fuga ó filtración en el tramo, así mismo no deben ejecutarse los anclajes ó dados de los buzones hasta después de terminada la prueba.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y en tubos de PVC no se admitirá pérdida de agua en el tramo probado.

También podrá efectuarse la prueba de filtración en forma práctica, midiendo la altura que baja el agua en el buzón en un tiempo determinado

Al realizar la prueba hidráulica a zanja abierta también se tomará la prueba de Nivelación y alineamiento.

Las pruebas de filtración serán de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y, la de infiltración para terrenos con agua freática.

FIGURA 3.26: PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA



Fuente: Elaboración propia

PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA PVC A ZANJA TAPADA

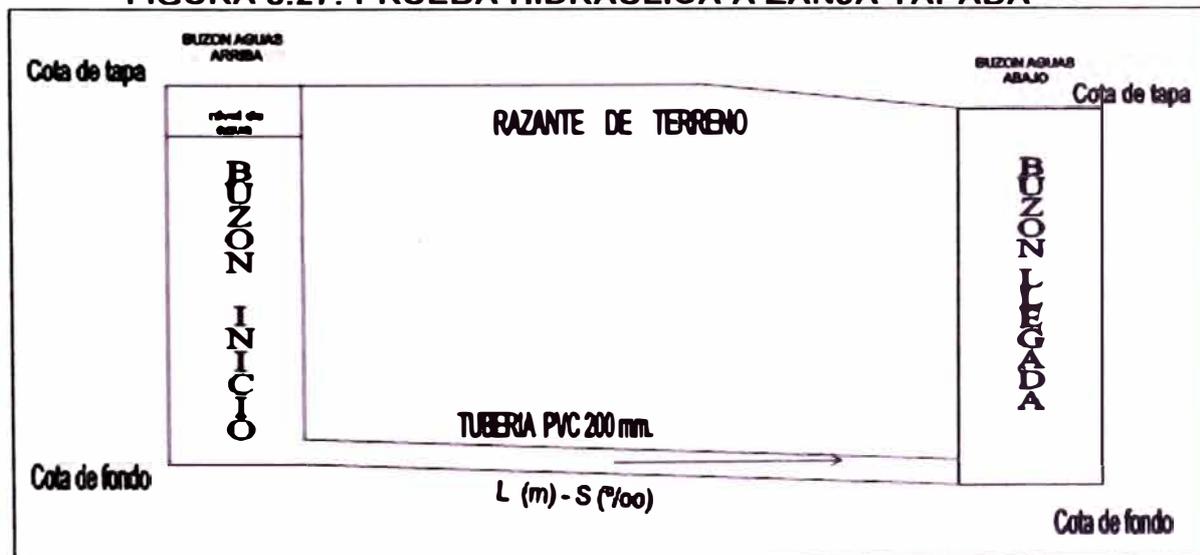
Prueba de Filtración

Consiste en llenar de agua el buzón aguas arriba con la tubería de desagüe y tapar el tubo que llega al buzón aguas abajo con mezcla tipo diablo fuerte y un tapón luego dejar que el agua repose 24 horas, al probar no debe bajar el nivel de agua en el buzón llenado aguas arriba en un tiempo de una hora, la línea de tubería entubada con agua debe probarse a zanja tapada, la supervisión verificará que no presenta ninguna filtración en ninguna parte del tramo en prueba caso contrario se tiene que hacer la corrección excavando la zanja hasta encontrar la zona de falla ó filtración respectiva una vez corregido probar nuevamente hasta que no haya ninguna fuga ó filtración en el tramo.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y en tubos de PVC no se admitirá pérdida de agua en el tramo probado.

Esta prueba sirve para verificar que el sistema de tapado de la zanja a sido la adecuada si la prueba es aprobada.

FIGURA 3.27: PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA TAPADA



Fuente: Elaboración propia

PRUEBA HIDRAULICA A ZANJA ABIERTA DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA

Prueba de Filtración

Consiste en llenar de agua el buzón aguas arriba con las tuberías de la red de desagüe, tuberías de las conexiones domiciliarias, cajas de la conexión domiciliaria y tapar el tubo que llega al buzón aguas abajo con mezcla tipo diablo fuerte y un tapón luego dejar que el agua repose 4 horas, al probar no

debe bajar el nivel de agua en el buzón llenado aguas arriba, solo la línea de tubería entubada con agua de la conexión domiciliaria debe probarse a zanja abierta dejando visible el plato de la cachimba, las campanas y uniones, la supervisión verificará que no presenta ninguna filtración en las uniones, buzón, en la parte del plato de la cachimba que se pega a la tubería de la red y en ninguna parte del tramo a probarse; que como consejo debe tenerse especial cuidado en el pegado del plato de la cachimba porque de no pegar por allí se va a presentar la falla que es muy común en este trabajo mejor llenar de agua el tramo después de 24 horas de haber pegado el plato de la cachimba para que pegue correctamente porque el pegamento es un cemento disolvente tipo soldadura para PVC que tiene la propiedad de disolver un espesor de la superficie de las tuberías en contacto para unir el plato y el tubo en uno solo pero esto se logra en 24 horas de esa forma se tiene un pegado efectivo, caso contrario se tiene que hacer la corrección respectiva y probar nuevamente hasta que no haya ninguna fuga ó filtración en la conexión, así mismo no deben ejecutarse los anclajes ó dados de las cajas hasta después de terminada la prueba.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y en tubos de PVC no se admitirá pérdida de agua en el tramo probado.

Al realizar la prueba hidráulica a zanja abierta también se tomará la prueba de nivelación y de alineamiento de las tuberías de las conexiones domiciliarias, estas dos pruebas se toman juntas con la prueba hidráulica a zanja abierta.

Las pruebas de filtración serán de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y, la de infiltración para terrenos con agua freática.

PRUEBA HIDRAULICA DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA A ZANJA TAPADA

Prueba de Filtración

Consiste en llenar de agua el buzón aguas arriba con la tubería de desagüe, tubería de la conexión domiciliaria, caja domiciliaria y tapar el tubo que llega al buzón aguas abajo con mezcla tipo diablo fuerte y un tapón luego dejar que el agua repose 4 horas, al probar no debe bajar el nivel de agua en el buzón llenado aguas arriba en un tiempo de una hora, la línea de tubería entubada con agua tanto de la red como de la conexión domiciliaria debe probarse a zanja tapada, la supervisión verificará que no presenta ninguna filtración en ninguna

parte del tramo en prueba caso contrario se tiene que hacer la corrección excavando la zanja hasta encontrar la zona de falla ó filtración respectiva una vez corregido probar nuevamente hasta que no haya ninguna fuga ó filtración en el tramo.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos y en tubos de PVC no se admitirá pérdida de agua en el tramo probado.

Esta prueba sirve para verificar que el sistema de tapado de la zanja a sido la adecuada si la prueba es aprobada.

PRUEBA DE HUMO

Estas pruebas podrán reemplazar a las hidráulicas, sólo en los casos de líneas de alcantarillado mayores a 800 mm (32").

El humo será introducido dentro de la tubería a una presión no menor de 0.07 kg/cm² por un soplador que tenga una capacidad por lo menos 500 litros por segundo. La presión será mantenida por un tiempo no menor de 15 minutos, como para demostrar que la línea esté libre de fugas o que todas las fugas han sido localizadas.

El humo será blanco o gris, no dejará residuo y no será tóxico.

PRUEBA HIDRAULICA DE ESCORRENTIA A ZANJA TAPADA

Se empezará por el tramo de mayor cota ó el que este más arriba y se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón, hasta su altura total y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo, luego se rompe el tapón y el agua discurrirá hasta que llegue y desaparezca toda el agua en el último buzón aguas abajo.

c) PRUEBAS DE NIVELACION

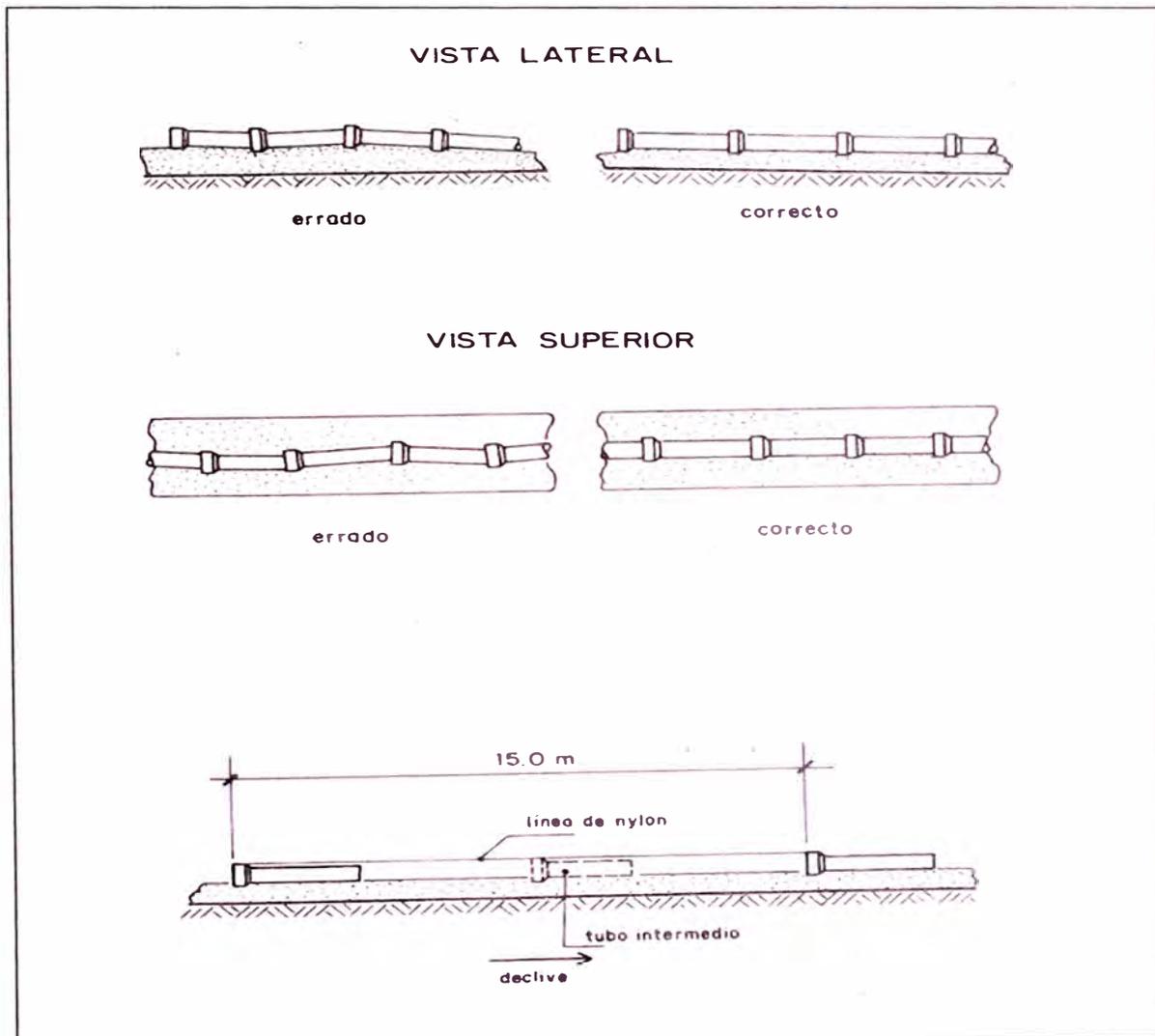
Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel, pudiendo utilizarse Teodolito cuando los tramos presentan demasiados cambios de estación.

Se considera pruebas no satisfactorias de nivelación de un tramo:

- Para pendiente superior a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +/- 10 mm. medido entre 2 (dos) o más puntos.

- Para pendiente menor a 10 0/00, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de +/- la pendiente, medida entre 2 (dos) o más puntos.
- Para las líneas con tubería flexible, la prueba de alineamiento podrá realizarse por el método fotográfico, con circuito cerrado de televisión o a través de espejos colocados a 45°, debiéndose ver el diámetro completo de la tubería cuando se observe entre buzones consecutivos.

FIGURA 3.28: NIVELACION EN TUBERIAS



Fuente: SEDAPAL 2005

d) PRUEBA DE DEFLEXION

Esta prueba también denominada prueba de la bola se realizará a los 30 días después de haberse concluido su instalación.

Se verificará en todos los tramos que la deflexión (ovalización) de la tubería instalada no supere el 5% del diámetro interno

En los puntos donde se observe una deflexión excesiva la que se pone de manifiesto por el estancamiento de la bola, el contratista procederá a descubrir la tubería, mejorar la calidad del material de relleno y realizar una nueva compactación, el proceso se repetirá hasta que el tramo pase la referida prueba. Para la verificación de la deflexión permisible se hará pasar una bola" de madera compacta o un "mandril" (cilindro metálico de 0.50 m. de largo) de diámetro equivalente al 95% del diámetro interno del tubo, la cual deberá circular libremente a lo largo del tramo.

CAPITULO IV. ESPECIFICACIONES TECNICAS

4.1 DISPOSICIONES GENERALES

Las presentes Especificaciones Técnicas definen los conceptos más importantes y las características generales de los procedimientos constructivos de ejecución de obras de saneamiento básico que se ejecutan directa ó indirectamente en el territorio nacional estableciendo criterios unificados, orientándolos hacia una adecuada estructura de efectividad y eficiencia de los Consultores de Proyectos, constructores de Obras y Supervisores.

Las Especificaciones complementan a lo señalado en los Planos del Proyecto.

Estas Especificaciones, por corresponder a Obras de características típicas que se ejecuta periódicamente, se consideran como generales. Para el caso que cuenten con características especiales, el Projectista deberá complementarlas con Especificaciones detalladas y precisas en cada uno de las partidas que la conforman.

Las especificaciones se refieren a la descripción de los trabajos y a su método técnico constructivo en todo proceso convencional de ejecución de obra que se ejecutan, habiéndose dejado abierto para que puedan emplearse otros procesos con tecnología avanzada.

La presente Especificación Técnica, servirá de marco de referencia para la Elaboración del Presupuesto, así como para mantener una adecuada estructura de control en su ejecución (Obra) correspondientes.

Las presentes Especificaciones Técnicas que complementan a las Normas Técnicas, aprobadas por el INDECOPI, y Reglamento Nacional de Edificaciones, deberán ser cumplidas por los constructores que ejecuten obras directa o indirectamente.

Si las disposiciones establecidas en el presente documento deben ser ampliadas, cambiadas o modificadas para un proyecto determinado, aquello se consignará en un documento adicional llamado "Disposiciones Especificas".

Los procesos de ejecución de obra que contemplan las presentes Especificaciones, son los del tipo convencional, es decir trabajos que se ejecutan con movimiento de tierras tales como, excavaciones, relleno y compactación de zanjas.

Existen nuevas tecnologías de ejecución de obras que utilizan métodos no convencionales, donde no se afectan movimiento de tierras. Estos métodos cuentan con sus Especificaciones Técnicas propias y su elección será determinada por el Proyectista en función del tipo de suelo, diámetro, profundidad, alineamiento y pendiente de las líneas de agua y/o alcantarillado, interferencia de servicios existentes, costos, etc.

Estas tecnologías innovadoras se emplean tanto para la instalación de nuevas líneas de agua potable como de alcantarillado o para la reposición de las existentes sin necesidad de extraerlas y en caso de aplicarse alguna de ellas, necesariamente deberán ejecutarse con sus propias Especificaciones Técnicas.

En caso de existir discrepancia entre lo que expresan los diversos documentos del Expediente Técnico, los planos tienen prioridad sobre las especificaciones técnicas y la memoria descriptiva vale en todo cuanto no se oponga a los planos y a las especificaciones técnicas.

Las obras por ejecutar y los equipos por adquirir e instalar, son los que se encuentran indicados en los planos y/o croquis, con las adiciones y/o modificaciones que puedan introducirse posteriormente.

Cualquier consulta o modificación de los planos, croquis y especificaciones, deberá ser oportunamente presentada por escrito a la Concesionaria para su aprobación.

Consideraciones

- El informe y/o Memoria Descriptiva presentada en otra sección del Proyecto, es meramente informativa.
- Cualquier consulta o modificación de los planos, croquis y especificaciones, deberá ser presentado por escrito a la concesionaria para su aprobación.
- Previamente al inicio de cada obra, se efectuará El Replanteo del Proyecto, cuyas indicaciones en cuanto a trazo, alineamientos y gradientes serán respetados en todo el proceso de la obra. Si durante el avance de la obra se ve la necesidad de ejecutar algún cambio menor, éste sería únicamente efectuado mediante autorización de la concesionaria.

- El Constructor, cuidará la conservación de todas las señales, estacas, benchmark, etc. y las restablecerá por su cuenta, si son estropeadas ya sea por la obra misma o por acción de terceras personas.
- Durante el avance de la obra, pueden haber otros Constructores encargados de realizar otras etapas del Proyecto, en tal caso, el Constructor deberá coordinar el trabajo en la forma sea indicada por la concesionaria.
- Cuando se identifica, en cualquier etapa del Proyecto, el artículo, material, accesorio, equipo o proceso por la marca de fábrica, patente o vendedor, se supone que aquellos cumplen satisfactoriamente con los propósitos diseñados para la obra, quedando a criterio del Constructor utilizar las mismas y otras similares o equivalentes, que cumplan con los mismos propósitos.
- El constructor coordinará los suministros, para evitar demoras o causar impedimentos en el proceso de otro Constructor que esté ejecutando algún trabajo relacionado con su obra.
- Con la suficiente anticipación, el Constructor mediante aviso por escrito, hará conocer a la concesionaria fecha en que se iniciará la fabricación o preparación de los materiales, que forman parte de la obra, para que la concesionaria disponga su representante.
- Cualquier material o equipo, que debe ser removido de su ubicación y que no será utilizado nuevamente según el Proyecto, continuará siendo propiedad de la concesionaria, quien determinará en su oportunidad el almacén donde el Constructor deberá depositarlo.

4.2 CALIDAD DE MATERIALES Y ELEMENTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO

Todo el material y equipo utilizado en la obra deberá cumplir con las Normas Técnicas Nacionales INDECOPI. Sólo se aceptarán materiales y equipos, que se ajusten a las Normas Internacionales, cuando éstas garanticen una calidad igual o superior a las Nacionales.

Para garantizar la calidad del material y equipo instalado en obra, el Constructor presentará los siguientes certificados:

- **Antes de iniciarse la obra:** Certificación de INDECOPI, sobre el resultado de las verificaciones efectuadas en cada uno de los equipos que integran la

obra, para el cumplimiento de los requisitos establecidos en las Normas. Dichos certificados, deben llevar necesariamente la identificación de la obra a ejecutarse.

- **Durante la ejecución de la obra:** Certificados de diferentes pruebas para determinar el comportamiento de la obra y sus instalaciones.

Se empleará la mejor práctica moderna para que los materiales y/o equipos sean de la más alta calidad. La concesionaria rechazará los materiales y equipos que sean defectuosos o que requieran corrección, tanto en el proceso de ejecución, como en la recepción de la obra.

Todos los materiales utilizados en obra, serán nuevos, no permitiéndose usados. Deberán ser almacenados en forma adecuada, siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de instalación.

Los materiales prefabricados de concreto son las cajas, tapas de las conexiones domiciliarias y las tapas de los buzones.

Los elementos Pre – Fabricados de Concreto son aquellos que se elaboran en fábricas especializadas, pasan por un control de calidad respectivo en cuanto a medidas, pruebas de resistencia y pruebas a la fisura del concreto armado de las tapas, para luego transportarlos a obra.

a) MATERIALES COMPONENTES DEL CONCRETO

Materiales

Cemento:

El cemento a usar será el Cemento Portland, Tipo V, de acuerdo a la clasificación usada en U.S.A. Normalmente éste cemento se expende en bolsas de 42.5 Kilos ó 94 libras por bolsa; el peso del cemento en bolsas no debe tener una variación (+ o -) del 1% del peso indicado.

Se permitirá el uso del cemento a granel, siempre y cuando sea el tipo I y su almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y sus características físicas. El Supervisor de Obra inspeccionará la toma de muestras correspondientes de acuerdo a las normas ASTM-C-150, para

otorgar la correspondiente aprobación ó rechazo. En términos generales, el cemento a usarse no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse debidamente, ya sea en bolsas o en silos en forma tal que no sea afectado por la humedad producida por el ambiente ó precipitaciones pluviales.

El Supervisor de Obra controlará el muestreo de acuerdo a las indicaciones ó normas ASTM-C-150 y su envío a laboratorios especializados para la realización de las pruebas físicas en forma periódica e indicada en dichas normas.

Agua

El agua que se empleará en la mezcla será fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicas y otras sustancias que puedan perjudicar al concreto ó al acero. Tampoco debe tener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales. Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea “dura” ó sulfatada.

Se podrá usar agua no potable siempre que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena normal, tengan por lo menos el 90 % de resistencia a los 7 y 28 días de elaborada las probetas de mortero preparadas con agua potable y curadas en las mismas condiciones y ensayadas de acuerdo a las normas ASTM-C-109.

Agregados

Los agregados que se usarán son:

Piedra chancada de ½”

Se define como agregado grueso al material retenido en el tamiz NTP 4.75 mm (N° 4) y el que cumple con los límites establecidos de la normas NTP 400.037 ó ASTM-C-33.

El agregado grueso estará conformado por fragmentos cuyo perfil será preferentemente angular o semi angular, limpios, duros, compactos y cuya resistencia a la compresión no deberá ser menor de 600 Kg/cm².

Pueden usarse agregados que no cumplan con éstas especificaciones, pero que haya demostrado por medio de la práctica o de ensayos especiales, que

producen concreto de resistencia y durabilidad adecuada y contando con la aprobación de la Supervisión de Obra, previo estudio de los diseños de mezcla, los cuales deberán estar acompañados por los certificados otorgados por laboratorios especializados.

Arena Gruesa

Este material debe cumplir los siguientes requisitos:

Debe considerarse como ingredientes separados del concreto. Los agregados para el concreto deberán estar de acuerdo con las especificaciones para agregados de las normas NTP 400.037 ó ASTM-C-33.

Pueden usarse agregados que no cumplan con éstas especificaciones, pero que haya demostrado por medio de la práctica o de ensayos especiales, que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuada y contando con la aprobación de la Supervisión de Obra, previo estudio de los diseños de mezcla,, los cuales deberán estar acompañados por los certificados otorgados por laboratorios especializados.

- Será de grano rugoso y resistente.
- Debe pasar la malla N° 4 y retener en la malla N° 10
- No contendrá un porcentaje con respecto al peso total de más de 5% del material que pase por tal tamiz N° 200 (Serie US.). En caso contrario el exceso deberá ser eliminado mediante el lavado correspondiente.

El criterio general para determinar la consistencia será al emplear concreto tan consistente como se pueda, sin que deje de ser fácilmente trabajable dentro de las condiciones de llenado que se esté ejecutando.

Almacenamiento de Materiales

Cemento:

Se almacenará de tal forma que no sea perjudicado ni deteriorado por el clima (humedad, agua de lluvia, etc.,) y otros agentes exteriores. Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo, es decir, el cemento en bolsas se almacenará en silos adecuados que no permitan entrada de humedad.

Agregados:

Deberán ser almacenados o apilados en forma tal que se prevenga una

segregación (Separación de gruesos y finos) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. Para asegurar que se cumplan estas condiciones, el Supervisor de Obra hará muestreo periódicos para la realización de ensayos de rutina en lo que se refiere a limpieza y granulometría.

Dosificación de Mezclas de Concreto

La determinación de las proporciones de cemento, agua y agregados se hará tomando como base el diseño de mezcla que a continuación señalamos. Estos datos obviamente podrán ser reajustados si se emplea hormigón de río, lo cual será aprobado por la Supervisión.

CUADRO 4.1: DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$)

Cemento Andino tipo V

Cantidad de Material por m³ de concreto en obra

| | |
|---------|---------|
| Cemento | 356 Kg |
| Arena | 899 Kg |
| Piedra | 869 Kg |
| Agua | 223 lt. |

Cantidad de material por bolsa de cemento en obra

| | |
|---------|----------------|
| Cemento | 42,5 Kg |
| Arena | 107,2 Kg |
| Piedra | 103,6 Kg |
| Agua | 26,6 Lt/bolsa. |

Proporciones aproximadas en volumen

| | |
|--------------|-------------------|
| Proporciones | 1.0 : 2.13 : 2.55 |
| Agua | 26,6 lt/bolsa |

FUENTE: Laboratorio de Ensayo de Materiales UNI - 2010

NOTA: Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos en la obra.

No se permitirá trabajar en obra, con relaciones agua-cemento mayores a las indicadas. Al inicio de los trabajos, el Contratista, hará el diseño de mezcla correspondiente, para obtener la resistencia que se indique en los planos, el que será aprobado por el Supervisor de Obra. La dosificación de los ingredientes del concreto necesariamente será realizada en Obra.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el Supervisor y se medirá por el total en m³.

Bases de Pago

El pago se efectuará en unidades al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

b) TUBERIAS DE ALCANTARILLADO

Las tuberías y accesorios de PVC son fabricadas de acuerdo a NTP ISO 4435 2005(en Anexos), el empalme es unión flexible con sello elastomérico. Como referencia se adjunta las características de los tubos **AMANCO PAVCO VINDUIT Y TUBOPLAST en Anexos.**

La longitud de la tubería es de 6 m.

El valor de SN se refiere a la rigidez nominal en Kn/m² según NTP ISO 9969.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en metros lineales.

Bases de Pago

El pago se efectuará en metros lineales al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

c) MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZON

Los marcos de fierro fundido Laminar para buzones son aquellos que se elaboran en fábricas especializadas, pasan por un control de calidad respectivo en cuanto a medidas y pruebas de resistencia y se fabrican de acuerdo a la norma NTP 339.111:1997 (en Anexos)

Los valores exigidos para su certificación según NTP 339.111:1997 son:

CUADRO 4.2: CERTIFICADOS DE MARCO DE FIERRO FUNDIDO

| DESCRIPCION | EXIGIDO mm +- 1.5 | Peso(Kg) 65.00 +- 3.25 |
|------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1.- DIAMETRO DE MARCO | | |
| BASE | 100 | 65.00 |
| EXTERIOR | 800 | 65.00 |
| INTERIOR | 666 | 65.00 |
| INTERIOR DE APOYO | 610 | 65.00 |
| 2.- ESPESOR | | |
| BASE | 20 | |
| SUPERIOR | 15 | |
| 3.- ASIENTO | 23 | |
| 4.- ANCLAJE | 50 | |
| 5.- ALTURA TOTAL | 100 | |

FUENTE: CONTROL DE CALIDAD DE SEDAPAL

Al perforar la base del marco con broca no debe haber dificultad

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en **unidades**

Bases de Pago

El pago se efectuará en unidades al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

d) TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON

Las tapas de concreto armado para buzones son aquellos que se elaboran en fábricas especializadas, pasan por un control de calidad respectivo en cuanto a medidas y pruebas de resistencia y se fabrican de acuerdo a la norma NTP 339.111:1997 (en Anexos).

Los valores exigidos para su certificación según NTP 339.111:1997 son:

CUADRO 4.3: CERTIFICADOS DE TAPA DE CONCRETO

| | Diámetro (D) (mm) | Espesor (e) (mm) | Espesor Mínimo (mm) | PESO(Kg) | Huelgo (mm) |
|-----------|-------------------|------------------|---------------------|----------|-------------|
| Requerido | 650+-1.5 | 50+-1.5 | 80+-1.5 | 60.00+-5 | 8 |

FUENTE: CONTROL DE CALIDAD DE SEDAPAL

DIMENSIONES (en mm)

PRUEBA DE RESISTENCIA AL TRANSITO (Requerido = 12,000Kg sin fisura)

PRUEBA DE RESISTENCIA AL TRANSITO (Tapa invertida, Requerido = 400Kg sin fisura)

Los componentes del hormigón (concreto) se dosificarán por peso (a excepción de los aceros) y obligatoriamente se mezclarán a máquina. En ningún caso la proporción de cemento será menor de 340 kg/m³ de hormigón.

El concreto para la fabricación de las tapas de buzones deberá ser de una resistencia mínima de 350 daN/cm² (350kg/cm²).

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en **unidades**

Bases de Pago

El pago se efectuará en unidades al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

e) CAJAS PREFABRICADAS DE CONCRETO

Las cajas prefabricadas de concreto para conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado son aquellos que se elaboran en fábricas especializadas, pasan por un control de calidad respectivo en cuanto a medidas y pruebas de resistencia y se fabrican de acuerdo a la norma NTP 334.081:1998(en Anexos).

Los valores exigidos para su certificación según NTP 334.081:1998 en cuanto a sus medidas son:

e-1) Base :

Exteriores 400mm x 700 mm + - 2mm

Espesor 50mm+ - 2mm

Debe contar con media caña de 150mm de diámetro

e-2) Cuerpo intermedio:

Exteriores 400mm x 700mm + - 2mm

Espesor 50mm + - 2mm

Altura Variable

e-3) Marco:

Interior 359mm x 659 + - 2mm

Apoyo Tapa 27mm +-1mm

Altura alojamiento Tapa : 45mm +- 2mm

Espesor en zona de : 50mm +- 2mm

Alojamiento Tapa

Espesor de la base : 77mm +- 2mm

Rotulado: Todas las cajas y módulos deberán contar en su parte exterior con el siguiente rotulado:

- Marca ó identificación del fabricante
- Fecha de fabricación
- Numero de tapa según el lote de fabricación

Los materiales se deben dosificar por masa (peso) y obligatoriamente se mezclarán a máquina. En ningún caso la proporción de cemento debe ser menor a 300 kg/m³ de hormigón (concreto).

El concreto será como mínimo 17.5 MPa (175 kg/cm²) a los 28 días

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en **unidades**

Bases de Pago

El pago se efectuará en unidades al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

Con las especificaciones técnicas actuales según NTP-334.081:1998 las CAJAS PORTAMEDIDOR DE REGISTRO DE DESAGUE, debe cumplir que sus uniones ó empalmes tengan la forma de machiembrados de 2cm. Esto es entre cuerpo y cuerpo.

TAPAS DE CONCRETO PARA CAJA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO

Las tapas de concreto armado serán elaboradas en fábricas especializadas, pasan por un control de calidad respectivo en cuanto a medidas y pruebas de resistencia y se fabrican de acuerdo a la norma NTP 350.085:1997 (en Anexos).

Los valores exigidos para su certificación según NTP 350.085:1997 son:

CUADRO 4.4: DIMENSIONES DE LAS TAPAS DE CONCRETO EN CAJAS

| | LARGO (mm) | ANCHO (mm) | Espesor Mínimo (mm) |
|------------------|------------------|-----------------|------------------------|
| REQUERIDO | 650 +-1.5 | 350+-1.5 | 45 mínimo |

FUENTE:CONTROL DE CALIDAD DE SEDAPAL

PRUEBA DE RESISTENCIA AL TRANSITO (Requerido = 2,000Kg sin fisura)

En el caso de componentes fabricados de hormigón (concreto), los materiales es dosificarán por peso y obligatoriamente se mezclarán a máquina. En ningún caso la proporción de cemento será menor de 380 kg/m³ de hormigón (concreto).

La resistencia del concreto será mayor de 210 kg/cm².

4.3 MAQUINARIA Y EQUIPOS

En las redes de alcantarillado

- 01 Excavadora de Oruga de 168 HP
- 02 Retroexcavadora s/llantas de 70 HP
- 01 Volquete de 15 M³

- 02 Compactadores Vibratorio tipo canguro
- 01 maquina de soldar gasolinera de 225A
- 02 martillo neumático de 25 a 29 lbs.
- 01 compresora neumática de 87 HP 250-330 PCM
- 01 cortadora de asfalto concreto
- 01 mezcladora tipo trompo de 9 p3
- 01 rodillo liso vibratorio de 1 ton
- 01 vibrador 2" de 4 HP
- 01 motobomba de 2"x 2" 5.5 HP
- 30 metros de manguera de 2" para agua
- 01 cizalla manual para corte de fierro

En los Buzones

- 09 juegos completos de moldes metálicos de 1.2m de diámetro (interior) para muro de buzón
- 03 juegos completos de moldes metálicos de 1.6m de diámetro (exterior) para muro de buzón
- 03 juegos completos de moldes metálicos de 1.5m de diámetro (interior) para muro de buzón
- 03 juegos completos de moldes metálicos de 1.9m de diámetro (exterior) para muro de buzón
- 03 juegos completos de moldes metálicos de 1.6m de diámetro para techos(exterior) de buzón
- 05 juegos completos de moldes metálicos de 0.6m de diámetro para techos(interior) de buzón
- 02 juegos completos de moldes metálicos de 1.9m de diámetro para techos(exterior) de buzón

4.4 ESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES

En los planos y croquis, se muestran varias estructuras y servicios existentes tales como: redes y conexiones domiciliarias de agua potable, luz, teléfono, canales de regadío, etc., cuyas ubicaciones dimensiones han sido proporcionadas por las entidades correspondientes, deberán considerarse como referenciales, con rangos de aproximación establecidos por las mismas entidades.

El Constructor previamente al inicio de la obra, determinará su exactitud en la zona de trabajo, en coordinación directa con esas entidades, responsabilizándose por los daños que ocasionase a las estructuras y servicios existentes.

También será responsable de la conservación y buen estado de las estructuras y servicios existentes, no indicados en los planos y/o croquis (previamente ubicados), sin daño alguno.

4.5 PROTECCIÓN DE LA OBRA Y PROPIEDAD AJENA

Durante la ejecución de la obra, el Constructor tomará todas las precauciones necesarias para proteger la obra y propiedad ajena, que pueda ser afectada de alguna forma por la construcción. Cualquier propiedad que resultase afectada por negligencia del Constructor, será prontamente restaurada por éste a su condición original.

4.6 SEGURIDAD Y LIMPIEZA DE LA OBRA

El Constructor cumplirá estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicios del personal, de acuerdo a las normas vigentes.

De acuerdo al tipo de obra y riesgo de la labor que realizan los trabajadores, el Constructor les proporcionara los implementos de protección tales como: cascos, guantes, lentes, máscaras, mandiles, botas, etc.

En todos los casos el personal contara con todos sus implementos de protección y seguridad de obra.

El Constructor efectuará su trabajo de tal manera que el tránsito vehicular sufra las mínimas interrupciones, evitando causar molestias al público y los vecinos, limitando la obra a la longitud mínima necesaria de su ejecución, fijados en su calendario de avance de obra.

En zonas que fuese necesario el desvío vehicular, éste deberá hacerse con el previo acondicionamiento de las vías de acceso, y con las respectivas tranqueras y señalizaciones diurnas y nocturnas; también durante toda la ejecución de la obra se dispondrá obligatoriamente de letreros, señales, barreras, luces de peligro, etc., así como de vigilantes para la prevención de

accidentes, tanto de día como de noche, debiendo el Constructor solicitar a la entidad encargada del Transporte Urbano y Seguridad Vial, la autorización respectiva y acatar las disposiciones de que ella emanare.

En todo momento la obra se mantendrá razonablemente limpia y ordenada, con molestias mínimas producida por: ruidos, humos y polvos. En zanjas excavadas, se dispondrá de pases peatonales a todo lo largo de ellas.

Toda obra temporal tales como: andamios, escaleras, montacargas y bastidores, etc. que se requiera en la construcción, será suministrada y removida por el Constructor, quien será responsable por la seguridad y eficiencia de toda esta obra temporal.

4.7 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Los métodos y procedimientos de construcción, se encuentran especificados en el reglamento de Sedapal vigente para contratistas.

Así tenemos en:

| | |
|--|--------------------------------|
| Excavación de zanjas | CAPITULO III |
| Refine y nivelación de zanjas | CAPITULO III : Acápite 8 |
| Cama de apoyo | CAPITULO IV: Acápite 1.1 |
| Relleno y Compactación de zanjas | CAPITULO IV: Acápite 1.2 y 1.3 |
| Relleno y Compactación de Base y Sub-Base | CAPITULO IV: Acápite 2 |
| Instalación de Tuberías de Alcantarillado | CAPITULO V: Acápite A, C |
| Buzones | CAPITULO V: Acápite 6 |
| Conexión Domiciliaria Alcantarillado | CAPITULO V: Acápite D |
| Pruebas Hidráulicas, Humo, Nivelación, Alineamiento y Deflexión para líneas de Alcantarillado. | CAPITULO VIII |

Sin embargo el Constructor puede escoger otros, pero sujeto a la aprobación de la Consecionaría y únicamente se usarán procedimientos, métodos y equipos adecuados y seguros. Esta aprobación no impedirá al Constructor la obligación de cumplir con los resultados señalados en el proyecto, ni será causa de reclamo por parte del mismo.

4.8 SANCIONES AL CONSTRUCTOR

En el transcurso de la obra, el constructor que no cumpla las disposiciones establecidas en las presentes especificaciones técnicas , se hará acreedor a las multas y demás sanciones que ellas le impongan, ya sea directa o indirectamente.

4.9 CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS DE LABORATORIO

A) PRUEBA DE COMPACTACIÓN

Compactación del primer y segundo relleno.

El primer relleno compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (tubería), hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo. Será de material selecto. Este relleno, se colocara en capas de 0.15 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo a los costados del tubo íntegramente con pisones manuales de riel de peso 40kg hasta la altura del tubo y después con pisón plano de concreto de 60 kg de peso hasta 0,30 cm encima de la clave , teniendo cuidado de no dañar la estructura.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la sub-base, se harán por capas no mayor de 0.15 m de espesor, compactándolo con vibro-aponadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

El porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D 698 o AASHTO-T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o veredas, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

Se compactará utilizando Vibro-aponadores o algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada. El porcentaje de compactación no será menor al 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado (AASHTO-T-180). En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compacto, estará comprendido en el rango de +- 1% de la humedad optima del Proctor Modificado.

Ejecución

Se tomarán muestras del suelo excavado en tamaños y cantidades adecuadas para llevarlo al laboratorio de suelos para así determinar su máxima densidad seca del PROCTOR MODIFICADO ASTM D698 o AASHTO –T-180.

Luego se tomarán densidades del terreno insitu en los niveles que la supervisión lo exija que normalmente es a mitad de zanja y en la sub-base estos se comparan con el proctor y el resultado no debe ser menor del 95%

También se toman densidades de la base de la zanja y estos se comparan con el proctor del afirmado a colocarse, cuyo resultado no debe ser menor del 100%.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en m².

Bases de Pago

El pago se efectuará en metros cuadrados al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

B) PRUEBAS HIDRÁULICAS

Las pruebas hidráulicas para la obra del C.P.M. Augusto B. Leguía son de dos tipos:

- Hidráulicas – Nivelación y alineamiento

Prueba Hidráulica de la Red

A zanja abierta consiste en llegar con agua el buzón y la tubería del tramo a probar y verificar la filtración en el sistema tubo-buzón, después de aprobada la prueba se harán los dados en los buzones.

De la misma manera se prueba a zanja tapada con la diferencia que la zanja esta rellena y compactada para verificar el proceso de tapado.

Prueba Hidráulica de la Conexión Domiciliaria

A zanja abierta consiste en llenar con agua el buzón, la tubería de la red, la tubería de la conexión domiciliaria y la caja domiciliaria del tramo a probar y verificar la filtración en el sistema tubo-buzón y caja después de aprobada la prueba se harán los dados en las cajas

De la misma manera se prueba a zanja tapada con la diferencia que la zanja esta rellena y compactada para verificar el proceso de tapado.

Prueba de Nivelación y Alineamiento

Consiste en verificar la pendiente y el alineamiento de la tubería instalada con agua de acuerdo al plano de replanteo ó proyecto y no debe diferir en + - 10mm como máximo, para pendientes mayores a 10 ‰ y para pendientes menores no será mayor que +/- el valor numérico en mm de la pendiente del tramo.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en **ml**.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

C) PRUEBAS DE NIVELACION

Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel, pudiendo utilizarse Teodolito cuando los tramos presentan demasiados cambios de estación. Se considera pruebas no satisfactorias de nivelación de un tramo:

- Para pendiente superior a 10 ‰, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica +/- 10 mm. medido entre 2 (dos) o más puntos.
- Para pendiente menor a 10 ‰, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de +/- la pendiente, medida entre 2 (dos) o más puntos.

- Para las líneas con tubería flexible, la prueba de alineamiento podrá realizarse por el método fotográfico, con circuito cerrado de televisión o a través de espejos colocados a 45°, debiéndose ver el diámetro completo de la tubería cuando se observe entre buzones consecutivos.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en **ml**.

