

0001

**PUEBLO LIBRE**

**Memoria Descriptiva de  
Obra**



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdas. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdas. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

0003



---

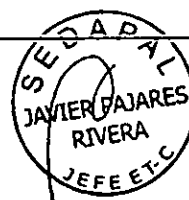
## MEMORIA DESCRIPTIVA DE OBRA

---

CONSORCIO HM & EME

ING. ELIAS MOCOLLON ESCOBAR  
Reg. CP N° 54183  
DIRECTOR DEL ESTUDIO

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1</b>   | <b>GENERALIDADES</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1.1</b> | <b>ANTECEDENTES</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2</b>   | <b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>                            | <b>5</b>  |
| <b>2.1</b> | <b>UBICACION Y LÍMITES</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>2.2</b> | <b>INSTITUCIONALIDAD</b>                                    | <b>7</b>  |
| 2.2.1      | UNIDAD FORMULADORA  | 7         |
| 2.2.2      | UNIDAD EJECUTORA  | 7         |
| <b>2.3</b> | <b>SERVICIOS PUBLICOS</b>                                   | <b>7</b>  |
| 2.3.1      | AGUA POTABLE  | 7         |
| 2.3.2      | CALIDAD DEL AGUA CONSUMIDA                                  | 8         |
| 2.3.3      | ESTADO DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y DE ALMACENAMIENTO | 8         |
| <b>2.4</b> | <b>ACCESIBILIDAD Y MEDIOS DE TRANSPORTE</b>                 | <b>8</b>  |
| <b>2.5</b> | <b>INFORMACION ECONOMICA DE LA POBLACION BENEFICIARIA</b>   | <b>9</b>  |
| 2.5.1      | PLANO DE ZONIFICACIÓN URBANA                                | 9         |
| 2.5.2      | NÚMERO DE VIVIENDAS   | 10        |
| 2.5.3      | DENSIDAD POBLACIONAL POR VIVIENDA EN EL ÁREA DE PROYECTO    | 10        |
| 2.5.4      | SERVICIOS DE LA VIVIENDA                                    | 10        |
| 2.5.5      | MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA                     | 10        |
| 2.5.6      | ACTIVIDADES ECONÓMICAS                                      | 10        |
| <b>3</b>   | <b>PARAMETROS DE DISEÑO</b>                                 | <b>11</b> |
| <b>3.1</b> | <b>HORIZONTE DEL PROYECTO</b>                               | <b>11</b> |
| <b>3.2</b> | <b>POBLACION</b>  | <b>11</b> |
| 3.2.1      | TASA DE CRECIMIENTO   | 11        |
| 3.2.2      | DENSIDAD DE VIVIENDA  | 12        |
| 3.2.3      | PROYECCION DE POBLACION                                     | 13        |
| 3.2.4      | CONSUMOS  | 13        |
| 3.2.5      | PERDIDAS DE AGUA  | 14        |
| 3.2.6      | COBERTURA   | 14        |
| <b>3.3</b> | <b>PARAMETROS HIDRAULICOS</b>                               | <b>14</b> |
| <b>4</b>   | <b>CRITERIO DE DISEÑO</b>                                   | <b>15</b> |
| <b>4.1</b> | <b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>                              | <b>15</b> |
| 4.1.1      | PERIODO ÓPTIMO DE DISEÑO                                    | 15        |
| 4.1.2      | ANALISIS DE DEMANDA   | 15        |
| <b>5</b>   | <b>DISEÑO DE COMPONENTES</b>                                | <b>19</b> |
| <b>5.1</b> | <b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>                              | <b>19</b> |



CONSORCIO HM & EME  
ING. ELIAS MOJOLLON ESCOBAR  
Reg. G.P. N° 54198  
DIRECTOR DEL ESTUDIO

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 5.1.1      | SISTEMA PROYECTADO                              | 19        |
| <b>5.2</b> | <b>CRITERIOS DE DISEÑO</b>                      | <b>20</b> |
| 5.2.1      | SISTEMA DE AGUA POTABLE                         | 20        |
| <b>6</b>   | <b><u>PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO</u></b>        | <b>22</b> |
| <b>6.1</b> | <b>RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA REHABILITADA</b> | <b>22</b> |
| 6.1.1      | TRABAJOS PRELIMINARES:                          | 22        |
| 6.1.2      | MOVIMIENTO DE TIERRAS                           | 23        |
| 6.1.3      | INSTALACIÓN DE TUBERÍA                          | 26        |
| 6.1.4      | CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE        | 31        |
| <b>7</b>   | <b><u>RELACIÓN DE PLANOS</u></b>                | <b>33</b> |
| <b>8</b>   | <b><u>DETALLES DE CONTRATACION</u></b>          | <b>34</b> |
| 8.1        | SISTEMA DE CONTRATACION                         | 34        |
| 8.2        | MODALIDAD DE EJECUCION                          | 34        |
| 8.3        | PLAZO DE EJECUCION                              | 34        |
| <b>9</b>   | <b><u>VALOR REFERENCIAL</u></b>                 | <b>34</b> |

CONSORCIO HM & Eme  
  
 ING. ELIAS MOGOLLON ESCOBAR  
 Reg. CIP N° 54198  
 DIRECTOR DEL ESTUDIO

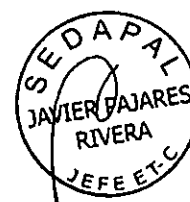


Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.


MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

### INDICE DE CUADROS

|  |    |
|--|----|
| Cuadro Nº 2.1-1 Limites del área del proyecto.....   | 5  |
| Cuadro Nº 2.3-1 Tuberías por material Tuberías por material - Sector 29 – Subsector 3: ..... | 7  |
| Cuadro Nº 2.3-2 Tuberías por material Tuberías por material - Sector 30 – Subsector 4: ..... | 8  |
| Cuadro Nº 2.5-1 Nº de Viviendas .....  | 10 |
| Cuadro Nº 2.5-2 Densidad habitacional.....   | 10 |
| Cuadro Nº 2.5-3 Servicios Disponibles.....   | 10 |
| Cuadro Nº 3.2-1 Población según Censos del INEI .....  | 11 |
| Cuadro Nº 3.2-2 Tasa de crecimiento según Censos del INEI .....                              | 11 |
| Cuadro Nº 3.2-3 Curva de la Tasa de Crecimiento .....  | 11 |
| Cuadro Nº 3.2-4 Viviendas Ocupadas vs Unidades del Uso.....                                  | 12 |
| Cuadro Nº 3.2-5 Tasa de Crecimiento .....  | 12 |
| Cuadro Nº 3.2-6 Densidad poblacional según Unidades de Uso .....                             | 13 |
| Cuadro Nº 3.2-7 Población Estimada.....  | 13 |
| Cuadro Nº 3.2-8 Consumo promedio por tipo de Conexión .....                                  | 13 |
| Cuadro Nº 3.2-9 Estimación de las Pérdidas de Agua .....                                     | 14 |
| Cuadro Nº 3.3-1 Parámetros Hidráulicos .....   | 14 |
| Cuadro Nº 4.1-1 Periodo Óptimo de Diseño .....   | 15 |
| Cuadro Nº 4.1-2 Resumen de la Proyección de la Demanda.....                                  | 15 |
| Cuadro Nº 4.1-3 Demanda de Agua Potable.....   | 17 |
| Cuadro Nº 5.1-1 Metrado de Tuberías, Cnxs a Rehabilitar.....                                 | 20 |



CONSORCIO HM & EME

  
ING. ELÍAS MOGOLLÓN ESCOBAR  
Reg. CP N° 54188  
DIRECTOR DEL ESTUDIO

## 1 GENERALIDADES

### 1.1 ANTECEDENTES

La Empresa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, SEDAPAL, en su afán de prestar mejores servicios de Agua Potable y Alcantarillado a la ciudad, viene desarrollando estudios y ejecutando obras de rehabilitación de las redes secundarias y conexiones domiciliarias de Agua Potable que permitirán restablecer las condiciones hidráulicas; logrando de esta manera mejorar las condiciones de vida de la población.

Para este fin, ha previsto contratar los servicios de una consultoría que se encargue de la Actualización del Estudio del Perfil Simplificado PIP Menor y Expediente Técnico del Proyecto "Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el Jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, Jr. Loreto cdra. 2, Psje. Túpac Amaru cdra. 1, Av. La Marina cdra. 1 y 2, Calle Enrique Palacios cdra. 1 y Jr. Tarapacá cdra. 9. Distrito de Pueblo Libre.

Actualmente las Redes Secundarias de Agua Potable del área del proyecto son de material de Asbesto Cemento (AC), Fierro Fundido (FoFo), Policloruro de Vinilo (PVC) y Polietileno (PE); en el caso de las tuberías de AC y FoFo, éstas según registros de la Oficina de Catastro de SEDAPAL tienen una antigüedad mayor a 50 años y se encuentra en mal estado de conservación y funcionamiento, generando roturas y filtraciones continuas, aniegos y por ende el reclamo de los vecinos.

Las tuberías de FoFo, AC y Mag. ya han concluido su vida útil motivo por el cual en el transcurso del tiempo éstas tuberías de Agua Potable han venido sufriendo frecuentes roturas y filtraciones continuas, aniegos y por ende el reclamo de los vecinos; en consecuencia el Equipo Operación y Manteniendo de Redes Breña de la Gerencia de Servicios Centro está renovando las redes a material Polietileno.



## 2 CARACTERISTICAS GENERALES

### 2.1 UBICACION Y LÍMITES

El presente proyecto se encuentra localizado en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito de Pueblo Libre, urbanización de Cercado de Lima

El área de proyecto se divide en 02 zonas debido a su distribución geográfica, por lo que contamos con 2 grupos de límites:

Cuadro N° 2.1-1 Límites del área del proyecto

| ÁREA: jr. Loreto cdra. 2, psje. Túpac Amaru cdra. 1 y jr. Wagner cdra. 19 y 20  | ÁREA: av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1, jr. Tarapacá cdra. 1  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por el Norte: con jr. Domingo Nieto</li> <li>- Por el Este: con av. Brasil</li> <li>- Por el Oeste: con jr. Santiago Wagner</li> <li>- Por el Sur: con jr. Antonio Polo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Por el Norte: con calle José Nieto</li> <li>- Por el Este: con Av. Brasil</li> <li>- Por el Oeste: con Paseo Libertad</li> <li>- Por el Sur: con Av. La Marina</li> </ul> |

CONSORCIO HM & EME

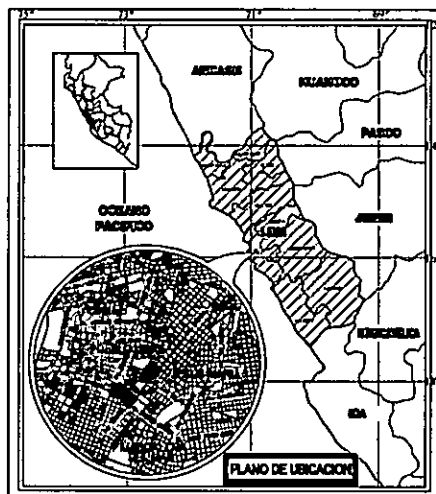
ING. ELIAS MOGOLLON ESCOBAR  
Reg. CIP N° 54188  
DIRECTOR DEL ESTUDIO



