

PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL CONJUNTO HABITACIONAL “MARTINETE” - CERCADO DE LIMA

CONTENIDO

I - MEMORIA DESCRIPTIVA

1. Objetivo
2. Base Técnica Legal
3. Ubicación
4. Estudio Preliminar
 - 4.1. Topografía
 - 4.2. Estudio de suelo
 - 4.3. Area de proyecto
 - 4.4. Estudio demográfico
 - 4.5. Parámetros de consumo
 - 4.6. Análisis de la demanda
 - 4.7. Disponibilidad hídrica
 - 4.8. Evacuación de aguas residuales
 - 4.9. Diagnóstico del sistema existente en el A.H. Santa Rosa
 - 4.10. Alternativa Seleccionada para el sistema de agua potable
 - 4.11. Alternativa seleccionada para el sistema de alcantarillado
 - 4.12. Alternativa seleccionada para la ejecución de conexiones domiciliarias

5.- Proyecto Técnico

- 5.1. Dimensionamiento de la red de distribución de agua potable
- 5.2. Dimensionamiento de la red de alcantarillado
- 5.3. Dimensionamiento de la estación de bombeo de aguas residuales
- 5.4. Dimensionamiento de las conexiones domiciliarias

6.- Proyectos Complementarios

6.1. Arquitectura

6.2. Estructuras

6.3. Instalaciones eléctricas y mecánicas

6.4. Instalaciones Interiores de agua y desague de la vivienda típica

II - ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES Y EQUIPAMIENTOS

1. Especificaciones Técnicas para la red de distribución de agua potable y conexiones domiciliarias.
2. Especificaciones Técnicas para la red de al Alcantarillado y conexiones domiciliarias.
3. Especificaciones Técnicas para la Instalación Hidráulica en la Estación de Bombeo de aguas residuales.
4. Especificaciones Técnicas Para Ejecución de Obras

III - RELACION (METRADO) DE MATERIALES

1. Red de distribución de Agua Potable
2. Red de Alcantarillado
3. Estación de Bombeo

IV - PLANOS DE DISEÑO

PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL CONJUNTO HABITACIONAL “MARTINETE” - CERCADO DE LIMA

I - MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETIVO

El presente proyecto de agua potable y alcantarillado, se ha elaborado para cubrir las necesidades del Conjunto Habitacional “Martinete”, compuesto por 352 viviendas unifamiliares; de igual manera desde las redes de agua y desagüe proyectadas para este grupo habitacional, se atenderá los requerimientos del A.H. “Santa Rosa” colindante con este dado que conformaran un mismo esquema de servicio.

2. BASE TÉCNICA LEGAL

El presente proyecto ha sido elaborado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Elaboración de Proyectos de Sedapal, y las Normas Técnicas 5090 y 5021 del Reglamento Nacional de Construcción.

3. UBICACIÓN DE PROYECTO

El conjunto habitacional “Martinete”, se encuentra ubicado en la margen izquierda del río Rímac, entre los puentes Huánuco y Huascar, perteneciendo al sector del Cercado de Lima, en la zona denominada “Barrios Altos”.

4. ESTUDIOS PRELIMINARES

4..1 TOPOGRAFÍA

Para la elaboración del proyecto de la considerado como Bench Mark (B.M.) de referencia, la tapa del buzón existente que evacua las aguas residuales del A.H. Santa Rosa, y cuya cota de la tapa es de 174.75 metros sobre el nivel del mar.

La topografía dentro del Conjunto Habitacional es relativamente plana, las cotas de terreno entre los puntos mas alto y bajo del conjunto habitacional son de 177.50 y 171

metros sobre el nivel del mar respectivamente.