Bases de Pago

El pago se efectuará en metros lineales al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

CONCLUSIONES

- a) Las presentes Especificaciones Técnicas servirán de marco de referencia para la Elaboración del Presupuesto, así como para mantener una adecuada estructura de control en la ejecución de Obra correspondiente.
- b) Las Especificaciones Técnicas que se detallan en el presente trabajo son resultados de las Normas Técnicas Peruanas (NTP) aprobadas por INDECOPI y Los Procesos Constructivos se rigen de acuerdo al Reglamento de SEDAPAL para contratistas
- c) Los Materiales de la obra deben contar con la certificación respectiva del Concesionario y de acuerdo a la Norma Técnica Peruana (NTP) aprobada por INDECOPI.
- d) Los Procesos Constructivos que en el presente trabajo se detallan son importantes para lograr reducir los costos de las partidas del presupuesto, si el Ingeniero Residente no tiene la experiencia necesaria se retrasará el avance, desarrollo y término de obra, perjudicando a la población que espera utilizar prontamente lo servicios.
- e) La Excavación de Zanjas en terreno normal hasta 3.00m de profundidad se ejecutará con retroexcavadora de 80 HP y en terreno semirocoso para profundidades mayores a 3.00m se ejecutarán con excavadora de oruga de 160HP, solo en casos que se requieran por la dureza del terreno se utilizará compresora neumática y martillos.
- f) La Cama de Apoyo y el Relleno de Zanjas se ejecutarán con material propio de la zona de trabajo ya que cumple con las características de material selecto y seleccionado.
- g) Todas las Pruebas se realizarán en presencia de la supervisión y el agua que se utilizará en la obra será del canal Imperial que pasa por la entrada del C.P.M. Augusto B. Leguía.

RECOMENDACIONES

- a) Se recomienda comprar las tuberías y accesorios de PVC, cajas prefabricadas de concreto, tapas de buzón, fierro y cemento tipo V de los fabricantes en la ciudad de Lima y coordinar todos los envíos de materi. con suficiente anticipación, para que el Contratista tenga asegurado su stock y así no habrá retrasos de obra por este motivo.
- b) Se recomienda alquilar los equipos de la ejecución de la obra con operarios de experiencia y de preferencia conocidos; estos equipos se llevarán de la ciudad de Lima, ya que en la zona son escasos y de precios elevados.
- c) Se recomienda estudiar el proyecto y compatibilizarlo con el terreno donde se va ejecutar la obra, para que desde un comienzo se puedan tener los criterios necesarios de los procesos constructivos a desarrollar en la obra.
- d) Las anotaciones del Cuaderno de Obra son el medio de comunicación del Contratista y la Entidad Contratante por medio del Supervisor y el Ingeniero Residente, por lo cual toda modificación debe ser anotada. Sin esto no es posible la aprobación de un adicional de obra ni la aprobación de un proceso de ejecución que se requiera en obra.
- e) En terrenos rocosos y semi –rocosos se recomienda hacer la excavación de los buzones con maquinaria, donde se deberán utilizar encofrados interiores y exteriores, esto resulta económico y técnicamente conveniente.
- f) Para disminuir el Plazo de ejecución de obra se recomienda hacer la excavación de zanjas en las conexiones domiciliarias con retroexcavadora, porque así además se disminuyen los costos, siendo más barato realizar la excavación con maquinaria que manualmente.

BIBLIOGRAFIA

1. Arias Govea, Eduardo; 1990; "Alcantarillado y Drenaje Pluvial" Tomo I y II; Imprenta UNI; Lima-Perú.
2. Arocha Ravelo, Simón; Abril 1983; "Alcantarillado"; Ediciones Vega SRL; Caracas-Venezuela.
3. Huari Cama, Eduardo; 2009; "Formulación y Elaboración de Expedientes Técnicos para Obras de Saneamiento; Diapositivas de la Universidad Nacional de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería Civil; Lima-Perú.
4. Hernández Muñoz, Aurelio – Hernández Lehmann, Aurelio; Mayo 2002; "Manual de Saneamiento URALITA"; Editorial Thomson-Paraninfo'; Madrid-España.
5. Instituto de la Construcción y Gerencia (ICG); 2006; "Reglamento Nacional de Edificaciones"; Publicaciones ICG; Lima-Perú.
6. Manrique Orellano, Fermín; octubre 2004; "Expediente Técnico del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado – Especificaciones Técnicas"; Edición del Gobierno Provincial de Pomabamba; Ancash-Perú.
7. Organización Panamericana de la Salud-Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS/OPS; 2005; "Especificaciones Técnicas para la Implementación de Redes de Distribución en Sistemas Rurales y Pequeñas Localidades; Edición CEPIS/OPS; Lima-Perú.
8. Rivas Mijares, Gustavo; 1982; "Abastecimientos de Aguas y Alcantarillados"; Ediciones Vega SRL; Caracas-Venezuela.
9. SEDAPAL, Octubre 1999, "Especificaciones Técnicas para la Ejecución de Obras de SEDAPAL", Editorial SEDAPAL, Lima-Perú.

ANEXOS

Para efectos de las presentes Especificaciones Técnicas y procesos constructivos se entiende por:

Material Selecto

A aquel material de relleno que no debe tener piedras mayores a $\frac{3}{4}$ " de diámetro, el material será una combinación de arena, limo y arcilla bien graduada del cuál no más del 30% será retenido en la malla N° 4 y no menos del 50% ni más del 85% será arena que pase la malla N° 4 y será retenida en la malla N° 200.

Material Seleccionado

Es igual que el material seleccionado pudiendo tener piedras hasta 6" (15cm) de diámetro en un porcentaje máximo del 30%

Agua Residual.

Agua que ha sido usada por una comunidad o industrial

Agua residual doméstica

Agua de origen doméstico, comercial o institucional que contiene desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana.

Alcantarillado

Sistema de alcantarillas - colectores, por el que se eliminan las aguas servidas.

Condominio

Conjunto de lotes pertenecientes a una o más manzanas.

Caja condominial

Cámara de inspección ubicada en el trazo del ramal condominial, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Parte de la conexión domiciliar de alcantarillado.

Cámara de inspección

Definición general que se le da a los buzones, buzonetas y cámaras especiales de desagüe.

Diámetro efectivo

Diámetro inferior, real o útil, con el que se definen los cálculos. Diámetro del diseño hidráulico.

Diámetro nominal

Es un número de referencia del fabricante que no necesariamente corresponde el diámetro inferior o efectivo.

Líneas de alcantarillado

Conjunto de emisores, colectores, redes secundarias, conexiones domiciliarias con los elementos que los constituyen tales como tuberías, buzones, buzonetas, cámaras especiales, cajas de registro, cajas condominiales, etc.

Obras de Saneamiento

Obras destinadas a suministrar agua potable y disponer de las aguas residuales.

Obras primarias

Son obras vitales de agua potable y/o alcantarillado, constituido por la infraestructura básica de gran envergadura tales como: Fuentes de abastecimiento, almacenamiento, troncales o grandes matrices de agua potable (350 mm); y colectores principales (400 mm), intersectores, emisores, sistemas de disposición final de desagües; que sirven en general a toda la población de Lima Metropolitana de Lima y Callao; cuya necesidad de ejecución se deriva del Plan Maestro.

Obras Generales

Son obras vitales de agua potable y/o alcantarillado referentes a pozos, reservorios y cisternas; con sus correspondientes estaciones de bombeo y rebombeo; a líneas de inducción, conducción, aducción; a colectores principales, a líneas de rebose, a estaciones de bombeo y a disposición final de desagüe, a través de otros colectores o emisores o plantas de tratamiento; que sirven de sectores localizados de la población, cuya necesidad de ejecución se deriva de esquemas de integración zonal o de la sectorización. En lo que a líneas se refiere para ser considerada una obra general no debe tener disposiciones domiciliarias.

Obras Secundarias

Son obras constituidas por redes de distribución de agua potable hasta 300 mm de diámetro y por colectores de recolección de desagüe hasta 350 mm de diámetro, hacia los cuales se empalmaran directamente a las conexiones domiciliarias de los lotes.

Pendiente mínima

Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería.

RAMAL CONDOMINIAL

Agua potable: Tubería ubicada en el frente del lote, a cada lado de la vereda, que abastece a los diferentes lotes de un condominio, empalma a una tubería principal de agua potable.

Alcantarillado: Tubería ubicada en frente o en el interior del lote, que recolecta aguas residuales de los lotes de un condominio; descarga en al tubería principal de alcantarillado.

Sistema de Alcantarillado.

Conjunto de conductos, instalaciones y equipos destinados a coleccionar y transportar aguas residuales solamente a una disposición final conveniente, de modo continuo e higiénicamente seguro.

NORMAS LEGALES

Reglamentos

Al elaborar Anteproyectos (Alternativas de Solución) y Estudio de Proyectos Definitivos, es necesario que se señalen las Normas y Procedimientos Legales, Técnicos vigentes, que deben ser de conocimiento para su aplicación por cada Proyecto Específico.

BASE LEGAL:

Art 1.4.1 Los proyectos de agua inherentes a fuentes, almacenamiento y distribución; y los proyectos de alcantarillado referentes a recolección y

disposición final de desagüe, se regirán con sujeción a las siguientes disposiciones legales y reglamentarias:

ESTATUTO DE SEDAPAL.

Modificado en Sesión de Directorio N° 011 – 2001.04.20. Acuerdo N° 037 – 011-2001 y por la Junta General de Accionistas en reunión realizada el 2001.08.31, mediante acuerdo N° 05-2000.

- Norma S. 090
- Norma S. 110

Ley General de Aguas y Reglamento

D.L. 17752 del 24-07-69

D.S. 261-69-AP del 12-12-89

Reglamento de Desagües Industriales

D.S. 028-60-SAPL

Código del Medio Ambiente y de Recursos Naturales

D.L. 613 del 07/09/90

Código Sanitario del Perú

D.L. 17505

Ley General del Servicio de Saneamiento y su reglamento

D.S. 099-95-PRES

Reglamento de Habilitación y Construcción Urbana Especial.

D.S. N° 053-98-PCM

D.S. N° 030-2002-MTC – MODIFICADO

Reglamento de Prestación de Servicios de Saneamiento de la Entidad Prestadora SEDAPAL

Resolución de Intendencia N° 015-96/PRES/VMI/SUNASS-INF

Ley General de Habilitaciones Urbanas y su Reglamento

Ley N° 268778 / D.S. N° 022-97 - MTC

Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado

Ley N° 26850 y su Reglamento, TUO (D.S. N° 012-2001- PCM)

Ley N° 27293 – Del Sistema Nacional de Inversión Pública y su Reglamento

Decreto Supremo N° 157-2002-EF

Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública.

Directiva 004-2002-EF-68.01, aprobada por Resolución Directorial N° 012-2002 – EF – 68.01

Ordenanzas Reglamentaria de las Municipalidades Distritales sobre interferencias de Vías y Zonas en su jurisdicción, así como para los Permisos correspondientes, dado al momento de ejecutar la obra.

Ordenanzas Reglamentarias de Empresas de Servicio, como las Empresas Eléctricas y Telefónicas, que establecen procedimientos Técnicos y Legales en el desarrollo de proyectos que emplean estos servicios.

Ordenanzas Reglamentarias de Instituciones como el Instituto Nacional de Cultura, Ministerio de Agricultura, de Transportes, Salud, etc.

Saneamiento Físico Legal, de las Poblaciones Beneficiarias del Proyecto.

Nuevo Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado de SEDAPAL.

Reglamento de Servicios de SEDAPAL.

Normas Técnicas de Control Interno para el Sector Público.

Normas Técnicas de Fabricación de Materiales y Equipos.

DEFINICIÓN DE ÓRGANOS NORMATIVOS Y CÓDIGOS DE PRÁCTICA.

NACIONALES

INDECOPI: Instituto Nacional de Defensa de la Competencia de la Propiedad Intelectual encargada de aprobar las Normas Técnicas Nacionales.

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática, cuya Dirección Técnica de Indicadores Económicos es la encargada de aprobar los Índices Unificados de Precios.

RNC: Reglamento Nacional de Construcciones

NDSR: Normas de Diseño Sismo – Resistente, ministerio de Vivienda.

CEP: Código Eléctrico del Perú.

SLUMP: Sistema Legal de Unidades de Medidas en el Perú.

Sistema de medidas que en forma obligatoria debe utilizarse en el territorio nacional.

Esta constituido por las unidades del Sistema Internacional (SI), sus múltiplos y submúltiplos y otras unidades fuera del SI, que aún son aceptadas, por considerársele de necesidad y conveniente utilización en el país.

ININVI: Instituto Nacional de Investigación y Normalización de la Vivienda.

NORMAS Y ESPECIFICACIONES SUPLEMENTARIAS

Todos los productos, materiales y componentes, en todos los aspectos y hasta donde sea aplicable, a menos que sea establecido de otra manera en el contrato, deberán cumplir con:

- Norma INDECOPI, International Standards Organization, American.
- Otras Normas o Códigos de práctica propuestos por el contratista en el momento de la licitación, sean equivalentes o superiores a las normas establecidas para el proyecto. Será responsabilidad del postor suministrar, a la comisión encargada de aceptar las propuestas, todas las certificaciones necesarias, para demostrar que las normas propuestas son iguales o mejores a las normas especificadas en el proyecto.

CODIGOS y NORMAS TECNICAS PERUANAS (NTP) APROBADAS POR INDECOPI HASTA EL AÑO 1999

1. NTP-ISO 881: 1997 TUBOS DE ASBESTO - CEMENTO. Uniones y accesorios para alcantarillado y drenaje. 1ra. Edición.
2. NTP-ISO 2531:1997 TUBOS, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE FIERO DUCTIL PARA CONDUCCIONES A PRESION 1ra Edición.
3. NTP-ISO 2785: 1997 NORMAS PARA SELECCION DE TUBOS DE ASBESTO CEMENTO SOMETIDOS A CARGAS EXTERNAS CON PRESION INTERNA y SIN ELLA.
4. NTP-ISO 160: 1997 TUBOS A PRESION DE ASBESTO - CEMENTO Y UNIONES. 1ra. Edición.
5. NTP-ISO 49: 1197 ACCESORIOS DE FUNDICION MALEABLE ROSCADOS SEGPN ISO 7-1, 1ra Edición.

6. NTP-ISO 4633: 1197 SELLOS CAUCHO. Anillos de junta para abastecimiento de agua, drenaje y tuberías de desagüe. Especificaciones para los materiales. 1ra Edición.
7. NTP-ISO 4065: 1997 TUBOS TERMOPLASTICOS. Tabla Universal de espesores de pared. 1ra Edición.
8. NTP-ISO 4422: 1197 TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA. Especificaciones. 1ra Edición.
9. NTP-ISO 3606: 1997 TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILIO) NO PLASTIFICADO (PVCU). Tolerancias de los diámetros exteriores y espesores de pared. 1ra Edición.
10. NTP-IS03127:1997 TUBOS TERMOSPLASTICOS. Determinación de la resistencia al impacto externo. Método del giro del reloj. 1ra Edición.
11. NTP-ISO 3126: 1997 TUBOS PLASTICOS. Medición de dimensiones. 1ra. Edición.
12. NTP-ISO/DIS 1167:1997 TUBOS TERMOSPLASTICOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS. Determinación a la resistencia de la presión interna. 1ra. Edición.
13. NTP-ISO 580: 1997 CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) FABRICADOS POR INYECCION. Ensayo en horno. Método de ensayo y especificaciones de base 1ra. Edición.
14. NTP 311.091: 1997 HIPOCLORITOS PARA EL TRATAMIENTO DE AC PARA CONSUMO HUMANO. 1ra. Edición.
15. NTP 311.095: 1997 SULFATO DE ALUMINIO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA 2da. Edición.
16. NTP 311.256: 1997 CLORO PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA. 2da. Edición.
17. NTP 311.327: 1997 CAL HIDRATADA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA. 1ra. Edición
18. NTP 311.328: 1997 SULFATO DE COBRE PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA. 1ra. Edición.
19. NTP 311.329:1997 CLORURO FÉRRICO. COAGULANTE PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA. 1ra. Edición.
20. NTP 311.330: 1997 MATERIAL FILTRANTE PARA EL TRATAMIENTO DEL AGUA. 1ra. Edición.

21. NTP 339.009: 1997 TUBOS DE HORMIGON (CONCRETO) SIMPLE DE SECCION CIRCULAR PARA LA CONDUCCION DE LIQUIDOS DE PRESION. Requisitos. 2da Edición.
22. NTP 339.038: 1997 TUBOS DE HORMIGON (CONCRETO) ARMADO DE SECCION CIRCULAR PARA LA CONDUCCION DE LIQUIDOS DE PRESION. Requisitos. 2da Edición.
23. NTP 339.111: 1997 TAPAS DE HORMIGON (CONCRETO) CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZONES E INSTALACIONES AFINES. Requisitos. Muestreo y recepción. Métodos de ensayo. 2da. Edición.
24. NTP 350.064: 1997 VALVULAS DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. Requisitos. 2da. Edición
25. NTP 350.075: 1997 TUBOS CENTRIFUGADOS DE FUNDICION GRIS PARA DESAGUE. Requisitos 2da. Edición.
26. NTP 350.085: 1997 MARCO Y TAPA PARA LA CAJA DE MEDIDOR Y PARA LA CAJA DE DESAGUE. 2da, Edición.
27. NTP 350.096: 1997 ABRAZADERAS METALICAS PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE 1ra, Edición.
28. NTP 350.102: 1997 HIDRATANTES PUBLICOS. 1ra, Edición.
29. NTP 350.104: 1997 TUBOS, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES DE FIERO GRIS PARA CONDUCCIONES A PRESION, 1ra Edición.
30. NTP 350.108: 1997 ACLOPES EMPERNADOS TIPO ANILLO PARA UNION FLEXIBLE DE TUBOS CON EXTREMOS LISOS. 1ra Edición.
31. NTP 350.031: 1997 VALVULAS DE PASO DE ALEACION COBRE-ZINC y COBRE ESTAÑO. 2da. Edición
32. NTP 350.090: 1997 VALVULAS DE LLENADO DE ALEACION COBRE-CINC y COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO OPERADAS POR FLOTADOR PARA TANQUES. 2da; Edición.
33. NTP 350.098: 1997 VALVULAS DE TOMA DE COBRE-ZINC Y COBRE ESTAÑO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS. 1ra; Edición.
34. NTP 350.100: 1997 VAVVLAS DE RETENCION DE 50 mm HASTA 600 mm PARA SERVICIOS DE AGUA. 1ra. Edición.
35. NTP 350.101: 1997 VAVVLAS DESCARGADORAS DE AIRE, DE AIRE VACIO y COMBINACIONES DE VALVULAS DE AIRE PARA SERVICIOS DE AGUA. 1ra Edición.

36. NTP-ISO 727: 1997 CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U), POLI (CLORURO DE VINILO) CLORINADO (PVC-C) O ACRILONITRILLO / BUTADIENO/ESTIRENO (ABS) CON CAMPANAS PLANAS PARA TUBOS BAJO PRESION. Dimensiones de las campanas. Serie métrica. 1ra, Edición
37. NTP -ISO 399.034: 1997 VALVULAS DE MATERIAL TERMOPLASTICO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS. 2da; Edición.
38. NTP-ISO 399.094: 1997 VALVULAS DE LLENADO DE MATERIAL TERMOPLASTICO PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO. 2da; Edición.
39. NTI:-399.137: 1997 ABRAZADERAS DE MATERIAL TERMOPLASTICO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE. Requisitos, muestreo y métodos de ensayo .1da; Edición.
40. NTP-ISO 4435.1998 – 2005 TUBOS Y ACCESORIOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO. Especificaciones. 1ra. Edición.
41. NTP-350.109:1998 MEDICION DEL FLUJO DE AGUA EN CONDUCTOS CERRADOS. Medidores para agua potable fría. Terminología y clasificación. 1ra. Edición.
42. NTP-350.106:1998 MARCO y TAPA METALICOS PARA CAJA DE VALVULAS. 1ra. Edición.
43. NTP-350.105:1998 VALVULAS DE PIE PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. 1 ra. Edición.
44. NTP-334.080:1998 TUBOS DE HORMIGON (CONCRETO) REFORZADO PARA CONDUCCION DE FLUIDOS A MEDIA PRESION. Requisitos. 1ra. Edición.
45. NTP-334.081:1998 CAJAS PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE Y DE REGISTRO DE DESAGUE. Ira. Edición.
46. NTP-339.125:1998 TUBOS DE CONCRETO PRETENSADO, TIPO CILINDRO METALICO, PARA EL TRANSPORTE DE AGUA Y OTROS LIQUIDOS A PRESION. 1ra. Edición.
47. NTP-350.084:1998 VALVULAS DE CIERRE ESFERICO, DE COMPUERTA Y RETENCION DE ALEACION COBREZINC y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA Y GAS HASTA 100 C. 2da. Edición. Reemplaza a la NTP-350.084: 1984.

48. NTP-350.089: 1998 SISTEMA DE DESCARGA PARA TANQUE DE INODORO. Requisitos generales. 2da. Edición. Reemplaza a la NTP 350.089: 1984
49. NTP 311.330:1998 HIDROXIDO DE SODIO PARA TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO. 1ra. Edición.
50. NTP 311.332:1998 CARBONATO DE SODIO PARA TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO. 1ra. Edición.
51. NTP 311.331:1998 CARBON ACTIVADO PARA TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO. 1ra. Edición.
52. NTP 350.107:1998 VALVULAS DE PASO DE ALEACION COBRE-ZINC CON NIPLE TELESCOPICO y SALIDA AUXILIAR PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS. 1ra. Edición.
53. NTP 350.080: 1998 ACOUPLE (NIPLE ROSCADO CON PESTAÑA DE UNION) DE ALEACION COBRE-ZINC PARA CONEXION CON EL MEDIDOR DE AGUA POTABLE. Reemplaza a la NIP350.080.1984.
54. NTP-ISO 396-3: 1998 PRODUCTOS DE CEMENTO CON FIBRO DE REFUERZO. Parte 3. Planchas planas de asbesto cemento - celulosa. 1ra. Edición.
55. NTP-ISO 4179: 1998 TUBOS DE FIERRO DUCTIL PARA CONDUCCIONES - REVESTIMIENTO INTERNO DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO. Requisitos generales. 1ra. Edición.
56. NTP -ISO 5209:1998 VALVULAS INDUSTRIALES DE USO GENERAL. Rotulado. 1ra. Edición.
57. 57. NTP -ISO 7005-2:1998 BRIDAS METALICAS o Parte 2: Bridas de fundición. 1ra. Edición.
58. NTP -ISO 7259: 1998 VALVULAS DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO PREDOMINANTE OPERADAS CON LLAVE, PARA USO SUBTERRANEO. 1ra. Edición.
59. NTP -ISO 10221:1998 TUBERIAS DE FIERRO DUCTIL. Anillos de caucho para juntas de tuberías que transportan agua potable. 1ra. Edición.
60. NTP -ISO 10631:1998 VALVULAS METALICAS DE MARIPOSA PARA PROPOSITOS GENERALES. 1ra. Edición.
61. NTP -ISO 5752:1998 VALVULAS METALICAS PARA USO EN SISTEMAS TUBERIAS DE BRIDAS. Dimensiones entre caras y de cara a eje. 1ra. Edición.

62. NTP -ISO 6708: 1998 COMPONENTES DE TUBERIA. Definición y selección de DN (tamaño nominal). 1ra. Edición.
63. NTP -399.089:1999 ACOPLÉ (NIPLE CON PESTAÑA Y TUERCA-UNION) DE MATERIAL TERMOPLASTICO PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA FABRICADOS POR INYECCION. 2da. Edición.
64. NTP -399.161: 1999 RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACION DE TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA DRENAJE Y ALCANTARILLADO. 1ra. Edición.
65. NTP -ISO 4179:1998 TUBOS DE FIERRO DUCTIL PARA CONDUCCIONES - REVESTIMIENTO INTERNO DE MORTERO DE CEMENTO CENTRIFUGADO. Requisitos generales. 1ra. Edición.
66. NTP -ISO 5209: 1998 VALVULAS INDUSTRIALES DE USO GENERAL. Rotulado. 1ra. Edición.
67. NTP -ISO 7005-2:1998 BRIDAS METÁLICAS o Parte 2: Bridas de fundición. 1ra. Edición.
68. NTP -ISO 7259: 1998 VALVULAS DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO PREDOMINANTE OPERADAS CON LLAVE, PARA USO SUBTERRANEO. 1ra. Edición.
69. NTP -ISO 10221:1998 TUBERIAS DE FIERRO DUCTIL. Anillos de caucho para juntas de tuberías que transportan agua potable. 1ra. Edición.
70. NTP -ISO 10631:1998 VALVULAS METALICAS DE MARIPOSA PARA PROPOSITOS GENERALES. 1ra. Edición.
71. NTP -ISO 5752:1998 VALVULAS METALICAS PARA USO EN SISTEMAS TUBERIAS DE BRIDAS. Dimensiones entre caras y de cara a eje. 1ra. Edición.
72. NTP -ISO 6708:1998 COMPONENTES DE TUBERIA. Definición y selección de DN (tamaño nominal). 1ra. Edición.
73. NTP -399.089:1999 ACOPLÉ (NIPLE CON PESTAÑA Y TUERCA-UNION) DE MATERIAL TERMOPLASTICO PARA CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA FABRICADOS POR INYECCION. 2da. Edición.
74. NTP-399.161:1999 RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACION DE TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA DRENAJE Y ALCANTARILLADO. 1ra. Edición.

CATALOGO DE PRODUCTOS AMANCO PAVCO - VINDUIT

Sistema completo de Tuberías
y Accesorios de PVC-U
para Redes de
**ALCANTARILLADO
Y DRENAJE**



Tuberías y Conexiones de PVC

NTP, ISO 4435: 2005

| DN | Longitud | | | Serie 25 | | Serie 20 | | Serie 16,7 | |
|------|-----------|----------|-----------|---------------------------|----------------|----------|----------------|------------|----------------|
| | | | | SDR 51 | | SDR 41 | | SDR 34 | |
| (mm) | Total (m) | Util (m) | Cmax (mm) | RIGIDEZ kN/m ² | | | | | |
| | | | | SN 2 | | SN 4 | | SN 8 | |
| | | | | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) |
| 110 | 6.0 | 5.85 | 80 | -- | -- | 3.2 | 10.43 | 3.2 | 10.43 |
| 160 | 6.0 | 5.83 | 90 | 3.2 | 15.3 | 4.0 | 19.04 | 4.7 | 22.27 |
| 200 | 6.0 | 5.82 | 100 | 3.9 | 23.33 | 4.9 | 29.17 | 5.9 | 34.94 |
| 250 | 6.0 | 5.79 | 110 | 4.9 | 36.63 | 6.2 | 46.15 | 7.3 | 54.09 |
| 315 | 6.0 | 5.75 | 120 | 6.2 | 58.45 | 7.7 | 72.23 | 9.2 | 85.88 |
| 355 | 6.0 | 5.74 | 150 | 7.0 | 74.37 | 8.7 | 92.05 | 10.4 | 109.50 |
| 400 | 6.0 | 5.71 | 200 | 7.9 | 94.63 | 9.8 | 116.82 | 11.7 | 138.79 |

La Rigidez Nominal se determina según la norma ISO 9969 SN2 = 2kN/m², SN4=4kN/m², SN8 = 8 kN/m²



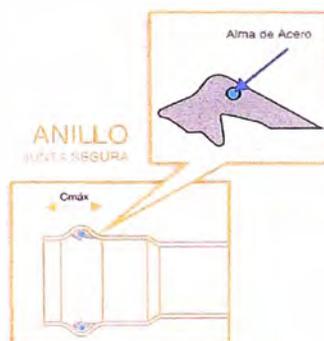
Tuberías de PVC, CPVC y PE



Tuberías de PVC, CPVC, PE y Geosistemas



Tuberías de PVC, CPVC, PE y Geosistemas



CARACTERISTICAS DE LOS ANILLOS

| | |
|-------------------|---|
| Tipo de anillo | Anillo de caucho Junta Segura con alma de acero |
| Material | SBR (Styrene-Butadiene Rubber) |
| Norma que cumplen | NTP ISO 4633: 1999 |
| Color | Negro |
| Dureza (IRHD) | 50 +/- 5 |



Nº 1 de Latinoamérica en Tubosistemas.

Sistema completo de
Tuberías y Accesorios de

**GRANDES
DIAMETROS
PVC-U**



Tuberías y Conexiones de PVC

Tubos de Agua Potable / Presión

NTP ISO 4422:2007

| DN | Longitud | | CLASE 5 | | CLASE 6,3 | | CLASE 7,5 | | CLASE 8 | |
|-----|-----------|----------|----------|----------------|-----------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
| | | | PN 5 | | PN 6,3 | | PN 7,5 | | PN 8 | |
| | | | Serie 20 | | Serie 16 | | Serie 13,3 | | Serie 12,5 | |
| | Total (m) | Util (m) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) |
| 450 | 6.0 | 5.70 | 11.0 | 139.11 | 13.8 | 174.29 | 16.3 | 203.84 | 17.2 | 215.71 |
| 500 | 6.0 | 5.69 | 12.3 | 172.77 | 15.3 | 214.71 | 18.1 | 251.45 | 19.1 | 266.14 |
| 630 | 6.0 | 5.62 | 15.4 | 274.05 | 19.3 | 341.25 | 22.8 | 398.98 | 24.1 | 423.10 |

| DN | Longitud | | CLASE 10 | | CLASE 12,5 | | CLASE 15 | | CLASE 16 | |
|-----|-----------|----------|----------|----------------|------------|----------------|-----------|----------------|-----------|----------------|
| | | | PN 10 | | PN 12,5 | | PN 15 | | PN 16 | |
| | | | Serie 10 | | Serie 8 | | Serie 6,6 | | Serie 6,3 | |
| | Total (m) | Util (m) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) |
| 450 | 6.0 | 5.70 | 21.5 | 266.9 | 26.7 | 327.5 | 31.4 | 379.5 | 33.1 | 400.09 |
| 500 | 6.0 | 5.69 | 23.9 | 329.7 | 29.7 | 404.7 | 34.9 | 468.6 | 36.8 | 494.19 |
| 630 | 6.0 | 5.62 | 30.0 | 521.5 | | | | | | |



SELO DE CONFORMIDAD
TUBOS PVC-U PARA ALCANTARILLADO DE AGUA
25 PRODUCTOS
NTP ISO 4422: 2007



SELO DE CONFORMIDAD
TUBOS PVC-U PARA ALCANTARILLADO DE AGUA
17 PRODUCTOS
NTP ISO 4435: 2005



Tuberías de PVC,
CPVC y PE



Tuberías de PVC, CPVC,
PE y Geosistemas



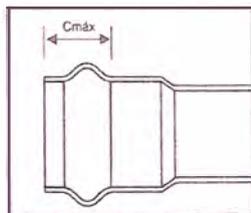
Tuberías de PVC, CPVC,
PE y Geosistemas

Tubos de Saneamiento

NTP ISO 4435:2005

| DN | Longitud | | Serie 25 | | | | RIGIDEZ | | Serie 16.7 | |
|------|-----------|----------|-----------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--|
| | | | SDR 51 | | | | Serie 20 | | SDR 34 | |
| | | | SN 2 | | | | SN 4 | | SN 8 | |
| (mm) | Total (m) | Util (m) | Cmax (mm) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | e (mm) | Peso (kg/tubo) | |
| 450 | 6.0 | 5.70 | 170 | 8.8 | 118.61 | 11.0 | 147.53 | 13.2 | 176.15 | |
| 500 | 6.0 | 5.69 | 190 | 9.8 | 146.88 | 12.3 | 183.42 | 14.6 | 216.69 | |
| 630 | 6.0 | 5.62 | 220 | 12.3 | 232.3 | 15.4 | 281.77 | 18.4 | 335.02 | |

La Rigidez Nominal se determina según la norma ISO 9969 SN2 = 2kN/m², SN4=4kN/m², SN8 = 8 kN/m²



Las tuberías indicadas en esta hoja técnica se encuentran dentro de la categoría "A" según el sistema de Control concertado SELLO SEDAPAL.

Uno de los beneficios, es que se puede instalar en obras de SEDAPAL sin necesidad de certificación por lote.



Nº 1 de Latinoamérica en Tubosistemas.

Accesorios para Alcantarillado y



**CACHIMBA UF
45°**

| DIAMETROS | 200 X 160 | 250 X 112 | 250 X 160 | 315 X 160 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|



**SILLA
TEE UF (*)**

| DIAMETROS | 200 X 110 | 200 X 160 | 250 X 160 | 315 X 160 | 400 X 160 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|



**CODO UF
45°**

| DIAMETROS | 160 | 200 |
|-----------|-----|-----|
|-----------|-----|-----|



LUBRICANTE

RENDIMIENTO

| Diametro mm. | Nominal Pulg. | N° de uniones por galón |
|--------------|---------------|-------------------------|
| 63 | 2 | 450 |
| 75 | 2 1/2 | 430 |
| 90 | 3 | 400 |
| 110 | 4 | 378 |
| 140 | 5 1/2 | 300 |
| 160 | 6 | 253 |
| 200 | 8 | 241 |
| 250 | 10 | 144 |
| 315 | 12 | 100 |
| 355 | 14 | 58 |
| 400 | 16 | 38 |

TIPO MEDIUM x 1/4 GI.

TIPO HEAVY x 1/4 GI.



**CEMENTO
DISOLVENTE**

RENDIMIENTO 3 1/2 GL.

Diámetro N° Conexiones

| | |
|-----------|-----|
| 160 x 110 | 6.0 |
| 200 x 110 | 5.0 |
| 200 x 160 | 4.5 |
| 250 x 160 | 3.5 |
| 315 x 160 | 3.0 |

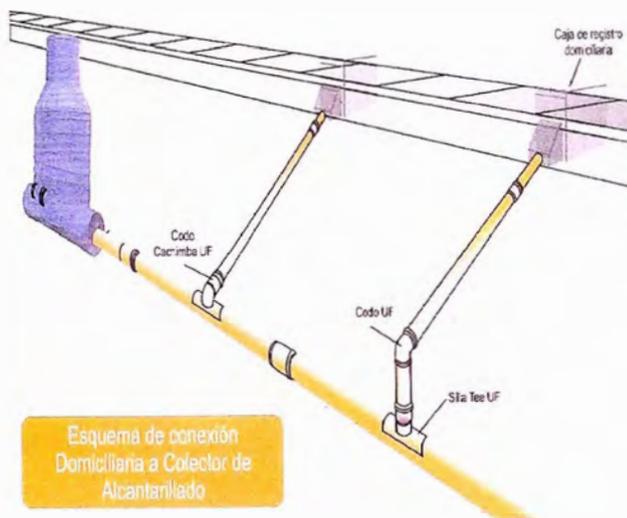
TUBO + ANILLO = UNA SOLA PIEZA

El Sistema **Junta Segura**® fue desarrollado con el concepto de los anillos comunes, en donde la junta de compresión no requiere "presión positiva" para garantizar la estanqueidad de la unión.

El aro no removible **Junta Segura**® es una masa uniforme de caucho, reforzado con un anillo metálico interior, que se coloca en condiciones controladas de fábrica, limitando las variables de sellado (el diámetro exterior de la espiga del tubo y el diámetro interno del anillo), brindando perfecta estanqueidad en todas las fases de presión, tanto positivas como negativa.

Reduce drásticamente el riesgo de desplazamiento del anillo: debido a la rigidez del "alma" metálica, impide que el anillo se deforme y/o desplace de su alojamiento.

Elimina la presencia de impurezas en las zonas de sellado.



COEFICIENTES DE FRICCION

Rugosidad Absoluta

$$k_s = 0.0000015 \text{ m}$$

Coefficiente de Manning

$$n_{\text{Manning}} = 0.009$$



SELLO DE CONFORMIDAD
11 PRODUCTOS
NTP ISO 4435: 2005



N° 1 de Latinoamérica en Tubosistemas.

Av. Nugget 555, Lima 10 - Perú. Telf. (51-1) 362-0016. Fax (51-1) 362-3721
www.amanco.com.pe / e-mail: infraperu@amanco.com

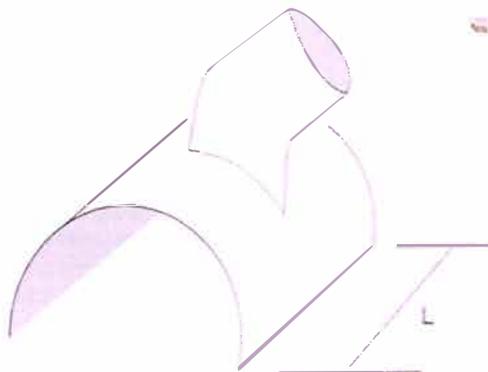
CATALOGO DE PRODUCTOS TUBOPLAST

| | Diámetro Nominal en Pulgadas | Diámetro Exterior en mm | Espesor en mm | Diámetro Interior en mm | Peso Aprox. Por Tubo en Kg |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|----------------------------|
| SN 2 S 25 SDR 51 | 6" | 160.0 | 3.2 | 153.6 | 13.939 |
| | 8" | 200.0 | 3.9 | 192.2 | 21.133 |
| | 10" | 250.0 | 4.9 | 240.2 | 33.020 |
| | 12" | 315.0 | 6.2 | 302.6 | 52.830 |
| | 14" | 355.0 | 7.0 | 341.0 | 67.040 |
| | 16" | 400.0 | 7.9 | 384.2 | 86.083 |
| | 18" | 450.0 | 8.8 | 432.4 | 107.566 |
| | 20" | 500.0 | 9.8 | 480.4 | 131.432 |
| | 24" | 630.0 | 12.3 | 605.4 | 209.689 |
| SN 4 S 20 SDR 41 | 4" | 110.0 | 3.2 | 103.6 | 9.644 |
| | 6" | 160.0 | 4.0 | 152.0 | 17.229 |
| | 8" | 200.0 | 4.9 | 190.2 | 26.537 |
| | 10" | 250.0 | 6.2 | 237.6 | 41.704 |
| | 12" | 315.0 | 7.7 | 299.6 | 65.395 |
| | 14" | 355.0 | 8.7 | 337.6 | 83.029 |
| | 16" | 400.0 | 9.8 | 380.4 | 105.637 |
| | 18" | 450.0 | 11.0 | 428.0 | 133.624 |
| | 20" | 500.0 | 12.3 | 475.4 | 165.537 |
| SN 8 S 16.7 SDR 34 | 4" | 110.0 | 3.2 | 103.6 | 9.644 |
| | 6" | 160.0 | 4.7 | 150.6 | 20.080 |
| | 8" | 200.0 | 5.9 | 188.2 | 31.376 |
| | 10" | 250.0 | 7.3 | 235.4 | 48.708 |
| | 12" | 315.0 | 9.2 | 296.6 | 77.033 |
| | 14" | 355.0 | 10.4 | 343.2 | 98.403 |
| | 16" | 400.0 | 11.7 | 376.6 | 124.489 |
| | 18" | 450.0 | 13.2 | 423.6 | 157.698 |
| | 20" | 500.0 | 14.6 | 470.8 | 194.197 |
| 24" | 630.0 | 18.4 | 593.2 | 308.130 | |

La longitud de la tubería es de 6 metros.

El valor de SN se refiere a la rigidez nominal en kN/m^3 según NT ISO 9969

ACCESORIO CONEXIÓN DOMICILIARIA (CACHIMBA)



| BASE mm | CODO mm | L mm |
|------------|------------|---------|
| 200 | 160 | 0.35 |
| 250 | 160 | 0.40 |
| 315 | 160 | 0.43 |
| 355 | 160 | 0.45 |
| 400 | 160 | 0.45 |
| 450 | 160 | 0.50 |
| 500 | 160 | 0.50 |
| 630 | 160 | 0.50 |

BASE O SILLA CON CODO DE 160 mm x 45° ORIENTADO HACIA LA CAJA DOMICILIARIA

TUBOPLAST

SELLOS DE CAUCHO

ANILLOS DE JUNTA PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, DRENAJE Y ALCANTARILLADO, PARA TUBOS DE DIÁMETROS EXTERIORES DE:

60 mm - 630 mm

Según NTP ISO 4633 - 1999

Dureza: 45 - 60 Shore A

Color: Negro - para Agua

Naranja - para Alcantarillado y Drenaje

Recomendaciones

- ✦ Almacénese bajo sombra en un lugar fresco y seco.

LUBRICANTE

El lubricante TUBOPLAST, está fabricado a base de Grasa Vegetal de aspecto pastoso y color amarillo pálido. Se utiliza en las juntas que incorporan sellos elastoméricos, permitiendo el deslizamiento de la espiga del tubo dentro de la campana y evitando el deterioro del anillo como resecamiento y agrietamiento.

Presentación: Envases de 1 Galón
1/4 Galón

Recomendaciones

- ✦ Almacénese bajo sombra en un lugar fresco y seco.
- ✦ Cuando no se utiliza manténgase bien tapado.

Rendimiento:

Ver tabla en pág. 14

CEMENTO DISOLVENTE PARA PVC

El Cemento disolvente para PVC (Pegamento) TUBOPLAST, es utilizado para unir tubos y conexiones de PVC tipo espiga y campana. Es un producto específicamente formulado para soldar tubos de PVC, ya que actúa afectando la estructura de las paredes a unir aplicando sólo una película. Está fabricado bajo la Norma Técnica Peruana 399.090.

Presentación: Envases de 1 Galón
1 Litro
1/4 Litro

Recomendaciones:

- ✦ El Cemento Disolvente para PVC TUBOPLAST, suelda muy rápidamente, efectuar una unión por vez.
- ✦ El fraguado perfecto es a las 24 horas. No llene el sistema de agua antes de este tiempo.
- ✦ Almacénese bajo sombra en lugar fresco y seco.
- ✦ Evitar la inhalación y el contacto con la piel y ojos.
- ✦ Por contener productos inflamables y volátiles mantener los envases herméticamente cerrados alejados del fuego.
- ✦ Si el producto presenta un cambio apreciable en su viscosidad original o una señal de gelificación, no añadir solventes o diluyentes para restaurarla.