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

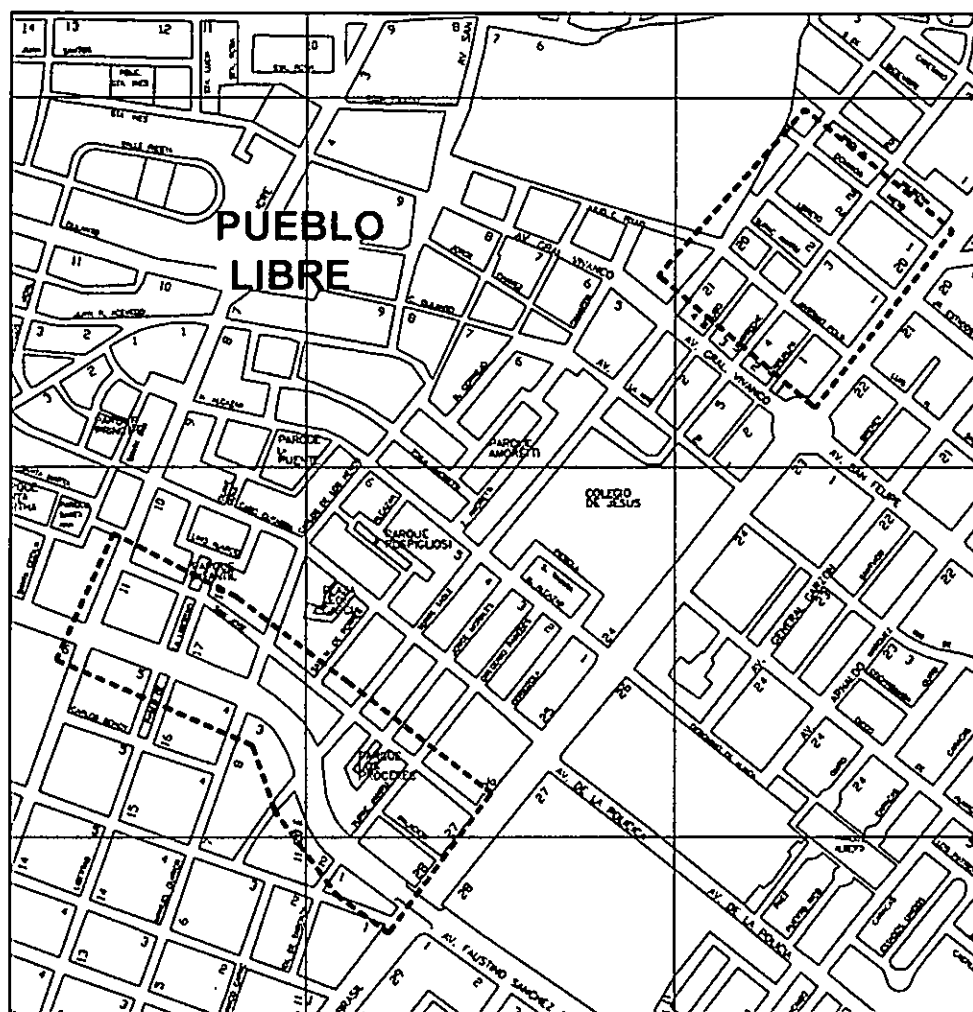
MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

Figura N° 2.1-1 Plano de Ubicación



Distrito de Pueblo Libre

Figura N° 2.1-2 Ubicación del área del Proyecto



Área del proyecto, está ubicado en la parte central y sur del distrito de Pueblo Libre.



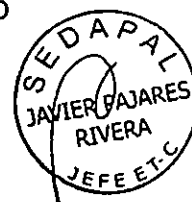
## 2.2 INSTITUCIONALIDAD

### 2.2.1 UNIDAD FORMULADORA

Nombre : SEDAPAL - GERENCIA DE PROYECTOS Y OBRAS - EQUIPO DE ESTUDIOS PRELIMINARES.  
Sector: VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO  
Pliego: SANEAMIENTO  
P. Responsable : ING. JULIO RAMIREZ RUIZ  
P. Responsable : Profesional responsable de formulación  
ING. ELIAS MOGOLLON

### 2.2.2 UNIDAD EJECUTORA

Nombre : SEDAPAL - GERENCIA DE PROYECTOS Y OBRAS - EQUIPO DE ESTUDIOS DEFINITIVOS.  
Sector: VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO  
Pliego: SANEAMIENTO  
P. Responsable : ING. FREDDY OSWALDO GOMEZ HOSPINA



## 2.3 SERVICIOS PUBLICOS

La Urb. Cercado cuenta en la actualidad con el servicio de energía eléctrica y alumbrado Público en la cual la empresa concesionaria EDELNOR se encarga de las labores de operación y mantenimiento del sistema de energía eléctrica.

Contando también con redes de telefonía fija y telefonía móvil (CLARO, MOVISTAR), Internet, señales de radio y televisión por antena y cable, servicio de agua y desagüe y conexiones de gas natural, a excepción del jr. Tarapacá cdra. 9 que no cuenta con conexiones de gas.

El equipamiento urbano de acceso público de estas urbanizaciones está conformado por mercado, centros educativos, polideportivo y otros.

### 2.3.1 AGUA POTABLE

El área de estudio se abastece por gravedad de la fuente La Atarjea Centro desde una tubería DN 750mm de material acero revestido que ingresa al sector 29 y sistema de telemetría (S0029) DN 300 de material hierro dúctil que ingresa al sector 30 y sistema de telemetría SCADA (S0046) del distrito de Pueblo Libre.

Las redes y conexiones domiciliarias de agua potable de las siguientes calles cuentan con más de 20 años de vida útil.

  
ELIAS MOGOLLON ESCOBAR  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 54198

Cuadro N° 2.3-1 Tuberías por material - Sector 29 – Subsector 3:

| Calle                                  | Longitud Horizontal | Diámetro Existente mm | Material Existente |
|--|---------------------|-----------------------|--------------------|
| Avenida Sucre                          | 94.04               | 100                   | FF                 |
| Paso de los Andes                      | 274.55              | 100                   | AC                 |
| San Jose                               | 123.62              | 100                   | FF                 |
|  | 35.72               | 100                   | FF                 |
|  | 207.82              | 100                   | FF                 |
| Avenida La Marina                      | 121.46              | 100                   | FF                 |
|  | 135.16              | 100                   | AC                 |
|  | 126.27              | 100                   | AC                 |
|  | 111.73              | 100                   | AC                 |
| Avenida Brasil                         | 137.04              | 100                   | AC                 |
|  | 55.52               | 100                   | AC                 |
| Ugarteche                              | 242.95              | 100                   | AC                 |
| Calle S/N                              | 47.63               | 100                   | AC                 |
| Santiago Wagner                        | 86.32               | 100                   | AC                 |
| Antonio Polo                           | 217.37              | 100                   | AC                 |
| Prolongacion H. Domingo Valdizan Nieto | 251.68              | 80                    | AC                 |
| Loreto                                 | 107.86              | 100                   | AC                 |
| Tupac Amaru                            | 105.63              | 100                   | AC                 |

Fuente: Elaboración Propia



### 2.3.2 CALIDAD DEL AGUA CONSUMIDA

Acerca de la calidad del Agua Suministrada por la entidad pertinente, que en este caso es SEDAPAL, se puede considerar que las características organolépticas de la misma, se encuentran dentro de los parámetros de buena calidad, es decir, no posee, ni olor, ni color ni sabor. Además se tiene como referencia la opinión de la población que pertenece al estudio y de la cual nos explayaremos más adelante en su subtítulo pertinente.

Se concluye que la Calidad del Agua cumple con los Límites Máximos establecidos por la SUNASS.

### 2.3.3 ESTADO DE LAS FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y DE ALMACENAMIENTO

El abastecimiento al ingreso del sector 29 y 30 del distrito de Pueblo Libre es mediante una tubería de acero revestido de diámetro DN 750mm y tubería de hierro dúctil de diámetro DN 300mm, no presenta almacenamiento por reservorio para ese sector.

### 2.4 ACCESIBILIDAD Y MEDIOS DE TRANSPORTE

El medio de transporte terrestre que cuenta la Urb. Cercado es mediante las vías de accesibilidad conformado por avenidas, calles.

La zona de estudio cuenta con acceso vehicular fluido en las avenidas tanto de la Av. Brasil, Av. La Marina, Av. Gral. Manuel Vivanco y Jr. Santiago Wagner. Todas las pistas se encuentran asfaltadas en un cien por ciento y en su mayoría están en buen estado de conservación.

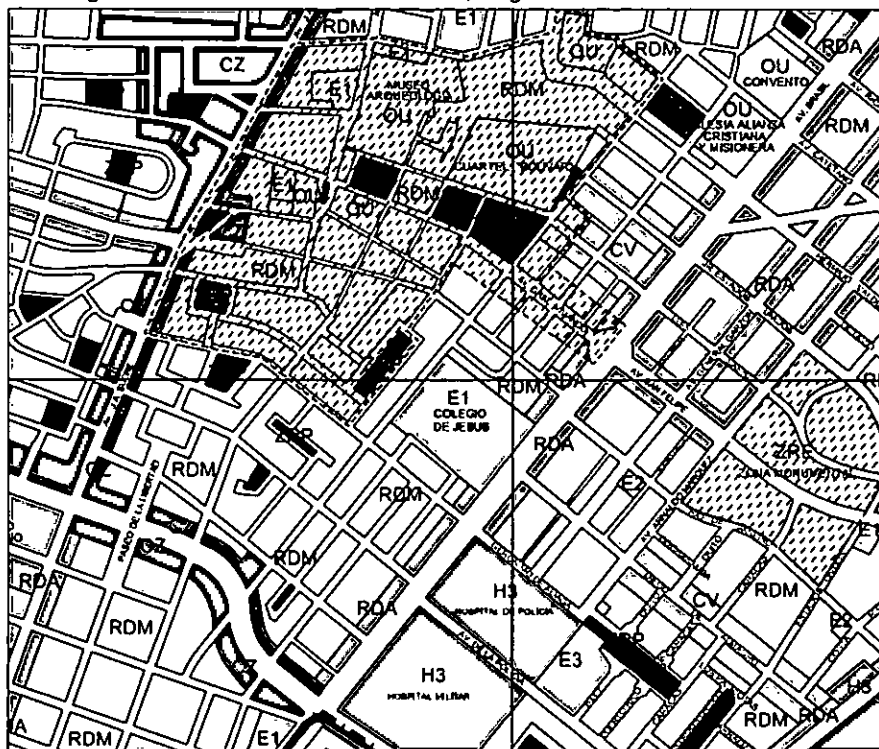
El medio de transporte son buses, combis, taxis y vehículos particulares.

## 2.5 INFORMACION ECONOMICA DE LA POBLACION BENEFICIARIA

### 2.5.1 PLANO DE ZONIFICACIÓN URBANA

De acuerdo al plano de zonificación del distrito de Pueblo Libre aprobado mediante ordenanza N° 1017 - MML la zona de estudio alberga en su sector 29 y 30 de SEDAPAL, zona residencial de densidad media, comercio vecinal y comercio zonal.

Figura N° 2.5-1 Plano de Zonificación, Según Ordenanza N° 1017-MML



Distrito de Pueblo Libre

| ZONAS RESIDENCIALES |   |
|---------------------|---|
|                     | RDB Residencial de Densidad Baja        |
|                     | RDM Residencial de Densidad Media       |
|                     | RDA Residencial de Densidad Alta        |
|                     | VI Vivienda Taller                      |
| ZONAS COMERCIALES   |   |
|                     | CV Comercio Vecinal                     |
|                     | CZ Comercio Zonal                       |
|                     | CM Comercio Metropolitano               |
| ZONAS INDUSTRIALES  |   |
|                     | I1 Industria Elemental y Complementaria |
|                     | I2 Industria Liviana                    |

| ZONAS DE EQUIPAMIENTO |   |
|-----------------------|---|
|                       | E1 Educación Básica   |
|                       | E2 Educación Superior Tecnológica                           |
|                       | E3 Educación Superior Universitaria                         |
|                       | E4 Educación Superior Post Grado                            |
|                       | H2 Centro de Salud  |
|                       | H3 Hospital General   |
|                       | H4 Hospital Especializado                                   |
|                       | ZRP Zona de Recreación Pública                              |
|                       | OU Otros Usos   |
|                       | ZRE Zona de Reglamentación Especial                         |
|                       | Zona de Riesgo Geotécnico según Estudios                    |
|                       | Zona Monumental (Reglamentación Especial)                   |
|                       | Zona Monumental Máxima Protección (Reglamentación Especial) |
|                       | Límite de Área de Tratamiento Normativo                     |

ELIAS MOGOLLON ESCOBAR  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 54198

## 2.5.2 NÚMERO DE VIVIENDAS

El área de estudio cuenta con 407 viviendas, las cuales se distribuyen en unifamiliares y multifamiliares en las calles a rehabilitar.