4.2 ESTUDIO DE SUELOS

* Se adjunta Estudio de Suelos

4.3 AREA DEL PROYECTO

El área donde se desarrollara el proyecto de redes de agua potable y alcantarillado, abarca los siguientes aspectos:

Area de Terreno Bruta	:	30,000 metros cuadrados (3 Ha)
Area de Viviendas	:	11,400 “
Area de Circulación Libre	:	17,160 “
Area de Aportes	:	1,440 “
Area de la vivienda	:	32 “
Numero de Viviendas	:	352

4.4. ESTUDIO DEMOGRÁFICO

De acuerdo al plano de habilitación urbana del Conjunto Habitacional se ha definido lo siguiente:

- N° de viviendas del Conjunto: 352
- N° de personas / vivienda para ocupación inmediata: 5
- N° de personas / vivienda para ocupación final: 7
- N° de viviendas del A.H. Santa Rosa : 50
- N° de personas / vivienda en el A.H Santa Rosa: 7

4.4.1. POBLACIÓN DEL PROYECTO

4.4.1.1. Etapa Inicial

- Conjunto habitacional: $352 \times 5 = 1,760$
- A.H Santa Rosa : $50 \times 7 = 350$
- Total : 2,100 habitantes

4.4.1.2. Etapa Final

- Conjunto habitacional: $352 \times 5 = 2,464$
- A.H Santa Rosa : $50 \times 7 = 350$
- Total : 2,814 habitantes

4.5. PARÁMETROS DE CONSUMO

Para la elaboración del proyecto se han considerado los siguientes parámetros:

- Coeficiente de consumo máximo diario : $K2 = 1.3$
- Coeficiente de consumo máximo horario : $K2 = 2.6$
- Coeficiente de retorno al alcantarillado : $C = 0.8$
- Dotación per - cápita : 150 litros/habitantes x día

4.6. ANÁLISIS DE DEMANDA

Teniendo en cuenta la población del proyecto, y los parámetros de consumo, se tiene lo siguiente:

4.6.1 Etapa Inicial:

- Población: 2,110 habitante
- Dotación: 150 Lt / hab./ día

4.6.1.1. Requerimiento de agua potable

- Caudal promedio : $Q_p = \frac{2,110 \times 150}{86,400} = 3.66 \text{ lps}$
- Caudal máximo diario : $Q_{md} = 3.66 \times 1.3 = 4.76 \text{ Lps}$
- Caudal máximo horario : $Q_{mh} = 3.66 \times 2.6 = 9.56 \text{ Lps}$

- Volumen de almacenamiento : 25% del consumo máximo diario

$$V = 4.76 \frac{\text{L}}{\text{s}} \times \frac{86,400\text{s}}{1 \text{ día}} \times \frac{1\text{m}^3}{1,000 \text{ Lt}} \times 0.25 = 102.2 \text{ m}^3$$

$$V = 103 \text{ m}^3$$

4.6.1.2 Contribución del Alcantarillado

- Caudal promedio : $Q_p = 3.66 \times 0.8 = 2.93 \text{ Lps}$
- Caudal máximo diario : $Q_{md} = 4.76 \times 0.8 = 3.81 \text{ Lps}$
- Caudal Máximo horario : $Q_{mh} = 9.52 \times 0.8 = 7.62 \text{ Lps}$

4.6.2 Etapa Final

- Población: 2,814 habitantes
- Dotación: 150 Lt / Hab.día

4.6.2.1. Requerimiento de agua potable

- Caudal promedio : $Q_p = \frac{2,814 \times 150}{86,400} = 4.88 \text{ Lps}$
- Caudal máximo diario : $Q_{md} = 4.88 \times 1.3 = 6.35 \text{ Lps}$
- Caudal máximo horario : $Q_{md} = 4.88 \times 2.6 = 12.69 \text{ Lps.}$
- Volumen de almacenamiento: $V = 138 \text{ m}^3$

4.6.2.2. Contribución al alcantarillado

- Caudal promedio : $Q_p = 4.88 \times 0.8 = 3.90$ Lps
- Caudal máximo diario : $Q_{md} = 6.35 \times 0.8 = 5.07$ Lps
- Caudal máximo horario : $Q_{mh} = 12.69 \times 0.8 = 10.15$ Lps

4.7. DISPONIBILIDAD HÍDRICA

Sedapal, como empresa concesionaria del servicio de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Lima, ha determinado los siguientes criterios para atender el conjunto habitacional “Martinete”, conjuntamente con el A.H. “Santa Rosa” colindante con este y que son:

- El empalme para atender los requerimientos de agua potable, debe efectuarse desde la tubería de 300 mm de diámetro, de material PVC, la que está ubicada en la Plazuela Maravillas (Carta N° - 2002 del Equipo Técnico Centro).
- Las presiones en la zona donde existe servicio actualmente son:
 - Presión mínima: 10 Lb / pulg². = 7.0 metros columna agua
 - Presión máxima: 18 Lb/pulg². = 13.0 metros columna agua
(Carta N° - 2002 Equipo Operación y Mantenimiento Breña)
- Teniendo en cuenta que la presión ha sido tomada en la tubería de 150 mm de PVC existente, se ha recomendado efectuar el empalme desde la tubería de 300 mm, la que podrá absorber la derivación del caudal requerido por el conjunto habitacional, que es de 13 litros por segundo.

4.8. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

De acuerdo a la ubicación donde está ubicado el conjunto habitacional, Sedapal a

través de los Equipos Técnicos Centro y de Operación y Mantenimiento Breña respectivamente, han señalado como puntos de evacuación de las aguas residuales los siguientes:

- Buzón existente en el jirón Amazonas de 2.42 de profundidad, según plano remitido.
- Buzón existente en la intercepción del Jr. Ancash con Jr. Sebastián Lorente, según plano remitido.
- Los colectores existentes en la zona, tienen la capacidad para evacuar el caudal del conjunto habitacional, que será de 10 litros por segundo.

4.9. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE EN EL A.H. “SANTA ROSA”.

- El A.H. “Santa Rosa”, ubicado en forma colindante con el área donde se construirá el conjunto habitacional “Martinete”, tiene en la actualidad los servicios de agua potable y alcantarillado a través de conexiones domiciliarias.
- Dado que la tubería de alimentación al A.H Santa Rosa de 110mm de diámetro, cruza por la habitación proyectada, se ha considerado que se abastezca desde la red de distribución del conjunto habitacional “Martinete”, en un empalme ubicado en la parte baja de este, en un diámetro de 110 mm.
- De igual manera la evacuación de las aguas residuales de este asentamiento humano, se realiza actualmente a través del colector de alivio de Sedapal, el cual descarga directamente al río Rima.
- Teniendo en cuenta que el colector existente, cruza por las viviendas de la habitación proyectada, se ha considerado que la evacuación de las aguas residuales del A.H. Santa Rosa, se integran a la red de alcantarillado proyectada, desde el buzón existente, que ha sido tomado como bench mark..

4.10. ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

El proyecto de la red de distribución de agua potable, será elaborado bajo las siguientes

consideraciones:

- Se instalará una tubería de 160 mm de diámetro en material PVC, desde el punto de empalme con la tubería existente de 300 mm de PVC, ubicada en la plazuela Maravillas, la que abastecerá con el caudal requerido a toda la habilitación.
- La presión de servicio deberá mantenerse en el punto de empalme en un promedio de 10 metros de columna de agua, lo que permitirá abastecer el Conjunto habitacional “Martinete” y al A.H. “ Santa Rosa” con una presión mínima de 10 metros de columna de agua.
- El volumen de almacenamiento requerido de 138 mts. Será cubierto desde el reservorio existente de Sedapal.

4.11. ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

Teniendo en consideración la factibilidad otorgada por Sedapal para descargar en los buzones existentes (ver ítem 4.8), y la topografía donde se ha proyectado el conjunto habitacional, se ha previsto el funcionamiento del sistema de alcantarillado, según lo siguiente:

- Para la evacuación de las aguas residuales del conjunto habitacional “ Martinete” y del A.H “San ta Rosa”, se proyectará una estación de bombeo, desde la cual se impulsará el agua residual hasta el buzón de descarga existente, ubicado en el Jr. Amazonas.
- Los diámetros de los colectores serán de 160 y 200 mm de diámetro. respectivamente, los que permitirán drenar todas las aguas residuales que se generen en el conjunto habitacional y el A. H. “Santa Rosa”.
- La estación de bombeo esta ubicada en una zona que permite el acceso y posibilita las labores de operación y mantenimiento, lo cual se muestra en el plano de disposición general de la red de alcantarillado.