Rendimiento

Ver tabla en pag 14

**TUBOS Y CONEXIONES DE POLI(CLORURO DE
VINILO) PVC-U NO PLASTIFICADO PARA
SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO**

PLASTICS PIPING SYSTEMS FOR NON-PRESSURE UNDERGROUND DRAINAGE AND
SEWERAGE - UNPLASTICIZED POLY(VINYL CHLORIDE) (PVC-U)

(EQV. ISO 4435:2003 PLASTICS PIPING SYSTEMS FOR NON-PRESSURE UNDERGROUND
DRAINAGE AND SEWERAGE - UNPLASTICIZED POLY(VINYL CHLORIDE) (PVC-U)

2005-02-18

2ª Edición

R.0015-2005/INDECOPI-CRT.Publicada el 2005-03-16

Precio basado en 32 páginas

I.C.S.: 83.140.30; 91.140.60

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Tubos, conexiones, drenaje y alcantarillado, símbolos, materiales, características, dimensiones, tablas, diseños, ensayos, performance y rotulado para PVC-U.

ÍNDICE

| | página |
|---------------------------------|---------------|
| ÍNDICE | i |
| PREFACIO | ii |
| 1. OBJETO | 1 |
| 2. REFERENCIAS NORMATIVAS | 2 |
| 3. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS | 4 |
| 4. MATERIALES | 5 |
| 5. CARACTERÍSTICAS GENERALES | 7 |
| 6. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS | 8 |
| 7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS | 23 |
| 8. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS | 25 |
| 9. REQUISITOS DE LA PERFORMANCE | 28 |
| 10. ANILLOS DE SELLO | 29 |
| 11. CEMENTO DISOLVENTE | 30 |
| 12. ROTULADO | 30 |
| 13. ANTECEDENTES | 32 |

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Válvulas y Accesorio de Material Plástico para el Transporte de Fluidos, mediante el Sistema I ó de adopción, durante los meses de junio a agosto de 2004, utilizando como antecedente a la ISO 4435:2003 Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U).

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Tubos, Válvulas y Accesorios de Material Plástico para el Transporte de Fluidos presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT-, con fecha 2004-10-26, el PNTP-ISO 4435:2004, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2005-01-17. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP-ISO 4435:2005 TUBOS Y CONEXIONES DE POLI(CLORURO DE VINILO) PVC-U NO PLASTIFICADO PARA SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO**, 1ª Edición, el 16 de marzo del 2005.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP-ISO 4435:1998 y es una adopción a la ISO 4435:2003 Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U). La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios estructurales referidos principalmente a la terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TECNICA PERUANA

| | |
|------------|---|
| Secretaría | COMITÉ DE PLÁSTICOS DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS |
| Presidente | Jesús Salazar Nishi – Comité de Plásticos de la SNI |
| Secretario | Yulma Sánchez Carbonel – Comité de Plásticos de la SIN |

ENTIDAD**REPRESENTANTE**

NICOLL PERU S.A.

Rita Vilchez Inga

PRODUCTOS PLÁSTICOS S.A.

Roberto Goto Yusa

PLASTICA S.A.

Bruno Melandri Santandrea

AMANCO DEL PERU S.A.

Pilar Kanagusuku Akamine

TUBOPLAST S.A.

Ana María Luyo Ponce

POLITUBO S.A.

Aldo Pasache Barros

INASSA

Carlos Pomarino Chang

SEDAPAL

Polo Agüero Sánchez

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU

Alvaro Hurtado Mori

CALIDAD PLASTICA S.A.

José Motta Alcántara

CONSULTOR

Juan Avalo Castillo

SENCICO

Pedro Horna Calderón

ANESAPA

Balcór Campos Romero

CONSYSSA S.A.

Elmer Esparta Zapata

CONSULTOR

Juan Carlos López Díaz

---oooOooo---

TUBOS Y CONEXIONES DE POLI(CLORURO DE VINILO) PVC-U NO PLASTIFICADO PARA SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece los requisitos para tubos, conexiones fabricados en poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para sistemas sin presión de drenaje y alcantarillado, que transportan desagües domésticos e industriales, así como agua superficiales.

Comprende los tubos enterrados, pero no es aplicable a sistemas de tubos instalados dentro de las estructuras de las edificaciones.

Para el caso de descarga industrial, la resistencia a las sustancias químicas y a la temperatura deberán ser tomadas en cuenta, pero por separado.

Esta Norma Técnica Peruana es aplicable a tubos de PVC-U con o sin campanas integradas.

Las conexiones se pueden fabricar por inyección o por moldeo a partir de tubos.

Esta Norma Técnica Peruana especifica también los parámetros de las pruebas y los métodos de ensayo.

Esta NTP no cubre los requisitos para los valores “K” de la materia prima.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Norma Técnica Internacional

| | |
|----------------|--|
| ISO 265-1:1988 | Pipes and conexiones of plastics materials Conexiones for domestic and industrial waste pipes – Basic dimensions: Metric series – Part 1: Poli(cloruro de vinilo) no plastificado |
|----------------|--|

2.2 Normas Técnicas Peruanas

- | | | |
|-------|---------------------|---|
| 2.2.1 | NTP-ISO 3126:1997 | Tubos Plásticos. Medición de dimensiones |
| 2.2.2 | NTP-ISO 4633:1999 | Sellos de Caucho. Anillos de junta para abastecimiento de agua, drenaje y tuberías de desagüe. Especificaciones para los materiales |
| 2.2.3 | NTP-ISO 580:1997 | Conexiones de poli(cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) fabricados por inyección. Ensayo de horno. Métodos de ensayo y especificaciones de base |
| 2.2.4 | NTP-ISO 2507-2:1999 | Tubos y Conexiones Termoplásticas Temperatura de Ablandamiento Vicat. Parte 2: Condiciones particulares de ensayos para tubos y conexiones de Poli(Cloruro de Vinilo) no plastificado (PVC-U) o Poli(Cloruro de vinilo) clorinado (PVC-C) y tubos de |

Poli(Cloruro de Vinilo) para gran resistencia al impacto(PVC-HI)

- 2.2.5 NTP-ISO 2505-1-2:1999 Tubos Termoplásticos. Reversión Longitudinal. Parte 1 y 2: Métodos de ensayos - Determinación de parámetros
- 2.2.6 NTP-ISO 3127:1997 Tubos Termoplásticos. Determinación de la resistencia al impacto externo – Método del giro del reloj
- 2.2.7 NTP – ISO 1167:2004 Tubos Termoplásticos para el transporte de fluidos. Resistencia a la presión interna método de ensayo

2.3 Normas Técnicas Regionales

- 2.3.1 EN 763:1994 Plastics piping and ducting systems Injection-moulded thermoplastics conexiones – Test method for visually assessing effects of heating
- 2.3.2 EN 1053:1995 Plastics piping systems Thermoplastics piping systems for non-pressure applications – Test methods for watertightness
- 2.3.3 EN 1277:2003 Plastics piping systems Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications – Test methods for leaktightness of elastomeric sealing ring type joints
- 2.3.4 EN 1411:1996 Plastics piping and ducting systems Thermoplastics pipes – Determination of resistance to external blows by the staircase method.

| | | |
|-------|---------------|---|
| 2.3.5 | EN 1905:1998 | Plastics piping systems - Unplasticized poly (vinyl chloride) PVC-U pipes, conexiones and material – Method for assessment of the PVC content based on total chlorine content |
| 2.3.6 | EN 12061:1999 | Plastics piping systems. Thermoplastics conexiones – Test method for impact resistance |

3. SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Los siguientes símbolos se usan en esta Norma Técnica Peruana. Sus significados son ilustrados en las respectivas Figuras.

| | |
|------------------------------|--|
| <i>A</i> | longitud de ensamble |
| <i>a</i> | segmento de apoyo de la silla |
| <i>B</i> | longitud de campana |
| <i>C</i> | profundidad en la zona de sellado |
| <i>d_{em}</i> | diámetro exterior medio |
| <i>d_n</i> | diámetro exterior nominal |
| <i>d_{sm}</i> | diámetro interior medio de la campana |
| DN | Diámetro nominal |
| DN/OD | Relación entre el diámetro nominal y el al diámetro exterior |
| <i>d₃</i> | diámetro interior del alojamiento |
| <i>e</i> | espesor de pared |
| <i>e_m</i> | espesor pared medio |
| <i>e₂</i> | espesor medio en la pared de la campana |
| <i>e₃</i> | espesor medio en la pared del área de la ranura |
| <i>f</i> | ancho de la ranura |
| <i>H</i> | largo del bisel |
| <i>L</i> | cobertura axial |
| <i>L₁</i> | longitud de la espiga |
| <i>L₂</i> | longitud de la campana para uniones con cemento disolvente |
| <i>l</i> | longitud efectiva del tubo |
| <i>M</i> | longitud de la espiga del tapón |
| <i>R</i> | radio de curvatura de las conexiones |
| <i>z</i> | longitud de ensamble (longitud <i>z</i>) |
| <i>α</i> | ángulo de las conexiones |

Términos abreviados

| | |
|--------------|---|
| PVC-U | poli(cloruro de vinilo) no plastificado |
| SDR | Relación de la dimensión standard |
| SN | Rigidez nominal del anillo |
| TIR | Resistencia de Tensión al impacto |

4. MATERIALES

4.1 Materia prima

La materia prima debe consistir sustancialmente de PVC-U a la cual pueden añadirse solo aquellos aditivos que son necesarios para facilitar la fabricación de los tubos y conforme los requerimientos de esta NTP.

Es recomendado que los requerimientos dados en EN 1401-1 se apliquen cuando no se use material virgen.

El contenido de PVC será por lo menos el 80 % en peso para tubos y el 85 % para inyección de conexiones, calculada en base a una formulación conocida o (en caso de disputa cuando la formulación no es desconocida) se determinará de acuerdo a la EN 1905.

4.2 Material para tubos

El material del tubo deberá estar de acuerdo con los requerimientos de la Tabla 1.
El material se probará en la forma de un tubo.

TABLA 1 - Material para tubos

| Características | Requisitos | Parámetros de ensayos | Método de ensayo | |
|----------------------------------|-----------------------------|---|---|--------|
| Resistencia a la presión interna | Sin falla durante el ensayo | Extremos Temperatura Orientación Número de piezas Fatiga circunferencial Periodo de acondicionamiento Tipo de prueba Período | Tipo A ó B ^a 60 °C No específica 3 10, 0 MPa 1 hora En agua 1,000 h | EN 921 |

^a En caso de disputa, el fabricante declara el tipo de extremo utilizado.

4.3 Material para la fabricación de conexiones

Las conexiones se fabricarán con materiales que cumplan lo requerido en la Tabla 2.

El material de las conexiones será ensayado sin modificaciones adicionales, en piezas extruídas, inyectadas o moldeados a partir de tubos.

Cuando las conexiones o parte de ellos son fabricados (a menor escala), estos serán moldeados a partir de tubos que estén fabricados de acuerdo a esta NTP excepto para los requerimientos del espesor de pared, y/o de moldeados de PVC-U con materiales de características físicas y mecánicas requeridas por esta NTP.

TABLA 2 - Material para conexiones

| Características | Requisitos | Parámetros de ensayo | | Método de ensayo |
|----------------------------------|------------------------------|--|---|------------------|
| Resistencia a la Presión interna | Sin fallas durante el ensayo | Extremos | Tipo A ó B ^a | EN 921 |
| | | Dimensiones | $50 \text{ mm} \leq d_n \leq 110 \text{ mm}$ $3 \text{ mm} \leq e \leq 5 \text{ mm}$ | |
| | | Longitud libre del tubo moldeado por inyección | $\geq 140 \text{ mm}$ | |
| | | Temperatura | 60 °C | |
| | | Orientación | No especifica | |
| | | Número de piezas | 3 | |
| | | Fatiga circunferencia | 6,3 MPa | |
| | | Período | 1 h | |
| | | Tipo de ensayo | En agua | |
| | | Período de ensayo | 1,000 h | |

^a En caso de disputa: El fabricante declarará el tipo de extremo utilizado.

4.4 Anillos de sello y medios de retención

Los anillos de sello pueden ser fabricados con polímeros distintos al PVC-U.

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

5.1 Apariencia

A simple vista los tubos y conexiones tendrán la siguiente apariencia:

- La superficie externa e interna serán lisas, limpias y libres de impurezas, poros y cualquier irregularidad, previendo su conformidad con esta NTP.
- Cada extremo será cortado limpiamente, si aplica y el corte estará a escuadra con el eje del tubo.

5.2 Color

Los tubos y conexiones serán coloreados uniformemente en toda la pared.

NOTA: Los colores serán preferentemente el anaranjado o marrón (aproximadamente RAL 8023)² ó gris polvoriento (aproximadamente 7037)². Sin embargo, se pueden usar otros colores.

6. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

6.1 General

Todas las dimensiones se medirán de acuerdo con la NTP-ISO 3126.

Las Figuras en esta NTP son solamente esquemáticas, para indicar las dimensiones relevantes. Ellas no representan necesariamente los componentes fabricados; sin embargo se dan las dimensiones de conformado.

6.2 Dimensiones de los tubos

6.2.1 Diámetro exterior

El diámetro exterior medio d_{em} será el especificado en la Tabla 3.

TABLA 3 - Diámetro exterior medio

Dimensiones en milímetros

| Medida nominal ^a DN/OD | Diámetro nominal exterior d_n | Diámetro exterior d_{em} | |
|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------|
| | | Min. | Max. |
| 110 | 110 | 110,0 | 110,3 |
| 125 | 125 | 125,0 | 125,3 |
| 160 | 160 | 160,0 | 160,4 |
| 200 | 200 | 200,0 | 200,5 |
| 250 | 250 | 250,0 | 250,5 |
| 315 | 315 | 315,0 | 315,6 |
| (355) | 355 | 355,0 | 355,7 |
| 400 | 400 | 400,0 | 400,7 |
| (450) | 450 | 450,0 | 450,8 |
| 500 | 500 | 500,0 | 500,9 |
| 630 | 630 | 630,0 | 631,1 |
| (710) | 710 | 710,0 | 711,2 |
| 800 | 800 | 800,0 | 801,3 |
| (900) | 900 | 900,0 | 901,5 |
| 1000 | 1000 | 1000,0 | 1001,6 |

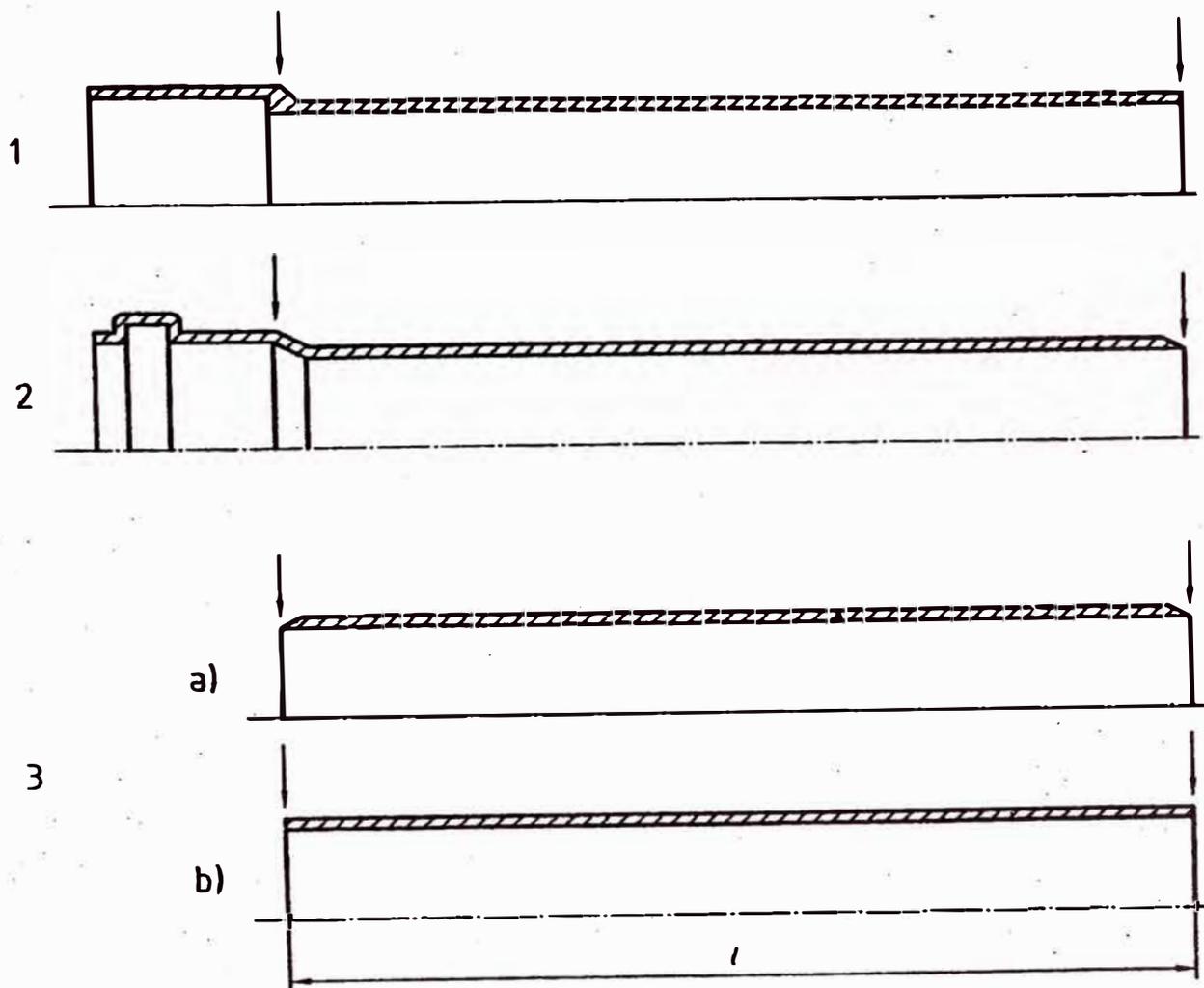
^a Las medidas no usuales se indican entre paréntesis.

6.2.2 Ovalidad

La ovalidad medida después de la producción será menor o igual al $0,024 d_n$

6.2.3 La longitud efectiva de los tubos

La longitud efectiva (L) no será menor que la especificada por el fabricante, cuando es medido de acuerdo a la Figura 1.



Leyenda:

- 1 Tubos simple presión
- 2 Tubos con junta de anillos elastoméricos
- 3 Tubos sin campana
 - a) Con bisel
 - b) Sin bisel

FIGURA 1 - Longitudes efectivas de tuberías

6.2.4 Bisel

Si se realiza un bisel, el ángulo del mismo estará entre 15° y 45° al eje del tubo (véase Figura 2 y Tabla 5 como aplicable).

El espesor de la pared que permanece al final del tubo será por lo menos un tercio de e_{\min} .

6.2.5 Espesor de la pared

El espesor de la pared estará de acuerdo a lo especificado en la Tabla 4, aunque el espesor máximo de la pared medido en cualquier punto de $1,2 e_{\min}$ está permitido, con tal de que el espesor de la pared e_m sea menor o igual al $e_{m.\max.}$ especificado.

TABLA 4 - Espesor de la pared

Dimensiones en milímetros

| Tamaño ^a nominal DN/OD | Diámetro nominal exterior d_n | SN 2 SDR 51 | | SN4 SDR 41 | | SN 8 SDR 34 | |
|---|--|----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | | e_{\min} . | $e_{m.\max.}$ | e_{\min} . | $e_{m.\max.}$ | e_{\min} . | $e_{m.\max.}$ |
| 110 | 110 | -- | -- | 3,2 | 3,8 | 3,2 | 3,8 |
| 125 | 125 | -- | -- | 3,2 | 3,8 | 3,7 | 4,3 |
| 160 | 160 | 3,2 | 3,8 | 4,0 | 4,6 | 4,7 | 5,4 |
| 200 | 200 | 3,9 | 4,5 | 4,9 | 5,6 | 5,9 | 6,7 |
| 250 | 250 | 4,9 | 5,6 | 6,2 | 7,1 | 7,3 | 8,3 |
| 315 | 315 | 6,2 | 7,1 | 7,7 | 8,7 | 9,2 | 10,4 |
| (355) | 355 | 7,0 | 7,9 | 8,7 | 9,8 | 10,4 | 11,7 |
| 400 | 400 | 7,9 | 8,9 | 9,8 | 11,0 | 11,7 | 13,1 |
| (450) | 450 | 8,8 | 9,9 | 11,0 | 12,3 | 13,2 | 14,8 |
| 500 | 500 | 9,8 | 11,0 | 12,3 | 13,8 | 14,6 | 16,3 |
| 630 | 630 | 12,3 | 13,8 | 15,4 | 17,2 | 18,4 | 20,5 |
| (710) | 710 | 13,9 | 15,5 | 17,4 | 19,4 | -- | -- |
| 800 | 800 | 15,7 | 17,5 | 19,6 | 21,8 | -- | -- |
| (900) | 900 | 17,6 | 19,6 | 22,0 | 24,4 | -- | -- |
| 1000 | 1000 | 19,6 | 21,8 | 24,5 | 27,2 | -- | -- |

^a Las medidas no usuales se indican entre paréntesis.

6.3 Dimensiones de las conexiones

6.3.1 Diámetro exterior

El diámetro exterior medio d_{em} de la espiga será el especificado en la Tabla 3.
La ovalidad será conforme al requisito dado en el apartado 6.2.2.

6.3.2 Longitud básica Z

La longitud Z será declarada por el fabricante.

NOTA: Las longitudes básicas Z (longitudes Z, véase Figura 7 a Figura 18) de las conexiones ayudan en el diseño de moldes y no serán usadas para propósitos de control de calidad.

La ISO 265-1 puede usarse como una guía.

6.3.3 Espesor de la pared

6.3.3.1 El espesor mínimo de la pared e_{min} del cuerpo o la espiga de una conexión será el especificado en la Tabla 4, sólo se permite una reducción del 5 % en el centro. En este caso, el promedio de dos espesores de pared opuestos debe ser igual o mayor a los valores dados en la Tabla 4.

6.3.3.2 Para una conexión con reducción, el espesor de cada parte cumplirá los requisitos para el tamaño nominal aplicable. En tal caso, el espesor de la pared de la conexión, puede variar gradualmente de un espesor de pared a otro.

6.3.3.3 El espesor de pared de la silla deberá ser igual o mayor que el e_{min} para el tamaño nominal aplicable y series (véase Tabla 4) de la derivación.

6.3.3.4 El espesor de la pared de las conexiones fabricadas a partir de tubos, salvo aquellos de espiga y campana, pueden ser cambiados localmente por el proceso de

fabricación, proporcionando el espesor de la pared mínima del cuerpo conforme al valor de $e_{3,\min}$ que se da en la Tabla 6 para la clase de SDR respectiva.

6.4 Dimensión de campanas y espigas

6.4.1 Campanas y espigas para juntas con anillos de sello elastoméricos

6.4.1.1 Diámetro y longitud

El diámetro y la longitud de la campana y espiga serán los especificados en la Tabla 5 (véase Figura 2, 3 ó 4, como aplicable).

Cuando los anillos de sello son retenidos firmemente, el valor mínimo de A y el valor máximo de C será medido como el punto de sello efectivo (véase Figura 4), especificado por el fabricante, para asegurar la acción del sello.

Pueden usarse otros diseños de campanas y espigas que los mostrados, previniendo que las juntas cumplan los requisitos dados en la Tabla 5.

TABLA 5 - Diámetros y longitudes de campanas y espigas para juntas con anillo de sello elastomérico

| Tamaño ^a nominal DN/OD | Diámetro nominal exterior d_n | Dimensiones en milímetros | | | | |
|---|--|---------------------------|-------------|------------------|---------------|-------|
| | | Campana | | | Espiga | |
| | | d_{sm} min. | A min. | C max. | L_1 min. | H^b |
| 110 | 110 | 110,4 | 32 | 26 ^c | 60 | 6 |
| 125 | 125 | 125,4 | 35 | 26 ^c | 67 | 6 |
| 160 | 160 | 160,5 | 42 | 32 ^c | 81 | 7 |
| 200 | 200 | 200,6 | 50 | 40 ^c | 99 | 9 |
| 250 | 250 | 250,8 | 55 | 70 ^c | 125 | 9 |
| 315 | 315 | 316,0 | 62 | 70 ^c | 132 | 12 |
| (355) | 355 | 356,1 | 66 | 70 ^c | 136 | 13 |
| 400 | 400 | 401,2 | 70 | 80 ^c | 150 | 15 |
| (450) | 450 | 451,4 | 75 | 80 ^c | 155 | 17 |
| 500 | 500 | 501,5 | 80 | 80 ^c | 160 | 18 |
| 630 | 630 | 631,9 | 93 | 95 ^c | 188 | 23 |
| (710) | 710 | 712,1 | 101 | 109 ^c | 210 | 28 |
| 800 | 800 | 802,4 | 110 | 110 ^c | 220 | 32 |
| (900) | 900 | 902,7 | 120 | 125 ^c | 245 | 36 |
| 1000 | 1000 | 1003,0 | 130 | 140 ^c | 270 | 41 |

^a Las medidas no usuales se indican en paréntesis
^b Valores aproximados se aplica a un bisel de 15°.
^c Se permiten valores más altos de C , cuando el fabricante así lo especifica en su catalogo de información. el valor real de L_1 .min sea lo requerido por la ecuación: L_1 .min = $A_{min} + C$.

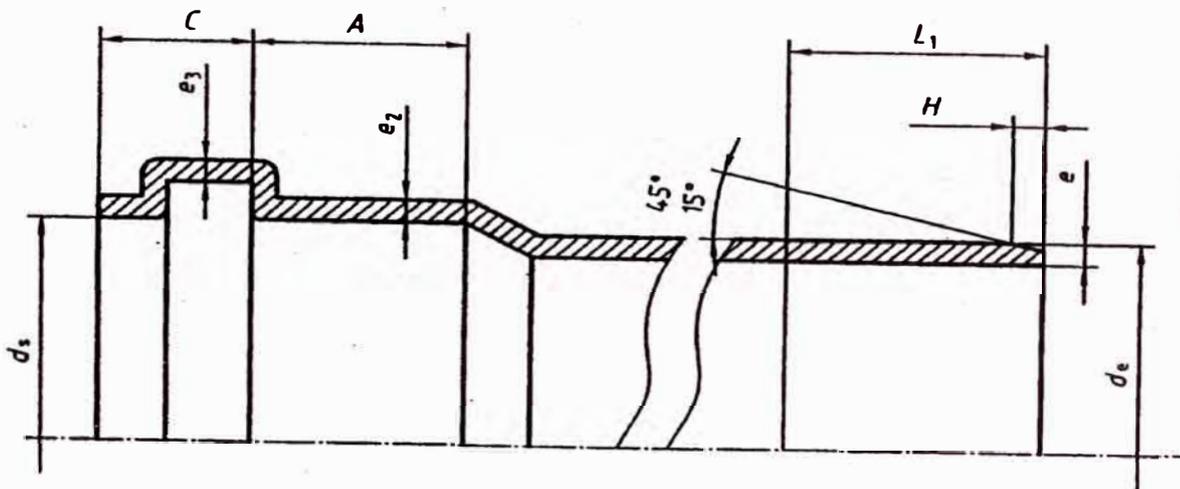


FIGURA 2 – Dimensiones básicas de campanas y espigas para juntas con anillo elastomérico

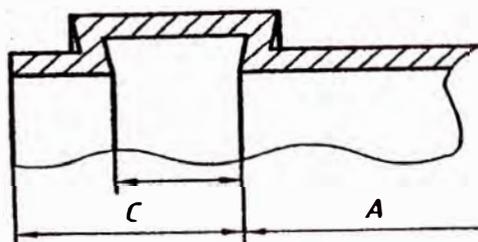
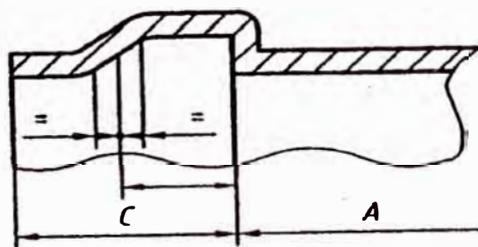
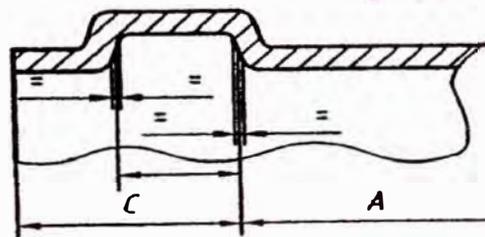


FIGURA 3 - Diseños de ranuras típicas de campanas con juntas de anillo de sello elastomérico

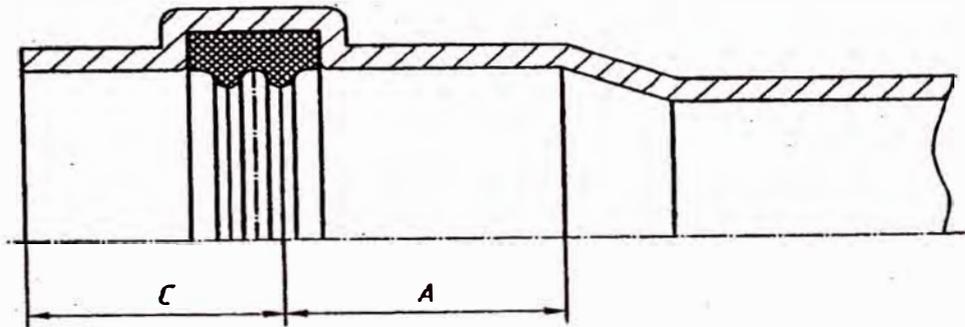


FIGURA 4 - Ejemplo de medida de un punto de sellado eficaz

6.4.1.2 Espesor de la pared de campanas

El espesor de la pared de campanas, e_2 y e_3 (véase Figura 2), excepto la boca de la campana, debe ser como se especifica en la Tabla 6.

Se permite una reducción de 5 % en e_2 y e_3 como resultado del proceso de acampanado.

En tales casos, el promedio de dos espesores diametralmente opuestos no debe ser menor a los valores dados en la Tabla 6.

TABLA 6 - Espesor de pared de campanas

Dimensiones en milímetros

| Tamaño ^a nominal DN/OD | Diámetro nominal exterior d_n | SN 2 SDR 51 | | SN 4 SDR 41 | | SN8 SDR 34 | |
|---|--|----------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | | e_2 min. | e_3 min. | e_2 min. | e_3 min. | e_2 min. | e_3 min. |
| 110 | 110 | -- | -- | 2,9 | 2,4 | 2,9 | 2,4 |
| 125 | 125 | -- | -- | 2,9 | 2,4 | 3,4 | 2,8 |
| 160 | 160 | 2,9 | 2,4 | 3,6 | 3,0 | 4,3 | 3,6 |
| 200 | 200 | 3,6 | 3,0 | 4,4 | 3,7 | 5,4 | 4,5 |
| 250 | 250 | 4,5 | 3,7 | 5,5 | 4,7 | 6,6 | 5,5 |
| 315 | 315 | 5,6 | 4,7 | 6,9 | 5,8 | 8,3 | 6,9 |
| (355) | (355) | 6,3 | 5,3 | 7,8 | 6,6 | 9,4 | 7,8 |
| 400 | 400 | 7,1 | 6,0 | 8,8 | 7,4 | 10,6 | 8,8 |
| (450) | (450) | 8,0 | 6,6 | 9,9 | 8,3 | 11,9 | 9,9 |
| 500 | 500 | 8,9 | 7,4 | 11,1 | 9,3 | 13,2 | 11,0 |
| 630 | 630 | 11,1 | 9,3 | 13,9 | 11,6 | 16,6 | 13,8 |
| (710) | (710) | 12,6 | 10,5 | 15,7 | 13,1 | -- | -- |
| 800 | 800 | 14,1 | 11,8 | 17,7 | 14,7 | -- | -- |
| (900) | (900) | 16,0 | 13,2 | 19,8 | 16,5 | -- | -- |
| 1000 | 1000 | 17,8 | 14,7 | 22,0 | 18,4 | -- | -- |

^a Las medidas no usuales se indican entre paréntesis.

Cuando un sello elastomérico, es retenido por medio de un anillo o tapa de retención (véase Figura 5), el espesor de la pared en esta área se calculará por la suma del espesor de la pared de la campana y el espesor de la pared del anillo o tapa que retiene al sello elastomérico, en los lugares correspondientes al mismo plano transversal particular.

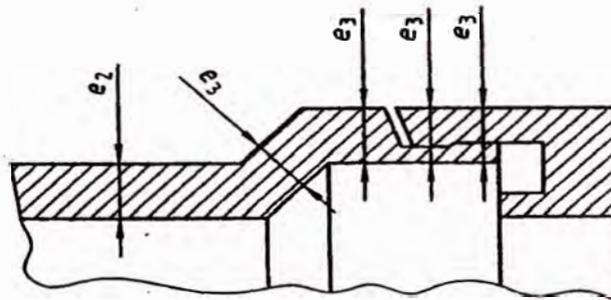


FIGURA 5 - Ejemplo de cálculo de espesor de la pared de campana con anillo de retención

6.4.2 Campanas y espigas para unión con cemento disolvente

6.4.2.1 Diámetro y longitud

El diámetro y longitud de campanas y espigas (véase Figura 6) será como está especificado en la Tabla 7.

El fabricante debe declarar si la campana es de diseño cónico o cilíndrico. Si es cilíndrico el diámetro interno promedio de la campana d_{sm} deberá aplicarse sobre la longitud total de la campana. Si la campana es cónica el d_{sm} se tomará en el punto medio de la longitud de la campana y tendrá un ángulo máximo de 20' relativo al eje de campana.

TABLA 7 - Diámetros y longitudes de campanas y espigas para unión por cemento disolvente

| Tamaño nominal DN/OD | Diámetro nominal exterior d_n | Campana ^a | | | Espiga | |
|-------------------------|------------------------------------|----------------------|-------|-------|--------|-------|
| | | d_{sm} | | L_2 | L_1 | H^b |
| | | min. | max. | min. | min. | |
| 110 | 110 | 110,2 | 110,6 | 48 | 54 | 6 |
| 125 | 125 | 125,2 | 125,7 | 51 | 61 | 6 |
| 160 | 160 | 160,3 | 160,8 | 58 | 74 | 7 |
| 200 | 200 | 200,4 | 200,9 | 66 | 90 | 9 |

^a La longitud de campana se medirá desde la raíz de la campana.

^b Valores aproximados se aplica a un bisel de 15°.

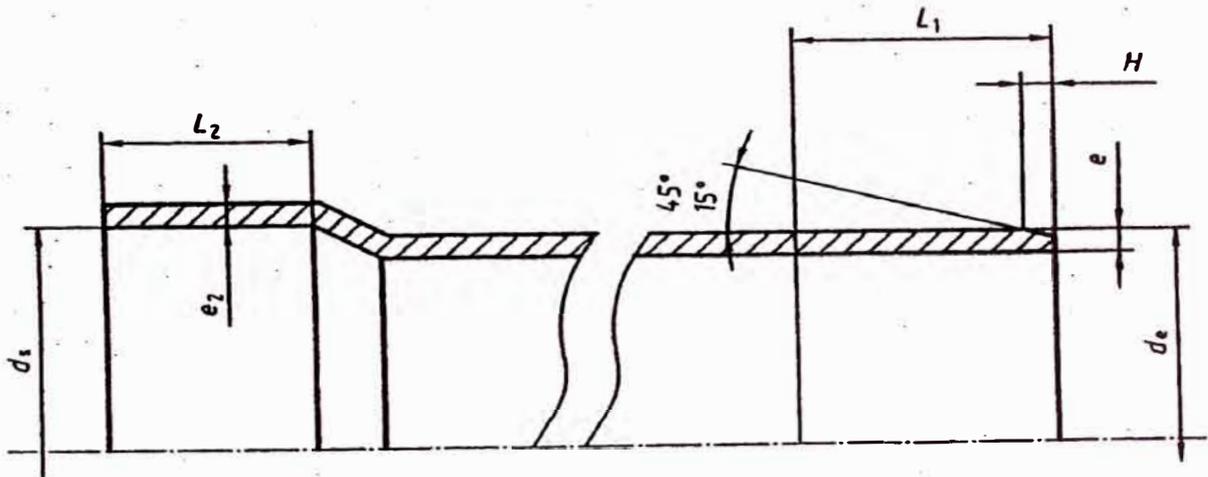


FIGURA 6 - Dimensiones básicas de campanas y espigas para unión por cemento disolvente

6.4.2.2 Espesor de la pared de campanas

El espesor de la pared de las campanas, e_2 (véase Figura 6), debe ser como está especificado en la Tabla 6.

6.5 Tipos de conexión

Esta NTP es aplicable a los tipos genéricos siguientes de conexión. Se permiten otros diseños.

- a) Codos (véase Figuras 7, 8, 9 ó 10)
 - De curvatura corta o curvatura larga (véase ISO 265-1);
 - Espiga/campana y campana/campana
 - El ángulo nominal, α , puede seleccionarse de lo siguiente: 15° , 30° , 45° , $67^\circ 30'$ y $87^\circ 30'$ a 90° .
- b) Unión de reparación (véase Figura 11).

- c) Reducciones (véase Figura 12).
- d) Ramales con reducción (véase Figura 15 y 16).
 - De curvatura corta o curvatura larga (véase ISO 265-1);
 - espiga/campana y campana/campana

El ángulo nominal, α , puede seleccionarse de los siguientes: 45° , $67^\circ 30'$ y $87^\circ 30'$ a 90°

- e) Silla con derivación (véase Figura 17).
- f) Tapones (véase Figura 18).