Los datos presentados en el cuadro siguiente fueron recabados del trabajo de campo realizado y muchas de las viviendas son consideradas como unifamiliares.

Cuadro N° 2.5-1 N° de Viviendas

| Vivienda                  |           |                 |
|---------------------------|-----------|-----------------|
| Tipo de Usuaría           | Viviendas | Unidades de Uso |
| Domesticas Unifamiliar    | 264       | 267             |
| Domestica Multifamiliares | 143       | 733             |
| Total                     | 407       | 1,000           |

Fuente: Elaboración Propia

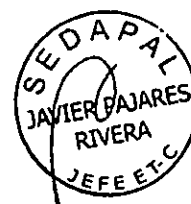
## 2.5.3 DENSIDAD POBLACIONAL POR VIVIENDA EN EL ÁREA DE PROYECTO

Cuadro N° 2.5-2 Densidad habitacional

| Densidad Poblacional                  |      |           |
|---------------------------------------|------|-----------|
| Viv. Ocupadas (Unif. +Mult f.)        | 1000 | Viv.      |
| Densidad Poblacional (viv. Unifam.)   | 4.00 | Hab./fam. |
| Densidad Poblacional (viv. Multifam.) | 3.53 | Hab./fam. |
| Densidad Promedio                     | 3.66 | Hab./fam. |
| Poblacion Urbana total                | 3655 | Hab.      |

Fuente: Elaboración Propia

Nota. Considerando las Unidades de Uso de las demás Categorías, el total de UU se eleva a 1,136



## 2.5.4 SERVICIOS DE LA VIVIENDA

En cuanto a la disponibilidad de los servicios básicos, según las encuestas se tiene los siguientes datos:

Cuadro N° 2.5-3 Servicios Disponibles

| Disponibilidad de Servicio                           | Porcentaje |
|--|------------|
| Alumbrado Público                                    | 100%       |
| Agua Potable en el interior de la vivienda (por red) | 100%       |
| Teléfono fijo  | 100%       |
| Tipo de Combustible que utilizan para cocinar        | 100%       |
| Red de Gas   | 75%        |
| Otro   | 25%        |

Fuente: Elaboración Propia

## 2.5.5 MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIVIENDA

Las viviendas del distrito de Jesús María, se observa que el 100% de las construcciones son de material noble.

## 2.5.6 ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Dentro de las principales actividades económicas que desarrolla la población del área de influencia del proyecto, figuran de índole urbana y básicamente las que requieren cierto grado

de instrucción, ya sea superior o técnica. Dentro de la Población la categoría de ocupación más recurrente es la del Empleado, ya sea en una entidad gubernamental o privada.

### 3 PARAMETROS DE DISEÑO

#### 3.1 HORIZONTE DEL PROYECTO

Según los criterios de evaluación para los proyectos de saneamiento, el horizonte del proyecto es de 20 años, teniendo como momento de inversión inicial el año 2016 (Año 0), el inicio de operación el año 2017 (Año 1) y como horizonte el año 2036 (Año 20).

#### 3.2 POBLACION

Según la información obtenida de los Censos de Población y Vivienda Nacionales, sólo se cuenta con datos de población a nivel Departamental, Provincial y distrital, en este caso los de Lima, Lima y Pueblo Libre; como se muestra en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 3.2-1 Población según Censos del INEI

| Población             | Censos del distrito Breña |           |           |           |
|-----------------------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                       | 1972                      | 1981      | 1993      | 2007      |
| Departamento Lima     | 3,472,564                 | 4,741,877 | 6,386,308 | 8,353,717 |
| Provincia Lima        | 2,981,292                 | 4,160,601 | 5,706,127 | 7,531,233 |
| Distrito Pueblo Libre | 80906                     | 83,985    | 74,054    | 74,164    |

Fuente: INEI - Censos Nacionales



##### 3.2.1 TASA DE CRECIMIENTO

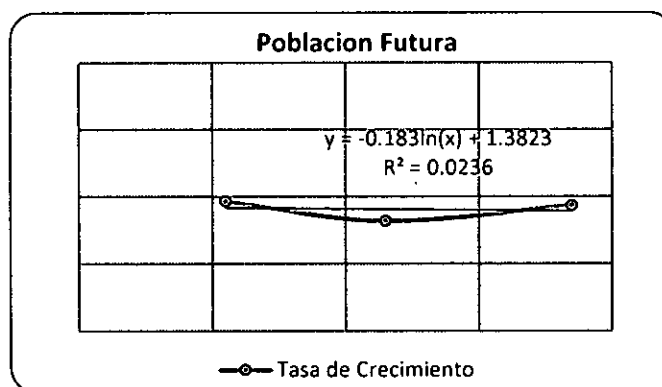
Dado que las tasas de crecimiento del distrito de Pueblo Libre resulta negativo, no puede ser representativo real del crecimiento poblacional de dicha la zona en estudio; por lo tanto se cree conveniente proyectar la población con unidades de uso.

Cuadro N° 3.2-2 Tasa de crecimiento según Censos del INEI

| Población estimada y Proyectada por distrito 2008-2015 |              |                     |
|--|--------------|---------------------|
| Año  | Pueblo Libre | Tasa de Crecimiento |
| 1972   | 116,151      | -                   |
| 1981   | 112,398      | -0.36%              |
| 1993   | 89,973       | -1.84%              |
| 2007   | 81,909       | -0.67%              |

Fuente: INEI - Censos Nacionales

Cuadro N° 3.2-3 Curva de la Tasa de Crecimiento



Fuente: Elaboración Propia

CONSORCIO HM & EME

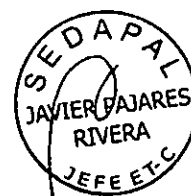
ING. ELIAS M. GOLLON ESCOBAR  
Reg. CIP N° 54198  
DIRECTOR DEL ESTUDIO

Nota: La tasa de crecimiento poblacional para el distrito de Pueblo Libre es negativo según la proyección del crecimiento poblacional del INEI, por lo que se usó el criterio utilizado en el PMO de SEDAPAL en el cual se realizó una correspondencia entre el número Unidades de Uso con el Número de viviendas en para un determinado distrito.

Cuadro N° 3.2-4 Viviendas Ocupadas vs Unidades del Uso

| Distrito          | N° Total<br>Unidades de<br>Uso | Viviendas<br>Ocupadas<br>Censo 2007 | Densidad<br>Poblacional<br>Censo 2007 |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Barranco          | 9,377                          | 9,440                               | 3.59                                  |
| Bellavista        | 15,074                         | 16,444                              | 4.57                                  |
| Breña             | 20,287                         | 21,668                              | 3.78                                  |
| Jesús María       | 17,806                         | 18,234                              | 3.63                                  |
| La Molina         | 36,665                         | 32,945                              | 4.02                                  |
| La Perla          | 13,876                         | 13,887                              | 4.44                                  |
| La Punta          | 1,384                          | 1,237                               | 3.53                                  |
| Lince             | 16,392                         | 15,701                              | 3.52                                  |
| Magdalena         | 13,410                         | 13,735                              | 3.70                                  |
| Miraflores        | 33,585                         | 27,913                              | 3.05                                  |
| Pueblo Libre      | 19,492                         | 19,562                              | 3.79                                  |
| San Borja         | 29,385                         | 28,269                              | 3.72                                  |
| San Isidro        | 22,166                         | 17,860                              | 3.25                                  |
| San Miguel        | 32,879                         | 32,871                              | 3.93                                  |
| Santiago de Surco | 79,327                         | 75,164                              | 3.85                                  |
| Surquillo         | 21,034                         | 23,671                              | 3.77                                  |

Fuente: PMO SEDAPAL 2014



A partir del Crecimiento en las Unidades de Uso y su correspondencia con el Número de Viviendas, se determinó el crecimiento poblacional para el distrito de Pueblo Libre. En cual queda definido con una tasa de 1.14%. Se debe aclarar que si bien es cierto este crecimiento difiere al calculado por el INEI, nos proporciona un crecimiento bastante más acorde con el crecimiento inmobiliario del distrito en mención.

Con la metodología aplicada en el PMO 2014, se procedió a estimar la población futura a partir de la densidad de unidades de uso, para luego proyectar la población. La tasa de crecimiento para el distrito de Pueblo Libre es 1.14%.

Cuadro N° 3.2-5 Tasa de Crecimiento

| Estimación de la Población para Jesús María de acuerdo al PMO 2014 - SEDAPAL |           |       |
|--|-----------|-------|
| Año  | Población | tasa  |
| 2014   | 90,820    | --    |
| 2015   | 91,852    | 1.14% |
| 2020   | 97,193    | 1.14% |
| 2030   | 108,823   | 1.14% |
| 2040   | 121,845   | 1.14% |
| 2045   | 128,930   | 1.14% |

Fuente: PMO SEDAPAL

### 3.2.2 DENSIDAD DE VIVIENDA

A partir de las unidades de uso por conexión de Agua Potable se determinó la densidad poblacional de acuerdo a las categorías: unifamiliares (1UU), multifamiliar (2-5 UU).

CONSORCIO HM & EME

ING. ELIAS MOGOLLON ESCOBAR  
R.O. CP N° 54198  
DIRECTOR DEL ESTUDIO

Cuadro N° 3.2-6 Densidad poblacional según Unidades de Uso

| Densidad Poblacional                  |      |           |
|---------------------------------------|------|-----------|
| Densidad Poblacional (viv. Unifam.)   | 4.00 | Hab./viv. |
| Densidad Poblacional (viv. Multifam.) | 3.53 | Hab./viv. |
| Densidad Promedio                     | 3.65 | Hab./viv. |

Fuente: Elaboración Propia

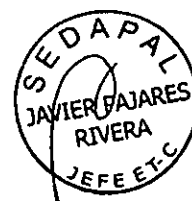
### 3.2.3 PROYECCION DE POBLACION

La proyección de la población se realizó tomando la densidad promedio 3.65 hab./viv. y la tasa de crecimiento de 1.14%.

Cuadro N° 3.2-7 Población Estimada

| Año  |      | Población Estimada Breña |                            |           |
|------|------|--------------------------|----------------------------|-----------|
|      |      | N° de Viv. Unifamiliares | N° de Viv. Multifamiliares | Población |
| Base | 2015 | 267                      | 733                        | 3,655     |
| 0    | 2016 | 272                      | 740                        | 3,697     |
| 1    | 2017 | 276                      | 747                        | 3,739     |
| 2    | 2018 | 281                      | 754                        | 3,782     |
| 3    | 2019 | 286                      | 761                        | 3,824     |
| 4    | 2020 | 290                      | 768                        | 3,868     |
| 5    | 2021 | 295                      | 775                        | 3,912     |
| 6    | 2022 | 300                      | 782                        | 3,956     |
| 7    | 2023 | 305                      | 789                        | 4,001     |
| 8    | 2024 | 310                      | 797                        | 4,047     |
| 9    | 2025 | 316                      | 804                        | 4,093     |
| 10   | 2026 | 321                      | 812                        | 4,139     |
| 11   | 2027 | 326                      | 819                        | 4,186     |
| 12   | 2028 | 332                      | 827                        | 4,234     |
| 13   | 2029 | 338                      | 835                        | 4,282     |
| 14   | 2030 | 343                      | 842                        | 4,331     |
| 15   | 2031 | 349                      | 850                        | 4,380     |
| 16   | 2032 | 355                      | 858                        | 4,430     |
| 17   | 2033 | 361                      | 866                        | 4,480     |
| 18   | 2034 | 367                      | 874                        | 4,531     |
| 19   | 2035 | 373                      | 882                        | 4,582     |
| 20   | 2036 | 380                      | 890                        | 4,634     |

Fuente: Elaboración propia.



### 3.2.4 CONSUMOS

La rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de "Sector 29 Subsector 3 y Sector 30 Subsector 4 - Calles beneficiadas", comprende conexiones de usuarios de distintas categorías. Se puede apreciar el promedio de consumo de cada categoría por unidad de uso.