4.12. ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA EJECUCIÓN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Teniendo en consideración el carácter social del conjunto habitacional “ Martinete” , se ha previsto la ejecución de la conexiones domiciliarias según lo siguiente:

- Las conexiones domiciliarias de agua potables serán del tipo “DUPLEX”, que corresponden a la ejecución de una (011 conexión domiciliaria de 3/4" (19 mm), la cual servirá para atender a las viviendas con un diámetro de 1/2" (12.5 mm
- En el plano de conexiones domiciliarias se detalla la forma de la instalación domiciliaria tipo “duplex”.
- Las conexiones domiciliarias de alcantarillado, serán individuales, en un diámetro de 160 mm (6") hacia el colector público.

5. PROYECTO TÉCNICO

5.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Para el dimensionamiento de la red de distribución, se han tenido en consideración los siguientes aspectos:

5.1.1 Factibilidad comunicada por SEDAPAL

Carta N° -2002 del Equipo de Operación y Mantenimiento del Centro de Servicios Breña, donde se indica que las presiones máximas y mínimas en el área de servicio donde se ejecutara el empalme es de: 18 lb/pulg² (13 mca) y de 10 lb/ pulg² (7.05 mca) respectivamente.

Carta N° -2002 del Equipo Técnico Centro, donde nos comunica que el punto de empalme debe realizarse desde la tubería de 300 mm de PVC, ubicada en la Plazuela

de Maravillas, según plano remitido.

5.1.2 Presiones

En el dimensionamiento de la red de distribución se ha considerado lo siguiente:

- Presión dinámica mínima: 10 metros de columna de agua
- Presión estática máxima : 50 metros de columna de agua

5.1.3 Caudal

Para el dimensionamiento se ha tenido en consideración lo siguiente:

- Caudal máximo horario en la etapa inicial. 9.52 <> 10 lps.
- Caudal máximo horario en la etapa final: 12.69 <> 13 lps.

5.1.4 Tuberías y Accesorios

En el dimensionamiento de la red de distribución se ha considerado lo siguiente:

- Tubería de policloruro de vinilo (PVC) de clase A.7.5 (7.5 Kg/cm ²), de coeficiente de rugosidad C = 140 (Formula de Hazen y Williams).
- Las uniones de las tuberías serán de unión flexible.
- Los accesorios a instalar serán de Fierro Fundido.
- Las Válvulas de la red, serán de cierre hermético.

5.1.5 Cotas Piezométricas

Para el dimensionamiento de la red de distribución, se ha determinado lo siguiente:

- | | | |
|---|---|--------------|
| - Cota de Terreno en el empalme | : | 183 m.s.n.m. |
| - Presión Máxima | : | 13 mca |
| - Cota Piezométrica para presión máxima | : | 196 mca |
| - Presión Mínima | : | 7 mca |
| - Cota Piezométrica para presión mínima | : | 190 mca |
| - Presión mínima a mantenerse | : | 10 mca |

- Cota Piezométrica a presión mínima : 193 mca

5.1.6 Niveles del Conjunto Habitacional

En el área donde se ha proyectado el Conjunto Habitacional “Martinete”, se tienen los siguientes niveles:

- Cota de terreno vivienda más alta : 177.30 m.s.n.m.

- Cota de terreno vivienda mas baja : 171.50 m.s.n.m.

5.1.7 Diámetros y Configuración de la red de distribución

Para el dimensionamiento de la red de distribución, se ha considerado lo siguiente:

- Instalación de una tubería de 160 mm de diámetro, con una longitud de 233 metros, entre el punto de empalme y el punto de ingreso a la red de distribución.
- Red de distribución conformada por dos (02) circuitos en diámetros de 110 mm y 90 mm respectivamente.

5.1.8 Grifos Contra Incendio

Para atender las situaciones de emergencia que se pudieran presentar, se ha previsto lo siguiente:

- Instalación de (03) tres grifos contra incendio, los que permitirán atender cualquier emergencia dentro de un radio de 300 metros, con la presión mínima de 10 metros de columna de agua.