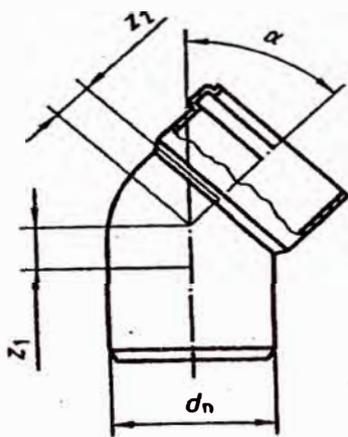


FIGURA 7 - Codo con campana simple

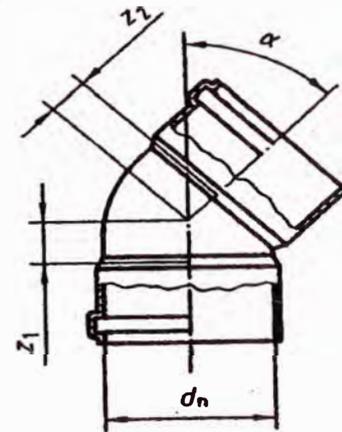


FIGURA 8 - Codo con sólo campanas

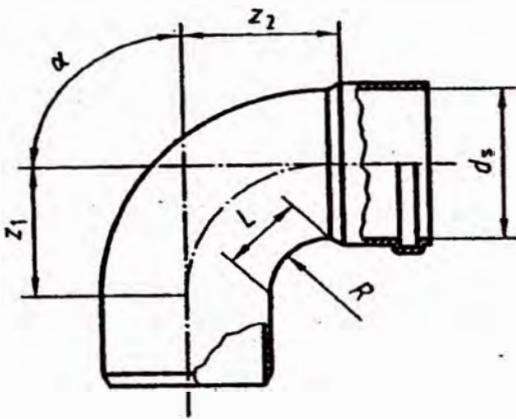


FIGURA 9 - Codo con campana simple

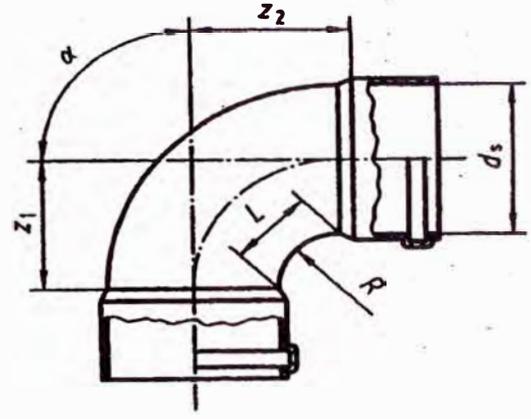


FIGURA 10 - Codo con sólo

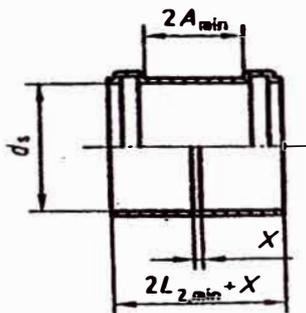


FIGURA 11 - Unión

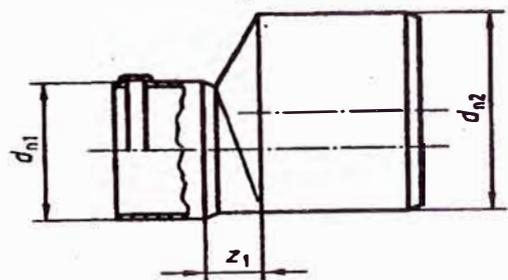


FIGURA 12 - Reducción

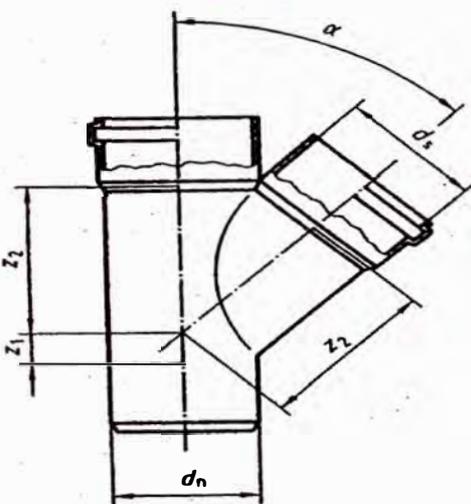


FIGURA 13 - Y con campana simple

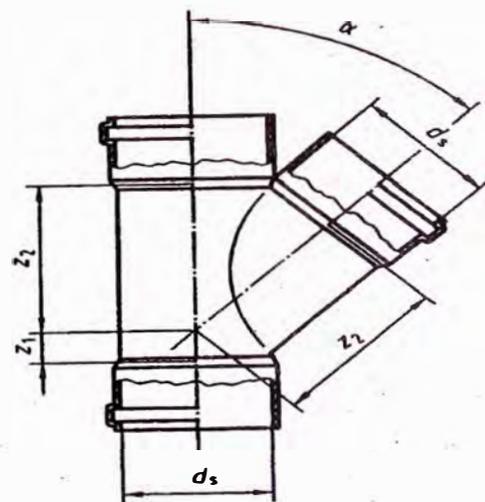


FIGURA 14 - Y con solo campanas

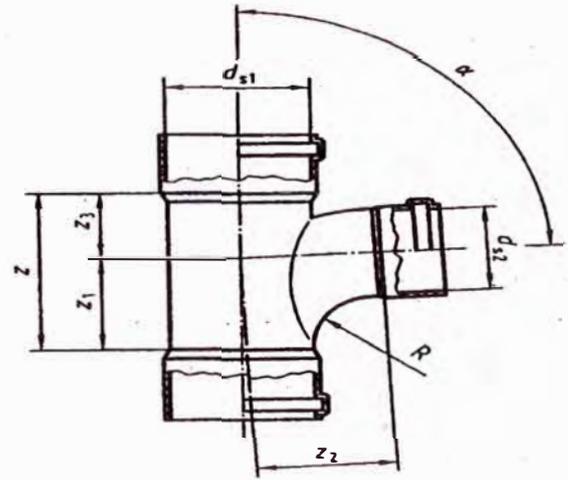
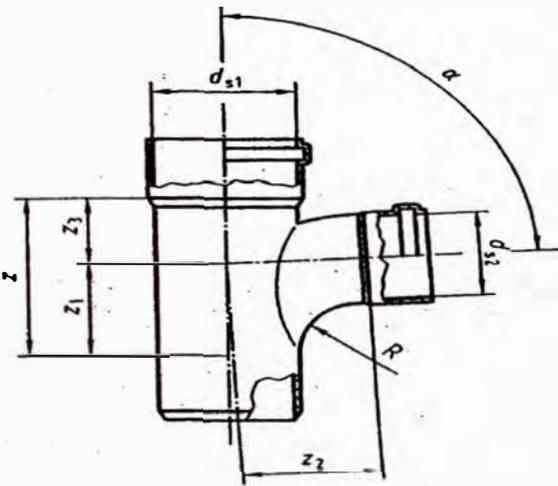


FIGURA 15 - T Sanitaria con reducción simple

FIGURA 16 - T Sanitaria con reducción y campanas

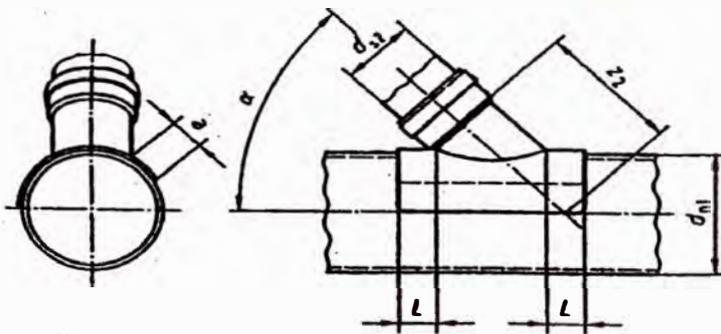


FIGURA 17 - Silla con derivación

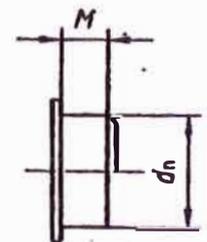


FIGURA 18 - Tapón

7. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

7.1 Características mecánicas de los tubos

7.1.1 Resistencia al impacto (método del giro del reloj)

Se determinan de acuerdo con el método especificado en la Tabla 8, usando los parámetros indicados. La resistencia de impacto de los tubos debe ser conforme a los requisitos dados en la Tabla 8.

TABLA 8 - Características mecánicas generales de los tubos

| Características | Requisitos | Parámetros de ensayo | | Método de ensayo |
|---|------------|---|--|------------------|
| Resistencia al ^a Impacto (método del giro del reloj) | TIR ≤ 10 % | Condición y temperatura de ensayo Acondicionamiento Tipo de percutor Masa del percutor para: d _n = 110 mm d _n = 125 mm d _n = 160 mm d _n = 200 mm d _n = 250 mm d _n = 315 mm Altura de caída del percutor para: d _n = 110 mm d _n ≥ 125 mm | 0 °C Agua ó aire d90 1,0 kg 1,25 kg 1,6 kg 2,0 kg 2,5 kg 3,2 kg 1 600 mm 2 000 mm | NTP-ISO 3127 |

^a Si el fabricante escoge usar la comprobación indirecta, la temperatura usual es: (23 ± 2) °C.

7.1.2 Características adicionales

De utilizarse los tubos en áreas en donde las instalaciones están usualmente a temperaturas menores a -10 °C deberán requerir adicionalmente una prueba de impacto (el método de la escalera), como se especifica en la Tabla 9.

TABLA 9 - Características mecánicas adicionales de los tubos

| Características | Requisitos | Parámetros de ensayo | | Método de ensayo |
|--|--|--|---|------------------|
| Resistencia de impacto (método de la escalera) | $H_{50} \geq 1$ m Max. 1 descanso por debajo de 0,5 m | Condiciones y temperatura de ensayo Tipo de percutor Masa del percutor para: | 0 °C d90 4,0 kg 5,0 kg 6,3 kg 8,0 kg 8,0 kg 10,0 kg 12,5 kg | EN 1411 |

7.2 Características mecánicas de conexiones

Cuando se determina de acuerdo a los métodos especificados en la Tabla 10, utilizando los parámetros señalados, las conexiones deberán cumplir con los requisitos dados en la Tabla 10.

TABLA 10 – Características mecánicas de conexiones

| Características | Requisitos | Parámetros de ensayo | | Método de ensayo |
|---|--|--|---|------------------|
| Esfuerzo mecánico ó flexibilidad ^a | No presentaran grietas separación o goteo. | Período de prueba Momento mínimo para: DN ≤ 250 DN > 250 ó Desplazamiento mínimo | 15 min. 0,15 (DN) ³ x 10 ⁻⁶ kN.m 0,01 (DN) kN.m 170 mm | EN 12256 |
| Resistencia al impacto (caída libre) | Sin daño | Condiciones y temperatura de ensayo Altura de caída para: dn = 110 mm dn = 125 mm dn = 160 mm dn = 200 mm Punto de impacto | 0° C 1 000 mm 1 000 mm 500 mm 500 mm Boca de la campana | EN 12061 |

^a Solamente para conexiones fabricadas de una sola pieza. Un sello con anillo de retención es considerado una pieza.

8. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

8.1 Características físicas de los tubos

Las características físicas de los tubos deberán cumplir los requerimientos dados en la Tabla 11.

TABLA 11 – Características físicas de los tubos

| Características | Requisitos | Parámetros de ensayo | | Método de ensayo |
|---|---|--|--------------------------------|--------------------------------------|
| Temperatura de ablandamiento Vicat (VST) | $\geq 79\text{ }^{\circ}\text{C}$ | Como se especifica en NTP ISO 2507 | | NTP-ISO 2507 |
| Reversión longitudinal ^a | $\leq 5\%$ Los tubos no deberán mostrar burbujas o roturas | Temperatura de ensayo | 150 °C | NTP-ISO 2505 Método A: líquido |
| | | Tiempo de inmersión para: $e \leq 8\text{ mm}$ $e > 8\text{ mm}$ | 15 min. 30 min. | |
| | | ó | | |
| | | Prueba de temperatura | 150 °C | NTP ISO 2505 Método B: Aire |
| | | Tiempo de inmersión para: $e \leq 4\text{ mm}$ $4\text{ mm} < e \leq 16\text{ mm}$ $e > 16\text{ mm}$ | 30 min. 60 min. 120 min. | |
| Resistencia al diclorometano a una temperatura específica | No deberá presentar ataque en ninguna parte de la superficie de la pieza ensayada | Prueba de temperatura | 15 °C | NTP-ISO 9852 |
| | | Tiempo de inmersión | 30 min. | |

^a En casos de discrepancia, el fabricante deberá declarar cual de los métodos de ensayo será.

8.2 Características físicas de las conexiones

Cuando se determinan de acuerdo a los métodos especificados en la Tabla 12 ó Tabla 13, utilizando los parámetros señalados, las características físicas de las conexiones deberán cumplir los requisitos dados en la Tabla 12 ó Tabla 13, como aplicables.

TABLA 12 – Características físicas de las conexiones

| Características | Requisitos | Parámetros de ensayo | | Método de ensayo |
|--|---|---|----------------------------------|------------------|
| Temperatura de ablandamiento Vicat (VST) | ≥ 77 °C | Especificado en NTP-ISO 2507 | | NTP-ISO 2507 |
| Ensayo en Horno | Véase notas ^a y ^b | Temperatura de ensayo Tiempo de calentamiento para: e \leq 10 mm e > 10 mm | 150 °C 30 min. 60 min. | NTP-ISO 580 |
| <p>^a</p> <p>1) Alrededor del (de los) punto (s) de inyección dentro de un radio de 15 veces el espesor de la pared, la profundidad de las grietas, delaminación o ampollas no deberán exceder del 50 % del grosor de la pared en el punto fijado.</p> <p>2) Para piezas inyectadas por vaciado cualquier grieta, delaminación o ampolladura deben estar dentro de una distancia de 10 veces el espesor de pared en la zona de vaciado, la profundidad de las grietas ó delaminación no deberán exceder del 50 % en todos los puntos.</p> <p>3) Dentro de una distancia de 10 veces el espesor del anillo de entrada, la longitud de cualquier grieta no deberá exceder el 50 % del espesor de la pared en el punto señalado.</p> <p>4) La línea de soldadura no deberá tener una abertura de más del 50 % del espesor de la pared en la línea.</p> <p>5) En todas las otras partes de la superficie, la profundidad de cualquier grieta o delaminación no deberá exceder del 30 % del espesor de la pared en el punto señalado. Las ampollas no deberán exceder el largo de 10 veces el espesor de la pared.</p> <p>^b</p> <p>Después de cortar la pieza, al ser visto sin ninguna ampliación, no deberán mostrar partículas ajenas en su superficie.</p> | | | | |

TABLA 13 – Características físicas adicionales de las conexiones

| Características | Requisitos | Parámetros de ensayo | Métodos de ensayo | |
|---|------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------|
| Estanqueidad del agua ^a | No goteo | Presión del agua Duración | 0,5 bar ^b 1 min | EN 1053 |
| ^a Solo para conexiones fabricadas a partir de tubos. Un sello con anillo de retención es considerada como una pieza. ^b 1 bar = 10 ⁵ N/m ² = 0,1 MPa. | | | | |

9. REQUISITOS DE LA PERFORMANCE

Las características de la performance de las juntas y el sistema, deben cumplir con los requisitos dados en la Tabla 14.

TABLA 14 – Requisitos de la performance

| Características | Requisitos | Parámetros de ensayo | | Métodos de ensayo |
|---|-----------------|---------------------------------------|-------------|--|
| Impermeabilidad de las juntas con anillo de sello elastoméricos | | Temperatura de ensayo | (23 ± 5) °C | EN1277:1996 Método 4 Conjunto de condiciones B |
| | | Distorsión de la espiga | ≥ 10 % | |
| | | Distorsión de la campana | ≥ 5 % | |
| | | Diferencia | ≥ 5 % | |
| | No goteo | Presión de agua | 0,05 bar | |
| | No goteo | Presión de agua | 0,5 bar | |
| | < -0,27 bar | Presión de aire | -0,3 bar | |
| | | Temperatura de ensayo | (23 ± 5) °C | EN1277:1996 Método 4 Conjunto de condiciones C |
| | | Deflexión angular para: | | |
| | | $d_n \leq 315$ mm | 2° | |
| | | $315 \text{ mm} \leq d_n \leq 630$ mm | 1,5° | |
| | | $d_n > 630$ mm | 1° | |
| | No goteo | Presión de agua | 0,05 bar | |
| | No goteo | Presión de agua | 0,5 bar | |
| ≤ -0,27 bar | Presión de aire | -0,3 bar | | |

10. ANILLOS DE SELLO

Los anillos de sello no deberán tener ningún efecto dañino sobre las propiedades de los tubos o conexiones y no deberán causar fallas de hermeticidad conforme los requisitos de la Tabla 14.

Requisitos adicionales para anillos de sello elastomérico para propósitos de drenaje véase NTP-ISO 4633.

11. CEMENTO DISOLVENTE

Deberán cumplir con los requisitos de la NTP 399.090.

Los cementos disolventes no deberán tener ningún efecto dañino sobre las propiedades de los tubos o conexiones y no deberán causar fallas de hermeticidad conforme los requisitos de la Tabla 14.

12. ROTULADO

12.1 General

12.1.1 Los elementos de rotulado deberán ser etiquetados ó impresos ó formado directamente en el tubo ó conexión y/o etiquetado ó impreso en el embalaje.

12.1.2 El rotulado de la tubería o conexión no deberá provocar grietas o cuarteado u otro tipo de defectos para prevenir la no conformidad de los requisitos de esta NTP.

12.2 Requisitos mínimos para el rotulado de tubos

Los requisitos mínimos para rotular a los tubos y conexiones se especifican en la Tabla 15.

Los tubos deberán ser rotulados con intervalos de, máximo, 2 m, y por lo menos uno por tubo.

TABLA 15 – Requisitos mínimos para el rotulado de los tubos

| Requisitos | Rotulado |
|--|----------------------|
| Código de la Norma | e.j. NTP-ISO 4435 |
| Nombre del fabricante y/o marca registrada | XXX |
| Tamaño nominal | e.j. DN 200 |
| Espesor mínimo de la pared ó SDR | e.j. 4,9 ó SDR 41 |
| Rigidez nominal | e.j. SN 4 |
| Material | PVC ó PVC –U |
| Información del fabricante | ^a |
| Performance temperatura fría ^b | * (hielo cristalino) |
| ^a Para asegurar la trazabilidad, se deben dar los siguientes detalles: <ul style="list-style-type: none"> - el período de producción (año y mes), en números ó códigos; - un nombre ó código para la producción local si el fabricante está produciendo en diferentes lugares. ^b Este rotulado es solo aplicable a tubos que han sido ensayados, de acuerdo a 7.1.2. | |

12.1 Requisitos mínimos de rotulado para las conexiones

Los requisitos mínimos para las conexiones están especificados en la Tabla 16.

TABLA 16 – Requisitos mínimos para el rotulado de las conexiones

| Requisitos | Rotulado |
|---|-------------------|
| Código de la Norma | e.j. NTP-ISO 4435 |
| Nombre del fabricantes y/o marca registrada | XXX |
| Tamaño nominal | e.j. DN 200 |
| Angulo nominal | e.j. 45° |
| Espesor mínimo de la pared ó SDR | e.j. 4,9 ó SDR 41 |
| Material | PVC ó PVC-U |
| Información del fabricante | ^a |
| ^a Para asegurar material trazable, se deberán dar los siguientes detalles: <ul style="list-style-type: none"> - período de producción (año y mes), en números ó en códigos - un nombre ó código para el lugar de producción si el fabricante está produciendo en diferentes lugares. | |

13. ANTECEDENTE

ISO 4435:2003

Plastics piping systems for non-pressure
underground drainage and sewerage - Unplasticized
poly (vinyl chloride) (PVC-U)

SELLOS DE CAUCHO. Anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones para los materiales

RUBBER SEALS. Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines. Specification for materials

(EQVISO 4633:1996 RUBBER SEALS. JOINT RINGS FOR WATER SUPPLY, DRAINAGE AND SEWERAGE PIPELINES - SPECIFICATION FOR MATERIALS)

1999-12-22
2° Edición

ÍNDICE

| | página |
|--------------------------------|--------|
| ÍNDICE | 1 |
| PREFACIO | 11 |
| 1. OBJETO | 1 |
| 2. REFERENCIAS NORMATIVAS | 2 |
| 3. CLASIFICACIÓN | 4 |
| 4. REQUISITOS | 4 |
| 5. MÉTODOS DE ENSAYO | 12 |
| 6. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD | 13 |
| 7. ALMACENAMIENTO | 13 |
| 8. DESIGNACIÓN | 13 |
| 9. ROTULADO Y ETIQUETADO | 14 |
| ANEXOS | |
| Anexo A | 15 |
| Anexo B | 18 |
| Anexo C | 19 |
| Anexo D | 21 |
| Anexo E | 22 |
| Anexo F | 23 |

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana, fue elaborada por el Comité Técnico Permanente de Saneamiento, Subcomité de Productos Industriales de Caucho mediante el Sistema 1 o de Adopción durante la sesión N° 1 de junio de 1999. Utilizó como antecedente a la ISO 4633: 1996 Rubber seals. Joint rings for water supply, drainage and sewerage pipelines – Specification for materials.

A.2 El Comité Técnico Permanente de Saneamiento, presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - CRT, con fecha 99-10-07, el PNTP-ISO 4633: 1999 para su revisión y aprobación. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP-ISO 4633: 1999 SELLOS DE CAUCHO. Anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones para los materiales.** 2ª Edición el 14 de enero del 2000.

A.3 Existiendo la segunda edición de la norma ISO 4633 de 1996 se procedió a su adopción tanto en contenido técnico como presentación, por lo que la presente Norma Técnica Peruana es equivalente a la citada norma internacional, y reemplazará a la NTP-ISO 4633: 1997.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

| | |
|-----------------------------|--|
| Secretaría | Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento-SUNASS |
| Secretario | Jorge Olivarez |
| Subsecretario del Subcomité | Juan Avalo Castillo |

| ENTIDAD | REPRESENTANTE |
|-------------------------------------|----------------------|
| INVAPESA | Luz Sanchez de Ponce |
| MANUFACTURAS MEDINA S.A. | Roberth Frias |
| A y B TRADING | Gilles Philouze |
| TUBOPLAST | Ana María Luyo |
| SEDAPAL | Polo Agüero |
| CIP-CAP-Ing. SANITARIOS Y AMBIENTAL | Raquel Barrionuevo |
| PUC- LABORATORIO DE ESTRUCTURAS | Gladys Villagarcia |
| CIP. CAP. de Ingeniería Química | Víctor Ramirez |
| CAPECO | Justo Kahatt |
| APIS | Jorge Salinas |
| ANESAPA | Balcort Campos |
| CEPIS | Sergio Caporali |
| AIF | Julio Urbano |

SELLOS DE CAUCHO. Anillos de junta para tuberías de abastecimiento de agua, drenaje y alcantarillado. Especificaciones para los materiales

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana especifica los requisitos para los materiales utilizados en anillos de junta fabricados de caucho vulcanizado para:

- a) sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano (hasta 50 °C)
- b) sistemas de alcantarillado y aguas pluviales (en flujo continuo hasta 45 °C y en flujo intermitente hasta 95 °C).

Las diferentes designaciones de los anillos de juntas se definen de acuerdo con su tipo, aplicación y requisitos (véase tabla 3).

También se indican algunos requisitos de acabado para los anillos de juntas de sellado; cualquier otro requisito exigible en función de su aplicación se debe especificar en las correspondientes normas de los productos, teniendo en cuenta que el correcto funcionamiento de las juntas de tuberías está en función de las propiedades de los materiales de los anillos de sello, de la geometría y del diseño de las juntas. Esta Norma Técnica Peruana debe usarse, cuando proceda, con aquellas normas de productos que especifican los requisitos de comportamiento de las juntas.

Esta Norma Técnica Peruana es aplicable a los anillos de junta para sello hermético usados en toda clase de tuberías, incluidos hierro, acero, cerámica, fibrocemento, hormigón, hormigón armado, plásticos y plásticos reforzados con vidrio.

Esta Norma Técnica Peruana es aplicable a los anillos de junta sellados fabricados de materiales elastoméricos compuestos y no compuestos. En el caso de anillos de junta para materiales elastoméricos compuestos con una dureza de 76 IRHD a 95 IRHD, los requisitos de elongación hasta la rotura, deformación permanente por compresión y

esfuerzo de relajación, son aplicables únicamente cuando el material participa en la función de sellado o en la estabilidad a largo plazo de sellado.

Los anillos de sello fabricados con un vacío incluido como parte de su diseño, están contemplados en esta Norma Técnica Peruana.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

Normas Técnicas Internacionales

- | | | |
|-----|----------------------|--|
| 2.1 | ISO 37: 1994 | Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación de sus propiedades de resistencia al esfuerzo de la tensión. |
| 2.2 | ISO 48: 1994 | Caucho vulcanizado o termoplástico. Determinación de dureza (dureza entre 10 IRHD y 100 IRHD). |
| 2.3 | ISO 188: 1982 | Caucho, vulcanizado. Pruebas de envejecimiento acelerado o de resistencia al calor. |
| 2.4 | ISO 815: 1991 | Caucho vulcanizado o termoplástico. Determinación de la deformación por compresión a temperaturas ambiente, alta y baja. |

| | | |
|------|-------------------------------|---|
| 2.5 | ISO 1431-1: 1989 | Caucho vulcanizado o termoplástico. Resistencia al agrietamiento por acción del ozono. Parte 1: Prueba de deformación estática. |
| 2.6 | ISO 1629: 1995 | Caucho y látex. Nomenclatura. |
| 2.7 | ISO 1817: 1985 | Caucho, vulcanizado. Determinación del efecto de los líquidos. |
| 2.8 | ISO 2285: ¹ | Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación de la deformación por tensión a temperaturas normal y alta. |
| 2.9 | ISO 3302: 1990 | Caucho. Tolerancias dimensionales para usar con productos. |
| 2.10 | ISO 3384: 1991 | Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación del esfuerzo de relajación en compresión a temperatura ambiente y temperatura elevada. |
| 2.11 | ISO 3387: 1994 | Caucho. Determinación de los efectos de cristalización mediante mediciones de dureza. |
| 2.12 | ISO 4661: 1993 | Caucho vulcanizado o termoplástico. Preparación de muestras y piezas de prueba. Parte 1. Pruebas físicas. |
| 2.13 | ISO 9691: 1992 | Caucho. Recomendaciones para la correcta fabricación de anillos de juntas de tuberías. Descripción y clasificación de imperfecciones. |

¹ Por publicarse (Revisión de ISO 2285: 1988)

3. CLASIFICACIÓN

En la tabla 2, se especifican seis clases de material para anillos de juntas para sello de tuberías y en la tabla 3 se especifican 3 clases.

La dureza nominal se deberá especificar dentro de los rangos de la escala de dureza de la tabla 1.

4. REQUISITOS

4.1 Requisitos para los materiales

4.1.1 Generalidades

Los materiales deberán estar exentos de cualquier sustancia que pueda tener un efecto delétereo en el fluido que se está conduciendo, en la durabilidad del anillo de sellado, o en el tubo o conexión. Los componentes elastoméricos compuestos de los anillos, que no entren en contacto directo con los contenidos de la tubería no están obligados a cumplir las exigencias del numeral 4.1.2.

4.1.2 Efecto sobre la calidad del agua

Para las aplicaciones de agua fría, los materiales elastoméricos no deberán afectar a la calidad del agua bajo las condiciones normales de uso. Los materiales deberán cumplir con los requerimientos nacionales que rijan al respecto.

4.1.3 Deterioro microbiológico

Los materiales elastoméricos deberán ser resistentes al deterioro microbiológico si así lo exige su aplicación. Los métodos de ensayo y los requisitos correspondientes se establecerán en las normas específicas.

4.2 Requisitos para los anillos de junta para sello

4.2.1 Tolerancias dimensionales

Las tolerancias se especificarán a partir de las clases apropiadas según ISO 3302.

4.2.2 Imperfecciones y defectos

Los anillos de sello deberán estar exentos de defectos o irregularidades que puedan afectar su función. La clasificación de imperfecciones deberá estar de acuerdo con ISO 9691, de la forma siguiente:

- las imperfecciones en la superficie en zonas que participan en la función de sellado, tal como se describe en el numeral 4.1.1 de ISO 9691, se deberán considerar como defectos;
- las imperfecciones en la superficie en zonas que no participan en la función de sellado, tal como se describe en el inciso b) del numeral 4.1.2.1 de ISO 9691, no se deberán considerar como defecto;

Las imperfecciones mayores en las zonas que no participan en la función de sellado, tal como se describe en el inciso a) del numeral 4.1.2.1 de ISO 9691, podrán considerarse como defectos. Lo anterior deberá ser acordado por las partes involucradas: los criterios de aceptación dependen del tipo o el diseño de las juntas.

Las imperfecciones internas, tal como se describen en el numeral 4.2 de ISO 9691 podrán considerarse como defectos. La fuerza de compresión a la que se hace referencia en ISO 9691 puede determinarse de acuerdo con ISO 7743 (véase anexo E). Los valores límite aceptables de la fuerza de compresión deberán ser acordados por las partes involucradas: dependen del tipo o el diseño de las juntas.

4.2.3 Dureza

Cuando se determina la dureza por el micro-ensayo especificado en ISO 48, se deberá cumplir los requisitos indicados en la tabla 2. Si las dimensiones de una junta son apropiadas, se puede utilizar el método de ensayo normal especificado en ISO 48, con la condición que se utilice a título de referencia el método de micro-ensayo.

Para los anillos, o a lo largo de la mayor longitud de un perfil extruido cortado para hacer un anillo, la diferencia entre el valor máximo y mínimo de dureza no deberá ser mayor de 5 IRHD. Cada valor debe estar dentro de las tolerancias especificadas.

TABLA 1 – Clasificación de la dureza

| Clase de dureza | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Escala de dureza, IRHD | 36 a 45 | 46 a 55 | 56 a 65 | 66 a 75 | 76 a 85 | 86 a 95 |

4.2.4 Esfuerzo de tensión y elongación en la rotura

El esfuerzo de la tensión y elongación en la rotura se deberá determinar mediante el método especificado en ISO 37. Se deberán utilizar piezas de ensayo de forma corbatín (Dumb-bell) de tipo 1, 2, 3 ó 4. El tipo preferido es el 2. El informe del ensayo deberá hacer constar qué tipo se ha usado si no ha sido el 2.

El esfuerzo de tensión y elongación la rotura deberán cumplir los requisitos indicados en la tabla 2.

4.2.5 Deformación por compresión en aire

4.2.5.1 Generalidades

Si la pieza de ensayo se toma de un anillo de sello, la medición deberá realizarse, tan lejos como sea posible, en la dirección de la compresión del anillo en servicio.

4.2.5.2 Deformación por compresión a 23 °C y a 70 °C

Cuando se determina mediante el método especificado en ISO 815 a 23 °C y a 70 °C, usando la pieza de ensayo pequeña, la deformación permanente por compresión deberá cumplir los requisitos indicados en la tabla 2.

Cuando la sección transversal es demasiado pequeña para obtener del producto discos de compresión, como alternativa a discos por moldeo, puede determinarse la deformación por tensión del producto, usando el método especificado en ISO 2285 con una tensión del 50 % y aplicando las mismas condiciones de ensayo (excepto la tensión) y los mismos requisitos que para la deformación por compresión.

4.2.5.3 Deformación por compresión a baja temperatura, a -10 °C

Cuando se determina mediante el método especificado en ISO 815 a -10 °C , usando la pieza de ensayo pequeña y la medición de recuperación de $30\text{ min} \pm 3\text{ min}$, la deformación por compresión a baja temperatura deberá cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 2.

4.2.6 Envejecimiento acelerado en aire

Las piezas de ensayo preparados para la determinación de la dureza (véase 4.2.3) y para la determinación del esfuerzo de tensión y elongación en la rotura (véase 4.2.4) deberán ser envejecidas al aire, mediante el método de estufa especificado en ISO 188 a 70 °C durante 7 días.

Los cambios en dureza, esfuerzo de tensión y elongación hasta la rotura deberán cumplir los requisitos indicados en la tabla 2.

4.2.7 Esfuerzo de relajación en compresión

El esfuerzo de relajación de compresión se determinará por el método A de ISO 3384: 1991, usando la pequeña pieza de prueba cilíndrica después de aplicar el acondicionamiento mecánico y térmico. Las mediciones deberán tomarse después de 3 h, 1 día, 3 días y 7 días en lo que respecta al ensayo de 7 días, y después de 3 h, 1 día, 3 días, 7 días, 30 días y 100 días, en la prueba de 100 días. La línea recta de ajuste óptimo se determinará por medio del análisis de regresión usando una escala logarítmica de tiempo. Los requisitos de 7 días y 100 días de la tabla 2 son los que se derivan de esta línea recta.

El esfuerzo de relajación en compresión deberá cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 2 en los tiempos y a las temperaturas siguientes:

- anillos para suministro de agua fría: 7 días a 23 °C ;
- anillos para sistemas de alcantarillado, drenaje y aguas pluviales: 100 días a 23 °C .

La prueba de 100 días se considerará un ensayo-tipo. El requisito respecto al esfuerzo de relajación por regresión logarítmica se considerará asimismo un ensayo-tipo.

En el caso de que la pieza de ensayo sea tomada de un anillo de sello, la medición deberá realizarse lo más lejos posible, en la dirección de la compresión del anillo en servicio.

Cuando la sección transversal es demasiado pequeña para obtener del producto discos para compresión, como alternativa a las piezas de ensayo por moldeo, puede determinarse el esfuerzo de relajación en tensión del producto usando el método especificado en el anexo A con los mismos requisitos que para el esfuerzo de relajación en compresión.

4.2.8 Cambio de volumen en agua

Cuando se determina por el método especificado en ISO 1817, después de 7 días de inmersión en agua destilada o desionizada a 70 °C, el cambio de volumen deberá cumplir los requisitos indicados en la tabla 2.

4.2.9 Resistencia al ozono

Cuando se determina por el método especificado en ISO 1431-1 en las condiciones que se expresan a continuación:

| | |
|--------------------------|------------------------------------|
| - concentración de ozono | 50 pphm ± 5 pphm |
| - temperatura | 40 °C ± 2 °C |
| - tiempo de pre-tensión | (72 ⁰ / ₂)h |
| - tiempo de exposición | (48 ⁰ / ₂)h |
| elongación | |
| - 36 IRHD a 75 IRHD | (20 ± 2) % |
| - 76 IRHD a 85 IRHD | (15 ± 2) % |
| - 86 IRHD a 95 IRHD | (10 ± 1)% |
| - humedad relativa | (55 ± 10)% |

La resistencia al ozono de los elementos de sellado de caucho vulcanizado que están colocados en la tubería o en las conexiones deberán cumplir con lo requisitos indicados en la tabla 2.

Los elementos de sellado de caucho que están protegidos y empaquetados hasta el momento de la instalación deberán cumplir los mismos requisitos, pero usando una concentración de ozono de $25 \text{ pphm} \pm 5 \text{ pphm}$.

4.2.10 Empalmes de perfiles prevulcanizados

4.2.10.1 Empalmes

Deberán estar vulcanizados

4.2.10.2 Resistencia del empalme

Cuando se ensaye por el método especificado en el anexo B, no deberá presentar una separación visible en el área del corte transversal del empalme cuando se evalúe sin dispositivo de aumento.

4.3 Requisitos opcionales

4.3.1 Rendimiento a baja temperatura, a -25 °C

Cuando se determina por el método especificado en ISO 815, a -25 °C , la deformación por compresión deberá cumplir con los requisitos indicados en la tabla 2.

Cuando se determina por el método especificado en ISO 3387, el cambio de dureza a -25 °C y la deformación por compresión deberá cumplir con los requisitos indicados en la tabla 2.

4.3.2 Cambio de volumen en aceite

La resistencia al aceite se determinará de acuerdo con ISO 1817. El cambio de volumen de las piezas de ensayo (véase numeral 8.2.2 de ISO 1817: 1985) se determinará después de 72 horas de inmersión en aceite estándar N° 1 y N° 3 (véase apartado A.2 de ISO 1817: 1985) a una temperatura de 70 °C.

El cambio de volumen en aceite deberá cumplir con los requisitos indicados en la tabla 2.

5. MÉTODOS DE ENSAYO

5.1 Preparación de las piezas de ensayo

A menos que se especifique algo diferente, las piezas de ensayo deberán cortarse a partir del producto acabado, por el método especificado en ISO 4661-1. Si no se pueden preparar piezas de acuerdo con las instrucciones dadas por el método de ensayo, se tomará de placas o planchas preparadas, de dimensiones adecuadas, hechas del mismo lote de mezcla de elastómero usado para fabricar los anillos, moldeadas en condiciones comparables a las usadas en la fabricación.

Para aquellos ensayos en los que se pueden usar probetas de distintos tamaños, deberá usarse el mismo tamaño de pieza de ensayo para todos los lotes, cualquiera que sea el propósito comparativo

5.2 Temperatura de los ensayos

A menos que se especifique otra cosa, los ensayos deben realizarse a $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

6. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos para el aseguramiento de la calidad no forman parte integrante de esta Norma Técnica Peruana, pero el Anexo C ofrece algunas orientaciones. En él se recomiendan frecuencias de ensayo, pruebas de control de productos y técnicas de obtención de muestras.

El aseguramiento de la calidad deberá ser de acuerdo con ISO 9002 (véase Anexo E).

7. ALMACENAMIENTO

Véase anexo D.

8. DESIGNACIÓN

Los anillos de sello elastoméricos para tuberías de conducción se designarán de acuerdo con la aplicación a la que están destinadas tal como se describe en la tabla 3. La siguiente información deberá usarse para una denominación completa de los anillos:

| | |
|------------------------|-------------------------------|
| a) Descripción | junta tórica |
| b) Número de Norma NTP | Ejemplo: NTP-ISO 4633 |
| c) Diámetro nominal | Ejemplo: DN 150 |
| d) Tipo de aplicación | Ejemplo: WA (véase tabla 3) |
| e) Tipo de caucho | Ejemplo: SBR (véase ISO 1629) |
| f) Nombre del anillo | Marca |

EJEMPLO

Junta teórica/NTP-ISO 4633/DN 150/WA/SBR/Marca

9. ROTULADO Y ETIQUETADO

Cada anillo o cuando no sea posible, cada paquete de anillos deberá ser rotulado con claridad y forma duradera, con la información que se indica a continuación, de tal manera que no se vea afectada la capacidad de sellado:

NOTA: El fabricante y el usuario establecerán de común acuerdo la información mínima que deberá ir en el rotulado.

- a) El diámetro nominal
- b) La marca de identificación del fabricante
- c) El número de esta Norma Técnica Peruana, seguido por el tipo de aplicación y la clase de dureza, p.ej., NTP-ISO 4633/WB/50.
- d) Marca de certificación por terceros
- e) El trimestre y el año de fabricación, p. ej. 4T 1996
- f) El hecho de que el anillo sea resistente a bajas temperaturas (B), si procede, p. ej. WAB
- g) El hecho de que el anillo sea resistente al aceite (A) si procede, p. ej. WCA
- h) La abreviatura del tipo de caucho, p ej. SBR (véase ISO 1629).

TABLA 3 – Designación de anillos de sellado por tipo, aplicación y requisitos

| | Aplicación | Requisitos | Subcláusula |
|----|---|--|--------------------|
| WA | Tuberías para suministro de agua potable fría (hasta 50 °C) | Tabla 2 Efecto sobre calidad del agua | 4.1.2 |
| WC | Tuberías para transporte de agua fría no potable, drenajes, alcantarillado y agua pluviales (flujo continuo hasta 45 °C y flujo intermitente hasta 95 °C) | Tabla 2 | |
| WG | Tuberías para transporte de agua fría no potable, drenajes, alcantarillado y agua pluviales (flujo continuo hasta 45 °C y flujo intermitente hasta 95 °C) con resistencia al aceite | Tabla 2 Resistencia al aceite | 4.3.2 |

ANEXO A (INFORMATIVO)

DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO DE RELAJACIÓN EN TENSIÓN

A.1 PRINCIPIO

Las mediciones de fuerza se toman, a lo largo de un período de tiempo, en una pieza de ensayo mantenida en una longitud fija y extendida.

A.2 APARATOS

A.2.1 Aparato de esfuerzo (véase figura A.1, a modo de ejemplo), consistente en dos mordazas que sujetan la pieza de prueba, sin que se deslice, en una longitud extendida y fija.

Las mordazas estarán colocadas de tal forma que pueda medirse la fuerza en la pieza de prueba, p.ej., aplicando el aparato de esfuerzo a una máquina de comprobación de tensión.

A.2.2 Sistemas de medición de la fuerza, estable y exacto dentro de un margen del 2 % de la lectura de la fuerza.

A.3 PIEZAS ENSAYO

Preparar, a partir del anillo acabado, unas laminas de lados paralelos de las siguientes dimensiones:

- Espesor: 1 mm a 2 mm
- Ancho: 4 mm a 10 mm
- Longitud: (80 ± 1) mm más dos veces la longitud dentro de las mordazas

Deben usarse tres piezas para cada ensayo.

A.4 CONDICIONES DE LA PRUEBA

Realizar la prueba a la temperatura indicada en 4.2.7.

A.5 PROCEDIMIENTO

Montar la pieza de ensayo en las mordazas en situación de no esfuerzo. En menos de un minuto, someter la pieza de ensayo a carga que la estiren entre el 45% y el 55% de su longitud. Mantener este estiramiento durante toda la prueba.

Medir la fuerza $30 \text{ min} \pm 0,5 \text{ min}$ después de estirar la pieza de ensayo.

Tomar mediciones adicionales tal como se especifica en 4.2.7.

Si se usa un aparato tal como el que se muestra en la figura A.1, acondicionar el aparato a una máquina de tensión. Tomar las lecturas de fuerza, bien girando hacia abajo los tornillos moleteados, o usando un esfuerzo adicional para liberar la mordaza superior de la necesidad de sujetar los tornillos, en cualquier caso no más de 0,2 mm. Después de medir la fuerza tensional, volver a aflojar al esfuerzo inicial, retirar el aparato de esfuerzo de la máquina de tensión y guardarlo aparte.