Cuadro N° 3.2-8 Consumo promedio por tipo de Conexión

| TIPO DE USUARIO |    | VIVIENDAS | Unidades de Uso (UU) | CONS/UU (m3/mes) |
|-----------------|----|-----------|----------------------|------------------|
| Unifamiliares   | T2 | 264       | 267                  | 19.40            |
| Multifamiliar   | T6 | 143       | 733                  | 15.58            |
| Comercial       | T3 | 103       | 105                  | 35.81            |
| Social          | T1 | 2         | 2                    | 54.33            |
| Estatal         | T5 | 1         | 1                    | 66.08            |
| Industrial      | T4 | 4         | 5                    | 4.27             |
| Especial        | T7 | 1         | 23                   | 19.52            |
| TOTAL           |    | 518       | 1,136                |                  |

Fuente: Catastro Comercial SEDAPAL

CONSORCIO HM & EME

ING. ELIAS MACOLLON ESCOBAR  
Reg. CP N° 4119  
Ingeniero

### 3.2.5 PERDIDAS DE AGUA

De acuerdo al PMO 2014 de Sedapal, se estima el % de pérdidas para los siguientes quinquenios.

Cuadro N° 3.2-9 Estimación de las Pérdidas de Agua

| AÑO  |      | COBERTURA<br>DE CONEX. | MICROMEDICIÓN |       | PÉRDIDAS |
|------|------|------------------------|---------------|-------|----------|
|      |      |                        | DOM.          | MULT. |          |
| BASE | 2015 | 100.00%                | 100.00%       | 0.00% | 25.09%   |
| 0    | 2016 | 100.00%                | 100.00%       | 0.00% | 25.09%   |
| 1    | 2017 | 100.00%                | 100.00%       | 0.00% | 25.09%   |
| 4    | 2020 | 100.00%                | 100.00%       | 0.00% | 24.23%   |
| 9    | 2025 | 100.00%                | 100.00%       | 0.00% | 24.22%   |
| 14   | 2030 | 100.00%                | 100.00%       | 0.00% | 24.21%   |
| 19   | 2035 | 100.00%                | 100.00%       | 0.00% | 24.20%   |

Fuente: Información SEDAPAL



### 3.2.6 COBERTURA

De acuerdo a la información recolectada en campo, se tiene el 100% de cobertura de agua y el 100% de alcantarillado. Además cuenta con las 24 horas de servicio durante los siete (07) días de la semana.

### 3.3 PARAMETROS HIDRAULICOS

Los Parámetros Hidráulicos considerados en el presente Estudio se describen a continuación y así mismo serán considerados para el cálculo de la Demanda.

- ✓ Como coeficiente de variación de demanda diario (K1) de agua, se ha adoptado el valor considerado en el estudio a Nivel de Perfil: K1=1.3 el cual se encuentra dentro del rango recomendado según Nuevo Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua.
- ✓ Como coeficiente de variación de consumo horario (K2) de agua, se ha adoptado el valor considerado en el estudio a Nivel de Perfil: K1=1.8 el cual se encuentra dentro del rango recomendado según Nuevo Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua.
- ✓ Coeficiente de Regulación: C=0,25.
- ✓ Porcentaje de Pérdidas de Agua: se tomó el valor determinado en el PMO de SEDAPAL 2014 que es del 25%.
- ✓ Volumen contra incendio: debido a la presencia de conexiones industriales y comerciales en el área, se toma el valor de 100m<sup>3</sup> de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones.
- ✓ Volumen de Reserva: se ha considera igual al 7% del caudal máximo diario.
- ✓ El cálculo del volumen de regulación del reservorio será como mínimo el 25% del promedio Anual. Siempre que el suministro de la fuente sea continua durante las 24 horas. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

Asimismo para el sector se consideró los siguientes parámetros de diseño:

Cuadro N° 3.3-1 Parámetros Hidráulicos

| Parámetro  | Valor |      |
|--|-------|------|
| Caudal Máximo Diario ( $Q_{md} = K1 * QP$ )                                | K1 =  | 1.3  |
| Caudal Máximo Horario ( $Q_{mh} = K2 * QP$ )                               | K2 =  | 1.8  |
| Factor de Regulación de Reservorio ( $V = Q_{ad}(l/dia) * A/1,000$ )       | A =   | 0.18 |
| Factor de Ajuste por tipo de Alimentación (24 hrs / N Hrs de Alimentación) | F =   | 1.33 |

Fuente: Elaboración Propia

CONSORCIO HM & EME

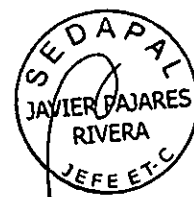
ING. ELIAS MOCILLON ESCOBAR  
CIP 54198  
DIRECTOR GENERAL HM&EME





Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA



## 4 CRITERIO DE DISEÑO

### 4.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

#### 4.1.1 PERIODO ÓPTIMO DE DISEÑO

El periodo óptimo de diseño es el número de años durante el cual la capacidad de producción de un componente de un sistema de agua potable cubre la demanda proyectada minimizando el valor actual de inversión, operación y mantenimiento durante el periodo de análisis del proyecto.

Para determinar el periodo óptimo de diseño de los componentes de los sistemas de agua potable se utilizará el factor de economía de escala que cuenta la DNS en base a su experiencia de estudios de este tipo.

El cálculo del periodo óptimo de diseño se realizó tomando en cuenta los factores de economía de escala correspondientes a las redes secundarias de Agua Potable y una tasa de descuento del 10%, para el cual el valor obtenido para el periodo óptimo de diseño en redes de Agua Potable es de 18 años.

Cuadro N° 4.1-1 Periodo Óptimo de Diseño

| UNIDADES                                 | PERIODO DE DISEÑO<br>PARA EXPANSIÓN SIN<br>DÉFICIT INICIAL (X) | PERIODO DE DISEÑO<br>PARA EXPANSIÓN CON<br>DÉFICIT INICIAL (Xop) | PERIODO DE DISEÑO<br>DE LAS<br>ESTRUCTURAS |
|--|--|--|--|
| SISTEMA DE AGUA POTABLE<br>Redes de Agua | 12   | 18   | 20.0                                       |

Fuente: Elaboración Propia

| CÁLCULO DEL PERIODO ÓPTIMO DE DISEÑO                          |                                |                    |
|---|--------------------------------|--------------------|
| PROYECTO :  | PERFIL DISTRITO DE JESÚS MARÍA |                    |
| ESTRUCTURA :  | Redes de Agua                  |                    |
| FACTOR DE ECONOMÍA A ESCALA (a):                              | 0.50                           | Dato de tabla N° 1 |
| TASA DE DESCUENTO (r):  | 10%                            |                    |
| PERIODO DE DÉFICIT (Xo):                                      | 47.6                           | años               |
| PERIODO DE DISEÑO PARA EXPANSIÓN<br>SEN DÉFICIT INICIAL (X)   | 12 años                        |                    |
| PERIODO DE DISEÑO PARA EXPANSIÓN<br>CON DÉFICIT INICIAL (Xop) | 18 años                        |                    |

#### 4.1.2 ANALISIS DE DEMANDA

La demanda de agua es conformada por la sumatoria de las demandas domésticas, comercial, estatal social y multifamiliar, con Micromedición y sin Micromedición.

La demanda promedio de agua potable para el año 2015 es de 10.82 lt/seg. y para el año 2036 15.11 lt/seg.

La demanda máxima horaria de agua potable para el año 2015 es de 19.47 lt/seg. y para el año 2036 es de 27.20 lt/seg.

Cuadro N° 4.1-2 Resumen de la Proyección de la Demanda

| AÑO  | POBLACIÓN | Qad<br>(lt/seg) | Qmd<br>(lt/seg) | Qmh<br>(lt/seg) |
|------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 2015 | 3,655     | 10.82           | 14.06           | 19.47           |
| 2016 | 3,697     | 10.99           | 14.28           | 19.77           |
| 2020 | 3,868     | 11.57           | 15.04           | 20.82           |

CONSORCIO HM & EME

ING. ELIAS M. GOLLON ESCOBAR  
Reg. CIP N° 54189  
DIRECTOR DEL ESTUDIO

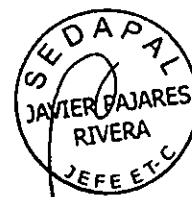


Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

| AÑO  | POBLACIÓN | Qad<br>(lt/seg) | Qmd<br>(lt/seg) | Qmh<br>(lt/seg) |
|------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 2025 | 4,093     | 12.54           | 16.30           | 22.57           |
| 2030 | 4,331     | 13.63           | 17.72           | 24.53           |
| 2035 | 4,582     | 14.85           | 19.31           | 26.73           |
| 2036 | 4,634     | 15.11           | 19.65           | 27.20           |

Fuente: Elaboración Propia



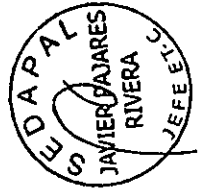
CONSORCIO HM & EME  
ING. ELIAS MOLLOLLON ESCOBAR  
Reg. EP N° 54198  
DIRECTOR DEL ESTUDIO

Cuadro N° 4.1-3 Demanda de Agua Potable

| AÑO       | POBLACIÓN | N° TOTAL DE VIV. DOMESTICAS | COBERTURA | POBLACIÓN SERVIDA | UNIDADES DE USO       |               |           |              |         |            |          |
|-----------|-----------|-----------------------------|-----------|-------------------|-----------------------|---------------|-----------|--------------|---------|------------|----------|
|           |           |                             |           |                   | DOMESTICO (VIVIENDAS) |               |           | NO DOMESTICO |         |            |          |
|           |           |                             |           |                   | UNIFAMILIAR           | MULTIFAMILIAR | COMERCIAL | SOCIAL       | ESTATAL | INDUSTRIAL | ESPECIAL |
| Base 2015 | 3,655     | 1,000                       | 100.00%   | 3,655             | 267                   | 733           | 105       | 2            | 1       | 5          | 23       |
| 0 2016    | 3,697     | 1,011                       | 100.00%   | 3,697             | 272                   | 740           | 109       | 2            | 1       | 5          | 23       |
| 4 2020    | 3,868     | 1,058                       | 100.00%   | 3,868             | 290                   | 768           | 125       | 2            | 1       | 6          | 23       |
| 5 2021    | 3,912     | 1,070                       | 100.00%   | 3,912             | 295                   | 775           | 129       | 2            | 1       | 6          | 23       |
| 6 2022    | 3,956     | 1,082                       | 100.00%   | 3,956             | 300                   | 782           | 134       | 2            | 1       | 6          | 23       |
| 7 2023    | 4,001     | 1,095                       | 100.00%   | 4,001             | 305                   | 789           | 138       | 2            | 1       | 7          | 23       |
| 8 2024    | 4,047     | 1,107                       | 100.00%   | 4,047             | 310                   | 797           | 143       | 2            | 1       | 7          | 23       |
| 9 2025    | 4,093     | 1,120                       | 100.00%   | 4,093             | 316                   | 804           | 148       | 2            | 1       | 7          | 23       |
| 10 2026   | 4,139     | 1,133                       | 100.00%   | 4,139             | 321                   | 812           | 153       | 2            | 1       | 7          | 23       |
| 11 2027   | 4,186     | 1,146                       | 100.00%   | 4,186             | 326                   | 819           | 159       | 2            | 1       | 8          | 23       |
| 12 2028   | 4,234     | 1,159                       | 100.00%   | 4,234             | 332                   | 827           | 164       | 2            | 1       | 8          | 23       |
| 13 2029   | 4,282     | 1,172                       | 100.00%   | 4,282             | 338                   | 835           | 170       | 2            | 1       | 8          | 23       |
| 14 2030   | 4,331     | 1,186                       | 100.00%   | 4,331             | 343                   | 842           | 176       | 2            | 1       | 8          | 23       |
| 15 2031   | 4,380     | 1,199                       | 100.00%   | 4,380             | 349                   | 850           | 182       | 2            | 1       | 9          | 23       |
| 16 2032   | 4,430     | 1,213                       | 100.00%   | 4,430             | 355                   | 858           | 188       | 2            | 1       | 9          | 23       |
| 17 2033   | 4,480     | 1,227                       | 100.00%   | 4,480             | 361                   | 866           | 195       | 2            | 1       | 9          | 23       |
| 18 2034   | 4,531     | 1,241                       | 100.00%   | 4,531             | 367                   | 874           | 202       | 2            | 1       | 10         | 23       |
| 19 2035   | 4,582     | 1,256                       | 100.00%   | 4,582             | 373                   | 882           | 209       | 3            | 1       | 10         | 23       |
| 20 2036   | 4,634     | 1,270                       | 100.00%   | 4,634             | 380                   | 890           | 216       | 3            | 1       | 10         | 23       |