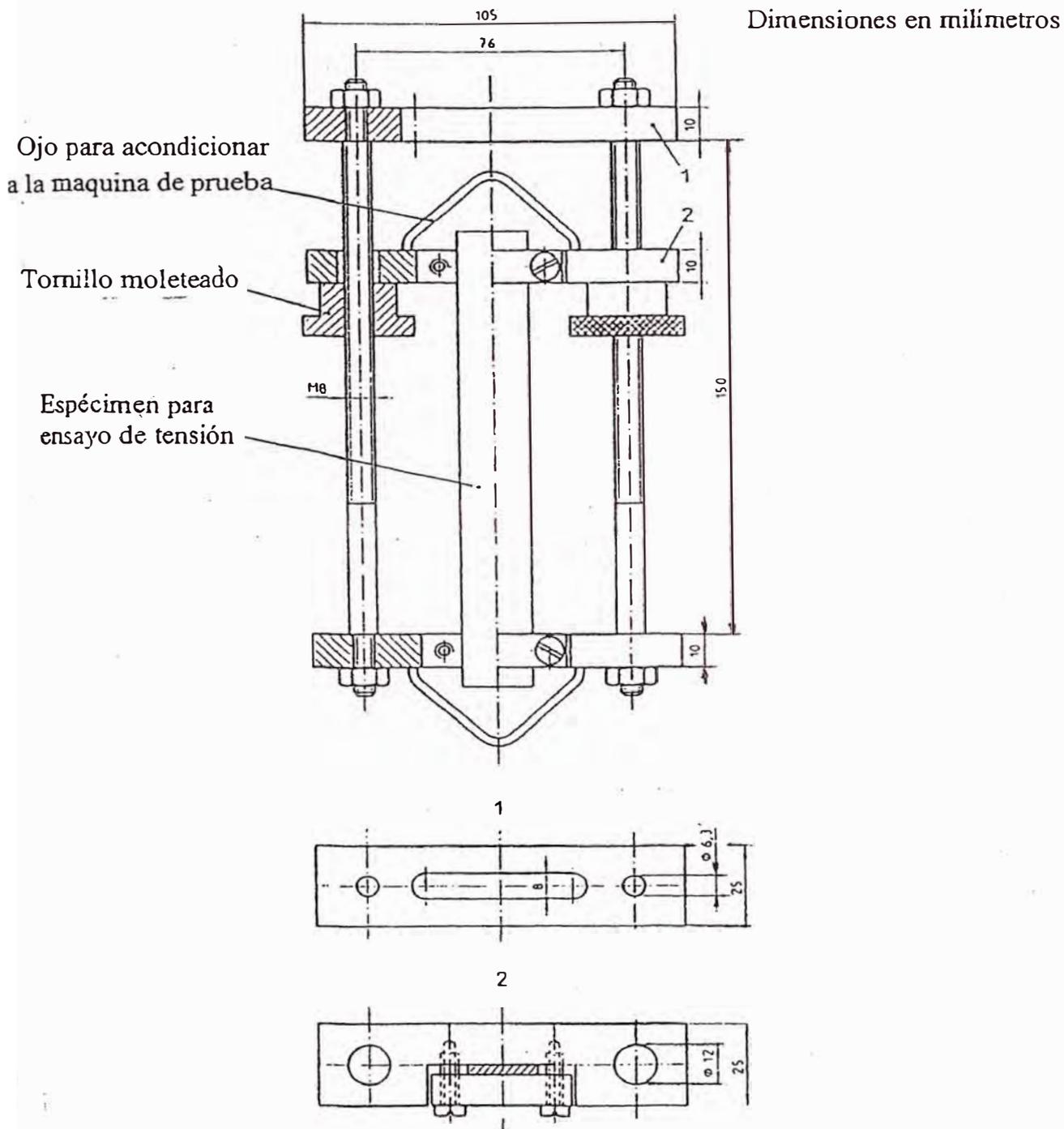


FIGURA A.1- Ejemplo de un aparato para determinar el esfuerzo de relajacion en tensión
(las dimensiones indicadas son sólo orientativas)

ANEXO B (INFORMATIVO)

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LOS EMPALMES

B.1 PRINCIPIO

Las juntas empalmadas de anillos de prevulcanizados deben estirarse y examinarse.

B.2 PIEZAS DE ENSAYO

Realizar el ensayo, bien en el propio anillo o en una pieza de ensayo de 200 mm de largo con el empalme en el punto central, de tal modo que queden 100 mm a cada lado del empalme.

B.3 PROCEDIMIENTO

Hacer dos marcas de referencia, equidistantes del empalme y separadas 50 mm, en el anillo o la pieza de ensayo. Estirar el anillo o la pieza de ensayo a un ritmo de 8,3 mm/s \pm 0,8 mm/s hasta que el estiramiento entre las marcas de referencia sea el especificado en la tabla B.1. Mantener este estiramiento durante 1 minuto y examinar el anillo o la pieza de ensayo bajo tensión.

TABLA B.1 – Estiramiento requerido entre las marcas de referencia para fuerza de empalmes

| Clase de dureza | Estiramiento % |
|-----------------|----------------|
| hasta 70 | 100 |
| 80 | 75 |
| 90 | 50 |

ANEXO C (INFORMATIVO)

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

C.1 ENSAYOS TIPO

Todos los ensayos para la adecuada denominación de las juntas debe realizarse al menos una vez al año y siempre que se cambie la técnica de fabricación. Todos los ensayos deben además realizarse siempre que se cambie la formulación del elastómero. Todos estos ensayos deben realizarse usando piezas de ensayo cortadas del anillo terminado, y sólo si la forma del anillo no permite la toma de piezas de prueba, pueden prepararse muestras en laboratorio que correspondan a idéntica formulación, estado de curación y método de preparación que los anillos acabados.

Para aquellos ensayos en los que se pueden usar piezas de prueba de distintos tamaños, debe usarse el mismo tamaño de pieza de prueba para cada uno de los lotes y para cada propósito comparativo.

C.2 ENSAYOS DE CONTROL DE PRODUCTO

Deben realizarse los siguientes ensayos usando piezas de ensayo preparadas como se indica en 5.1, y deben respetarse los requisitos de la tabla 2 para:

- a) esfuerzo de tensión;
- b) elongación hasta la rotura;
- c) deformación permanente por compresión;
- d) dureza.

C.3 OBTENCIÓN DE MUESTRAS PARA PRUEBAS DE CONTROL DE PRODUCTO

Las pruebas de control de producto deben realizarse en lotes de componentes acabados, usando los procedimientos de muestreo de acuerdo con:

- a) ISO 2859-1⁽²⁾ (véase anexo E), con un nivel de inspección especializado de, por ejemplo, S-2 y un AQL, por ejemplo, del 2,5% para atributos.
0
- b) ISO 3951⁽³⁾ (véase anexo E), con un nivel de inspección especializado de, por ejemplo, S-3 y un AQL, por ejemplo, del 2,5 % para variables.

Estos ejemplos de requisitos no eximen al fabricante del uso de combinaciones más estrictas de niveles de inspección y valores de AQL según ISO 2859-1 ó ISO 3951.

ANEXO D (INFORMATIVO)

ORIENTACIONES SOBRE EL ALMACENAMIENTO DE LAS JUNTAS

En todo momento, entre la fabricación y el uso, los anillos deben almacenarse de acuerdo con las recomendaciones de ISO 2230⁽¹⁾ (véase anexo E).

Deben observarse los siguientes puntos:

- a) La temperatura de almacenamiento debe ser inferior a 25 °C y preferentemente estar por debajo de 15 °C.
- b) Los anillos deben estar protegidas de la luz, especialmente de la luz solar fuerte o la luz artificial con un alto contenido ultravioleta
- c) Los anillos no deben almacenarse en una habitación en la que haya un equipo capaz de generar ozono, p.ej., lámparas de vapor de mercurio o equipos eléctricos de alto voltaje que puedan producir chispas eléctricas o descargas eléctricas silenciosas.
- d) Los anillos deben almacenarse en situación relajada, exenta de tensión, compresión u otra deformación. No deben, por ejemplo, ser colgados por ninguna parte de su circunferencia.
- e) Los anillos deben mantenerse siempre limpios.

ANEXO E (INFORMATIVO)

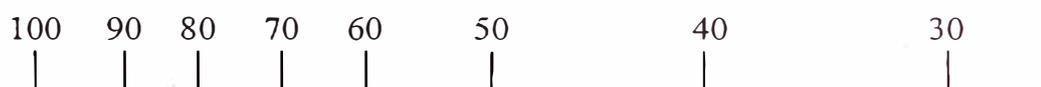
BIBLIOGRAFIA

- (1) **ISO 2230: 1973** Caucho vulcanizado. Orientaciones de almacenamiento
- (2) **ISO 2859-1:²⁾** Procedimiento de obtención de muestras para inspección por atributos indexadas por nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote.
- (3) **ISO 3951: 1989** Procedimientos de obtención de muestras y tablas para inspección por variable para porcentaje de no conformidad.
- (4) **ISO 7743: 1989** Caucho, vulcanizado o termoplástico. Determinación de las propiedades de esfuerzo en le tensión por compresión.
- (5) **ISO 9002: 1994** Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio.

²⁾ Por publicarse (Revisión de ISO 2859-1: 1989)

ANEXO F (INFORMATIVO)

GRÁFICO APROXIMADO DE CONVERSION DE DUREZA

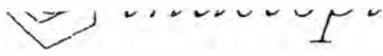


GRADOS IRHD



GRADOS SHORE A

--ooOoo--



NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 339.111
1997

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

INDECOPI

Norma Técnica
Peruana

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 339.111
1997

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

TAPAS DE HORMIGÓN (CONCRETO) CON MARCO
DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZONES E
INSTALACIONES AFINES. Requisitos. Muestreo y
recepción. Métodos de ensayo

Concrete lid with cast iron frame for inspection cameras

1997-06-19
2ª Edición

R. 053-97-INDECOPI/CRT. Publicada el 97-06-28

I.C.S: 77.140.80

Descriptor: Tapas, hormigón (concreto), cemento; productos de hormigón, cemento; requisitos, dimensiones, ensayo, rotulado.

Precio basado en 14 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

ÍNDICE

| | página |
|---------------------------|--------|
| ÍNDICE | i |
| PREFACIO | ii |
| 1. OBJETO | 1 |
| 2. REFERENCIAS NORMATIVAS | 1 |
| 3. DEFINICIONES | 3 |
| 4. CONDICIONES GENERALES | 4 |
| 5. REQUISITOS | 7 |
| 6. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN | 9 |
| 7. MÉTODOS DE ENSAYO | 10 |
| 8. ROTULADO | 13 |
| 9. ANTECEDENTES | 13 |
| ANEXO A | 14 |

---000O000---

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico Permanente de Saneamiento, Sub-Comité de Productos Industriales de Fierro, mediante el Sistema 4 de revisión, utilizando el sistema 2 u ordinario, durante los meses de Agosto a Setiembre de 1995, siendo aprobada como Proyecto de Norma Técnica Peruana en Setiembre de 1995.

A.2 El Comité Técnico Permanente de Saneamiento presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT-, con fecha 96-11-06, el PNTP 339.111:1995 Tapas de hormigón (Concreto) con marco de fierro fundido para buzones e instalaciones afines. Requisitos. Muestreo y recepción. Métodos de ensayo, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 97-04-28. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 339.111:1997. TAPAS DE HORMIGÓN (CONCRETO) CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZONES E INSTALACIONES AFINES. Requisitos. Muestreo y recepción. Métodos de ensayo. 2ª Edición, el 28 de Junio de 1997.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 339.111:1982 Tapas de concreto armado y marcos de fierro fundido para buzones de desagüe, e instalaciones afines. Requisitos. Muestreo y recepción . Métodos de ensayo.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

| | |
|--------------------------|--|
| Secretaría | Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. |
| Secretario | Jorge Olivarez Vega |
| Secretario del Subcomité | Rafael Riofrío Del Solar |

| ENTIDAD | REPRESENTANTE |
|-------------------------------------|--|
| Fundición Moreno S.A. | Otto Moreno |
| Fundición Cárdenas S.A. | Luis Prado Jubino Rivas |
| FUNMETAL | Carlos Rivas |
| SEDAPAL | Polo Agüero Danilo Vergara |
| CAPECO | Justo Kahatt |
| PUCP-Fac.de Ciencias e Ingeniería | Jesús Ruíz |
| APIS | Luis Castillo |
| CIP-Cap. Ing. Sanitaria y Ambiental | Fernando Orellano |
| SUNASS | Juan Avalo Castillo Rafael Riofrío del Solar Alfonso López Sousa |
| PRONAP-ENS | Raquel B. de Machicao Nora Razzeto |

TAPAS DE HORMIGÓN (CONCRETO) CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZONES E INSTALACIONES AFINES. Requisitos, muestreo y recepción, métodos de ensayo

1. OBJETO

La presente Norma Técnica establece las definiciones, requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben cumplir las tapas de hormigón (concreto) armado y los marcos de fierro fundido, que se instalen en los buzones (cámaras de inspección) de las redes públicas del sistema de alcantarillado e instalaciones afines.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

| | | |
|-----|-------------|--|
| 2.1 | NTP 334.008 | CEMENTO PORTLAND. Clasificación y Nomenclatura. |
| 2.2 | NTP 334.009 | CEMENTO. Cemento Portland. Requisitos. |
| 2.3 | NTP 334.044 | CEMENTOS. Cemento Portland Puzolánicos IP y I (PM). |
| 2.4 | NTP 334.049 | CEMENTOS. Cemento Portland de Escoria Tipo IS. Requisitos. |

| | | |
|------|-------------|---|
| 2.5 | NTP 334.033 | HORMIGÓN (Concreto). Método de ensayo para la elaboración y curado de probetas cilíndrica de hormigón en obra. |
| 2.6 | NTP 334.035 | HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams. |
| 2.7 | NTP 334.036 | HORMIGÓN (CONCRETO). Toma de muestras de hormigón fresco. |
| 2.8 | NTP 339.068 | ALAMBRE DE ACERO PARA HORMIGÓN (CONCRETO) ARMADO. |
| 2.9 | NTP 339.085 | ADITIVOS PARA EL HORMIGÓN (CONCRETO). Requisitos. |
| 2.10 | NTP 339.088 | HORMIGÓN (CONCRETO). AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES DE CEMENTO PORTLAND. Requisitos. |
| 2.11 | NTP 341.029 | BARRAS DE ACERO AL CARBONO TORCIDOS EN FRÍO PARA HORMIGÓN (CONCRETO) ARMADO. |
| 2.12 | NTP 350.002 | MALLA DE ALAMBRE DE ACERO SOLDADO PARA HORMIGÓN ARMADO. |
| 2.13 | NTP 341.059 | PERFILES LIVIANOS Y BARRAS MACIZAS DE ACERO AL CARBONO Y ALEADOS, LAMINADOS EN CALIENTE Y ACABADOS EN FRÍO. Requisitos. |
| 2.14 | NTP 400.011 | AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados, para uso en morteros y concretos. |
| 2.15 | NTP 400.012 | AGREGADOS. Análisis granulométrico. |
| 2.16 | NTP 400.037 | AGREGADOS. Requisitos |

3. DEFINICIONES

Para efectos de la presente Norma Técnica, se aplican las definiciones siguientes:

3.1 **componente:** Es el conjunto constituido por la tapa de hormigón armado y el marco de fierro fundido.

3.2 **marco:** Es el elemento de fierro fundido que sirve de apoyo a la tapa (véase figura 1).

3.2.1 **circunferencia mayor del marco (D₁):** Es la que corresponde al diámetro mayor en la base (véase figura 1).

3.2.2 **circunferencia menor del marco (D₂):** Es la que corresponde al diámetro menor en la base (véase figura 1).

3.2.3 **circunferencia menor en la coronacion (D₃):** Es la que corresponde al diámetro menor, en la parte superior del marco (véase figura 1).

3.2.4 **circunferencia mayor en la coronacion (D₄):** Es la que corresponde al diámetro mayor, en la parte superior del marco (véase figura 1).

3.2.5 **superficie de apoyo de la tapa:** Es la superficie plana, horizontal y continua en forma de corona circular, que sirve de asiento a la tapa de hormigón (véase figura 1).

3.3 **tapa de buzón:** Es la tapa circular de hormigón armado, cuya cara inferior es plana en la zona de asiento, haciéndose luego convexa (véase figura 1 y 2).

3.3.1 **espesor de la tapa:** Es el grosor de la tapa, el cual es variable correspondiendo el mínimo (E₁) al borde exterior y el máximo (E₂) al eje central (véase figura 1).

3.3.2 **diámetro de la tapa (D_5):** Es el que corresponde a la circunferencia de la tapa (véase figura 1).

3.4 **huelgo o luz:** Es la separación entre D_5 y D_3 (véase figura 1).

3.5 **carga h 20-S 16:** Es la que corresponde a un camión trailer con tres ejes separados 4.2 m entre si y de 4 t, 16 t y 16 t en cada eje. respectivamente.

3.6 **refrendado de yeso:** Es un procedimiento que consiste en la aplicación de una capa de yeso, sobre la superficie horizontal inferior del marco, con el objeto de suavizar las rugosidades de la fundición y proporcionar un plano liso y uniforme para el ensayo de resistencia al tránsito.

3.7 **lote:** Es una cantidad específica de tapas de hormigón y marcos de fierro fundido, de características similares o que se han fabricado bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes y que se someten a inspección como un conjunto unitario.

3.8 **muestra:** Es un grupo de componentes extraídos al azar de un lote, según norma establecida y que sirven para obtener la información necesaria para la aceptación o rechazo del lote.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1 Generalidades para tapa de hormigón armado

4.1.1 Las tapas no deberán presentar roturas, rajaduras u otros defectos que afecten su durabilidad y resistencia.

4.1.2 El acabado de la cara exterior de las tapas no deberá ser liso.

4.1.3 El refuerzo metálico no deberá sobresalir del hormigón ni sera visible en ninguno de sus extremos.

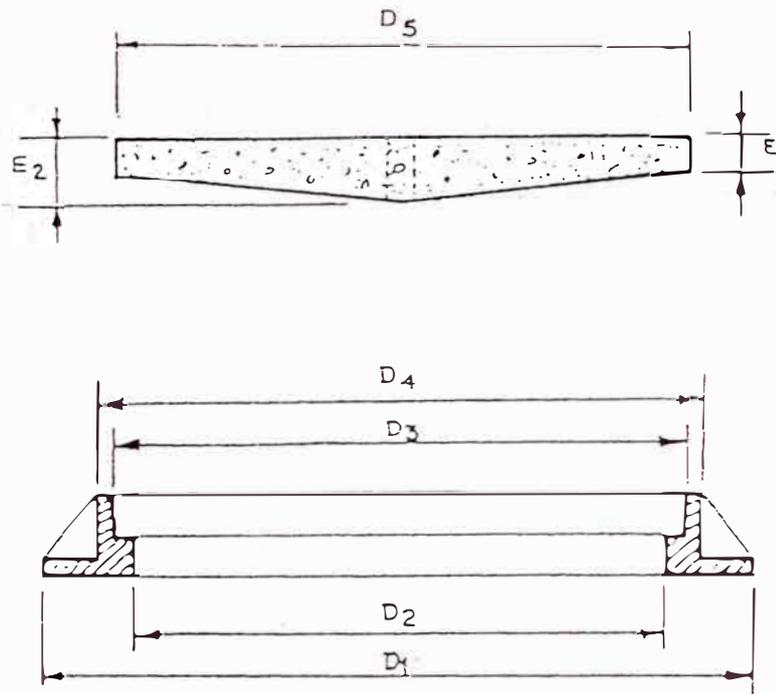


Figura 1 - Diagrama esquemático del marco de hierro fundido y la tapa de hormigón armado

4.2 Fabricación

4.2.1 Los componentes del hormigón se dosificarán por peso (a excepción de los aceros) y obligatoriamente se mezclarán a máquina. En ningún caso la proporción de cemento será menor de 340 kg m^3 de hormigón.

4.2.2 El moldeado y compactación se deberá hacer por procedimientos mecánicos de vibración y/o compresión, que garanticen la total compactación y consecuente uniformidad del hormigón obtenido.

4.2.3 El marco de refuerzo deberá tener un recubrimiento mínimo de 15 mm.

4.2.4 El diseño del refuerzo metálico se deberá hacer de acuerdo a lo especificado en el ACI 318 última edición y el Reglamento Nacional de Construcciones.

4.2.5 El curado se deberá hacer obligatoriamente. El procedimiento de curado será efectuado durante el tiempo suficiente, de tal manera que garantice al hormigón alcanzar la resistencia especificada a los 28 días. Los métodos optativos para el curado son:

4.2.5.1 Curado con vapor

Las tapas se colocarán en una cámara de curado, libre de corrientes de aire exteriores y se curarán en una atmósfera húmeda, mantenida por inyección de vapor durante el tiempo y a la temperatura necesaria para conseguir que los componentes cumplan con los requisitos de resistencia. La cámara de curado estará construida de tal manera que permita la total circulación del vapor alrededor de los componentes.

4.2.5.2 Curado por inmersión

Las tapas serán sumergidas en una piscina o poza llena con agua limpia y se mantendrán durante el tiempo necesario, hasta que adquieran la resistencia especificada.

4.2.5.3 No obstante el fabricante podrá escoger o proponer otro sistema de curado de acuerdo a las condiciones climatológicas del lugar de fabricación, pudiendo combinar los métodos descritos.

4.2.6 La superficie de asiento entre la tapa de hormigón armado y el marco de fierro fundido, deberá ser tal que permita un apoyo uniforme y total de toda la tapa.

4.2.7 La cara inferior de las tapas deberá ser protegida por asfalto emulsionado.

4.3 Generalidades para el marco de fierro fundido

No se permitirá el relleno de las piezas fundidas defectuosamente.

5. REQUISITOS

5.1 Materiales para la tapa de hormigón armado

5.1.1 Se podrá utilizar cemento Portland de los tipos: 1, 2, 5 ó puzolánico 1P, los cuales deberán cumplir con los requisitos exigidos en las respectivas Normas Técnicas Peruanas que están enunciadas en el capítulo 1.

5.1.2 Los agregados fino y grueso, deberán cumplir los requisitos establecidos en la NTP 400.037 y deberán estar exentos de impurezas, sales y polvo. La granulometría deberá ser la más adecuada para producir hormigón durable, impermeable y de la resistencia requerida.

5.1.3 El acero de refuerzo deberá cumplir con los requisitos de las Normas Técnicas Peruanas correspondientes enunciadas en el Capítulo 2 y deberán estar libres de escamas provenientes de oxidación avanzada y de manchas de grasas, aceites u otras adherencias extrañas, que pueden reducir la adherencia con el hormigón.

5.1.4 El hormigón para la fabricación de las tapas de buzones deberá ser de una resistencia mínima de 350 daN/cm². Para el control del hormigón fresco y el ensayo de resistencia a la compresión, regirán las Normas Técnicas Peruanas enunciadas en el Capítulo 2.

5.1.5 La platina de protección de los bordes de la tapa deberá ser de acero al carbono de 3,18 mm (1/8") de espesor y cumplirá con los requisitos de la NTP 341.059.

5.1.6 El agua que se utilizará en la preparación y curado del hormigón deberá ser limpia y deberá estar exenta de aceites, ácidos, álcalis fuertes y sustancias orgánicas, fango u otras impurezas y deberá cumplir con la NTP 339.088.

5.1.7 Si el fabricante considera necesario el empleo de aditivos para mejorar las características del hormigón, éstos deberán cumplir con la Norma Técnica Peruana correspondiente indicada en el Capítulo 2.

5.2 Materiales para el marco de fierro fundido

El fierro fundido que se usará en la fabricación de los marcos, deberá ser de núcleo gris, de grano fino y uniforme y deberá permitir el corte con hoja de sierra corriente sin presentar rajaduras.

5.3 Medidas y tolerancias

5.3.1 Las dimensiones de los marcos y tapas serán los indicados en la figura 2.

5.3.2 Tanto para la tapa de hormigón, como para el marco de fierro fundido se aceptará una tolerancia de $\pm 1,5$ mm.

5.4 Masa, pesos y tolerancias

5.4.1 Las tapas de hormigón tendrán una masa (peso) de $60 \text{ kg} \pm 5 \text{ kg}$ ($600\text{N} = 50\text{N}$).

5.4.2 Los marcos de fierro fundido tendrán una masa (peso) de $65 \text{ kg} \pm 3.25 \text{ kg}$ ($650\text{N} = 32.5\text{N}$).

5.5 La superficie de asiento

5.5.1 Entre tapa y marco deberá ser una corona circular, de 20 mm de ancho y será tal que permita un apoyo en el sentido radial uniforme y total.

5.5.2 El borde perimetral de las tapas estará protegido mediante platina de acero de 3.18mm (1/8") de espesor

5.5.3 El huelgo entre la tapa y marco deberá ser de 8 mm en la parte superior y de 5 mm en la parte inferior.

5.5.4 Para permitir la extracción de las tapas el marco deberá llevar tres cajuelas equidistantes entre sí, de sección y dimensiones indicadas en la figura 2. Estas cajuelas estarán reforzadas y tendrán una superficie de apoyo y una zona libre hacia el interior del buzón.

Adicionalmente, la tapa podrá llevar en la parte central, un hueco que la atravieza, por donde se sujetará para su izamiento (forma de extracción alternativa).

5.5.5 La colocación y extracción de las tapas en obra, se efectuará por personal especializado.

5.6 Resistencia al tránsito

Las tapas colocadas en su marco deberán soportar una carga mínima de 120 kN aplicada en su punto medio, según se estipula en 7.1, y que equivale a la que produciría un camión H 20-S 16 incluyendo impacto y coeficiente de seguridad; sin que se produzca destrucción de la tapa y marco o deformaciones que invaliden su uso.

5.7 Extracción de la tapa

5.7.1 Este requisito sólo se efectúa si la tapa tiene diferente capacidad resistente estructuralmente al utilizarla en forma invertida.

5.7.2 La tapa en posición invertida a la normal (parte inferior hacia arriba) apoyada en el marco y ensayada de acuerdo a 7.1 deberá soportar una carga igual a 400 kg sin mostrar signos de defectos o deterioros (fisuras, desprendimientos o descascamientos), que invaliden su uso.

6. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

6.1 Los lotes estarán conformados por 100 unidades como mínimo tanto para tapas, como para los marcos de fierro fundido.

6.2 De cada lote se extraerá al azar el 1% de unidades, siendo ésta cantidad no menor de 2 y sobre los cuales se determinarán las dimensiones, pesos, resistencia al tránsito y calidad de fundición.

6.3 El lote será aceptado cuando todas las muestras cumplan con los requisitos establecidos.

6.4 Si una muestra falla, se ensayarán dos muestras adicionales por cada muestra que falló y el lote será aceptado solamente cuando todas las muestras adicionales cumplan con los requisitos exigidos.

7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 Resistencia al tránsito

7.1.1 Para el ensayo de la resistencia al tránsito se emplea cualquiera de las máquinas utilizadas para los ensayos de compresión.

7.1.2 Las tapas con su marco se colocan sobre la superficie inferior de la máquina, apoyados tal como se ubicarán en la caja del buzón.

7.1.3 Previamente la superficie inferior del marco, se refrenda con una capa de yeso que distribuya uniformemente los esfuerzos.

7.1.4 Sobre la superficie de la tapa y el centro de la misma se coloca una plancha metálica circular de 152,5 mm (6") de diámetro y 7,6 mm (0,3") de espesor. Entre la plancha y la tapa, se intercala un asiento de neoprene de dureza Shore A 60 y de espesor 25,4 mm (1").

7.1.5 La carga se incrementa gradualmente hasta alcanzar las 120 kN (12 t) exigidos.

7.1.6 Se considera haber alcanzado la carga de rotura, cuando aumentan las deformaciones sin aumento de carga y cuando se produce una caída brusca en la resistencia o un deterioro irreversible.

7.2 Calidad de fundición

Para determinar la calidad de la fundición se procede a cortar con hoja de sierra corriente el marco, no debiendo presentarse durante dicha operación ningún tipo de rajadura. Asimismo, se debe poder perforar o taladrar huecos con broca de 13mm (1/2") a través de la fundición.

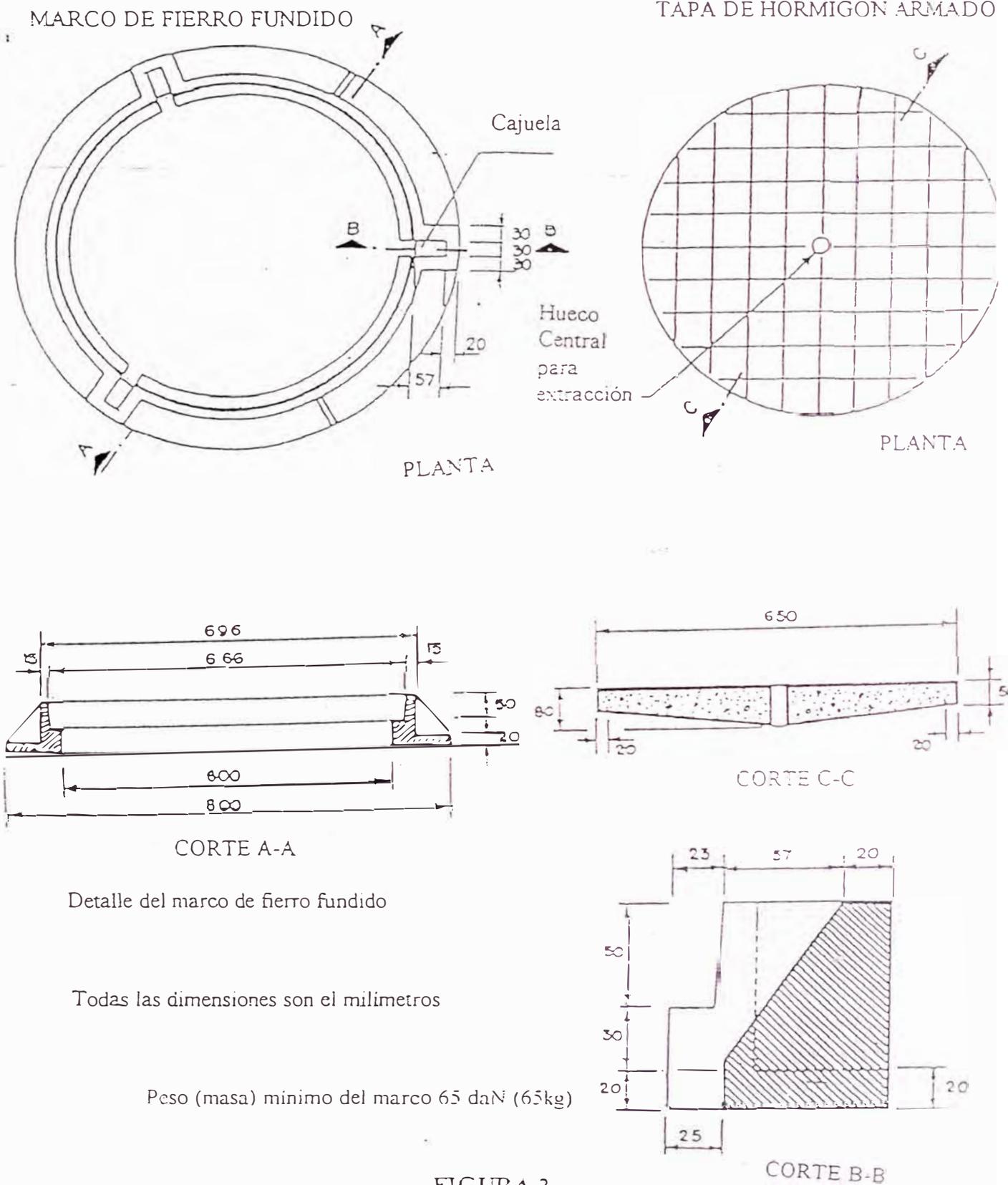


FIGURA 2

8. ROTULADO

Todas las tapas y marcos deberán contener los datos siguientes:

- 8.1 Nombre del fabricante o su marca de fábrica.
- 8.2 Fecha de fabricación
- 8.3 Siglas que identifiquen a la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento y afines respectivos.
- 8.4 Otra información requerida por las disposiciones legales vigentes.

9. ANTECEDENTES

- 9.1 Especificaciones internas de la Empresa de Saneamiento. SEDAPAL
- 9.2 Reglamento Nacional de Construcciones
- 9.3 **ACI 318**
- 9.4 Información proporcionada por los miembros del Comité.
- 9.5 **NTP 339.111:82** TAPAS DE HORMIGÓN (Concreto) CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZONES E INSTALACIONES AFINES. Requisitos, muestreo y recepción. Métodos de ensayo.

ANEXO A

(informativo)

A.1 De la variedad de tipos de cementos existentes en el comercio, el que por sus características es el más adecuado, para vertederos industriales o sanitarios es el cemento puzolánico, pues posee características que pueden contrarrestar los efectos corrosivos de los ácidos o agentes químicos, provenientes de las aguas negras. Su uso es recomendable.

A.2 No existe diseño preestablecido para el refuerzo metálico, el fabricante o calculista, puede adoptar cualquier diseño empleando la variedad de secciones de varillas y en cantidad y en posición más conveniente a fin de proporcionar al componente la resistencia requerida, debiendo sujetarse no obstante a las especificaciones del Reglamento Nacional de Construcciones y del ACI 318 última edición.

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 350.085
1997

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle la Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

indecoopi

Norma Técnica
Peruana

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 350.085
1997

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle la Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

MARCO Y TAPA PARA CAJA DE MEDIDOR Y PARA
CAJA DE DESAGUE

Frame and lid for water meter and waste boxes

1997-06-19
2ª Edición

ÍNDICE

| | página |
|---------------------------|--------|
| ÍNDICE | |
| PREFACIO | ii |
| 1. OBJETO | |
| 2. REFERENCIAS NORMATIVAS | 1 |
| 3. CONDICIONES GENERALES | 2 |
| 4. REQUISITOS | 4 |
| 5. MUESTREO | 10 |
| 6. MÉTODOS DE ENSAYO | 14 |
| 7. ROTULADO | 17 |
| 8. ANTECEDENTES | 17 |

---0000000---

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico Permanente de Saneamiento - Sub-Comité de Productos Industriales de Fierro para Saneamiento, mediante el Sistema 4 ó de Revisión, utilizando el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de Julio a Setiembre de 1995, siendo aprobada como Proyecto de Norma Técnica Peruana en Setiembre de 1995.

A.2 El Comité Técnico Permanente de Saneamiento presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT-, con fecha 96-11-06, el PNTP 350.085:1995 Marco y tapa para caja de medidor y para caja de desagüe, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 97-04-28. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 350.085:1997 MARCO Y TAPA PARA CAJA DE MEDIDOR Y PARA CAJA DE DESAGÜE, 2ª Edición, el 28 de Junio de 1997.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP 350.085:1984 Marco y tapa para caja de medidor de agua y para caja de desagüe.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

| | |
|------------|--|
| Secretaría | Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento. |
|------------|--|

| | |
|------------|---------------------|
| Secretario | Jorge Olivarez Vega |
|------------|---------------------|

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| Secretario del Subcomité | Rafael Riofrío Del Solar |
|--------------------------|--------------------------|

| ENTIDAD | REPRESENTANTE |
|---------|---------------|
|---------|---------------|

| | |
|-----------------------|-------------|
| FUNDICION MORENO S.A. | Otto Moreno |
|-----------------------|-------------|

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| FUNDICIÓN CÁRDENAS S.A. | Luis Prado Jubino Rivas |
|-------------------------|----------------------------|

| | |
|---|--|
| FUNMETAL | Carlos Rivas |
| SEDAPAL | Polo Agüero Danilo Vergara |
| CAPECO | Justo Kahatt |
| PUCP-FAC.DE CIENCIAS E INGENIERÍA | Jesús Ruiz |
| ASOCIACIÓN PERUANA DE INGENIERÍA SANITARIA-APIS | Luis Castillo |
| COLEGIO DE INGENIEROS- CAP. ING. SANITARIA Y AMBIENTAL | Fernando Orellano |
| SUNASS | Juan Avalo Castillo Rafael Riofrío del Solar Alfonso López Sousa |
| Invitada PRONAP-ENS | Raquel B. de Machicao Nera Razzeto |

---000000---

MARCO Y TAPA PARA CAJA DE MEDIDOR DE AGUA Y PARA CAJA DE DESAGUE

1. OBJETO

1.1 La presente Norma Técnica Peruana establece los requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben cumplir los marcos y tapas que se instalan en:

1.1.1 Cajas para medidor de agua.

Cajas de registro de conexiones domiciliarias de desagüe.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes Normas Técnicas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

| | | |
|-----|-------------|---|
| 2.1 | NTP 334.009 | CEMENTOS. Cemento Portland. Requisitos. |
| 2.2 | NTP 334.044 | CEMENTOS. Cemento Portland Puzolánico IP y I (PM). |
| | NTP 334.049 | CEMENTOS. Cemento Portland de Escoria Tipo IP. Requisitos. |
| 2.4 | NTP 339.088 | HORMIGÓN (CONCRETO). Agua para morteros y hormigones de cemento Portland. Requisitos. |

| | | |
|------|-------------|---|
| 2.5 | NTP 341.031 | BARRAS DE ACERO AL CARBONO CON RESALTES PARA CONCRETO ARMADO. |
| 2.6 | NTP 341.068 | ALAMBRE DE ACERO PARA CONCRETO ARMADO. |
| 2.7 | NTP 341.082 | PLANCHAS DELGADAS DE ACERO AL CARBONO PARA USO GENERAL. |
| 2.8 | NTP 341.155 | ALAMBRES DE ACERO PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS. |
| 2.9 | NTP 350.009 | PLANCHAS ONDULADAS DE ACERO AL CARBONO, ZINCADAS, PARA USOS GENERALES. |
| 2.10 | NTP 400.037 | AGREGADOS. Requisitos. |
| 2.11 | NTP 833.008 | MÉTODOS DE MUESTREO. Inspección por atributos. Planes de muestreo simple, doble y múltiple con rechazo. |

3. CONDICIONES GENERALES

3.1 En el caso de componentes fabricados de hormigón (concreto), los materiales se dosificarán por peso y obligatoriamente se mezclarán a máquina. En ningún caso la proporción de cemento será menor de 380 kg/m^3 de hormigón (concreto).

3.1.1 El moldeado y compactación se deberá hacer por procedimientos mecánicos de vibración y/o compresión que garantice la total compactación y consecuente uniformidad del hormigón (concreto) obtenido.

3.1.2 El diseño del refuerzo metálico se deberá hacer de acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones.

3.1.3 El curado se deberá hacer obligatoriamente utilizando sistemas que impliquen la inmersión en pozas de agua, vapor o membranas que aseguren la maduración del hormigón (concreto)

3.1.4 Las tapas estarán provistas de algún dispositivo que permita abrirla sin riesgo de deterioro.

3.1.5 La cara inferior de la tapa deberá ser protegida con asfalto emulsionado.

3.2 En el caso de componentes fabricados de fierro fundido, los moldes tendrán suficientes tolerancias, de tal manera que los espesores requeridos no resulten reducidos. Las piezas fundidas serán limpiadas completamente en el taller. No se permitirá el relleno de piezas fundidas defectuosamente.

En cada colada de fundición se tomará muestras que serán analizadas para el ensayo de tensión conforme a lo especificado en la norma ASTM A 126, mientras no exista la Norma Técnica Peruana correspondiente. Los resultados deberán estar a disposición del comprador en caso que éste lo requiera.

3.3 En el caso de componentes fabricados de planchas de acero galvanizado, el marco estará conformado por perfiles angulares electrosoldados entre sí. La tapa tendrá sus bordes doblados en forma angular para conformar una pestaña interior, que le permitirá apoyarse en el marco. Esta pestaña, en el extremo donde irá el pasador, será de forma tubular para permitir alojar al pasador que será una varilla de acero liso de 10 mm (3/8") fijado por soldadura en el embutido interior del marco, sin presentar dobleces en sus extremos. Todos los componentes tendrán un acabado de galvanizado en caliente.

Las juntas soldadas de la tapa y de la superficie superior del marco, así como los orificios, no presentarán rebabas ni filos cortantes.

3.4 Las tapas metálicas para medidores de agua deberán llevar un seguro que cierre las mismas e impida su libre apertura.

3.5 La superficie de asiento entre el marco y la tapa será plana y deberá permitir un apoyo uniforme en toda su longitud.

El lado de la tapa que aloja al pasador, para facilitar el giro, no deberá tener asiento.

3.6 La superficie visible (superior) del marco y la de la tapa estarán en un mismo plano (a nivel).

REQUISITOS

4.1 Materiales

4.1.1 Materiales para tapas de hormigón (Concreto)

4.1.1.1 Cemento Portland tipo 1, 2 ó 5, Cemento Portland Puzolánico o de Escoria 1S según NTP 334.009, 334.044 y 334.049.

4.1.1.2 Agregados que cumplan con la NTP 400.037. Los agregados deberán tener una granulometría apropiada para obtener un hormigón durable y de la resistencia requerida.

4.1.1.3 Agua potable para la preparación de las mezclas y curado de las tapas. El agua deberá cumplir con la NTP 339.038.

4.1.1.4 El acero de refuerzo deberá cumplir con una de las siguientes NTP 341.031; 341.068 ó 341.155, indicadas en el capítulo 2.

4.1.2 Materiales para los marcos y tapas de fierro fundido

4.1.2.1 El fierro fundido que se usará en la fabricación de los marcos y tapas, será de núcleo gris, grano fino y uniforme y de las siguientes características.

a) Propiedades químicas

Su composición química no contendrá un porcentaje mayor de los siguientes elementos:

| | |
|---------|-------|
| Fósforo | 0.75% |
| Azufre | 0.12% |

b) **Propiedades físicas**

El esfuerzo de rotura a la tensión no será menor que 14,8 MPa (148 kg/cm²).

c) **Calidad de Fundición**

El material deberá tener adecuadas características cuando se le someta al ensayo descrito en 6.3 de la presente Norma Técnica Peruana.

4.1.3 **Materiales para los marcos y tapas de hierro dúctil**

El hierro dúctil deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ISO-1083.

Materiales para los marcos y tapas de acero galvanizado

El material que se usará en la fabricación de los marcos y tapas, serán planchas delgadas de acero laminadas en frío o laminadas en caliente que cumplan con la NTP 341.082.

4.2 **Dimensiones**

4.2.1 **Dimensiones para el marco y tapa para caja de medidor de agua**

4.2.1.1 Los marcos y tapas de hierro fundido deberán cumplir con las dimensiones indicadas en la tabla 1 y figura 1.

4.2.1.2 Los marcos y tapas de acero galvanizado deberán cumplir con las dimensiones indicadas en la tabla 2 y figura 2.

4.2.2 Dimensiones para la tapa para caja de desagüe

4.2.2.1 Las dimensiones de las tapas fabricadas de hormigón (concreto) serán las indicadas en la figura 3, con una tolerancia de ± 3 mm.

4.2.2.2 Las dimensiones de las tapas fabricadas de fierro fundido serán las indicadas en la figura 4, considerando que para los marcos estas dimensiones son mínimas, excepto la altura, mientras que para la tapa se admitirá una tolerancia de ± 2 mm.