ING. ELIAS MOCOLLON ESCOBAR  
Reg. CP N° 54198  
DIRECTOR DEL ESTUDIO

CONSORCIO HM & EME



SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA

CONSORCIO HM&EME

| CONSUMO DE AGUA (l/día) |               |           |        |         |              |          |         |             |             | DEMANDA DE AGUA |             |             |  |  |
|-------------------------|---------------|-----------|--------|---------|--------------|----------|---------|-------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|--|--|
| DOMESTICO (VIVIENDAS)   |               |           |        |         | NO DOMESTICO |          |         |             |             |                 |             |             |  |  |
| UNIFAMILIAR             | MULTIFAMILIAR | COMERCIAL | SOCIAL | ESTATAL | INDUSTRIAL   | ESPECIAL | TOTAL   | Qad (l/día) | Qad (l/seg) | Qad (m³/año)    | Qmd (l/seg) | Qmh (l/seg) |  |  |
| 172,674                 | 380,569       | 125,330   | 3,622  | 2,203   | 711          | 14,967   | 700,076 | 934,556     | 10.82       | 341,113         | 14.06       | 19.47       |  |  |
| 175,593                 | 384,111       | 129,716   | 3,663  | 2,228   | 736          | 14,967   | 711,014 | 949,158     | 10.99       | 346,443         | 14.28       | 19.77       |  |  |
| 187,767                 | 398,615       | 148,852   | 3,833  | 2,331   | 845          | 14,967   | 757,210 | 999,353     | 11.57       | 364,764         | 15.04       | 20.82       |  |  |
| 190,940                 | 402,326       | 154,062   | 3,876  | 2,357   | 874          | 14,967   | 769,403 | 1,015,445   | 11.75       | 370,638         | 15.28       | 21.16       |  |  |
| 194,167                 | 406,071       | 159,454   | 3,920  | 2,384   | 905          | 14,967   | 781,869 | 1,031,898   | 11.94       | 376,643         | 15.53       | 21.50       |  |  |
| 197,449                 | 409,851       | 165,035   | 3,965  | 2,411   | 936          | 14,967   | 794,615 | 1,048,719   | 12.14       | 382,783         | 15.78       | 21.85       |  |  |
| 200,785                 | 413,667       | 170,812   | 4,010  | 2,439   | 969          | 14,967   | 807,648 | 1,065,921   | 12.34       | 389,061         | 16.04       | 22.21       |  |  |
| 204,179                 | 417,518       | 176,790   | 4,056  | 2,466   | 1,003        | 14,967   | 820,978 | 1,083,370   | 12.54       | 395,430         | 16.30       | 22.57       |  |  |
| 207,629                 | 421,404       | 182,978   | 4,102  | 2,494   | 1,038        | 14,967   | 834,612 | 1,101,362   | 12.75       | 401,997         | 16.57       | 22.95       |  |  |
| 211,138                 | 425,327       | 189,382   | 4,148  | 2,523   | 1,075        | 14,967   | 848,559 | 1,119,767   | 12.96       | 408,715         | 16.85       | 23.33       |  |  |
| 214,707                 | 429,286       | 196,010   | 4,195  | 2,551   | 1,112        | 14,967   | 862,829 | 1,138,597   | 13.18       | 415,588         | 17.13       | 23.72       |  |  |
| 218,335                 | 433,283       | 202,871   | 4,243  | 2,580   | 1,151        | 14,967   | 877,430 | 1,157,864   | 13.40       | 422,620         | 17.42       | 24.12       |  |  |
| 222,025                 | 437,316       | 209,971   | 4,291  | 2,610   | 1,191        | 14,967   | 892,371 | 1,177,426   | 13.63       | 429,760         | 17.72       | 24.53       |  |  |
| 225,777                 | 441,387       | 217,320   | 4,340  | 2,639   | 1,233        | 14,967   | 907,663 | 1,197,603   | 13.86       | 437,125         | 18.02       | 24.95       |  |  |
| 229,593                 | 445,496       | 224,926   | 4,389  | 2,669   | 1,276        | 14,967   | 923,317 | 1,218,257   | 14.10       | 444,664         | 18.33       | 25.38       |  |  |
| 233,473                 | 449,643       | 232,799   | 4,439  | 2,700   | 1,321        | 14,967   | 939,341 | 1,239,400   | 14.34       | 452,381         | 18.65       | 25.82       |  |  |
| 237,419                 | 453,829       | 240,947   | 4,490  | 2,730   | 1,367        | 14,967   | 955,748 | 1,261,048   | 14.60       | 460,282         | 18.97       | 26.27       |  |  |
| 241,431                 | 458,054       | 249,380   | 4,541  | 2,761   | 1,415        | 14,967   | 972,548 | 1,283,045   | 14.85       | 468,311         | 19.31       | 26.73       |  |  |
| 245,511                 | 462,318       | 258,108   | 4,592  | 2,793   | 1,464        | 14,967   | 989,753 | 1,305,743   | 15.11       | 476,596         | 19.65       | 27.20       |  |  |

ING. ELIAS MCGILLON ESCOBAR  
Reg. CIP N° 54128  
DIRECTOR DEL ESTUDIO



SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA

CONSORCIO HM&EME



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdas. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdas. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

| DEMANDA POR TIPO DE USUARIO (Lt/seg) |               |              |        |         |            |          |                 |
|--------------------------------------|---------------|--------------|--------|---------|------------|----------|-----------------|
| DOMESTICO (VIVIENDAS)                |               | NO DOMESTICO |        |         |            |          | Qmh<br>(lt/seg) |
| UNIFAMILIAR                          | MULTIFAMILIAR | COMERCIAL    | SOCIAL | ESTATAL | INDUSTRIAL | ESPECIAL |                 |
| 4.80                                 | 10.58         | 3.49         | 0.10   | 0.06    | 0.02       | 0.42     | 19.47           |
| 4.88                                 | 10.68         | 3.61         | 0.10   | 0.06    | 0.02       | 0.42     | 19.77           |
| 5.16                                 | 10.96         | 4.09         | 0.11   | 0.06    | 0.02       | 0.41     | 20.82           |
| 5.25                                 | 11.06         | 4.24         | 0.11   | 0.06    | 0.02       | 0.41     | 21.16           |
| 5.34                                 | 11.17         | 4.38         | 0.11   | 0.07    | 0.02       | 0.41     | 21.50           |
| 5.43                                 | 11.27         | 4.54         | 0.11   | 0.07    | 0.03       | 0.41     | 21.85           |
| 5.52                                 | 11.37         | 4.70         | 0.11   | 0.07    | 0.03       | 0.41     | 22.21           |
| 5.61                                 | 11.48         | 4.86         | 0.11   | 0.07    | 0.03       | 0.41     | 22.57           |
| 5.71                                 | 11.59         | 5.03         | 0.11   | 0.07    | 0.03       | 0.41     | 22.95           |
| 5.80                                 | 11.69         | 5.21         | 0.11   | 0.07    | 0.03       | 0.41     | 23.33           |
| 5.90                                 | 11.80         | 5.39         | 0.12   | 0.07    | 0.03       | 0.41     | 23.72           |
| 6.00                                 | 11.91         | 5.58         | 0.12   | 0.07    | 0.03       | 0.41     | 24.12           |
| 6.10                                 | 12.02         | 5.77         | 0.12   | 0.07    | 0.03       | 0.41     | 24.53           |
| 6.21                                 | 12.13         | 5.97         | 0.12   | 0.07    | 0.03       | 0.41     | 24.95           |
| 6.31                                 | 12.25         | 6.18         | 0.12   | 0.07    | 0.04       | 0.41     | 25.38           |
| 6.42                                 | 12.36         | 6.40         | 0.12   | 0.07    | 0.04       | 0.41     | 25.82           |
| 6.53                                 | 12.47         | 6.62         | 0.12   | 0.08    | 0.04       | 0.41     | 26.27           |
| 6.64                                 | 12.59         | 6.85         | 0.12   | 0.08    | 0.04       | 0.41     | 26.73           |
| 6.75                                 | 12.71         | 7.09         | 0.13   | 0.08    | 0.04       | 0.41     | 27.20           |

## 5 DISEÑO DE COMPONENTES

### 5.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

#### 5.1.1 SISTEMA PROYECTADO

Por tratarse de una reposición de redes en funcionamiento y para evitar que los usuarios se vean perjudicados con el corte de servicio de agua potable en un posible tiempo prolongado se consideró adecuado hacer una reubicación de las redes, es decir, se proyectará de forma paralela a la existente, evitando afectar al sistema en funcionamiento tanto de telefonía, electricidad, gas y alcantarillado.

Se debe tener en cuenta que debido a la reubicación de ciertos tramos de las redes de agua potable, todas las conexiones domiciliarias que se encuentren en esos tramos serán rehabilitadas, considerando así la rehabilitación por dos tipos: rehabilitación de acometida de conexión y rehabilitación total de conexión; en la rehabilitación de acometida de conexión se está rehabilitando como su nombre lo dice, la acometida y la abrazadera a la tubería reubicada, sin incluir rotura y reposición de caja de registro; en el caso de la rehabilitación total de conexión, se está considerando la rehabilitación de la acometida, abrazadera a la tubería reubicada y rotura y reposición de caja de registro.



CONSORCIO HM & EME

ING. ELIAS MOLLO ESCOBAR  
Reg. IP N° 54188  
DIRECTOR DE ETC  
CONSORCIO HM & EME

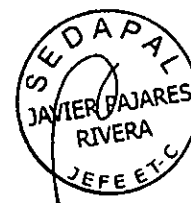
Después de haber realizado el empalme de las nuevas tuberías al sistema existente y que se hayan rehabilitado las conexiones domiciliarias a la tubería reubicada, se procederá a anular la red existente que quedará en desuso.

La longitud de tuberías a instalar es de 2,778.04 ml; y el número de conexiones domiciliarias de agua potable a rehabilitar es de 404 en total; entre ellas 258 rehabilitadas totalmente y 146 rehabilitadas de acometida de conexión, ya que las redes fueron reubicadas (el número de conexiones se determinó del conteo de conexiones de la Información proporcionada por el C.S de Breña, así como también de la información encontrada en campo).