4.2.3 Diámetro del pasador para tapas metálicas

El pasador será una varilla de acero, pasante, de diámetro no menor de 9 mm.

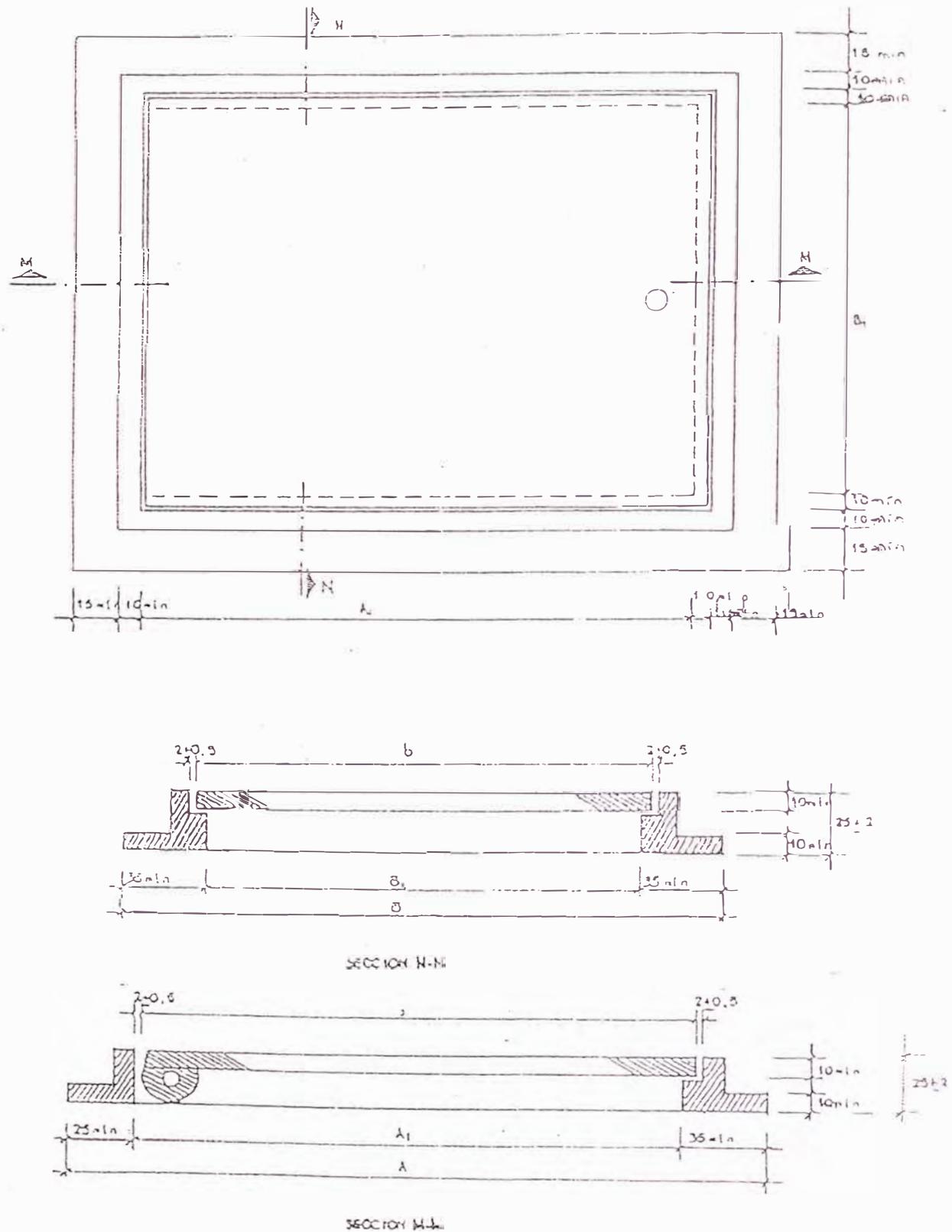


Figura 1 - Marco y tapa de hierro fundido para cajas de medidor de agua en conexiones domiciliarias

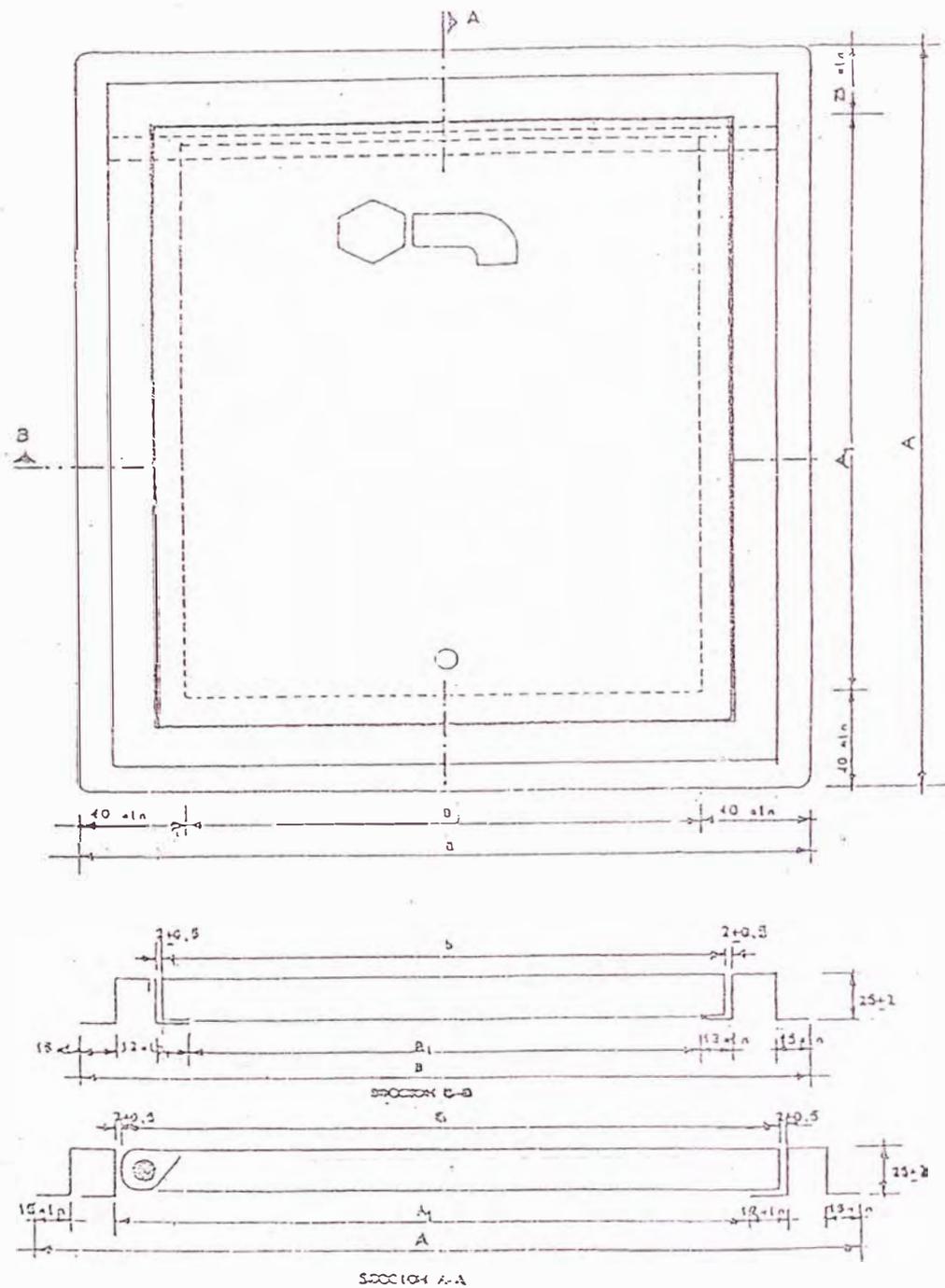
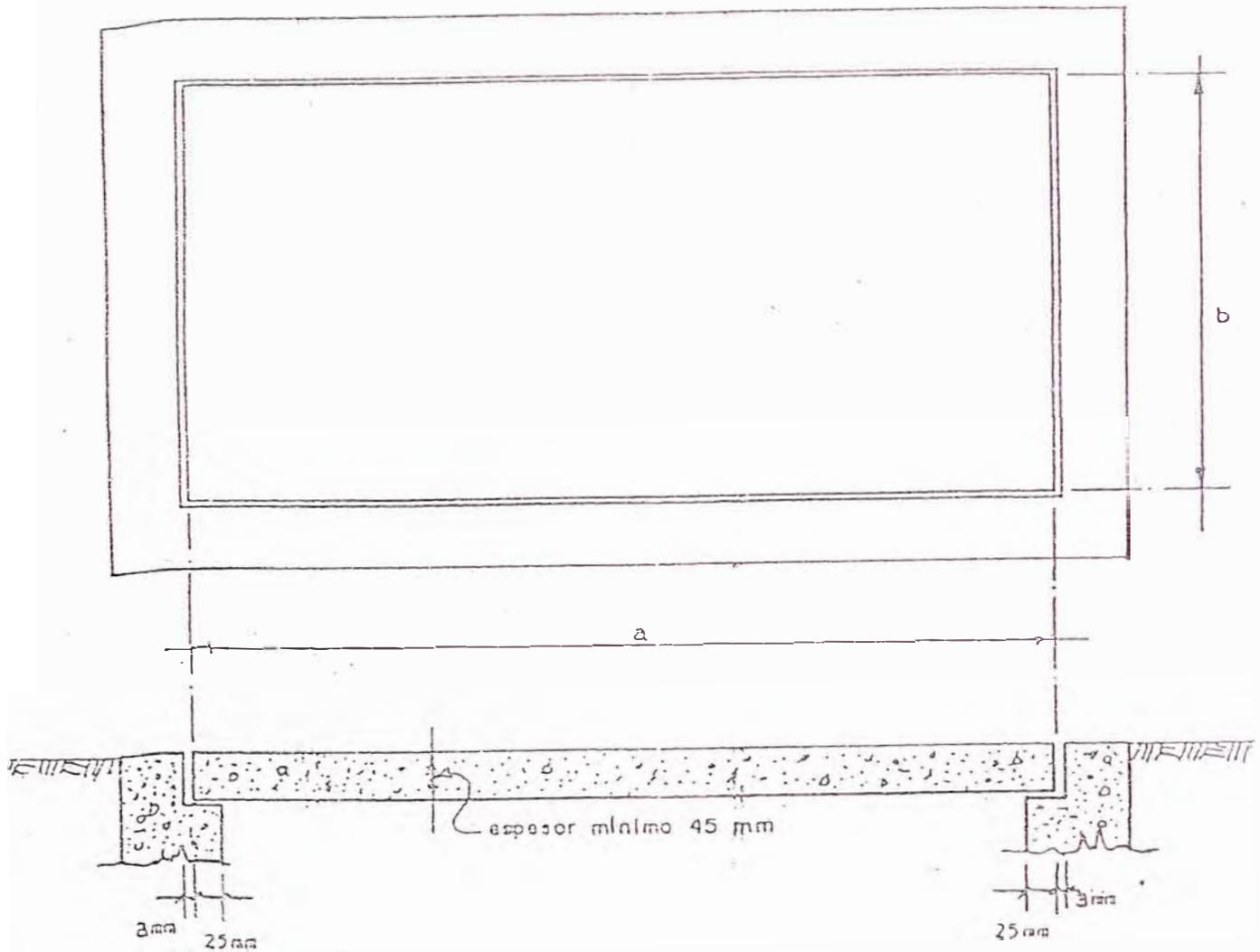
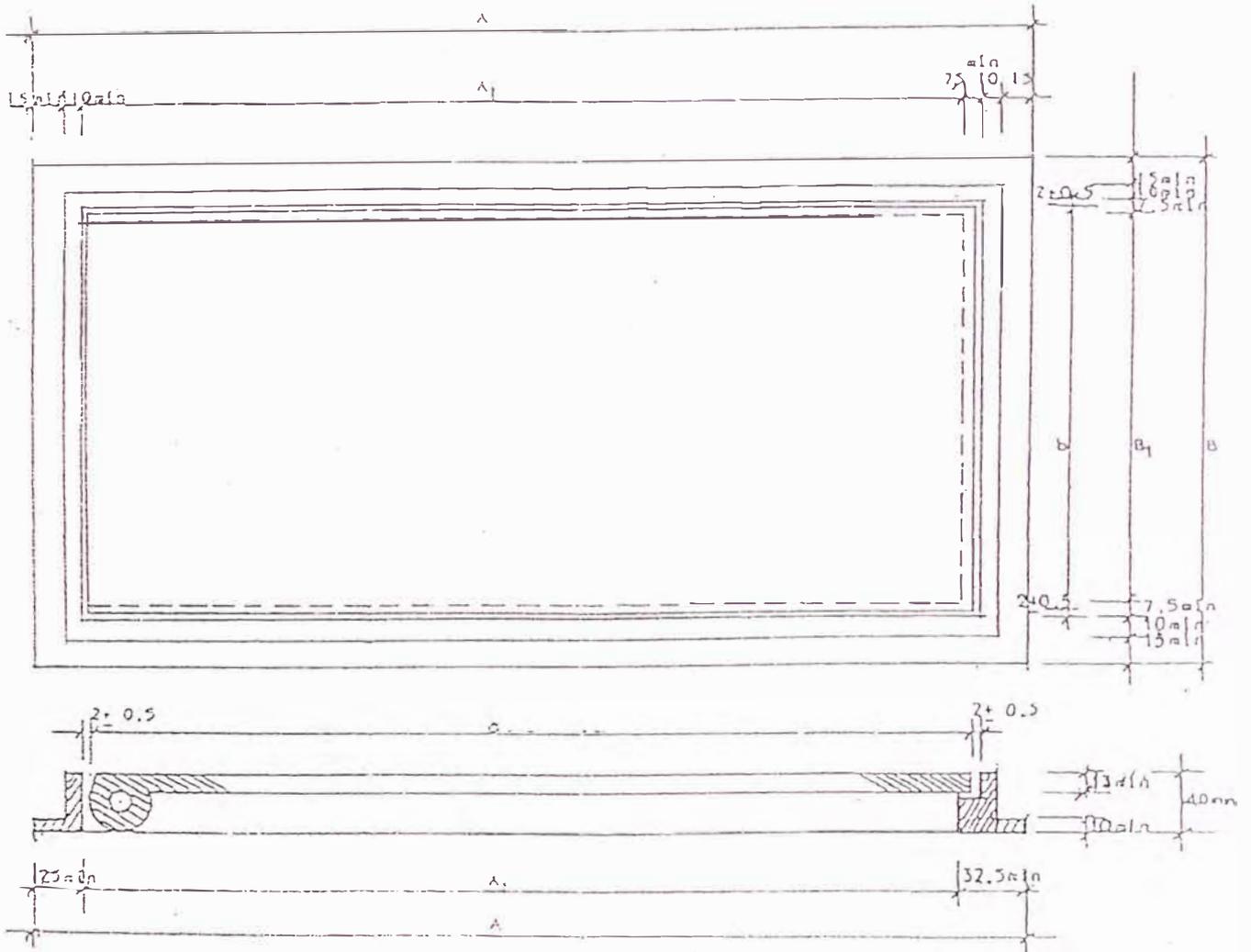


Figura 2 - Marco y tapa de acero galvanizado para cajas de
medidor de agua en conexiones domiciliarias



| Denominación | a (mm) | b (mm) |
|--------------|----------|----------|
| 50 x 25 | 550 | 300 |
| 60 x 30 | 650 | 350 |
| 60 x 45 | 650 | 500 |
| 60 x 60 | 650 | 650 |

Figura 3 - Tapa de hormigón (concreto) para caja de registro de conexiones domiciliarias de desagüe



| Denominación | Marco | | | | Tapa | |
|--------------|--------|--------|---------------------|---------------------|---------|---------|
| | A (mm) | B (mm) | A ₁ (mm) | B ₁ (mm) | a | b |
| 50 x 25 | 355 | 305 | 195 | 240 | 500 ± 2 | 250 ± 2 |
| 60 x 30 | 655 | 355 | 595 | 290 | 600 ± 2 | 300 ± 2 |
| 60 x 45 | 655 | 505 | 595 | 440 | 600 ± 2 | 450 ± 2 |
| 60 x 60 | 655 | 655 | 595 | 590 | 600 ± 2 | 600 ± 2 |

Figura 4 - Marco y tapa de fierro fundido para caja de registro de conexiones domiciliarias de desagüe

Tabla 1 - Dimensiones de los marcos y tapas de fierro fundido y de acero galvanizado, para cajas de medidores de agua, en milímetros

| Diámetro nominal del medidor | Dimensiones de los marcos y tapas de fierro fundido | | | | | |
|------------------------------|--|------------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|---------|
| | Marco | | | | Tapa | |
| | Externas | | Internas | | | |
| | A _{min} | B _{min} | A _{1min} | B _{1min} | a | b |
| 15 | 335 | 275 | 275 | 205 | 283 ± 3 | 225 ± 3 |
| 20 | | | | | | |
| 25 | 460 | 275 | 400 | 205 | 410 ± 3 | 225 ± 3 |
| 40 | | | | | | |
| 50 | | | | | | |
| Diámetro nominal del medidor | Dimensiones de los marcos y tapas de acero galvanizado | | | | | |
| | Marco | | | | Tapa | |
| | Externas | | Internas | | | |
| | A _{min} | B _{min} | A _{1min} | B _{1min} | a | b |
| 15 | 340 | 285 | 275 | 205 | 285 ⁺³ ₋₀ | 230 ± 3 |
| 20 | | | | | | |
| 25 | 465 | 285 | 400 | 205 | 410 ⁺³ ₋₀ | 230 ± 3 |
| 40 | | | | | | |
| 50 | | | | | | |

4.2.4 Huelgo

En todo el perímetro de las tapas metálicas, la separación libre será de 2 mm ± 0,50 mm y en las de concreto será de 3 mm ± 1 mm.

4.2.5 Pestaña de empotramiento

Los marcos de fierro fundido y de acero galvanizado, deberán presentar una pestaña perimetral exterior de ancho no menor de 15 mm, o de 10 mm si presenta adicionalmente otros elementos de refuerzo.

4.2.6 **Espesor del marco y tapa de acero galvanizado**

El espesor del material será uniforme, tanto para el marco como para la tapa y no deberá ser menor de 2,0 mm.

4.3 **Resistencia a la flexión**

Las tapas colocadas en su marcos y bajo las condiciones indicadas en 6.2 deberán soportar la fuerza mínima de 20 kN (2 000 kg) aplicada verticalmente en su punto medio, incluyendo impacto y coeficiente de seguridad, sin que se produzca destrucción de la tapa y marco, o deformaciones que invaliden su uso.

4.4 **Recubrimiento de protección**

Las tapas y marcos que sean susceptibles al ataque de óxidos, deberán llevar una capa mínima de recubrimiento de zinc de 400 g/m^2 (61 μm).

5. **MUESTREO**

Para la inspección de lotes de marcos y tapas se aplicará el procedimiento de inspección por atributos y los planes de muestreo establecidos en la NTP 833.008 (véase capítulo 2), con las precisiones que a continuación se indican.

5.1 **Plan de muestreo**

Para efectos de la inspección y la recepción se aplicará un plan de muestreo simple con rechazo, con un nivel de calidad aceptable (NCA) de 4 y utilizando según los requisitos los niveles y sistemas de inspección indicados en la tabla 2.

Tabla 2 - Niveles y sistemas de inspección por requisitos

| Condiciones generales y Requisitos | Nivel de inspección | Sistema de Inspección |
|--|---------------------|-----------------------------|
| Condiciones generales Dimensiones Resistencia a la flexión | I | Normal o Simplificada |
| Galvanizado Material | S - 1 | Normal |

5.1.1 Inspección normal

Se aplicará la inspección normal, cuando se tenga que evaluar el producto por primera vez o cuando se desconozca o no se tenga conocimiento definitivo de la calidad de un producto que ofrece un proveedor determinado. En este caso, de acuerdo a la tabla 3 se tomará al azar del lote, el tamaño de muestra correspondiente y de la evaluación de cada requisito, considerando el nivel de inspección dado en la tabla 2, se aceptará el lote si el número de defectuosos es igual o menor que el número de aceptación A. Si dicho número resulta mayor que el número de rechazo R, el lote se rechazará.

Tabla 3 - Tamaño de muestra simple y número de aceptación y de rechazo para la inspección normal

| Tamaño del lote | Tamaño de la muestra (n) | I | | | S-1 | | |
|-----------------|--|--|---|---|-------------------------|---|---|
| | | Condiciones generales Dimensiones Resistencia a la flexión | | | Galvanizado Material | | |
| | | Muestra | A | R | Muestra | A | R |
| Hasta 15 | 2 | 2 | 0 | 1 | | | |
| 16-25 | 3 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 |
| 26-90 | 5 | 5 | 0 | 1 | | | |
| 91-150 | 8 | 8 | 1 | 2 | | | |
| 151-280 | 13 | 13 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 |
| 281-500 | 20 | 20 | 2 | 3 | | | |
| 501-800 | 30 | 30 | 3 | 4 | | | |
| 1 201-3 200 | 50 | 50 | 5 | 6 | 5 | 0 | 1 |
| 3 201-10 000 | 80 | 80 | 7 | 8 | | | |
| > 10 000 | Según 5.1 y Tabla I y II-A de la NTP 333.008 | | | | 8 | 0 | 2 |

5.1.2 Inspección simplificada

5.1.2.1 Estando vigente la inspección normal, se podrá pasar a la inspección simplificada para los requisitos que sea aplicable según la tabla 2, si se cumple, que los diez últimos lotes presentados a inspección han sido aceptados. En este caso, se aplicará la tabla 4 con los mismos criterios de 5.1.1

5.1.2.2 Si como resultado de la inspección, la cantidad de defectuosos en uno o más requisitos, excede el número de aceptación, pero no alcanza el número de rechazo, se extraerá del lote una segunda muestra de tamaño igual a la primera, con la que se evaluará el(los) requisito(s) motivo de falla; si el número resultante de acumular las unidades defectuosas obtenidas en la primera y segunda muestra es menor o igual al número de rechazo, el lote se aceptará y en caso contrario se rechazará.

Tabla 4 - Tamaño de muestra simple y número de aceptación y rechazo para la inspección simplificada

| Tamaño del lote | Tamaño de muestra(n) | Número de defectuosos por: Condiciones Generales Dimensiones y Resistencia a la flexión | |
|-----------------|---|---|-------------|
| | | Aceptación (A) | Rechazo (R) |
| Hasta 90 | 2 | 0 | 1 |
| 91 - 150 | 3 | 0 | 2 |
| 151 - 250 | 5 | 0 | 2 |
| 281 - 500 | 8 | 1 | 3 |
| 501 - 1 200 | 13 | 1 | 4 |
| 1 201 - 3 200 | 20 | 2 | 5 |
| 3 201 - 10 000 | 22 | 3 | 6 |
| > 10 000 | Según 5.1 y Tablas I y II-C de la NTP 833.008 | | |

5.2 Secuencia de ensayos

5.2.1 Las n unidades de la muestra seleccionadas e indicadas en la tabla 3 ó en la tabla 4 (la que se aplique), se someterán a una secuencia de ensayos para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en cuanto a las condiciones generales, dimensiones y resistencia a la flexión.

5.2.2 De la muestra ensayada según 5.2.1 se toma el número de unidades indicadas en la tabla 3, para los ensayos de galvanizado y de materiales.

5.3 A criterio del inspector, el ensayo de calidad de fundición se podrá suprimir cuando no se haya encontrado unidades defectuosas entre los especímenes de la muestra total, siempre y cuando se trate de productos de un mismo lote de producción.

5.4 Se consideran unidades defectuosas a los especímenes ensayados que no cumplan con alguna de las condiciones generales o requisitos señalados en los capítulos correspondientes.

6. METODOS DE ENSAYO

6.1 Dimensiones

6.1.1 Se emplea, reglas graduadas que permitan lecturas al 0,5 mm y micrómetros para determinar espesores.

6.1.2 Se realizan dos mediciones para cada una de las dimensiones establecidas en el capítulo de requisitos.

6.1.3 Se informan los promedios obtenidos.

6.2 Resistencia a la flexión

6.2.1 Para el ensayo de resistencia a la flexión se emplea cualquiera de las máquinas, utilizadas para ensayos de compresión o flexión.

6.2.2 Las tapas con su marco se colocan sobre la superficie inferior de la máquina.

6.2.3 Previamente la superficie inferior del marco, se refrenda con una capa de yeso, a fin de conseguir una superficie plana y de asiento uniforme.

6.2.4 Sobre la superficie superior de la tapa y en el centro de la misma se coloca una plancha metálica circular de 152 mm de diámetro y 7,6 mm de espesor. Entre la plancha y la tapa, se intercala un asiento de neoprene de dureza Shore A 60 y de 25 mm de espesor.

6.2.5 La carga se incrementa gradualmente hasta alcanzar los 20 kN (2 000 kg).

6.2.6 Se informa los resultados obtenidos.

6.3 Calidad de fundición

6.3.1 Para determinar la calidad del hierro fundido se procede a partir en dos las piezas. El material debe presentar un color gris en el núcleo. Asimismo, debe permitir perforar huecos con taladro a través de la fundición.

6.3.2 Los marcos y tapas de hierro dúctil podrán ser cortados, taladrados o mecanizados. Serán considerados aceptables si la dureza superficial no pasa de 230 HB.

6.4 Galvanizado

La determinación de la masa de recubrimiento de zinc se realiza de acuerdo a la NTP 350.009.

7. ROTULADO

Todas las tapas y marcos deberán contener los datos siguientes:

- 7.1.1 Nombre o marca del fabricante.
- 7.1.2 Siglas que identifiquen al organismo de saneamiento y afines respectivos.
- 7.1.3 Otra información requerida por las disposiciones legales vigentes.

8. ANTECEDENTES

- 8.1 Especificaciones internas de SEDAPAL.
- 8.2 Información proporcionada por los miembros del Comité Especializado.
- 8.3 NTP 350.085:1984 MARCO Y TAPA PARA CAJA DE MEDIDOR
DE AGUA Y PARA CAJA DE DESAGÜE.

NORMA TECNICA
PERUANA

NTP 334.081
1998

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

indeco

Norma Técnica
Peruana

NORMA TECNICA
PERUANA

NTP 334.081
1998

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle De La Prosa 138. San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

CAJAS PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE Y DE REGISTRO DE DESAGÜE

Specification for surface boxes for water meter and waste resister

1998-12-23
1^{ra} Edición

R.0075-98/INDECOPI-CRT. Publicada el 99-01-08

I.C.S: 77.140.80

Descriptores: Cajas de concreto, productos de concreto, cajas para medidor, requisitos, dimensiones, cajas de registro.

Precio basado en 9 páginas

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

INDICE

| | Página |
|---------------------------|--------|
| INDICE | |
| PREFACIO | ii |
| 1. OBJETO | 1 |
| 2. REFERENCIAS NORMATIVAS | |
| 3. DEFINICIONES | 2 |
| 4. CONDICIONES GENERALES | 2 |
| 5. REQUISITOS | 4 |
| 6. INSPECCION Y RECEPCION | |
| 7. METODOS DE ENSAYO | 6 |
| 8. ROTULADO | 7 |
| 9. ANTECEDENTES | 7 |

--ooOco--

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico Permanente de Saneamiento, Subcomité de Productos Industriales de Cemento, en reuniones realizadas entre el mes de octubre de 1996, mediante el Sistema 2 u Ordinario, utilizando como documento inicial las especificaciones de SEDAPAL.

A.2 El Comité Técnico Permanente de Saneamiento, presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - CRT, con fecha 98-09-22, el PNTP 334.081:1996 para su revisión y aprobación; siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 98-11-19. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 334.081:1998 CAJAS PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE Y DE REGISTRO DE DESAGÜE. 1ª Edición el 08 de enero de 1999.

A.3 La presente Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento SUNASS

Subsecretario del Subcomité Juan Avalo Castillo - SUNASS

ENTIDAD REPRESENTANTE

CORPORACION DE INGENIERIA CIVIL S.A Cristina Llocila

DURACRETO Francisco Gómez de la Torre

REAWSE Alejandro Regalado

SEDAPAL

Polo Agüero

CAPECO

Justo Kahatt

CEPIS

Sergio Caporali

TUBERIAS Y ANEXOS

Carlos Castro

SICAC

Cesar Vargas

COLEGIO DE INGENIEROS-CAPITULO
DE INGENIEROS SANITARIOS

Raquel Barrionuevo

COLEGIO DE INGENIEROS-CAPITULO
DE INGENIEROS QUIMICOS

Víctor Ramirez

ANESAPA

Balcort Campos

APIS

Luis Castillo

--00000--

CAJAS PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE Y DE REGISTRO DE DESAGÜE

1. OBJETO

La presente Norma Técnica Peruana establece los requisitos que deben cumplir las cajas de hormigón (concreto) utilizadas como portamedidor de agua potable y de registro de desagüe.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto constituyen requisitos de esta norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia al momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

2.1 Normas Técnicas Peruanas

| | | |
|-------|-------------|---|
| 2.2.1 | NTP 334.009 | CEMENTO PORTLAND TIPO 1. Normal |
| 2.2.2 | NTP 400.035 | AGREGADOS. Requisitos. |
| 2.2.3 | NTP 334.038 | CEMENTO PORTLAND. Tipo 2 Requisitos |
| 2.2.4 | NTP 334.040 | CEMENTO PORTLAND. Tipo 5 Requisitos |
| 2.2.5 | NTP 334.044 | CEMENTO PORTLAND PUZOLANICO. Tipo 1P Requisitos |

- 2.2.6 NTP 339.036 ADITIVOS PARA EL HORMIGÓN (CONCRETO)
Requisitos
- 2.2.7 NTP 339.033 HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la
elaboración y curado de probetas cilíndricas de hormigón
en obra.
- 2.2.8 NTP 339.034 HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo a la
compresión de probetas de hormigón.
- 2.2.9 NTP 339.088 HORMIGÓN (CONCRETO). Agua para morteros y
hormigones de cemento portland. Requisitos.

3. DEFINICIONES

Para propósitos de la presente Norma Técnica Peruana se establecen las siguientes definiciones

3.1 **caja portamedidor:** Caja de hormigón (concreto) que proporciona el espacio necesario para alojar al medidor de agua potable y sus accesorios de empalme a la línea de conexión domiciliaria.

3.2 **caja de registro de desagüe:** Caja de hormigón (concreto) que permite la conexión de los residuos domiciliarios con la red del servicio de alcantarillado.

4. CONDICIONES GENERALES

4.1 Materiales

4.1.1 Cemento

El cemento usado en la fabricación de las cajas debe ser cemento portland tipo 1; tipo 2, tipo 5 o cemento portland puzolánico tipo IP (M) ó IPA, que cumplan con las Normas Técnicas

Peruanas indicada en el capítulo 2.

4.1.1 Agregados grueso y fino

El agregado grueso debe ser un material uniformemente graduado que cumpla con los requisitos de la NTP 400.035. El comprador debe determinar de la norma indicada, los requisitos que debe cumplir el fabricante.

4.1.2 Agua

El agua para la preparación del hormigón (concreto), en lo posible debe ser agua potable o cualquier otra agua apropiada que cumpla con los requisitos de la NTP 339.088.

4.1.3 Aditivos para el hormigón (concreto)

De usarse aditivos, estos deben ser especificados por el fabricante y aprobados por el comprador. En todo caso el fabricante debe demostrar, mediante certificación de entidad acreditada, que su uso no modifica las propiedades del hormigón (concreto) en sus diversas edades y, además, que cumpla con la NTP 339.036.

4.2 Fabricación

4.2.1 Los materiales se deben dosificar por masa (peso) y obligatoriamente se mezclarán a máquina. En ningún caso la proporción de cemento debe ser menor a 300 kg/m³ de hormigón (concreto).

4.2.2 El moldeo y compactación se debe hacer por procedimientos mecánicos de vibración y/o compresión que garanticen la total compactación y consecuente uniformidad del hormigón (concreto) obtenido.

4.2.3 El curado se debe realizar en un tiempo suficiente utilizando sistemas que impliquen la inmersión en pozas de agua y/o, por aspersion o curado con vapor, que aseguren la maduración del hormigón (concreto).

4.2.4 La resistencia a la compresión del hormigón (concreto) no debe ser menor de 17,5 MPa (175 kg/cm²) a los 28 días.

5. REQUISITOS

5.1 Acabado

Las superficies de las cajas deben presentar una textura apropiada para los fines de su uso y no deben presentar: cangrejas, rajaduras, grietas, porosidades, esquinas, bordes o juntas de empalme de módulos, rotos y despostillados.

Los extremos de empalme de los módulos de las cajas de registro de desagüe deben ser acabados en tal forma que cuando se ensamble uno a continuación de otro y unidos, formen una línea continua y uniforme. Las juntas de los módulos se deben diseñar de tal forma que aseguren una unión efectiva.

5.2 Dimensiones

5.2.1 Caja portamedidor de agua. Figura 1

TABLA 1. Dimensiones de la caja portamedidor de agua

| DESCRIPCIÓN | MEDIDOR DN | | MEDIDOR DN | |
|---|---------------|------|---------------|------|
| | 15 mm | 20mm | 25mm | 50mm |
| Dimensiones exteriores | 400 x 600 ± 2 | | 400 x 750 ± 2 | |
| Espesor de pared | 50 ± 2 | | 50 ± 2 | |
| Altura total | 300 ± 2 | | 350 ± 2 | |
| Abertura para tapa | 275 x 205 | | 400 x 205 | |
| Abertura para paso de tubería de agua (lxh) | 80 x 130 +2 | | 100 x 130 +2 | |
| | -0 | | -0 | |

5.2.2 Caja de registro de desagüe. Figura 2

La caja de registro de desagüe consta generalmente de tres módulos: base, cuerpo intermedio y marco. Las dimensiones de cada elemento son las siguientes:

a) Base :

| | |
|------------|------------------------|
| Exteriores | 400 mm x 700 mm ± 2 mm |
| Espesor | 50 mm ± 2 mm |

La base debe contar con una media caña de 150 mm de diámetro.

b) Cuerpo intermedio

| | |
|------------|------------------------|
| Exteriores | 400 mm x 700 mm ± 2 mm |
| Espesor | 50 mm ± 2 mm |
| Altura | variable |

c) Marco :

| | |
|--|--------------------------|
| Interior | : 359 mm x 659 mm ± 2 mm |
| Apoyo Tapa | : 27 mm ± 1 mm |
| Altura alojamiento tapa | : 45 mm ± 2 mm |
| Espesor en zona de alojamiento de tapa | : 50 mm ± 2 mm |
| Espesor base | : 77 mm ± 2 mm |

5.3 Resistencia del hormigón (concreto)

La resistencia promedio a la compresión de todos los cilindros debe ser igual o mayor a la resistencia de diseño. No más de un 10% de los cilindros ensayados deben estar por debajo de la resistencia de diseño. En ningún caso un cilindro ensayado debe presentar una resistencia inferior al 80% de la de diseño.

6. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

6.1 Los lotes deben estar conformados por 100 unidades.

6.2 De cada lote se debe extraer al azar el 2% de las unidades, siendo esta cantidad no menor de dos y sobre las cuales se determinarán los requisitos de acabado y dimensiones.

6.3 El lote se aceptará cuando todas las muestras cumplan con los requisitos en la presente Norma Técnica Peruana.

6.4 Si una muestra falla, se deben ensayar dos muestras adicionales por cada una que falló y el lote se aceptará solamente cuando todas las muestras adicionales cumplan con los requisitos establecidos.

7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 Dimensiones

7.1.1 Se emplean reglas graduadas que permitan lecturas de 0,5 mm y micrómetro para determinar los espesores

7.1.2 Se realizan dos mediciones para cada una de las dimensiones establecidas en el capítulo de requisitos.

7.1.3 Se informa los promedios obtenidos.

7.2 Acabado

Para determinar el acabado de las cajas se procede a realizar una verificación de la textura superficial, presencia de cangrejeras, regularidad de bordes y esquinas, alabeo de caras y continuidad de módulos ensamblados; informándose los defectos encontrados.

7.3 Resistencia del hormigón (concreto)

Los ensayos de compresión destinados a evaluar si se satisface la resistencia de diseño, se realizan sobre cilindros preparados según la NTP 339.033 y sometidos a ensayo según la NTP 339.034.

8. ROTULADO

Todas las cajas y módulos deben rotularse en forma legible con la siguiente información:

- Marca o nombre del fabricante
- Fecha de fabricación

9. ANTECEDENTES

Especificaciones Técnicas de SEDAPAL.

--OOO--

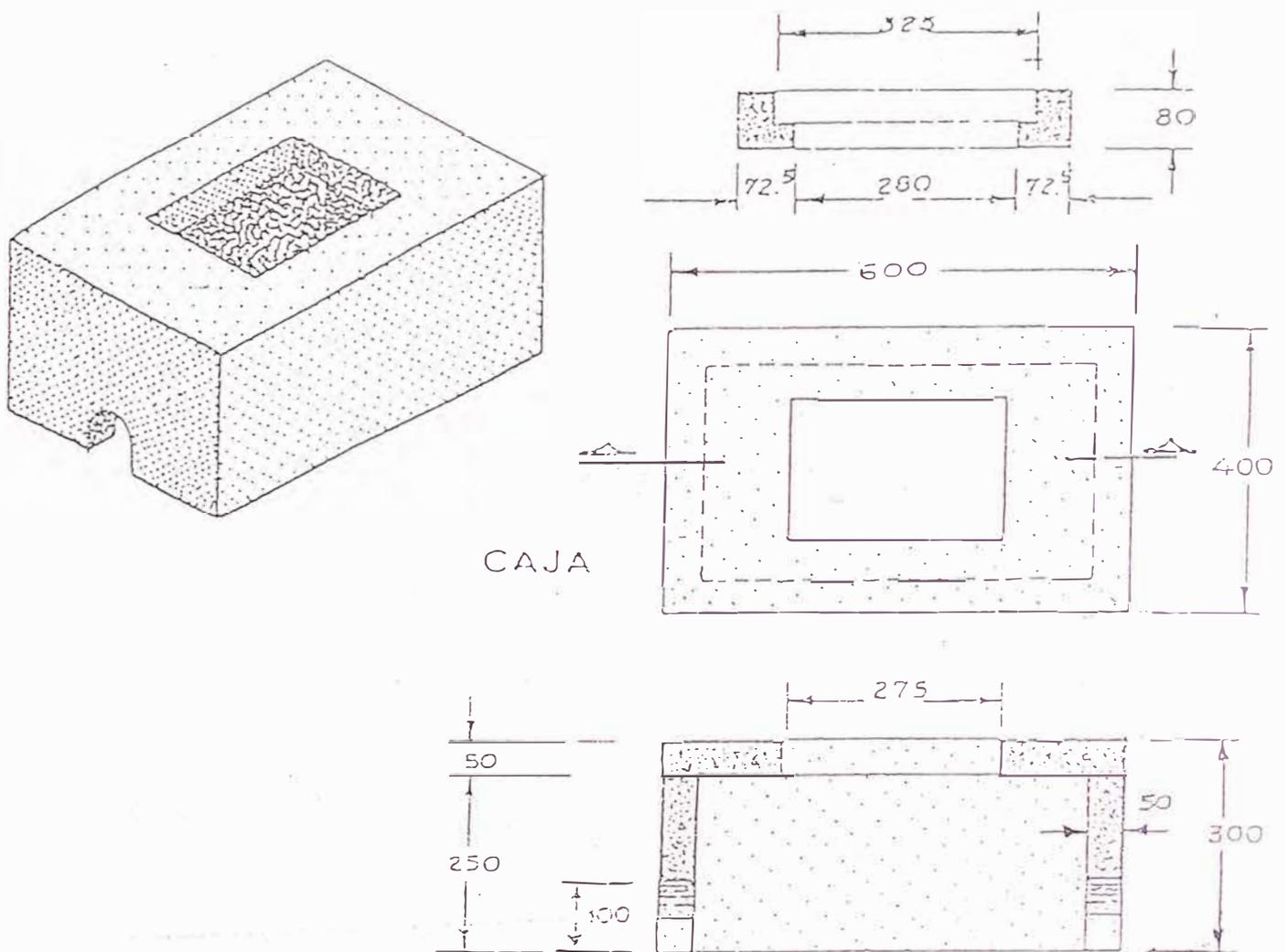


FIGURA 1 - Esquema referencial de las cajas portamedidor

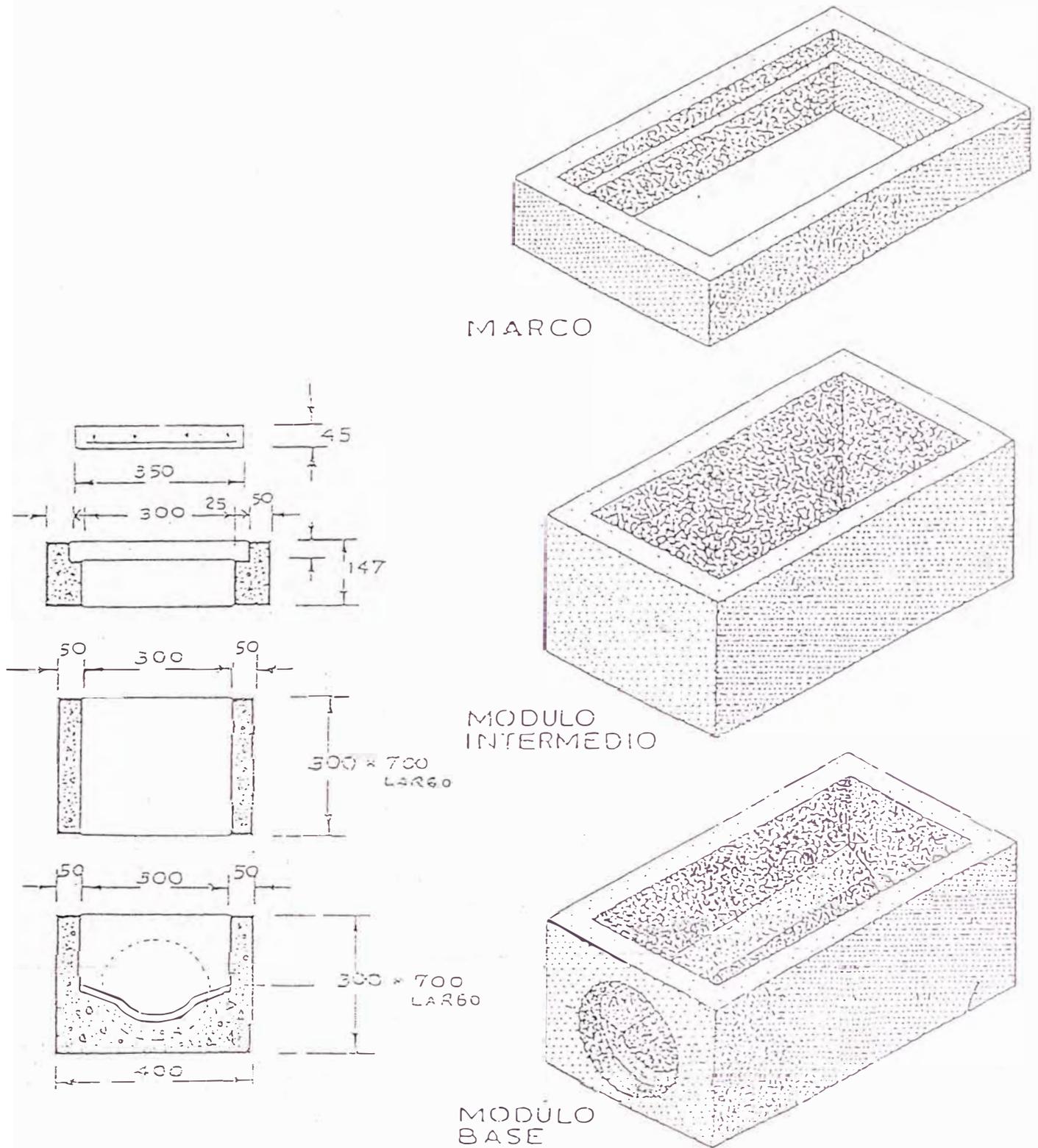


FIGURA 2 - Esquema referencial de la caja de registro de desagüe



MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO
SANTA MARIA DE HUACHIPA
PATRIMONIO ECOLOGICO DE LIMA

AUTORIZACIÓN PARA EJECUCION DE OBRA EN VIA PÚBLICA

El que suscribe Jefe de la Sub. Gerencia de Obras Públicas, Estudio de Proyecto y Defensa Civil, autoriza a:

JUNTA VECINAL DE LA CALLE LA PAZ Santa María de Huachipa. Representado por su presidente **SABINO DEL VALLE SIERRA**. Con D.N.I N° 06576585 y su secretario **OSCAR ENRIQUE CABRERA ORÉ**. Con D.N.I. N° 09362992, para ejecutar obras de alcantarillado y conexiones domiciliarias, en la **CALLE LA PAZ** del Centro Poblado Santa Maria de Huachipa, Distrito de Lurigancho-Chosica, la cual será ejecutada según indica la Memoria Descriptiva y Croquis adjuntos al Expediente, siendo el plazo de ejecución de 90 días calendario según expediente Expediente N° 809-08 MCPSMH.