Cuadro N° 5.1-1 Metrado de Tuberías, Cnxs a Rehabilitar

| Descripción   | Cantidad | Diámetro | Material |
|---|----------|----------|----------|
| Reubicación de Redes Secundarias                        | 2,420.23 | 110 mm   | HDPE     |
|   | 237.19   | 160 mm   | HDPE     |
|   | 120.62   | 200 mm   | HDPE     |
| Redes Secundarias a Rellenar con Concreto               | 1899.71  | Varios   | AC       |
| Rehabilitación Total de Conexiones Domiciliarias        | 203      | 15 mm    | HDPE     |
|   | 52       | 20 mm    | HDPE     |
|   | 03       | 25 mm    | HDPE     |
| Rehabilitación de Acometida de Conexiones Domiciliarias | 99       | 15 mm    | HDPE     |
|   | 46       | 20 mm    | HDPE     |
|   | 01       | 25 mm    | HDPE     |

Fuente: Elaboración Propia



## 5.2 CRITERIOS DE DISEÑO

### 5.2.1 Sistema de Agua Potable

- Las líneas de agua potable y redes de distribución, incluyendo las conexiones domiciliarias, válvulas, cámaras de ingreso a sector y grifos contra incendio.
- Las redes de distribución se proyectarán, en principio, en circuito cerrado formando mallas, las que a su vez deben ser parte de un sector de abastecimiento. Su dimensionamiento se efectuará sobre la base de cálculos hidráulicos y debe ser tal, que permita mantener, en lo posible, una mesa de presiones paralela al terreno en la condición de máximo consumo.
- La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red de distribución. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.
- El diámetro mínimo de las redes de distribución será:
  - ✓ DN 75 para las habilitaciones donde solo se encuentren lotes destinados para vivienda.
  - ✓ En casos excepcionales debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías DN 63, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo, o de 200 m si son alimentados por los dos extremos; siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.
  - ✓ DN 100 para las habilitaciones de uso industrial
  - ✓ DN 100 para surtidores públicos

1,57.04



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

- La velocidad de flujo para las líneas de agua potable será en lo posible no menor de 0,60 m/s y no mayor a 3 m/s. Sin embargo, predominará la restricción de la presión sobre este acápite.
- Las conexiones domiciliarias de agua potable podrán instalarse en redes de distribución existentes o proyectadas de diámetros hasta DN 300, no permitiéndose efectuar conexiones en líneas de impulsión, conducción o aducción o en tuberías de diámetro mayor al señalado, salvo en casos excepcionales y con aprobación previa de SEDAPAL.
- Las conexiones domiciliarias de agua potable se instalarán según diseño típico de SEDAPAL. El diámetro mínimo de las conexiones domiciliarias de agua potable será de DN 15.
- En caso que el diseño de la instalación sanitaria de la edificación cuente con cisterna y/o tanque de almacenamiento abastecido de la red pública, el diámetro de la conexión domiciliaria y su respectivo medidor, se determinará en función al tiempo de llenado de la cisterna para el volumen equivalente a un día de consumo y la presión en la red pública. El tiempo de llenado de la cisterna se determinará en función a la continuidad de la red pública, multiplicado por un coeficiente de 0.75, siendo la continuidad de servicio el periodo en el que la presión de la red es normal ( $p \geq 10m$ ).
- En terrenos inestables, se deberá ejecutar previamente por los interesados, las obras civiles y de soporte estructural que sea necesario para garantizar su estabilidad; de manera que las tuberías y conexiones domiciliarias de agua potable que se proyecte instalar en ellos, no sean afectadas por el tránsito peatonal y/o vehicular durante su proceso constructivo y/o posterior funcionamiento.



CONSORCIO HM & EME

ING. ELIAS MOGOLLON ESCOBAR  
Reg. Cel. N° 54198  
DIRECTOR DEL ESTUDIO



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA



## 6 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

### 6.1 Red de Distribución de Agua Rehabilitada

#### 6.1.1 Trabajos Preliminares:

##### Trazo y replanteo inicial del proyecto para líneas-redes con estación total

El Contratista procederá al replanteo general del proyecto, para lo cual utilizará equipos topográficos y personal especializado. Los ejes deben ser fijados en el terreno en forma permanente, mediante estacas, balizas o tarjetas. Los niveles deberán ser fijados en el terreno también en forma permanente, mediante hitos de concreto.

##### Replanteo final de la obra, para líneas redes con estación total

El contratista deberá de realizar el trazo, nivelación y Replanteo final de obra mediante el equipo necesario para ubicar los ejes y líneas respectivas de la red de agua; con tal de obtener las dimensiones de referencia y ubicación de accesorios, redes, etc. y ser colocados para su verificación, mediante puntos inamovibles para su verificación.

El trazo, los alineamientos, distancias y otros datos deberán ajustarse a la previa revisión de la nivelación de las calles y verificación.

Los planos de replanteo deberán ser previamente verificados y aprobados por el Ing. Supervisor.

##### Letrero metálico 0.60 x 0.60m s/poste p/desvío tránsito (prov. durante 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.

Este trabajo se hará con las respectivas tranqueras y señalizaciones diurnas y nocturnas; también durante toda la ejecución de la obra se dispondrá obligatoriamente de cintas de seguridad, de letreros, de tranqueras o de barreras, de luces de peligro o mecheros, de puentes para pases peatonales y vehiculares sobre las zanjas.

Se clasifican en 3 tipos de señalización obligatoria:

- Señalización horizontal con cintas a todo lo largo
- Señalización vertical con letreros de desviación del tránsito
- Señalización vertical con tranqueras y mecheros al inicio y fin de cada tramo.

El constructor deberá obtener los permisos necesarios de la Dirección de tránsito Urbano del Municipio.

##### Protección de redes existentes de alcantarillado, postes para alumbrado, cable eléctrico de baja y media tensión, cables telefónicos.

Siempre y cuando lo permita la sección transversal de las calles, las tuberías de agua potable se ubicarán respecto a otros servicios públicos en forma tal que la menor distancia entre ellos, medida entre los planos tangentes respectivos sea:

|  |        |
|--|--------|
| - A tubería de agua potable              | 0.80 m |
| - A canalización de regadío              | 0.80 m |
| - A cables eléctricos, telefónicos, etc. | 1.00 m |
| - A colectores de alcantarillado         | 2.00 m |





Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

- A estructuras existentes

1.00 m

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos se deberá coordinar con las Empresas afectadas a fin de diseñar con ellos la protección adecuada. La solución que se adopte deberá contar con la aprobación de la Entidad respectiva.

En los puntos de cruce de tuberías de alcantarillado con tuberías de agua potable preferentemente se buscará el pase de estas últimas por encima de aquellos con una distancia mínima de 0.25 m medida entre los planos horizontales tangentes respectivos, coincidiendo el cruce con el centro del tubo de agua.

No se instalará ninguna línea de agua potable y/o alcantarillado, que pase a través o entre en contacto con cámaras de inspección de luz, teléfono, etc. ni canales de regadío.



### 6.1.2 Movimiento de Tierras

#### Excavación de la zanjas

Como regla general no debe procederse a cavar las zanjas con demasiada anticipación al trabajo de colocación de la tubería.

A menudo, se obtendrán ventajas evitándose tramos demasiado largos de zanja abierta, por ejemplo:

- Reduce al mínimo la posibilidad que la zanja se inunde.
- Reduce las cavernas causadas por el agua subterránea.
- Se evita la rotura del talud de la zanja.
- Reducir en la posible necesidad de entibar los taludes de la zanja.
- Reducción de peligros para tránsito y trabajadores

#### Ancho y Profundidad de la Zanja

El ancho de la zanja debe permitir un montaje fácil y un adecuado relleno y compactación de la tubería.

Por ser una tubería flexible se recomienda en general que la zanja al nivel de la tubería, hasta la clave del tubo, sea lo más estrecha posible, dentro de los límites practicables.

Un ancho adicional de 30 cm al diámetro exterior del tubo permite trabajar sin problemas durante la instalación.

La altura mínima de relleno sobre la clave de la tubería debe ser de 1.0 m como mínimo en zonas de tráfico corriente y de 1.2 m en zonas de tráfico pesado, con encamado y relleno de arena o material fino selecto compactado hasta por lo menos 30 cm. Sobre la clave del tubo.

#### Características de las Zanjas

Las zanjas para la instalación de tuberías, serán idénticas a las que normalmente se ejecutan para tubos metálicos; serán de suficiente profundidad para permitir la instalación conveniente de válvulas y grifos contra incendio y para resguardar la tubería de las vibraciones producidas por el tráfico pesado; y se excavarán con o sin hoyos adicionales para las uniones, según el tipo de tubería por instalar.

Para el encamado en zanjas previamente debe removerse los lechos de roca, cantos rodados y piedras grandes, para proveer 15 cm. De espacio libre a cada lado de la zanja y debajo de la línea de gradiente del fondo del tubo y los accesorios, para tener espacio suficiente para colocar una cama de apoyo de material suelto y selecto; tierra, arena, grava o material similar, que será compactado adecuadamente.



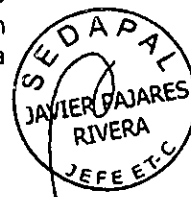
Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

### Dimensiones de las Zanjas

El ancho de la zanja dependerá de la naturaleza del terreno en trabajo y del diámetro de la tubería por instalar, pero en ningún caso será menor de los estrictamente indispensables para el fácil manipuleo de la tubería y sus accesorios dentro de dicha zanja. Tendrá como mínimo 0.15 m a cada lado del diámetro exterior de la tubería en el caso de la zanja para diámetros hasta 10" y 0.20 m a 0.30 máx. para diámetros mayores.

Para curvas de gran diámetro el ancho será de mayor dimensión que el normal, tomándose el mayor ancho necesario del lado exterior de la curva. La zanja se excavará por lo menos cinco (0.05) m de centímetros debajo de la gradiente exterior del fondo del tubo, teniendo en cuenta la profundidad mínima del entierro exigible. Si la tubería se coloca en la calzada o en el campo el entierro mínimo sobre la cabeza de los tubos, nunca será menor de 1.00 m, teniendo en cuenta que los extremos exteriores de los vástagos de las válvulas deben quedar a un mínimo de treinta centímetros (0.30 m) de la superficie. La tubería se coloca en las aceras, o en jardines laterales o centrales, el relleno sobre la cabeza del tubo puede disminuirse hasta ochenta centímetros (0.80 m) Si las válvulas y grifos contra incendio lo permiten.



### Fondo de la Zanja

El fondo de la zanja debe presentar una superficie bien nivelada, para que los tubos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de la generatriz inferior; a cuyo efecto los cinco centímetros de sobre-excavación, deben rellenarse y apisonarse con arena o tierra fina bien seleccionada. Se determinará la ubicación de las uniones en el fondo de la zanja antes de bajar a ella los tubos, en cada uno de esos puntos se abrirán hoyos, o canaletas transversales, de la profundidad y ancho necesario para el fácil manipuleo de los tubos y sus accesorios en el momento de su montaje. Deberá tenerse para el fondo de la zanja las siguientes consideraciones:

- El fondo de la zanja debe ser continuo, plano y libre de piedras, troncos, o materiales duros y cortantes; si el fondo es de un material suave y fino, sin piedra y que se pueda nivelar fácilmente, no es necesario usar rellenos de base especial.
- Si el fondo está constituido por material pedregoso o rocoso, es aconsejable colocar una capa de material fino, escogido, excepto de piedras o cuerpos extraños, con un espesor mínimo de 15 cm.
- Este relleno previo, debe ser bien apisonado antes de la instalación de los tubos.
- Retirar las rocas o piedras del borde de la zanja, para evitar el deslizamiento al interior que ocasione posibles roturas.
- No debe usarse nunca arcilla inmediatamente alrededor del tubo, ya sea para encamado, relleno lateral o superior.
- Es fundamental brindar a la tubería un apoyo uniforme y continuo en toda su longitud, dejando "nichos" en la zona de las campanas para permitir el apoyo del cuerpo del tubo.

### Terreno Corredizo

En sitios o terrenos no consolidados, en terrenos deleznales o de naturaleza tal que ofrece peligro de escurrimiento, se recomienda tomar todas las precauciones para asegurar la zanja en forma firme y compacta, recurriendo en caso necesario al apisonado con hormigón, al lecho artificial de mampostería o de concreto, al pilotaje, o algún otro procedimiento de igual o mayor estabilidad, incluyendo la eliminación de las causas del deslizamiento por drenajes apropiados y otros medios.

Todo el material excavado, deberá acumularse de manera tal que no ofrezca peligro a la obra, evitando obstruir el tráfico. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material proveniente de la excavación u otro material de trabajo.

Para proteger a las personas y evitar peligros a la propiedad y vehículos, se deberán colocar barreras, señales, linternas rojas y guardianes, que deberán mantenerse durante el proceso de



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre – Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

la obra hasta que la calle esté segura para el tráfico y no ofrezca ningún peligro. Donde sea necesario cruzar zanjas abiertas, el Contratista colocará puentes apropiados para peatones o vehículos según el caso. Los grifos contra incendio, válvulas, tapas de buzones, etc., deberán dejarse libres de construcciones durante la obra.

Se tomarán todas las precauciones necesarias a fin de mantener el servicio de los canales y drenes así como de los otros cursos de agua encontrados durante la construcción.

Deberán protegerse todos los árboles, cercos, postes o cualquier otra propiedad, y sólo podrán moverse en caso que sea esto autorizado por el Ingeniero Inspector y repuestos a la terminación del trabajo. Cualquier daño sufrido será reparado por el Contratista.

El contratista deberá tomar las precauciones necesarias a fin de proteger todas las estructuras y personas.



### Excavación de zanja

Esta partida consiste en el movimiento de tierras necesarias para reubicar adecuadamente la línea de la red de distribución existente de agua potable, a las alturas y/o niveles señalados en los planos de proyecto.

El Constructor deberá de considerar la posible existencia de instalaciones subterráneas por lo que debe de investigar y actuar con el cuidado que fuese preciso.

No debe dejarse una excavación abierta un tiempo mayor al contemplado en el diseño o indicado por el responsable de la obra.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas. Se debe notificar oportunamente al Ingeniero Supervisor, quien debe proceder a inspeccionar dicha excavación. No se debe continuar con los trabajos mientras no se haya dado por terminada la inspección y se haya obtenido la autorización del Ingeniero Supervisor para realizar nuevos trabajos.

### **Sobre - excavaciones**

Las sobre – excavaciones se pueden producir en dos casos

#### *Autorizada*

Cuando los materiales encontrados excavados a profundidades determinadas no son las apropiadas tales como: terrenos sin compactar o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos.

#### *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 a llenar todo el espacio de la sobre excavación con concreto  $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  u otro material debidamente acomodado y/o compactado, tal como sea ordenado por la Entidad.

### **Obras preparatorias:**

Después del estudio completo del entorno, topografía y habiendo coordinado con los diversos servicios (telecomunicaciones, teléfonos, electricidad, etc.), el Contratista deberá materializar en el terreno el trazado y el perfil de la tubería a instalar.

Con la debida anterioridad, se deben someter a aprobación del Ingeniero Supervisor, las siguientes actividades:

CONSORCIO HM & EME  
ING. ELIAS MOGOLLON ESCOBAR  
Reg. GP N° 54198  
CONSORCIO HM&EME

**Métodos de excavación que se propone emplear.**

**Personal y equipos asignados.**

### Rendimientos.

Programa de ejecución de los trabajos de acuerdo con las indicaciones de la especificación técnica.

Investigación de las interferencias y otras construcciones.

### Manejo del entorno ambiental.

Solo se podrá iniciar la excavación una vez que el Ingeniero Supervisor haya aprobado las actividades anteriormente citadas.

La aprobación por parte del Ingeniero Supervisor de los métodos de excavación no releva al responsable de la obra de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

### *Cruces con servicios existentes*

En los puntos de cruces con cualquier servicio existente, la separación mínima con la tubería de agua y/o alcantarillado, será de 0,20 m, medidos entre los planos horizontales tangentes respectivos

No se instalará ninguna línea de alcantarillado, que pase a través o entre en contacto con ninguna cámara de inspección de desagues, luz, teléfono, etc.

Durante el periodo de excavación hasta su terminación e inspección final y aceptación, se deberá proveer de medios y equipos adecuados mediante los cuales se puede extraer prontamente el agua.

En caso la presencia de agua (por infiltración, napa freática u otros), luego de la instalación de la tubería, hiciera que este flote, se podrá contrarrestar este efecto colocando montículo de material (relleno con arena y material propio) los cuales deberán conformar el relleno de dicha tubería, pero teniendo cuidado en no dañar la tubería y que el relleno se compacte a los requerimientos.

### 6.1.3 Instalación de Tubería

*Cama de Apoyo y Fondos de Zanja:*

El tipo y calidad de la "Cama de Apoyo" que soporta la tubería es muy importante para una buena instalación, lo cual se puede lograr fácil y rápidamente, si el terreno tiene poca presencia de material grueso o piedra, se puede cernir y utilizar como cama de apoyo (arcilla, arena limosa, etc.). La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 10 cm. En la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre 1/6 y 1/10 del diámetro exterior hacia los costados de la tubería.

***Instalación Propiamente dicha:***

La Red de Tubería debe ser colocada en línea recta llevando una mínima pendiente, evitando que sea instalada siguiendo la topografía del terreno si éste es accidentado o variable.

La tubería debe ser instalada teniendo en cuenta el sentido del flujo del agua, debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido de circulación del agua:

Después de cada jornada de trabajo de entubado, de acuerdo al clima es necesario proteger la tubería de los rayos del sol y golpes o desmoronamiento de taludes de la zona, dependiendo



cuidar esto con una sobrecama de arena gruesa o material seleccionado, dejando libres solo las uniones de la tubería.

#### *Uniones Termofusión*

- Los equipos comúnmente utilizados en las soldaduras por termofusión están constituidos por 3 elementos: Unidad de fuerza (compuesta de una unidad hidráulica y un alineador), cuchilla de corte y placa calentadora.
- A partir de la tabla entregada por el fabricante, verifique la presión de soldadura requerida y súmela a la presión inicial para desplazamiento (inercia de la máquina más el peso propio del tubo a ser desplazado).
- Verificar el perfecto alineamiento de los tubos.
- Usar la cuchilla de corte para rectificar las superficies a ser unidas.
- Cuando la temperatura de la placa calentadora estuviera en el valor recomendado por el fabricante, posicónela manteniendo la presión de soldadura hasta la formación de un cordón inicial entre la placa y el tubo (la tabla suministrada por el fabricante de la máquina indicará la dimensión del cordón). 6. Formado el cordón, retire la presión de soldadura y mantenga la placa en contacto con los tubos por el tiempo recomendado por el fabricante del equipamiento.

#### *Uniones Electrofusion*

- Mida la longitud de la conexión sin retirarla del embalaje.
- Marque con un lápiz, en cada uno de los tubos, la mitad del valor medido.
- Raspe toda el área de contacto entre los tubos y las conexiones con un raspador manual o mecánico (CONSIDERAR LAS FOTOS 3 Y 4 PARA ESTE MISMO PASO).
- Limpie con solución a base de acetona la región raspada de los tubos. A partir de este instante, evite tocar la región a ser soldada.
- Retire la conexión del embalaje, tomando la precaución de no tocar la región interna de la pieza donde se ubica la resistencia eléctrica. Encaje la unión, observando la marcación efectuada, que indicará la profundidad de la bolsa hasta donde debe llegar la inserción de la conexión.
- Instale el alineador, conecte los cables de la máquina a los bornes de la conexión y pase el lector óptico sobre el código de barra. Ejecute la soldadura y aguarde el tiempo de enfriamiento recomendado por el fabricante. No retire el alineador durante el tiempo de enfriamiento y evite mover el conjunto durante este proceso

#### *Relleno y compactación de zanjas*

El relleno debe seguir a la instalación de la tubería tan cerca como sea posible, los fines esenciales que debe cumplir este relleno son:

- Proporcionar un lecho para la tubería.
- Proporcionar por encima de la tubería, una capa de material escogido que sirva de amortiguador al impacto de las cargas exteriores.
- La forma de ejecutar el relleno será como sigue:
- Primero, se debe formar el lecho o soporte de la tubería, el material regado tiene que ser escogido, de calidad adecuada, libre de piedras y sin presencia de materia orgánica.





Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

- El primer relleno compactado 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 colocará en capas de 0,10 m de espesor terminado desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso apropiado, teniendo cuidado de no dañar la tubería.

El segundo relleno compactado, entre el primer relleno y la sub-base de ser el caso, se harán por capas no mayores de 0,15 de espesor, compactándolo con vibro-apisadores, 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 D698 o AASHTO T-180. De no alcanzar el porcentaje establecido, la empresa contratista deberá de efectuar nuevos ensayos hasta alcanzar la compactación deseada.

Durante la prueba de la tubería, es importante comprobar la impermeabilidad de las uniones, para lo cual se deben dejar las mismas descubiertas.

#### Anclajes de accesorios

Todos los accesorios como: té, reducciones, codos, curvas, tapones, válvulas y curvas verhueltas, deben ser debidamente anclados y apoyados, para ello se usará concreto  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  en el fondo o solado y cuñas al costado de los accesorios dejando la superficie superior libre para su inspección o revisión, solo en los cambios de dirección verticales, se admitirá el embebido total del accesorio por el concreto; si se necesita a criterio del Inspector se podrá usar dowels o anclajes de fierro, se deberá disponer de inmediato tratando de no producir presión al accesorio, sino la fijación adecuada.

La presión hidráulica interna a que son sometidas las tuberías, genera empuje o esfuerzos que tienden a desacoplarlos. Tales esfuerzos adquieren importancia en los accesorios como válvulas, curvas, tees, tapones, etc.; donde la fuerza de empuje debido a la presión interna debe distribuirse sobre las paredes de la zanja.

De utilizarse accesorios de PVC estos deben de estar protegidos con filtros, película de polietileno o algún otro material adecuado para impedir el desgaste de la pieza por el roce con el hormigón.

Los bloques de anclaje deben de calcularse considerando el esfuerzo producido por la máxima presión que se pueda generar en la línea, está por lo general coincide con la presión de prueba.

En la siguiente tabla se indica el empuje en (Kg) en los accesorios por cada  $\text{kg/cm}^2$  de presión hidráulica interna

**Cuadro 6.1-1Empuje en Kg/accesorio**

| DN<br>(mm) | CODO 90°<br>(kg) | CODO 45°<br>(kg.) | CODO 22,5°<br>(kg) | TEES Y TAPONES<br>(kg.) |
|------------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------------|
| 40         | 14               | 8                 | 4                  | 10                      |
| 50         | 23               | 12                | 6                  | 16                      |
| 63         | 37               | 20                | 10                 | 26                      |
| 75         | 51               | 28                | 14                 | 36                      |
| 90         | 80               | 48                | 26                 | 64                      |
| 110        | 110              | 60                | 30                 | 78                      |
| 160        | 232              | 126               | 64                 | 164                     |
| 200        | 263              | 197               | 100                | 257                     |
| 250        | 569              | 308               | 157                | 402                     |
| 315        | 902              | 488               | 249                | 638                     |



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

El área o superficie de contacto del bloque deberá dimensionarse de modo que el esfuerzo o carga unitaria que se transmite al terreno no supere la carga de resistencia admisible dado para el tipo de terreno donde se trabajan las zanjas e instalaciones.

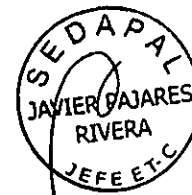
#### Pruebas hidráulicas y desinfección de líneas de agua potable

Según las Especificaciones Técnicas CTPS – ET – 002, para Pruebas Hidráulicas de Redes de Agua Potable y Alcantarillado y Estructuras de Almacenamiento, podemos encontrar lo siguiente:

- Etapas de las pruebas hidráulicas y desinfección

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

- a) Prueba hidráulica a zanja abierta:
  - Para redes secundarias por circuitos
  - Para conexiones domiciliarias por circuitos
  - Para redes primarias, línea de impulsión, conducción, aducción, por tramos de la misma clase de tubería.
- b) Prueba hidráulica a zanja tapada con relleno compactado y desinfección.
  - Para redes secundarias y conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.
  - Para redes primarias, líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.



De acuerdo a las condiciones que se presenten en obra se podrá efectuar por separado la prueba a zanja tapada con relleno compactado, de la prueba de desinfección. De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, solo se podrá subdividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos y tramos completos.

Considerando el diámetro de la línea de agua y la presión de prueba se elegirá, con aprobación de la Inspección o Supervisión, el tipo de comba de prueba que ser accionada manualmente o mediante fuerza motriz.