A su vez se compromete a:

- No alterar la fisonomía del entorno del lugar dejando materiales de construcción y desmonte.
- Durante, la ejecución se utilizara señalización según el reglamento de tránsito, cinta de seguridad en la zona de trabajo y en horas de la noche mecheros para evitar accidentes.
- Reponer veredas, pavimento o cualquier otro elemento que sea dañado durante la ejecución de los trabajos.
- Luego de la culminación de obra debe dejar limpio la zona que se ha trabajado
- Ejecución de obra en un plazo de 120 días

Se expide la presente, a solicitud del interesado, en merito al Doc N° 809-08, y de la ordenanza 233 habiéndose aprobado la exoneración de pago de acuerdo a la ORDENANZA N° 066 - MCPSMH.

06 OCT. 2008

sedapal

**CUADERNO DE OBRA PARA LA SUPERVISION DE LA RED COMPLEMENTARIA
DE ALCANTARILLADO PARA DAR SERVICIO A LA JUNTA VECINAL CALLE LA PAZ -
DISTRITO: LURIGANCHO CHOSICA**

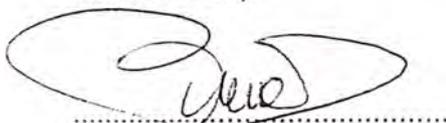
Siendo las 10:00 horas del día 03 de febrero del 2008, se reunieron en la oficina del Equipo de Inversión y Ampliación de la Cobertura - EIAC, el Ing. Lolo Basurco Gómez - CIP N° 080905, representando a SEDAPAL y el Ing. Romulo Mayo Simon- CIP N° 67821 representando al contratista encargado de al ejecución de la red complementaria de alcantarillado para dar servicio a la Junta Vecinal Calle la Paz distrito de Lurigancho-Chosica; que servirá como medio de comunicación respecto al proceso constructivo de las obras a ejecutarse.

El contratista observará y cumplirá la Especificaciones Técnicas de SEDAPAL, así como las indicaciones que se mencionan a continuación:

1. La construcción de la obra se efectuará, de acuerdo al plano aprobado, teniendo en cuenta el contenido de la Carta de aprobación del proyecto.
2. Es responsabilidad del contratista proporcionar al personal de obras (ingeniero, técnicos, obreros), los implementos de seguridad ocupacional (cascos, botines con puntera acerada, mascarillas de protección, según sea el caso). Así mismo debe proporcionar herramientas de trabajo en buen estado de manera que permitan realizar los trabajos con seguridad”.
3. Cualquier modificación del proyecto, deberá ser solicitado a través del presente cuaderno de Obra, exponiendo las razones que motiven los cambios y sustentando la alternativa de solución, la misma que podrá ser ejecutada una vez aprobada por la inspección.
4. La interrupción de las vías, veredas, accesos a las viviendas, roturas de tuberías existentes, cables de servicios eléctricos y telefónicos, así como las señalizaciones (Cintas amarillas, tranqueras, mecheros, etc.), para garantizar la seguridad del tráfico de peatones y vehículos; será de expresa responsabilidad del Contratista; debiendo contar con las respectivas autorizaciones de la Municipalidad y de la Dirección General de Tránsito y Seguridad Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (según sea el caso, antes de iniciar dicho trabajo).
5. El Contratista previa a la instalación de la red alcantarillado, deberá presentar mediante el presente Cuaderno de Obra; los certificados y/o protocolos de prueba que acrediten la calidad de los materiales a utilizarse en la obra, sin cuyo requisito no se aceptará su instalación.
6. El Contratista debe solicitar las pruebas de la red alcantarillado y conexión domiciliaria con la debida anticipación.
7. Para realizar las pruebas de zanja tapada, el Contratista deberá presentar los certificados del proctor modificado, otorgados por un laboratorio de reconocida experiencia.
8. Una vez concluida la obra, el Contratista presentará a SEDAPAL su expediente de recepción con dos copias del plano de replanteo en AutoCad de la obra ejecutada, para su correspondiente verificación y aprobación.

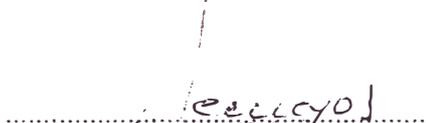
Se firma el presente cuaderno de obra por ambas partes, en señal de conformidad de todos los puntos anteriormente anotados.

Por SEDAPAL,



Ing. Lolo Basurco Gómez
Obras Terceros-EIAC
CIP N° 080905

Por el Contratista,



Ing. Romulo Mayo Simon
Ingeniero Residente
CIP N° 67821

FABRICA : FUMIVER E.I.R.L.
OBRA : AV. CIRCUNVALACION - HUACHIPA
CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGUE

Nro.: 2008 - 227
Fecha : 2008.12.05

Distrito : Lurigancho - Chosica
LOTE : 02 Tapas

FEC-FAB : 2007.11.19
NORMA : N.T.P. 339.111:1997

I.- DIMENSIONES (en mm.)

| | DIAMETRO (D) | ESPESOR (e) | ESPESOR (e _m) | PESO (Kg) | HUELGO |
|-----------|--------------|-------------|---------------------------|------------|--------|
| REQUERIDO | 650 ± 1.5 | 50 ± 1.5 | 80 ± 1.5 | 60.000 ± 5 | 8 mm |
| OBTENIDO | 650 | 50 | 81 | 61 | 7.5 |

II.- PRUEBA DE RESISTENCIA AL TRANSITO (Requerido = 12, 000 Kg sin fisura)

| MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|------------|------------|------------|----|---|
| FECHA FABRICAC. | 2007.09.25 | 2007.10.03 | 2007.11.19 | xx | |
| NUMERO TAPA | 93 | 57 | 87 | xx | |
| OBTENIDO | 12,000 | 12000 | 12000 | xx | |

III.- PRUEBA DE RESISTENCIA AL TRANSITO (Tapa invertida, Requerido = 400 Kg sin fisura)

| MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|------------|----|---|---|---|
| FECHA FABRICAC. | 2007.09.25 | xx | | | |
| NUMERO TAPA | 47 | xx | | | |
| OBTENIDO | 400 | xx | | | |

OBSERVACIONES : NO CERTIFICA MARCOS DE FIERRO FUNDIDO
CEMENTO TIPO I

LOGOTIPO : FUMIVER
RESULTADO : CONFORME
STOCK : 2007.10.04

Factura Nº : 801 - 0032893 Fecha : 2007.10.04

Probado Por : Juan C. Mesarina S.

Hecho por : Juan C. Mesarina S.

ING: MARCO CACERES ESPINOZA
Vº Bº

FABRICA : FUMIVER E.I.R.L.
OBRA : CALLE LA PAZ HUACHIPA

Nro.: 2009 - 078
Fecha :2009.05 26

Distrito : Lurigancho - Chosica
LOTE : 10 Marcos

MATERIAL : F° Fdo° Laminar
NORMA : N.T.P. 339.111 : 1997

| DESCRIPCION | EXIGIDO mm (+/- 1.5) | OBTENIDO mm | PESO (Kg) 65,000 +/- 3.25 |
|-----------------------|----------------------|-------------|------------------------------|
| 1.- DIAMETRO DE MARCO | | | |
| BASE | 100 | 99 | 65.100 |
| EXTERIOR | 800 | 800 | 64.700 |
| INTERIOR | 666 | 666 | 64.900 |
| INTERIOR DE APOYO | 610 | 610 | 65.000 |
| 2.- ESPESOR | | | |
| BASE | 20 | 20 | |
| SUPERIOR | 15 | 16 | |
| 3.- ASIEN TO | 23 | 23 | |
| 4.- ANGLAJE | 50 | 50 | |
| 5.- ALTURA TOTAL | 100 | 99.85 | |

OBSERVACIONES : Se perforo la base del marco con una broca, sin dificultad.
Marco con Tres cajuelas.

IDENTIFICACION : F . 01 - 01.2009

LOGOTIPO : "FUMIVER"

RESULTADO : CONFORME

STOCK : 2009.01.15

Factura N° : 801 - 0037818

Fecha : 2009.01.15

Probado Por : Juan C. Mesarina S.

Hecho por : Juan C. Mesarina S.

ING: MARCO CACERES ESPINOZA

V°B°.

FABRICA : FUMIVER E.I.R.L.
OBRA : AV. CIRCUNVALACION - SANTA MARIA DE HUACHIPA

Nro.: 2009 - 007
Fecha : 2009.01.09

Distrito : Lurigancho - Chosica

PARTIDA : 05 Tapas
FEC-FAB : 2008.06.11

NORMA : N.T.P. 350.085 :1997

I.- DIMENSIONES (en mm.)

| | LARGO | ANCHO | ESPELOR (e _m) |
|-----------|-----------|-----------|---------------------------|
| REQUERIDO | 650 ± 1.5 | 350 ± 1.5 | 45 mínimo |
| OBTENIDO | 650 | 350 | 45 |

II.- PRUEBA DE RESISTENCIA AL TRANSITO (Requerido = 2, 000 Kg sin fisura)

| MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|------------|----|---|---|---|
| FECHA FABRICAC. | 2008.06.11 | xx | | | |
| NUMERO TAPA | 103 | xx | | | |
| OBTENIDO | 2000 | xx | | | |

OBSERVACIONES :

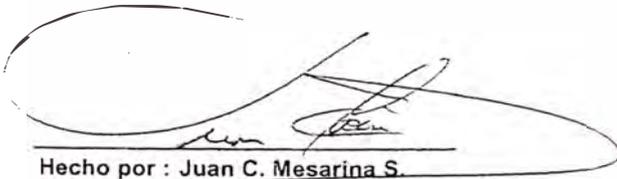
LOGOTIPO : FUMIVER
RESULTADO : CONFORME

STOCK : 2008.08.07

Factura N° : 801 - 0034845

Fecha : 2008.08.07

Probado Por : Agripino Salazar Ch.



Hecho por : Juan C. Mesarina S.



ING: MARCO CACERES ESPINOZA
V° B°



PROTOCOLO DE PRUEBA DE TUBOS DE PVC-U
PARA ALCANTARILLADO

Código : GPGFO011
Revisión : 02
Aprobado : JEO
Fecha : 2006.06.15

FABRICA : NICOLL PERU S.A.
OBRA : URB. LA CAPITANA - SANTA MARIA DE HUACHIPA
CALLE LA PAZ
Distrito : Lurigancho - Chosica

N° : 2009 - 125
Fecha : 2009.05.11

NORMA : NTP. ISO 4435: 2005

| DIAMETRO Y PN | 160 mm -SN 2-SDR 51 | 200 mm -SN 2-SDR 51 | 315 mm - SN 2-SDR 51 |
|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| LOTE | 01 Tubo | 12 Tubos | 31 Tubos |
| FECHA DE FABRICACION | 23 al 30.04.2009 | 18 al 30.04.2009 | 24 al 25.04.2009 |
| PROBADO POR | Juan C. Mesarina S. | Juan C. Mesarina S. | Juan C. Mesarina S. |
| FECHA DE PRUEBA | 30.04.2009 | 30.04.2009 | 30.04.2009 |

| CARACTERISTICAS en mm | Requerido | Obtenido | Requerido | Obtenido | Requerido | Obtenido |
|------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Diám. Exterior | 160 | 160.2 | 200 | 200.3 | 315.0 | 315.5 |
| Promedio | 160.0 - 160.4 | 160.2 | 200.0 - 200.5 | 200.3 | 315.0 - 315.6 | 315.5 |
| Ovalidad | 3.8 | 0.7 | 4.8 | 0.8 | 7.6 | 1.9 |
| Espesor | 3.2 | 3.5 | 3.9 | 4.2 | 6.2 | 6.7 |
| Máximo | 3.8 | 3.6 | 4.8 | 4.4 | 7.1 | 7.1 |
| Mínimo | 3.2 | 3.5 | 3.9 | 4.1 | 6.2 | 6.4 |
| Promedio | 3.2 - 3.8 | 3.5 | 3.9 - 4.8 | 4.2 | 6.2 - 7.1 | 6.7 |
| Longitud de Tubo | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 | 6000 |
| Longitud de Campana | 85 | 105 | 94 | 110 | 120 | 145 |
| Prueba de Temp. Vicat. | 79°C | 82.6°C | 79°C | 82.2 °C | 79°C | 81.2°C |
| Resistencia al Impacto | 0/25 | 0/25 | 0/25 | 0/25 | 0/25 | 0/25 |
| Reversión longitudinal | 5 % | -2.5% | 5 % | 3% | 5 % | -3% |
| Resistencia al Diclorometano | 30' Mínimo | Sin Ataque | 30' Mínimo | Sin Ataque | 30' Mínimo | Sin Ataque |
| Ensayo de Rigidez | 2 KN/m ² | 3.5 KN/m ² | 2 KN/m ² | 3.7 KN/m ² | 2 KN/m ² | 3.5 KN/m ² |
| Performance | 15 minutos | | | | | |
| * Presión de aire | -0.3 Bar | -0.3 Bar | -0.3 Bar | -0.3 Bar | -0.3 Bar | -0.3 Bar |
| * No Goteo Presión Baja | 0.5 Bar | 0.05 Bar | 0.5 Bar | 0.05 Bar | 0.5 Bar | 0.05 Bar |
| * No Goteo Presión Alta | 0.5 Bar | 0.5 Bar | 0.5 Bar | 0.5 Bar | 0.5 Bar | 0.5 Bar |
| * Deflexión Angular Espiga | 10 % D.E | 10 % D.E | 10 % D.E | 10 % D.E | 10 % D.E | 10 % D.E |
| * Deflexión Angular Campana | 5 % D.E | 5 % D.E | 5 % D.E | 5 % D.E | 5 % D.E | 5 % D.E |

OBSERVACIONES :

RESULTADO : Conforme

Factura N° : NO APLICA

Fecha :

Hecho por : Juan C. Mesarina S.

ING: MARCO CÁCERES ESPINOZA

V°B°.

459 / KA / KH / 03-07-2009

CERTIFICADO DE GARANTÍA

Cliente: BARRENECHEA SOTO WALTER

Obra: REDES DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS
DE CALLE LA PAZ - LA CAPITANA - SANTA MARÍA DE
HUACHIPA - SJL - CHOSICA

Al adquirir un producto AMANCO, usted cuenta con la garantía y respaldo de nuestro Grupo Empresarial.

Amanco del Perú S.A. garantiza que los tubos fabricados de acuerdo a la siguiente norma:

NTP ISO 4435: Tubos y conexiones de Poli (Cloruro de Vinilo) PVC-U no plastificado para sistemas de drenaje y alcantarillado

- 74 Tubos PVC-U Alcantarillado 315mm SN2 S25

Han sido elaborados bajo los más estrictos controles de calidad para un adecuado comportamiento bajo condiciones normales de operación, presión y temperatura. Por lo tanto cualquiera de ellas será reemplazada en caso de presentar algún defecto de fabricación, siempre y cuando se constate que es producto de nuestra manufactura y que se halla instalado de acuerdo a las especificaciones técnicas vigentes y específicas de la obra.

Para cualquier consulta adicional y/o información requerida, por favor contactarse con el Departamento de Aseguramiento de la Calidad de Amanco del Perú S.A. al (01) 362-0016 anexos 247 ó 276 y/o fax (01) 320062.

Amanco del Perú es una empresa líder al servicio del cliente.

F. Jarama

- NTP ISO 4422
- NTP ISO 4435
- NTP ISO 4427
- NTP ISO 4437
- NTP ISO 8772
- NTP 399.002
- NTP 399.166
- NTP 399.019
- NTP 399.003
- NTP 399.168
- NTP 399.006
- NTP 399.086
- MD 2846
- ASTM D 3035
- ASTM F 714



FECHA 10/07/97

OBRA AGUA Y DESAGÜE CUA - HUAYCAN - ZONA H

SE SOLICITA A LA SUPERVISIÓN

VERIFICAR LAS PRUEBAS HIDRAULICAS

Y DE NIVELACION EN LOS TRABAJOS QUE

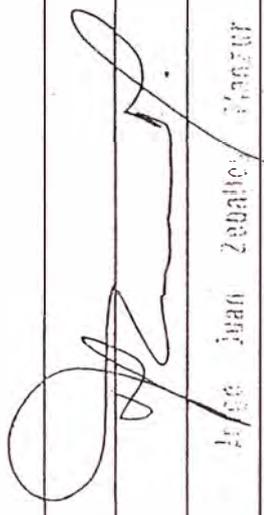
HA CONTINUACION SE DETALLAN.

CALLE 3 U.C.V. 172

B 21 \bigcirc TUB. C.S.N. ϕ 8" \bigcirc B 23
700.14 22.35 m 20.134% \bigcirc 699.69

CALLE 5 U.C.V. 173

B 24 \bigcirc TUB C.S.N. ϕ 8" \bigcirc B 25
695.84 15.00 m. 156.0% \bigcirc 693.50



Jefe Juan Zedillo

Supervisor de Obra

OBRA Comunalidad Urbana Auto Construcción Zona M

Huaycan.

De la Supervisión.

Se verifico los trabajos q se esta ejecutando

refiere de gages, Clave e instalacion de tuberia

de desague C.S.N. U.F ϕ 8".

De lo cual se concluye Hay material en canche

de obra sin certificado lo cual no se

proceders con su instalacion mientras que

presenten su respectivo certificado.

Tuberia de C.S.N. ϕ 8" y ϕ 6"

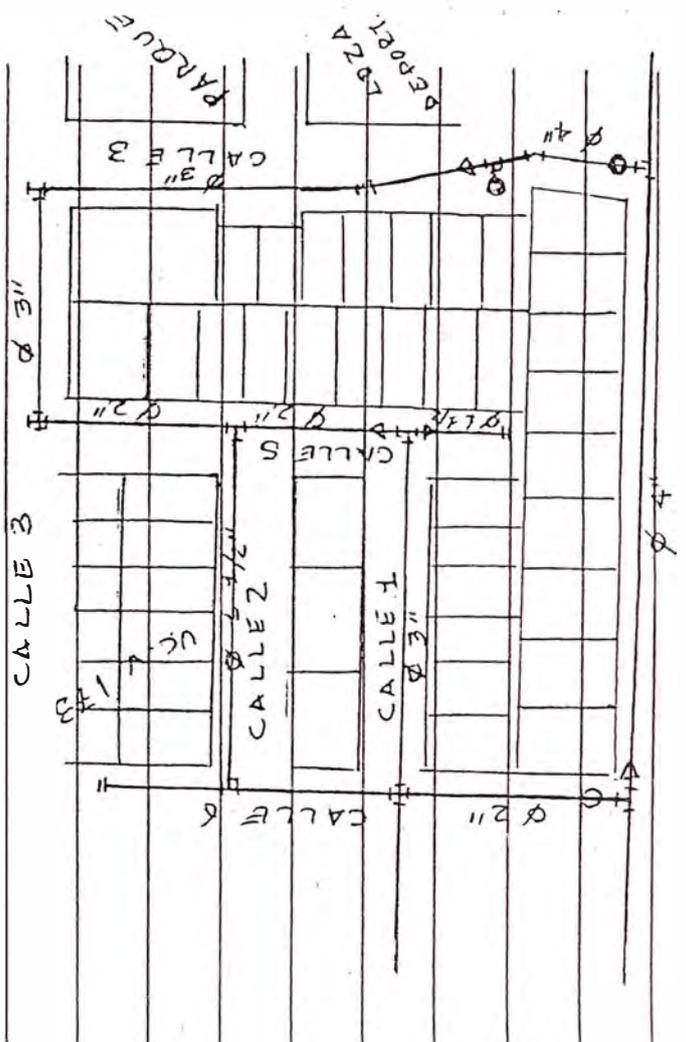
Tapas de buzo.



FECHA 20/02/1992

UBHA AGUA Y DESAGUE S.O.A. HUAYCAN ZONA M

SE SOLICITA A LA SUPERVISIÓN DAR
 SU APROBACIÓN A LA MODIFICACIÓN
 DEL PROYECTO DE LA RED DE
 AGUA POTABLE TAL COMO SE
 DETALLA A CONTINUACIÓN.
 PROYECTO ORIGINAL



AV. ANDRÉS AVELINO CÁCERES

[Signature]
 1992

ORA C.V.A. Huaycan Zona M

En la fecha se realizó las pruebas de
 nivelación e hidráulica de la red de
 desagüe de los siguientes tramos:

- Balk - Tramo - 106 - S - φ - - P.R. - 100 - ex
- 3 - 27 → 23 - 22.35 - 20.134% - 8" - 0 am 4 am - 1.1
- 5 - 24 → 25 - 15.00 - 15.000% - 8" - 1 am - 3 am - 2.2

Resultado satisfactorio

El Ing. Residente proporciona a esta Inspección
 los certificados de materiales. Así mismo
 el certificado de concreto utilizado en la
 construcción de los boyas de codo, cuerpo, tubo

[Signature]

FECHA

OBRA

REDES DE ALCOMERCIMIENTO - CENDE - BO. PI. N. 100000

SE SOLICITA POR SUPERVISOR DE OBRA

VERIFICAR LOS PRECIOS

ALMOBACION DE LOS SALS.

346.56
344.08

Ø 2.50mm / 66.00mm
P. 2 S. 6.03%

TUBERIA POLIETILENO

346.23
343.67

Ø 2.50mm / 57.50mm
P. 2 S. 6.03%

TUBERIA POLIETILENO

Always

ROMULO EDUARDO MAYO SIMON
INGENIERO CIVIL
Reg. Colegio de Ingenieros N. 27821

Romulo Eduardo Mayo Simon

Handwritten signature

SEDYAC

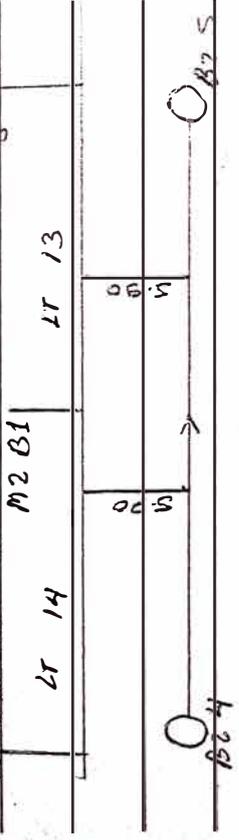
FECHA 20/11/07

OBRA REDES DE ALICANTAMIENTO CALLE LOS BRILLANTES - B

SE SOLICITA A LA SUPERVISION DE SODAPAL

VERIFICAR LAS DEBERIAS HIDROPULSION DE

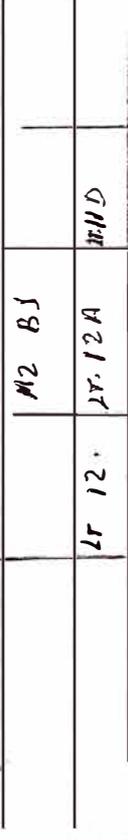
CONEXIONES DOMICILIARIAS DE LOS SPTS. 13



TUBERIA AMONIO LT 13 07/11/07

02 CONEX. DERECHA

15.60 ml. TUB. 150 mm



02 CONEX. DERECHA

20.10 ml. TUB. 150 mm



02 CONEX. DERECHA

03 CONEX. DERECHA

20.10 ml. TUB. 150 mm

TUBERIA AMONIO LT 13 07/11/07

02 CONEX. DERECHA

03 CONEX. DERECHA

20.10 ml. TUB. 150 mm

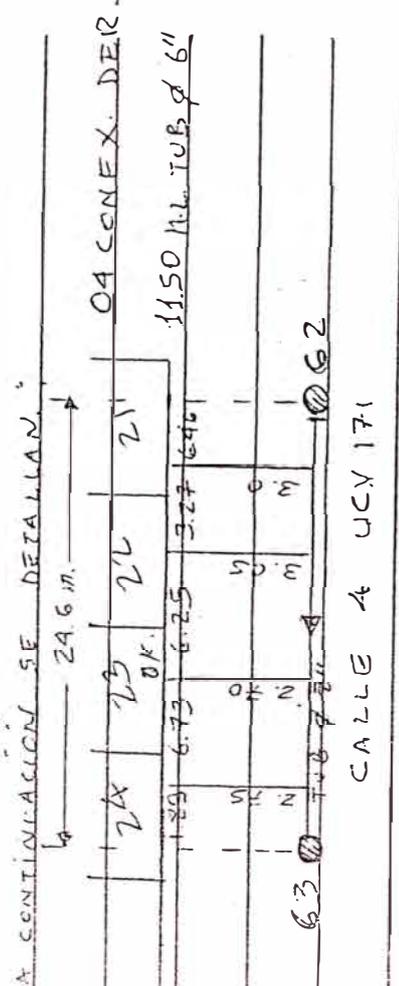
ROMULO EDUAR MAYO

INGENIERO CIVIL

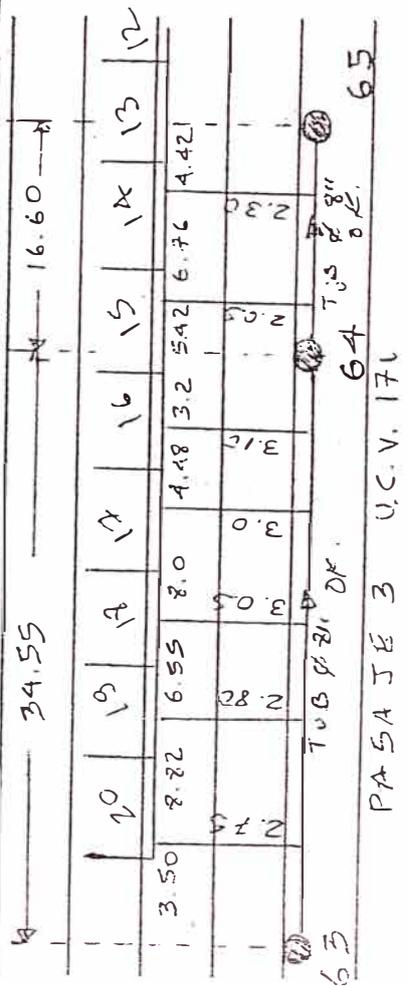
Reg. Colegio de Ingenieros

OBRA AGUA Y DESAGUE CUA HUAYCAN ZONA "M"

SE SOLICITA A LA SUPERVISION VERIFICAR LAS PUEBRAS HIDRAULICAS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS (DESAGUE) TAL COMO



CALLE A UCX 171



PASA JE 3 U.C.V. 171

03 CONEX. F2Q. 14.70 M.L. TUB Ø 6"

02 CONEX. F2Q. 4.35 M.L. TUB Ø 6"

OBRA C.U. - D. Huaycan zona "M"

En la fecha se realizó los pruebas Hidraulicas de las conexiones domiciliarias a zona abierta de desague de los sigtes puntos #

- Calle - Tramo - L.N.6 - Ø - 17-D - 1 ser. - p. - P.R. Paracet. #
- 4 - 62 → 63 - 24.60 - 8" - 0.4 - 11.50 - 6" - 1 m - 7 m - 4.6
- PJE 3 - 63 → 64 - 34.55 - 8" - 5 - 0 - 14.70 - 6" - 3 m - 10 m - 5.0
- PJE 3 - 64 → 65 - 16.60 - 8" - 2 - 0 - 4.35 - 6" - 1 m - 4 m - 4.8

Resultado satisfactorio

[Handwritten signature]

OBRA: AGUA Y DESAGUE CUA HUAYCAN ZONA M

CALLE-TRANO-LNE-φ-12-DR-LACH-φ-PR-P00H-CIECTE.

3 -40-41-21.25-8"-3-3-15.40-6"-1m-7m-24

3 -29-40-21.25-8"-3-3-15.47-6"-OK-7m-11

A.C. F.C.-8-27-20.15-8"-2-0-9.30-6"-1m-6m-25

2 -34-35-7.10-8"-0-1-4.10-6"-OK-2-33

2 -35-36-20.70-8"-0-4-21.30-6"-2m-8m-34

2 -36-37-19.35-8"-0-2-17.30-6"-1m-7m-61

A.C. F.C.-27-28-45.05-8"-4-0-18.00-6"-4m-15m-20

11 -28-38-42.50-8"-5-0-22.20-6"-5m-15m-26

1 -29-30-32.90-8"-3-5-16.00-6"-2-4m-32

PSJE. 1 -30-33-21.00-8"-1-0-3.60-6"-OK-5m-29

11 -33-32-9.45-8"-1-0-5.50-6"-OK-3-35

3 -41-42-21.35-8"-4-3-18.95-6"-4m-8m-35

11 -42-43-21.50-8"-2-2-12.25-6"-OK-7m-40

1 -29-51A-37.50-8"-5-0-13.65-6"-3-10m-12

4 -51A-51-20.60-8"-0-3-13.10-6"-4m-8m-7

11 -51-52-26.40-8"-0-5-24.70-6"-4m-4m-23

Jorge Juan Zeballos Manzur

OBRA: AGUA Y DESAGUE CUA HUAYCAN ZONA M

SE SOLICITA A LA SUPERVISIÓN DE OEDAPAL

LA PRUEBA HIDRÁULICA A BANTA TAPADA

LA RED DE DESAGUE CON SUS RESPECTIVAS

CONEXIONES DE LOS SIGUIENTES TRAMOS:

CALLE-TRANO-LNE-φ-12-DR-LACH-φ-PR-P00H-CIECTE.

5 -23-24-35.40-8"-4-0-11.60-6"-3m-9

5 -24-25-15.00-8"-3-0-7.35-6"-0m-

2 -13-24-48.90-8"-6-0-21.75-6"-5m-

1 -25-26-49.20-8"-5-3-27.05-6"-4m-1

1 -18-19-24.50-8"-0-3-10.40-6"-Recluz

1 -19-26-23.30-8"-0-2-6.35-6"-1m-6

1 -16-17-13.80-8"-0-1-6.20-6"-0m-4

1 -17-18-14.75-8"-0-4-17.65-6"-1m-6

5 -61-25-13.00-8"-0-2-4.75-6"-0m-

6 -26-27-37.90-8"-1-1-9.75-6"-Recluz

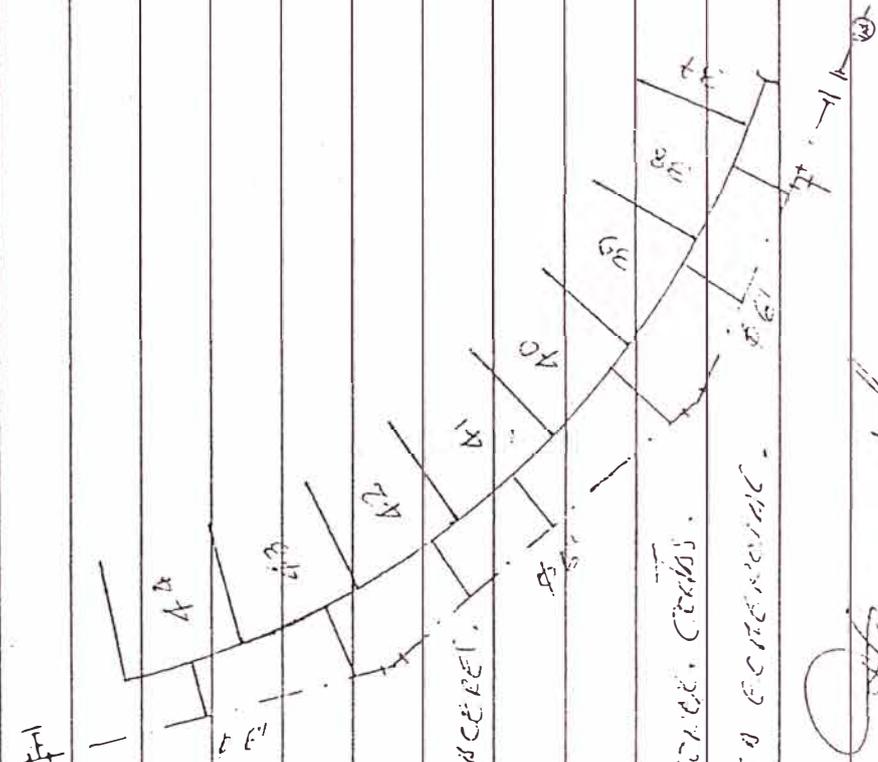
A.C. F.C.-38-39-23.30-8"-3-0-18.20-6"-2m-8

11 -39-44-16.90-8"-1-0-5.20-6"-0m-

11 -44-45-18.75-8"-1-0-4.10-6"-0m-

11 -17-8-32.05-8"-3-0-12.73-6"-3m-

AGUA Y DESAGÜE C.A. PLANTAS AERIAS
 SE SOLICITA LA SUPERVISION DE SEDAPAL
 REALIZAR LAS PRUEBAS HIDRÁULICAS DE FACHA
 CONEXIONES DE AGUA EN LA RED EXISTENTE
 QUE A CONTINUACION SE DETALLAN:



A. D. ENCEBET.

OF. CENTRAL. CEBALLOS.

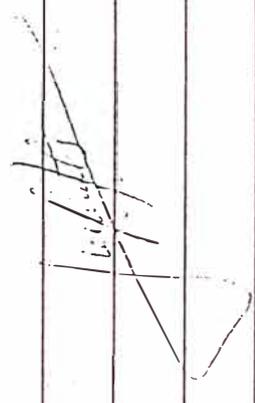
TRABAJO EJECUTIVO.

[Handwritten signature]

Juan Zeballos Manzur

PROGRAMA DE AGUA Y DESAGÜE

AGUA Y DESAGÜE C.A. PLANTAS AERIAS
 En la fecha se realizó la prueba
 de conexión de la red de agua
 de las plantas aerias (Caracas)
 y se obtuvieron los resultados en la
 prueba (18-11-55) (26-11-55)
 la prueba por tener la presión real
 de agua máxima disponible.



FECHA

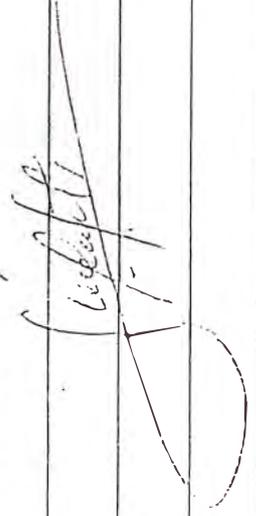
FE

Nº

48

OBRA C. U. A. Huancahuasi

En la fecha se realizó la prueba solicitada en los parámetros 47 siendo el resultado satisfactorio.



FECHA : 11-05-98

OBRA : OBRAS Y OBRAS DE CUA. HUANCAHUASI DE SUELO Y LA SUPERVISIÓN DE SUELO. LA PRUEBA DE DESARROLLO DE LAS RESISTENCIAS. A SU MISMO DE HUANCAHUASI OBRAS DE SANEAMIENTO DE RIO PERU A/CONTAMINADO.



Jorge Juan Zeballos

INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros

OBRA REDES DE ALCANTARILLADO CALLE LOS BR

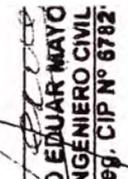
LA CAPITANA

SE SOLICITA ALO SUPERVISION DE SEDAPP

VERIFICAR LAS PRUEBAS DE ESCORRETIM

REVISION FINAL DE LOS SYLS. TRAMOS.

| Tramo: | 1 - 2 |
|--------|----------------|
| \|\| | 2 - 3 |
| \|\| | 3 - 4 |
| \|\| | 4 - 5 |
| \|\| | 5 - 6 |
| \|\| | 6 - EXIST-29 |
| \|\| | 29 - 30 EXIST. |


 ROMULO EDUAR MAYO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 6782



INFORME N° 00900 - 09' LP y EM

LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES RURALES

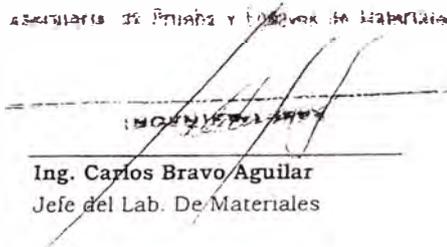
SOLICITANTE : Walter Barrenechea Soto
OBRA : Red Complementaria de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias
LUGAR : Av. La Paz Santa Maria de Huachipa
ENSAYO : ASTM - C39
Fecha : La Molina, 20 de Julio del 2009

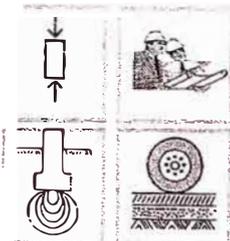
RESULTADO DE LAS ROTURAS

| MUESTRA | FECHA MOLDEO | FECHA ENSAYO | EDAD DIAS | DIMENSIONES pul. | AREA cm ² | CARGA kg | RESISTENCIA kg/cm ² |
|---------|--------------|--------------|-----------|------------------|----------------------|----------|--------------------------------|
| M - 1 | 11/06/2009 | 09/07/2009 | 28 | 6" * 12" | 182.4 | 41600 | 228.07 |
| M - 2 | 12/06/2009 | 10/07/2009 | 28 | 6" * 12" | 182.4 | 42200 | 231.36 |
| M - 3 | 12/06/2009 | 10/07/2009 | 28 | 6" * 12" | 182.4 | 41800 | 229.17 |
| M - 4 | 22/06/2009 | 20/07/2009 | 28 | 6" * 12" | 182.4 | 43200 | 236.84 |
| M - 5 | 23/06/2009 | 07/07/2009 | 14 | 6" * 12" | 182.4 | 39800 | 218.20 |
| M - 6 | 23/06/2009 | 07/07/2009 | 14 | 6" * 12" | 182.4 | 40000 | 219.30 |
| M - 7 | 22/06/2009 | 20/07/2009 | 28 | 6" * 12" | 182.4 | 41600 | 228.07 |
| M - 8 | 24/06/2009 | 08/07/2009 | 14 | 6" * 12" | 182.4 | 37800 | 207.24 |
| M - 9 | 24/06/2009 | 08/07/2009 | 14 | 6" * 12" | 182.4 | 38200 | 209.43 |
| M - 10 | 23/06/2009 | 07/07/2009 | 14 | 6" * 12" | 182.4 | 37600 | 206.14 |
| M - 11 | 25/06/2009 | 09/07/2009 | 14 | 6" * 12" | 182.4 | 37400 | 205.04 |
| M - 12 | 25/06/2009 | 09/07/2009 | 14 | 6" * 12" | 182.4 | 38200 | 209.43 |

| | | |
|--------|----------|--------|
| M - 1 | Buzon 32 | Solado |
| M - 2 | Buzon 32 | Cuerpo |
| M - 3 | Buzon 32 | Techo |
| M - 4 | Buzon 30 | Solado |
| M - 5 | Buzon 30 | Cuerpo |
| M - 6 | Buzon 30 | Techo |
| M - 7 | Buzon 11 | Solado |
| M - 8 | Buzon 11 | Cuerpo |
| M - 9 | Buzon 11 | Techo |
| M - 10 | Buzon 14 | Solado |
| M - 11 | Buzon 14 | Cuerpo |
| M - 12 | Buzon 14 | Techo |

S. N. R. - D. C. R.
Laboratorio de Pruebas y Ensayos de Materiales


Ing. Carlos Bravo Aguilar
Jefe del Lab. De Materiales



ESTUDIOS DE SUELOS = CONCRETO = PAVIMENTO

CONTROL DE CALIDAD - ASESORÍA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN

Jesús Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO (AASHTO T-191-61 T-224-67) CERTIFICADO N° 440

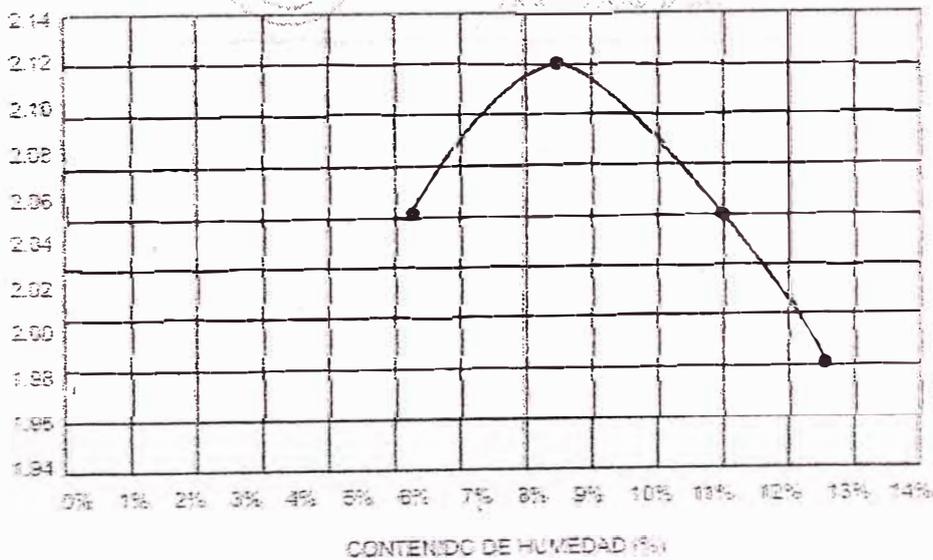
| | |
|---|---|
| Obra: Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias. | Contratista: Ing. Walter Barrenechea Soto. Ing. Residente: Ing. Rómulo Mayo Simón CIP: 67821 |
| Sector: Urb. El Club 1° Etapa – Sta. M. de Huachipa | Supervisión: Municipalidad de Huachipa |
| Material: Terreno Natural | Fecha : 28 de Mayo del 2009 |

| Ensayo N° | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|-------------------|------|------|------|------|
| Peso de molde y muestra | g | 4030 | 4155 | 4140 | 4085 |
| Peso de molde | g | 1980 | 1980 | 1980 | 1980 |
| Peso de muestra compacta | g | 2050 | 2185 | 2160 | 2105 |
| Densidad húmeda | g/cm ³ | 2.17 | 2.30 | 2.29 | 2.23 |
| Densidad seca | g/CM ³ | 2.04 | 2.12 | 2.07 | 1.98 |

| | | | | |
|----------------------|------|------|-------|-------|
| Contenido de humedad | 6.5% | 8.6% | 10.5% | 12.5% |
|----------------------|------|------|-------|-------|

| | | | |
|---|------|-----------------------------|------|
| Máxima Densidad Seca (g/cm ³) | 2.12 | Optimo Contenido de Humedad | 8.5% |
|---|------|-----------------------------|------|

CURVA
PROCTOR MODIFICADO



| | |
|---|---|
| PRUEBAS DE COMPACTACIÓN | |
| (ASTM D 1556 - 96) | |
| CERTIFICADO Nº 530 | |
| Obra: Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias. | Contratista: Ing. Walter Barrenechea Soto. Ing. Residente: Ing. Rómulo Mayo Simón CIP: 67821 |
| Sector: Urb. El Club 1° Etapa – Sta. M. de Huachipa | Supervisión: Municipalidad de Huachipa |
| Material: Terreno Natural | Fecha : 28 de Mayo del 2009 |

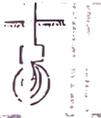
Categoría: Terreno Natural

| Nº de pruebas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Nivel | Sub Rasante | | | | | |
| Esesor compactado | | | | | | |
| Lab | | | | | | |
| Progresiva | Buzones | | | | | |
| | Bz. 36-49 | Bz. 49-50 | Bz. 50-51 | Bz. 51-52 | Bz. 52-53 | Bz. 53-54 |
| 01.- Peso suelo húmedo del hueco + depósito | 4810 | 4650 | 4780 | 4690 | 4590 | 4740 |
| 02.- Peso del depósito | 195 | 195 | 195 | 195 | 195 | 195 |
| 03.- Peso del suelo húmedo del hueco (1) - (2) | 4615 | 4455 | 4585 | 4495 | 4395 | 4545 |
| 04.- Peso de la arena + el frasco | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 |
| 05.- Peso de la arena que queda en el frasco | 2765 | 3030 | 2985 | 2830 | 2840 | 2800 |
| 06.- Peso de la arena del hueco + peso arena del cono | 4735 | 4690 | 4810 | 4670 | 4660 | 4700 |
| 07.- Peso de la arena del cono | 1870 | 1870 | 1870 | 1870 | 1870 | 1870 |
| 08.- Peso de la arena del hueco (6) - (7) | 2865 | 2820 | 2940 | 2800 | 2790 | 2830 |
| 09.- Densidad de la arena | 1.43 | 1.43 | 1.43 | 1.43 | 1.43 | 1.43 |
| 10.- Volumen del hueco (8):(9) | 2003 | 1972 | 2056 | 1958 | 1951 | 1979 |
| 11.- Peso de la Grava retenido Tamiz 3/4 | 940 | 650 | 370 | 840 | 590 | 1055 |
| 12.- Peso Específico de Grava | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 |
| 13.- Volumen de la grava por desplazamiento | 348 | 241 | 137 | 311 | 219 | 391 |
| 14.- Peso del suelo (3) - (11) | 3675 | 3805 | 4215 | 3655 | 3805 | 3490 |
| 15.- Volumen del suelo (10) - (13) | 1655 | 1731 | 1919 | 1647 | 1733 | 1588 |
| 16.- Densidad del suelo húmedo (14):(15) | 2.22 | 2.20 | 2.20 | 2.22 | 2.20 | 2.20 |
| 17.- Humedad contenida del suelo speedy | 8.5% | 8.5% | 8.5% | 8.5% | 8.5% | 8.5% |
| 18.- Densidad del suelo seco (16):((17)+ 100)x100 | 2.05 | 2.03 | 2.02 | 2.05 | 2.02 | 2.25 |
| 19.- Máxima densidad determinada en curva | 2.12 | 2.12 | 2.12 | 2.12 | 2.12 | 2.12 |
| 20.- Porcentaje de compactación (18):(19) | 97% | 96% | 95% | 97% | 95% | 95% |
| 21.- Compactación Especificado | | | | | | |

OBSERVACIONES:

Pruebas de compactación tomadas en los niveles indicados.


JESÚS BALTÁZAR FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú Nº 66670



CONTROL DE CALIDAD - ASESORÍA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN
Jesús Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

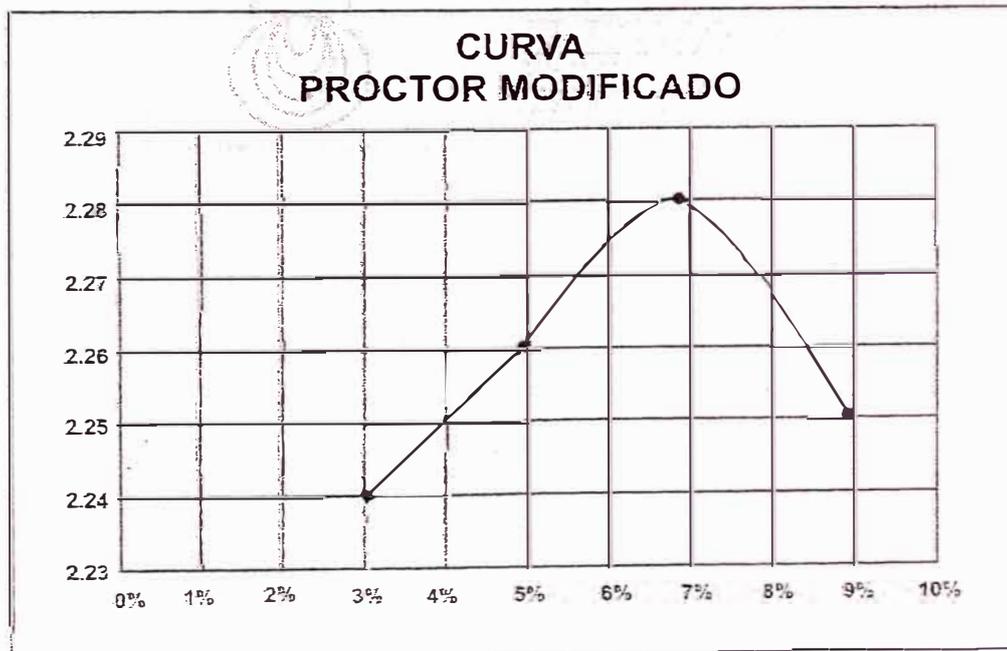
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO
(AASHTO T-191-61 T-224-67)
CERTIFICADO N° 441

| | |
|---|---|
| Obra: Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias. | Contratista: Ing. Walter Barrenechea Soto. Ing. Residente: Ing. Rómulo Mayo Simón CIP: 67821 |
| Sector: Urb. El Club 1° Etapa – Sta. M. de Huachipa | Supervisión: Municipalidad de Huachipa |
| Material: Afirmado - Carapongo | Fecha : 29 de Mayo del 2009 |

| Ensayo N° | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|-------------------|------|------|------|------|
| Peso de molde y muestra | g | 7517 | 7642 | 7786 | 7809 |
| Peso de molde | g | 2695 | 2695 | 2695 | 2695 |
| Peso de muestra compacta | g | 4822 | 4947 | 5091 | 5114 |
| Densidad húmeda | g/cm ³ | 2.31 | 2.37 | 2.44 | 2.45 |
| Densidad seca | g/CM ³ | 2.24 | 2.28 | 2.26 | 2.25 |

| | | | | |
|----------------------|------|------|------|------|
| Contenido de humedad | 3.0% | 4.9% | 6.8% | 8.9% |
|----------------------|------|------|------|------|

| | | | |
|---|------|-----------------------------|------|
| Máxima Densidad Seca (g/cm ³) | 2.28 | Optimo Contenido de Humedad | 6.8% |
|---|------|-----------------------------|------|





ESTUDIOS DE SUELOS - CONCRETO - PAVIMENTO
CONTROL DE CALIDAD - ASESORÍA - PROYECTOS - CONSTRUCCIÓN
Jesús Baltazar Flores / Ing. Civil - Reg. C.I.P. 66670

PRUEBAS DE COMPACTACIÓN

(ASTM D 1556 - 96)

CERTIFICADO Nº 531

| | |
|---|---|
| Obra: Red de Alcantarillado y Conexiones Domiciliarias. | Contratista: Ing. Walter Barrenechea Soto. Ing. Residente: Ing. Rómulo Mayo Simón CIP: 67821 |
| Sector: Urb. El Club 1º Etapa – Sta. M. de Huachipa | Supervisión: Municipalidad de Huachipa |
| Material: Afirmado | Fecha : 29 de Mayo del 2009 |

Ubicación: **Carapongo**

| Nº de pruebas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nivel | Base | | | | | |
| Espesor compactado | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 |
| Procesiva | Buzones | | | | | |
| | Bz. 36-49 | Bz. 49-50 | Bz. 50-51 | Bz. 51-52 | Bz. 52-53 | Bz. 53-54 |
| 1. Peso suelo húmedo del hueco + depósito | 4520 | 4510 | 4700 | 5230 | 4960 | 5130 |
| 2. Peso del depósito | 195 | 195 | 195 | 195 | 195 | 195 |
| 3. Peso del suelo húmedo del hueco (1) - (2) | 4325 | 4315 | 4505 | 5035 | 4765 | 4935 |
| 4. Peso de la arena + el frasco | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 | 7500 |
| 5. Peso de la arena que queda en el frasco | 3140 | 3135 | 3020 | 3120 | 3155 | 3165 |
| 6. Peso de la arena del hueco + peso arena del cono | 4360 | 4365 | 4480 | 4380 | 4345 | 4335 |
| 7. Peso de la arena del cono | 1870 | 1870 | 1870 | 1480 | 1622 | 1480 |
| 8. Peso de la arena del hueco (6) - (7) | 2490 | 2495 | 2610 | 2900 | 2723 | 2855 |
| 9. Densidad de la arena | 1.43 | 1.43 | 1.43 | 1.43 | 1.43 | 1.43 |
| 10. Volumen del hueco (8):(9) | 1741 | 1745 | 1825 | 2028 | 1904 | 1997 |
| 11. Peso de la Grava retenido Tamiz 3/4 | 945 | 610 | 430 | 840 | 910 | 760 |
| 12. Peso Especifico de Grava | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 | 2.70 |
| 13. Volumen de la grava por desplazamiento | 350 | 226 | 159 | 311 | 337 | 281 |
| 14. Peso del suelo (3) - (11) | 3380 | 3705 | 4075 | 4195 | 3855 | 4175 |
| 15. Volumen del suelo (10) - (13) | 1391 | 1519 | 1666 | 1717 | 1567 | 1715 |
| 16. Densidad del suelo húmedo (14):(15) | 2.43 | 2.44 | 2.45 | 2.44 | 2.46 | 2.43 |
| 17. Humedad contenida del suelo speedy | 7.0% | 7.0% | 7.0% | 7.0% | 7.0% | 7.0% |
| 18. Densidad del suelo seco (16):((17)+ 100)x100 | 2.27 | 2.28 | 2.29 | 2.28 | 2.30 | 2.27 |
| 19. Máxima densidad determinada en curva | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 | 2.28 |
| 20. Porcentaje de compactación (18):(19) | 100% | 100% | 100% | 100% | 101% | 100% |
| 21. Compactación Especificado | | | | | | |

OBSERVACIONES:

Pruebas de compactación tomadas en los niveles indicados.


JESUS BALTAZAR FLORES
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Coleg. Ingenieros del Perú: 1101070

Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 ENSAYO DE MATERIALES
MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA

Pág. 1 de 7

INFORME

| | |
|------------|--|
| Del | : Laboratorio N° 1 : Ensayo de Materiales |
| A | : EDUARDO ANTONIO ENCISO BAUTISTA |
| Obra | : RED DE ALCANTARILLADO Y CONEX. DOMICILIARIAS BUZONES Y PREFABRICADOS NUEVO IMPERIAL CAÑETE |
| Asunto | : Diseño de mezcla FINAL $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ |
| Expediente | : 09-3109 |
| Factura | : |
| Fecha | : 30/12/09 |

1.0 DE LOS MATERIALES

1.1 Cemento :

Se utilizó cemento ANDINO tipo V, proporcionado por el peticionario.

1.2 Agregado Fino :

Consistente en una Muestra de ARENA GRUESA procedente de la cantera VICTORIA-ROMA-NUEVO IMPERIAL.

Muestra proporcionada e identificada por el cliente.

Las características se indican en el ANEXO 1

1.3 Agregado Grueso :

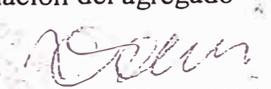
Consistente en una Muestra de PIEDRA CHANCADA, procedente de la cantera VICTORIA-ROMA-NUEVO IMPERIAL.

Muestra proporcionada e identificada por el peticionario.

Las características se indican en el ANEXO 2

1.4 Combinación de Agregados

La granulometría del Agregado Global obtenido por la combinación del agregado fino y grueso, se muestran en el ANEXO 3.


Ing. Isabel Moromi Nakata
Jefe (e)



Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 ENSAYO DE MATERIALES
MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA

Pág. 2 de 7

DE : Laboratorio N° 1 : Ensayo de Materiales
A : **EDUARDO ANTONIO ENCISO BAUTISTA**
O.L.A : RED DE ALCANTARILLADO Y CONEX. DOMICILIARIAS BUZONES Y PREFABRICADOS NUEVO IMPERIAL CAÑETE
ASNTO : Diseño de mezcla FINAL $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$

2,1 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$) CEMENTO ANDINO tipo V

2,1 CARACTERISTICAS GENERALES

| | | |
|--------------------------|-------|-----------------------------|
| Denominación | ..... | $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ |
| Asentamiento | ..... | 3" - 4" |
| Relación a / c de diseño | ..... | 0,50 |
| Relación a / c de obra | ..... | 0,50 |
| Proporciones de diseño | ..... | 1.0 : 1,91 : 1,86 |
| Proporciones de obra | ..... | 1.0 : 1,93 : 1,87 |

2,2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m^3 DE CONCRETO EN OBRA

| | | |
|---------|-------|---------|
| Cemento | ..... | 444 Kg. |
| Arena | ..... | 859 Kg. |
| Piedra | ..... | 830 Kg. |
| Agua | ..... | 224 lt. |

2,3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

| | | |
|---------|-------|---------------|
| Cemento | ..... | 42,5 Kg. |
| Arena | ..... | 82,2 Kg. |
| Piedra | ..... | 79,5 Kg. |
| Agua | ..... | 21,5 lt/bolsa |

2,4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

| | | |
|--------------|-------|-------------------|
| Proporciones | ..... | 1.0 : 1,63 : 1,95 |
| Agua | ..... | 21,5 lt/bolsa |

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Hecho por : Ing. C. Villegas
Técnico : Sr. T.M.T. - D.A.Z.


Ing. ISABEL MOROMI NAKATA
Jefe (e)



Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 ENSAYO DE MATERIALES
MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA

Table with 2 columns: Item and Description. Items include: Laboratorio N° 1, Encargado (Eduardo Antonio Enciso Bautista), Obra (Red de Alcantarillado y Conex. Domiciliarias Buzones y Prefabricados Nuevo Imperial Cañete), and Proyecto (Diseño de mezcla FINAL f'c = 315 Kg/cm²).

3) DISEÑO DE MEZCLAS FINAL (f 'c = 315 Kg/cm²) CEMENTO ANDINO tipo V

3,1 CARACTERISTICAS GENERALES

Table with 2 columns: Property and Value. Properties include: Denominación (f'c = 315 Kg/cm²), Asentamiento (3" - 4"), Relación a / c de diseño (0,45), Relación a / c de obra (0,45), Proporciones de diseño (1.0 : 1,64 : 1,60), and Proporciones de obra (1.0 : 1,66 : 1,60).

3,2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA

Table with 2 columns: Material and Quantity. Materials include: Cemento (500 Kg.), Arena (830 Kg.), Piedra (802 Kg.), and Agua (227 lt.).

3,3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Table with 2 columns: Material and Quantity. Materials include: Cemento (42,5 Kg.), Arena (70,6 Kg.), Piedra (68,2 Kg.), and Agua (19,3 lt/bolsa).

3,4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Table with 2 columns: Component and Proportion. Components include: Proporciones (1.0 : 1,40 : 1,68) and Agua (19,3 lt/bolsa).

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Hecho por : Ing. C. Villegas
Técnico : Sr. T.M.T. - D.A.Z.



Handwritten signature of Ing. Isabel Moromi Nakata, Jefe (e)



Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 ENSAYO DE MATERIALES

MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA

Pág. 4 de 7

| | |
|--------|--|
| DEL | : Laboratorio N° 1 : Ensayo de Materiales |
| A | : EDUARDO ANTONIO ENCISO BAUTISTA |
| OBRA | : RED DE ALCANTARILLADO Y CONEX. DOMICILIARIAS BUZONES Y PREFABRICADOS NUEVO IMPERIAL CAÑETE |
| ASUNTO | : Diseño de mezcla FINAL $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ |

1,0 **DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) CEMENTO ANDINO tipo V**

4,1 **CARACTERISTICAS GENERALES**

| | | |
|--------------------------|-------|-----------------------------|
| Denominación | ..... | $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ |
| Asentamiento | ..... | 3" - 4" |
| Relación a / c de diseño | ..... | 0,62 |
| Relación a / c de obra | ..... | 0,63 |
| Proporciones de diseño | ..... | 1.0 : 2,49 : 2,42 |
| Proporciones de obra | ..... | 1.0 : 2,52 : 2,44 |

4,2 **CANTIDAD DE MATERIAL POR m^3 DE CONCRETO EN OBRA**

| | | |
|---------|-------|---------|
| Cemento | ..... | 356 Kg. |
| Arena | ..... | 899 Kg. |
| Piedra | ..... | 869 Kg. |
| Agua | ..... | 223 lt. |

4,3 **CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA**

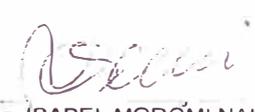
| | | |
|---------|-------|---------------|
| Cemento | ..... | 42,5 Kg. |
| Arena | ..... | 107,2 Kg. |
| Piedra | ..... | 103,6 Kg. |
| Agua | ..... | 26,6 lt/bolsa |

4,4 **PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN**

| | | |
|--------------|-------|-------------------|
| Proporciones | ..... | 1.0 : 2,13 : 2,55 |
| Agua | ..... | 26,6 lt/bolsa |

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.

Hecho por : Ing. C. Villegas
Técnico : Sr. T.M.T. - D.A.Z.


Ing. ISABEL MORÓMI NAKATA
Jefe (e)



Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 ENSAYO DE MATERIALES
MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA

ANEXO 1

| | |
|--------|---|
| DEL | : Laboratorio N° 1 : Ensayo de Materiales |
| A | : EDUARDO ANTONIO ENCISO BAUTISTA |
| OBRA | : RED DE ALCANTARILLADO Y CONEX. DOMICILIARIAS BUZONES Y PREFABRICADOS NUEVO IMPERIAL |
| ASUNTO | : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ |

CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO :

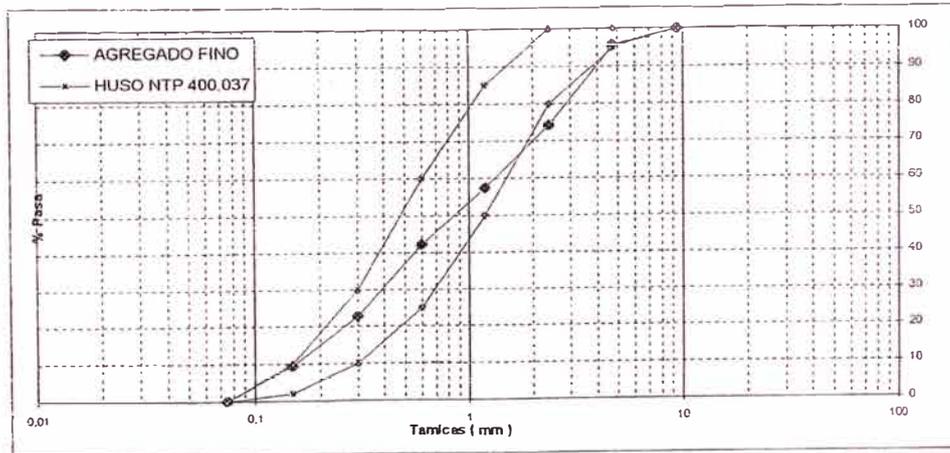
ARENA GRUESA procedente de la cantera VICTORIA-ROMA-NUEVO IMPERIAL

Muestra proporcionada e identificada por el peticionario.

A) ANALISIS GRANULOMETRICO

| TAMIZ | | % RET. | % RET. ACUM. | % PASA | % PASA HUSO NTP 400.037 |
|----------|--------|--------|--------------|--------|-------------------------|
| (Pulg) | (mm) | | | | |
| 1/2" | 12,5 | | | | |
| 3/8" | 9,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 - 100 |
| N°4 | 4,75 | 4,4 | 4,4 | 95,6 | 95 - 100 |
| N°8 | 2,38 | 21,4 | 25,8 | 74,2 | 80 - 100 |
| N°16 | 1,19 | 16,8 | 42,6 | 57,4 | 50 - 85 |
| N°30 | 0,6 | 15,2 | 57,8 | 42,2 | 25 - 60 |
| N°50 | 0,3 | 19,4 | 77,2 | 22,8 | 10 - 30 |
| N°100 | 0,15 | 13,4 | 90,6 | 9,4 | 2 - 10 |
| FONDO | | 9,4 | 100,0 | 0,0 | 0 - 0 |

B) CURVA DE GRANULOMETRIA



C) PROPIEDAS FISICAS

| | |
|------------------------------------|-------|
| Módulo de Fineza | 2,98 |
| Peso Unitario Suelto (Kg/m³) | 1.762 |
| Peso Unitario Compactado (Kg/m³) | 1.989 |
| Peso Específico | 2,67 |
| Contenido de Humedad (%) | 1,42 |
| Porcentaje de Absorción (%) | 1,11 |

Hecho por : Ing. C. Villegas
Técnico : Sr. T.M.T. - D.A.Z.

Isabel Moromi Nakata
Ing. ISABEL MOROMI NAKATA
Jefe (e)



Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 ENSAYO DE MATERIALES
MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA

ANEXO 2

DEL : Laboratorio N° 1 : Ensayo de Materiales
 A : **EDUARDO ANTONIO ENCISO BAUTISTA**
 OBRA : RED DE ALCANTARILLADO Y CONEX. DOMICILIARIAS BUZONES Y PREFABRICADOS NUEVO IMA
 ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS DEL AGREGADO GRUESO :

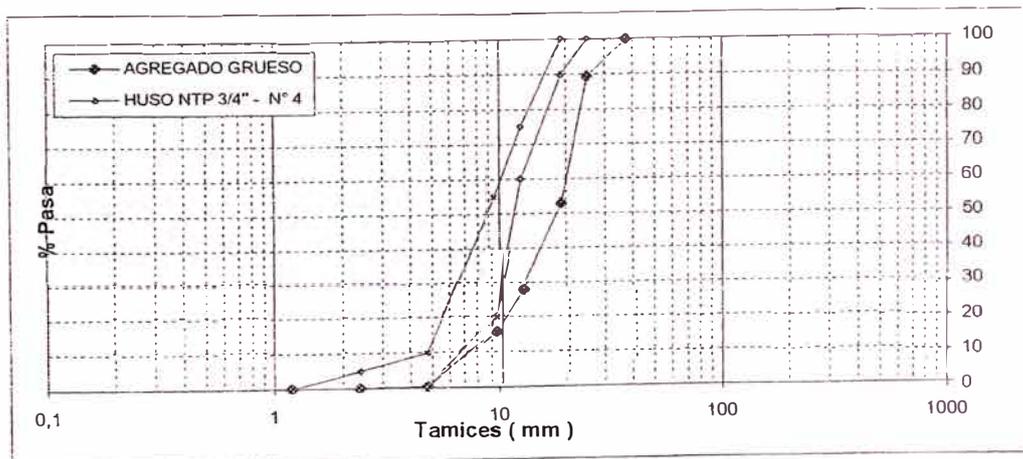
PIEDRA CHANCADA procedente de la cantera VICTORIA-ROMA-NUEVO IMPERIAL

Muestra proporcionada e identificada por el peticionario.

A) ANALISIS GRANULOMETRICO

| TAMIZ | | % RET. | % RET. ACUM. | % PASA | % PASA HUSO NTP 3/4" - N° 4 |
|----------|--------|--------|--------------|--------|-----------------------------|
| (Pulg) | (mm) | | | | |
| 2 1/2" | 63 | - | | | - |
| 2" | 50 | | | | |
| 1 1/2" | 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | - |
| 1" | 25 | 10,6 | 10,6 | 89,4 | 100 - 100 |
| 3/4" | 19 | 36,4 | 47,0 | 53,0 | 90 - 100 |
| 1/2" | 12,5 | 25,1 | 72,1 | 27,9 | 60 - 75 |
| 3/8" | 9,5 | 12,2 | 84,3 | 15,7 | 20 - 55 |
| N°4 | 4,75 | 15,4 | 99,7 | 0,3 | 0 - 10 |
| N°8 | 2,38 | 0,3 | 100,0 | 0,0 | 0 - 5 |
| N°16 | 1,19 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | - |
| FONDO | | 0,0 | 100,0 | 0,0 | - |

B) CURVA DE GRANULOMETRIA



C) PROPIEDAS FISICAS

| | |
|------------------------------------|-------|
| Tamaño Nominal Máximo | 1" |
| Módulo de Fineza | 7,31 |
| Peso Unitario Suelto (Kg/m³) | 1.423 |
| Peso Unitario Compactado (Kg/m³) | 1.607 |
| Peso Especifico | 2,71 |
| Contenido de Humedad (%) | 0,50 |
| Porcentaje de Absorción (%) | 1,08 |

Hecho por : Ing. C. Villegas
 Técnico : Sr. T.M.T. - D.A.Z.

Ing. ISABEL MOROMI NAKATA



Facultad de Ingeniería Civil
LABORATORIO N° 1 ENSAYO DE MATERIALES
MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA

ANEXO 3

| | |
|--------|---|
| DEL | : Laboratorio N° 1 : Ensayo de Materiales |
| A | : EDUARDO ANTONIO ENCISO BAUTISTA |
| OBRA | : RED DE ALCANTARILLADO Y CONEX. DOMICILIARIAS BUZONES Y PREFABRICADOS NUEVO IMPERIAL |
| ASUNTO | : Diseño de mezcla $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ |

CARACTERISTICAS DEL AGREGADO GLOBAL :

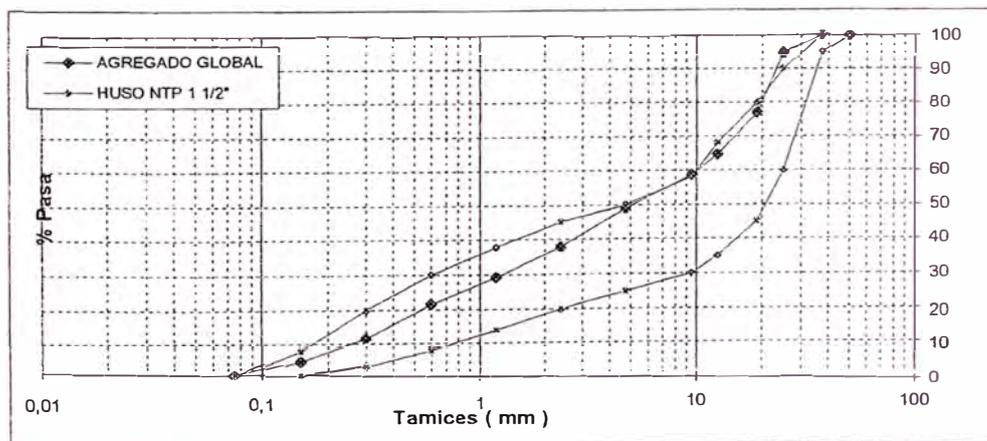
Combinación de ARENA GRUESA procedente de la cantera VICTORIA-ROMA-NUEVO IMPERIAL y PIEDRA CHANCADA procedente de la cantera VICTORIA-ROMA-NUEVO IMPERIAL

Muestras identificadas y proporcionadas por el peticionario.

A) ANALISIS GRANULOMETRICO

| TAMIZ | | % RET. | % RET. ACUM. | % PASA | % PASA HUSO NTP 1 1/2" |
|----------|--------|--------|--------------|--------|------------------------|
| (Pulg) | (mm) | | | | |
| 2 1/2" | 63 | | | | - |
| 2" | 50 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 - 100 |
| 1 1/2" | 37,5 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 95 - 100 |
| 1" | 25 | 5,2 | 5,2 | 94,8 | 60 - 90 |
| 3/4" | 19 | 17,8 | 23,0 | 77,0 | 45 - 80 |
| 1/2" | 12,5 | 12,3 | 35,3 | 64,7 | 35 - 68 |
| 3/8" | 9,5 | 6,0 | 41,3 | 58,7 | 30 - 58 |
| N°4 | 4,75 | 9,8 | 51,1 | 48,9 | 25 - 50 |
| N°8 | 2,38 | 11,1 | 62,2 | 37,8 | 20 - 45 |
| N°16 | 1,19 | 8,6 | 70,7 | 29,3 | 14 - 38 |
| N°30 | 0,60 | 7,8 | 78,5 | 21,5 | 8 - 30 |
| N°50 | 0,30 | 9,9 | 88,4 | 11,6 | 3 - 20 |
| N°100 | 0,15 | 6,8 | 95,2 | 4,8 | 0 - 8 |
| FONDO | | 4,8 | 100,0 | 0,0 | 0 - 0 |

B) CURVA DE GRANULOMETRIA



C) PROPIEDAS FISICAS

| | |
|-----------------------|------|
| Tamaño Nominal Máximo | 1" |
| Módulo de Fineza | 5,10 |
| % Agregado grueso | 49% |
| % Agregado fino | 51% |

Hecho por : Ing. C. Villegas
Técnico : Sr. T.M.T. - D.A.Z.

Handwritten signature



TECNOLOGIA DEL CONCRETO I y II

TABLAS PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS

PROFESOR: ING. CARLOS VILLEGAS MARTINEZ

| CONDICIONES DE EXPOSICION | | (a/c) |
|--|--|-------|
| CONCRETO IMPERMEABLE: | a) EXPUESTO A AGUA DULCE | 0.50 |
| | b) EXPUESTO A AGUA DE MAR Y O AGUAS SALOBRES | 0.45 |
| | c) EXPUESTO A AGUAS CLORADAS (*) | 0.45 |
| CONCRETO EXPUESTO A PROCESOS DE CONGELACION Y HIELO EN CONDICIONES HUMIDAS: | | |
| a) SARDINELES, CUNETAS, SECCIONES DELGADAS | | 0.45 |
| b) OTROS ELEMENTOS | | 0.50 |
| PROTECCION CONTRA LA CORROSION DEL CONCRETO EXPUESTO A AGUAS DE MAR, SALOBRES, NEBLINAS O ROCIO DE ESTAS AGUAS. SI EL REQUERIMIENTO MINIMO SE INCREMENTA EN 13 mm. | | 0.40 |
| | | 0.45 |

(*) LA RESISTENCIA f'cr NO DEBERA SER MENOR DE 245 kg/cm.2 POR RAZONES DE DURABILIDAD

| D n max. | | P.U.C.F. SIN AIRE | P.U.C.F. CON AIRE |
|----------|--------|-------------------|-------------------|
| mm. | pulg. | | |
| 10.00 | 3/8" | 2285 | 2200 |
| 12.50 | 1/2" | 2315 | 2230 |
| 20.00 | 3/4" | 2355 | 2275 |
| 25.00 | 1" | 2375 | 2290 |
| 40.00 | 1 1/2" | 2420 | 2350 |
| 50.00 | 2" | 2445 | 2395 |
| 70.00 | 3" | 2465 | 2405 |

(*) PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO (MET. DURABILIDAD Y AIRE GLOBAL)

| SLUMP | D n max. en Pulgadas | | | | | | | |
|-------|----------------------|------|------|-----|--------|-----|-----|-----|
| | 3/8" | 1/2" | 3/4" | 1" | 1 1/2" | 2" | 3" | 6" |
| 1"-2" | 205 | 200 | 185 | 180 | 160 | 155 | 145 | 125 |
| 3"-4" | 225 | 215 | 200 | 195 | 175 | 170 | 160 | 140 |
| 6"-7" | 240 | 230 | 210 | 205 | 185 | 180 | 170 | — |
| 1"-2" | 180 | 175 | 185 | 160 | 145 | 140 | 135 | 120 |
| 3"-4" | 200 | 190 | 180 | 175 | 160 | 155 | 150 | 135 |
| 6"-7" | 215 | 205 | 190 | 185 | 170 | 165 | 160 | — |

SIN AIRE INCORPORADO
 CON AIRE INCORPORADO

| D n max. | MÓDULO DE FINURA DE LA ARENA | | | | |
|----------|------------------------------|----------------------|------|------|------|
| | 2.40 | 2.60 | 2.80 | 3.00 | 3.20 |
| 3/8" | 0.50 | 0.48 | 0.46 | 0.44 | 0.42 |
| 1/2" | 0.59 | 0.57 | 0.55 | 0.53 | 0.51 |
| 3/4" | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.60 | 0.58 |
| 1" | 0.71 | 0.69 | 0.67 | 0.65 | 0.63 |
| 1 1/2" | 0.76 | 0.74 | 0.72 | 0.70 | 0.67 |
| 2" | 0.78 | 0.76 | 0.74 | 0.72 | 0.70 |
| 3" | 0.81 | 0.79 | 0.77 | 0.75 | 0.74 |
| 6" | 0.87 | 0.85 | 0.83 | 0.81 | 0.79 |
| f'cr | AIRE INCORPORADO SIN | AIRE INCORPORADO CON | | | |
| 450 | 0.36 | — | | | |
| 400 | 0.43 | — | | | |
| 350 | 0.48 | 0.40 | | | |
| 300 | 0.55 | 0.46 | | | |
| 250 | 0.62 | 0.53 | | | |
| 200 | 0.70 | 0.60 | | | |
| 150 | 0.80 | 0.71 | | | |

| (D n max.) TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL | MÓDULOS DE FINEZA DE LA COMBINACIÓN DE AGREGADOS QUE DA LAS MEJORES CONDICIONES DE TRABAJABILIDAD PARA LOS CONTENIDOS DE CEMENTO EN (SACOS/METRO CUBICO DE CONCRETO) | | | |
|----------------------------------|--|------|------|------|
| | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 3/8" | 3.96 | 4.04 | 4.11 | 4.19 |
| 1/2" | 4.46 | 4.54 | 4.61 | 4.69 |
| 3/4" | 4.96 | 5.04 | 5.11 | 5.19 |
| 1" | 5.26 | 5.34 | 5.41 | 5.49 |
| 1 1/2" | 5.56 | 5.64 | 5.71 | 5.79 |
| 2" | 5.86 | 5.94 | 6.01 | 6.09 |
| 3" | 6.16 | 6.24 | 6.31 | 6.39 |

| EXPOSICION A SULFATOS | SULFATO SOLUBLE EN AGUA (SO4) PRESENTE EN EL BUELO % EN PESO | SULFATO (SO4) EN AGUA (ppm) | TIPO DE CEMENTO | CONCRETO CON AGREGADO DE PESO NORMAL: (w/c) MÁXIMA | CONCRETO CON AGREGADO DE PESO NORMAL Y LIGERO RESISTENCIA MINIMA |
|-----------------------|--|-----------------------------|--|--|--|
| INSIGNIFICANTE | 0.00 <= SO4 <= 0.10 0.00 <= SO4 <= 1000ppm | 0.00 <= SO4 <= 150 | CUA DULCE TIPO DE CEMENTO | — | — |
| MODERADA | 0.10 <= SO4 <= 0.20 1000 <= SO4 <= 2000ppm | 150 <= SO4 <= 1500 | II (PUS) (SUS) (PUS) I (PUS) (MS) (PUS) | 0.50 | 4000 PSI 280 kg/cm.2 |
| SEVERA | 0.20 <= SO4 <= 2.00 2000 <= SO4 <= 20000ppm | 1500 <= SO4 <= 10000 | V | 0.45 | 4500 PSI 315 kg/cm.2 |
| MUY SEVERA | SO4 < 2.00 SO4 < 20000 ppm | SO4 < 10000 | V mto PUZOLANA | 0.45 | 4500 PSI 315 kg/cm.2 |

ELABORADO POR:
 CARLOS VILLEGAS M.
 DOCENTE UNI-FIC