La bomba de prueba deberá instalarse en la parte más baja de línea de agua y de ninguna parte, en las altas.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

- Abrazaderas, en las redes secundarias, debiendo ubicarse preferentemente frente a lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias; en los casos en donde esto sea posible, luego de aprobada la prueba hidráulica correspondiente, se reemplazarán por abrazaderas ciegas.
- Tapones con niples especiales de conexión, en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas.

Se instalarán como mínimo dos manómetros con glicerina certificados con rangos de presión apropiados a la presión de prueba, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar. La inspección o Supervisión previamente al inicio de las

CONSORCIO HM & EME



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdas. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Ameru cdra. 1, av. La Marina cdas. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

pruebas, verificada el estado y funcionamiento de los manómetros, rechazando los defectuosos o los que no se encuentren calibrados.

Tanto al inicio como al finalizar la prueba, la Inspección o Supervisión verificará que la lectura del manómetro son presión sea cero.

- Perdida de agua admisible

No se admitirá ningún tipo de pérdida de agua en el circuito durante las pruebas hidráulicas.

- Prueba hidráulica a zanja abierta

La presión de prueba a zanja abierta medida en el punto más bajo, será **no menor a:**

a) En líneas de conducción e impulsión:

1. Para diámetros hasta 150mm: dos (2) veces a presión nominal;
2. Para tuberías de diámetros mayores a 150mm:
  - i. Para presiones de trabajo menores o iguales que 10bar: 1.5 veces la presión de trabajo;
  - ii. Para presiones de trabajo mayores que 10 bar: la presión de trabajo, más 5 bar;

b) Una y media (1.5) veces la presión nominal, en redes secundarias o líneas de aducción.

c) Una (1) vez la presión nominal, en conexiones domiciliarias.

En el caso que el Constructor solicitara la prueba en una sola vez, tanto para las redes secundarias como para sus conexiones domiciliarias, la presión de prueba será 1.5 veces la presión nominal.

Antes de proceder a llenar las líneas de agua a probar, tanto sus accesorios, válvulas y grifos contra incendio, previamente deberán estar anclados; los mismos que efectuado como mínimo su primer relleno compactado, debiendo quedar sólo descubiertas todas sus uniones.

El Constructor deberá preparar sus pruebas hidráulicas internamente, siguiendo las recomendaciones del fabricante. En el caso de las tuberías de Polietileno, esta preparación debe incluir una presurización progresiva de la instalación para garantizar que la pérdida de presión en la prueba hidráulica que verificará la Inspección no sea mayor a 0.25 bar (4psi), sin signos visibles de pérdidas o fugas.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de 30 minutos (redes secundarias) o una (01) hora (redes primarias), debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

No se permitirá que durante el proceso de la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del Inspector o Supervisor, quien bajará a inspeccionar las uniones de tuberías, válvulas y accesorios (incluyendo las abrazaderas y baterías, en el caso de pruebas para conexiones domiciliarias).

No se autorizarán pruebas hidráulicas de conexiones domiciliarias, si a estas no se les han instalado caja y batería completa.

- Prueba hidráulica a zanja tapada con relleno compactado y desinfección

No se autorizará realizar la prueba a zanja tapada con relleno compactado y desinfección, si previamente de Inspección no ha aprobado vía cuaderno de obra la prueba a zanja abierta de la línea de agua.

La presión y tiempo de duración de la prueba a zanja tapada serán las indicadas en el numeral anterior, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se están probando.



CONSORCIO HM & EME



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

La concentración de Cloro aplicada para la desinfección será de 50 ppm.

El tiempo mínimo del contacto del cloro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5ppm de cloro.

En el periodo de desinfección, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán maniobrados repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de Cloro.

Después de la prueba, el agua con Cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.5 ppm de Cloro.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

- a) Cloro liquido
- b) Compuestos de Cloro disueltos en agua.

Para la desinfección con Cloro liquido se aplicará una solución por medio de un equipo clorinador de solución, o Cloro directamente de un cilindro con equipos adecuados, para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del Cloro en toda la línea.

En la desinfección de la tubería por compuestos de color disuelto, se podrá usar compuestos de Cloro tal como, hipoclorito de calcio o similares cuyo contenido de Cloro utilizable sea conocido.

#### Restitución del pavimento

El contratista restituirá el pavimento, veredas, buzones, bermas, etc. a su condición original. Todo el exceso de tuberías, construcciones temporales, desmontes, etc., será retirado por el contratista, quien dejará el sitio de trabajo completamente limpio a satisfacción del Ingeniero Inspector.

#### **6.1.4 Conexiones Domiciliarias de Agua Potable**

Las conexiones domiciliarias de agua, serán del tipo simple y estarán compuestas de:

- Elementos de toma
  - ✓ 1 abrazadera de derivación con su empaquetadura
  - ✓ 1 llave de toma (corporación)
  - ✓ 1 transición de llave de toma a tubería de conducción
  - ✓ 1 cachimba o curva de 90° ó 45°
  - ✓ Tubería de conducción
  - ✓ Tubería de forro de protección
- Elementos de control
  - ✓ 2 llaves de paso (1 telescópica y 1 con salida auxiliar)
  - ✓ 2 Niples standard
  - ✓ 1 medidor o niple de reemplazo
  - ✓ 2 uniones presión rosca
- Caja de medidor con su marco y tapa
- Elemento de unión de la instalación.





Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre – Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

**Elementos de toma:** La perforación de la tubería matriz en servicio se hará mediante taladro tipo Müller o similar y para tuberías recién instaladas con cualquier tipo convencional; no permitiéndose en ambos casos perforar con herramientas de percusión.

Las abrazaderas contarán con rosca de sección tronco cónico, que permita el enroscado total de la llave de toma (Corporation).

De utilizarse abrazaderas metálicas éstas necesariamente irán protegidas contra la corrosión, mediante un recubrimiento de pintura anticorrosiva de uso naval (2 manos) o mediante un baño plastificado. Al final de su instalación tanto su perno como su tuerca se le cubrirá con brea u otra emulsión asfáltica.

La llave de toma (corporación) debe enroscar totalmente la montura de la abrazadera y la pared de la tubería matriz perforada.

**Tubería de conducción:** La tubería de conducción que empalma desde la cachimba del elemento de toma hasta la caja del medidor, ingresará a ésta con una inclinación de 45°.

**Tubería de forro de protección:** El forro que será de tubería de diámetro 100 mm (3"), se colocará sólo en los siguientes puntos:

En el cruce de pavimentos para permitir la extracción y reparación de tubería de conducción.

En el ingreso de la tubería de conducción a la caja del medidor. Este forro será inclinado con corte cola de milano, "juego mínimo" para posibilitar la libre colocación extracción del medidor de consumo.

No debe colocarse forro en el trazo que cruzan las bermas, jardines y/o veredas.



**Elementos de control:** El medidor será proporcionado y/o instalado por la empresa. En caso de no poderse instalar oportunamente, el Constructor lo reemplazará provisionalmente con un niple. Deberá tenerse en cuenta que la base del medidor tendrá una separación de 5 cm de luz con respecto al solado.

En cada cambio o reparación de cada elemento, necesariamente deberá colocarse empaquetaduras nuevas.

**Caja del medidor:** Según la Especificación Técnica de código CTPS – ET005, elaborada por SEDAPAL.

La caja portamedidor será de material plástico según la Especificación técnica (CTPS-ET-001) para diámetros hasta 20 mm y,

Para conexiones de 25 mm, se utilizarán cajas de concreto pre fabricadas según norma 350.085.

Requisitos:

- Acabados.- Las superficies exteriores serán lisas y libres de porosidad, con elementos definidos y aristas redondeadas sin fibras expuestas, las superficies interiores no tendrán elementos en alto relieve que dificulten el manipuleo (rebabas) del medidor y sus accesorios, salvo las irregularidades causadas por el flujo de los referzos.
- La Base de Fondo.- La superficie de la cara superior será lisa, sin rebabas, con e.

#### Elemento de unión con la instalación interior

Para facilitar la unión con la instalación se instalará a partir de la cara exterior de la caja un niple de 0,30 m. El propietario hace la unión estableciendo una llave de control en el interior de su propiedad.



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

## 7 RELACIÓN DE PLANOS

| PLANOS DE AGUA POTABLE |                                      |               |
|------------------------|--------------------------------------|---------------|
| CODIGO                 | NOMBRE                               | Nº DE LAMINAS |
| PU-01                  | PLANO DE UBICACION                   | 1             |
| AP-01                  | REDES DEL SISTEMA EXISTENTE          | 3             |
| AP-02                  | REDES DEL SISTEMA PROYECTADO         | 3             |
| AP-03                  | ESQUEMA DE ACCESORIOS                | 1             |
| AP-04                  | CONEXIONES DOMICILIARIAS EXISTENTES  | 3             |
| AP-05                  | CONEXIONES DOMICILIARIAS PROYECTADAS | 3             |
|                        |                                      | 14            |

| PLANOS DE DETALLES DE AGUA POTABLE |  |               |
|------------------------------------|--|---------------|
| CODIGO                             | NOMBRE   | Nº DE LAMINAS |
| DE-01                              | DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS                | 1             |
| DE-02                              | DETALLE DE GRIFO CONTRA INCENDIO Y VAL. DE CONTROL | 1             |
|                                    |  | 2             |

| TOPOGRAFIA |                     |               |
|------------|---------------------|---------------|
| CODIGO     | NOMBRE              | Nº DE LAMINAS |
| TOP-01     | CARTOGRAFIA GENERAL | 1             |
| TOP-02     | POLIGONAL CERRADA   | 1             |
| TOP-03     | ruta de nivelacion  | 1             |
| TOP-04     | CARTOGRAFIA         | 7             |
|            |                     | 10            |

| ESTUDIO DE TRANSITO |                      |               |
|---------------------|----------------------|---------------|
| CÓDIGO              | NOMBRE               | Nº DE LAMINAS |
| PD-01               | PLAN DE DESVIO       | 3             |
| CS-02               | CARTILLAS DE SEÑALES | 1             |
|                     |                      | 4             |

| SUELOS |                        |               |
|--------|------------------------|---------------|
| CODIGO | NOMBRE                 | Nº DE LAMINAS |
| UC-01  | UBICACIÓN DE CALICATAS | 1             |
| PZ-01  | PLANO DE ZONIFICACIÓN  | 1             |
|        |                        | 2             |

ELIAS MOGOLLON ESCOBAR  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 54198



Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima.

MEMORIA  
DESCRIPTIVA DE  
OBRA

## 8 DETALLES DE CONTRATACION

### 8.1 SISTEMA DE CONTRATACION

Teniendo en consideración que el Proyecto desarrollado es de Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias (no incluyendo ningún tipo de Obras Generales), el presente proceso se rige por el sistema de Precios Unitarios, de acuerdo con lo establecido en el expediente de contratación respectivo.

### 8.2 MODALIDAD DE EJECUCION

No corresponde.

### 8.3 PLAZO DE EJECUCION

Los servicios de la presente convocatoria se prestarán en el plazo de setenta y cinco (75) días calendario, más 30 días para su posterior Liquidación. Dicho plazo constituye un requerimiento técnico mínimo que debe coincidir con lo establecido en el expediente de contratación.

## 9 VALOR REFERENCIAL

El costo total del proyecto "Rehabilitación de Redes Secundarias y Conexiones Domiciliarias de Agua Potable en el jr. Santiago Wagner cdra. 19 y 20, jr. Loreto cdra 2, Pasaje Túpac Amaru cdra. 1, av. La Marina cdra. 1 y 2, calle Enrique Palacios cdra. 1 y jr. Tarapacá cdra. 9- Distrito de Pueblo Libre - Lima." asciende a la suma de Dos Millones Cuatrocientos Sesenta y Nueve Mil Cuarenta Y Cinco con 43/100 soles (2 469,045.43), en el cual se incluyen los Gastos Generales, Utilidades e IGV.

Los precios utilizados en la elaboración del presupuesto son al 30 de Abril del 2019, así mismo cabe señalar que los precios de la mano de obra corresponden a los jornales establecidos en el régimen de construcción civil.

ELIAS MOGOLLON ESCOBAR  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 54198

ALBERTO MONTES VALENZUELA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 59768