5.1.9 Planilla de Cálculo

En anexo se adjunta la planilla de cálculo de la red de distribución para presiones máxima y mínima respectivamente donde se verifica que se mantiene la presión mínima igual o inferior a los 10 metros de columna de agua.

5.2 DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Para el dimensionamiento de la red de alcantarillado, se han tenido en consideración los siguientes aspectos:

5.2.1 Factibilidad comunicada por SEDAPAL

Carta N° - 2002 del Equipo de Operación y Mantenimiento del Centro de Servicio de Breña, donde se indica que los puntos de evacuación de las aguas residuales del Conjunto Habitacional, pueden ser los siguientes:

- Buzón existente en el Jr Amazonas, de cota 173.04 m y de 2.42 mts de profundidad.
- Buzón existente en el Jr Sebastián Lorente, intercepción con el Jr. Ancash (Plazuela Maravillas).
- Ambos colectores señalados, tienen la capacidad para evacuar las aguas residuales del Conjunto Habitacional “Martinete”, y del A. H. “Santa Rosa”.

5.2.2 Caudal

Para el dimensionamiento de la red de colectores, se ha tenido en consideración lo siguiente:

- Caudal Máximo horario en la etapa inicial: 7.62 <> 8 lps
- Caudal Máximo horario en la etapa final 10.15 <> 10 lps

5.2.3 Tubería

En el dimensionamiento de la red colectora se considerado instalar:

- Tubería de policloruro de vinilo (PVC), de unión flexible, de coeficiente de rugosidad de Manning: $n = 0.011$.

5.2.4. Pendiente Mínima

Para garantizar las condiciones de auto limpieza de los colectores se ha considerado que la pendiente mínima de la red colectora será de 8 metros por kilómetro (8°/00).

5.2.5. Diámetro y configuración de la red de alcantarillado

Para el dimensionamiento de la red, se ha tenido en consideración lo siguiente:

- Dado que los puntos de descarga señalados por SEDAPAL, ubicados en el Jr. Amazonas y el Jr. Sebastián Lorente se encuentran en un nivel superior al colector final del Conjunto Habitacional, se ha considerado la construcción de una estación de bombeo, que permite la descarga hacia el punto de descarga escogido.
- De acuerdo a la ubicación del colector final, se ha considerado la descarga de las aguas residuales en el buzón existente del Jirón Amazonas.
- La red colectora ha sido dimensionada en diámetros de 200 mm y 160 mm respectivamente, estos últimos han sido considerados en los tramos de menor longitud y en donde no existe tráfico vehicular.
- Se ha previsto la instalación de buzones de inspección típicos de 1.20 m de diámetro y profundidad mínima de 1.20 m.
- En los pasajes donde no está prevista la circulación de vehículos, se ha considerado la instalación de buzonetes, según especificación técnica aprobada por SEDAPAL..

5.2.6. Instalación de Colector de Alivio

Para casos de emergencia, en que la estación de bombeo de aguas residuales, quede inoperativa, se ha previsto la instalación de un colector de alivio con las siguientes características:

- En el buzón final antes del ingreso a la estación de bombeo, se ha ubicado una

boca de descarga en la cota 170.00 msnm, a través de la cual podrá descargarse el agua residual hacia el río Rímac por gravedad.

- El colector de alivio será de 200 mm de diámetro, en material PVC.
- Dado que este colector proyectado, debe cruzar la vía férrea existente, se pondrá en consideración de la empresa administradora del Ferrocarril del Centro, el diseño respectivo para su aprobación.

5.2.7. Planilla de Cálculo.

En anexo se adjunta la planilla de cálculo de la red de colectores, donde se verifican las pendientes mínimas y velocidades de autolimpieza de cada uno de los tramos, los que cumplen los requisitos reglamentarios.

5.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

Para la evacuación de las aguas residuales del conjunto habitacional “Martinete”, y el A.H. “ Santa Rosa”, se ha considerado el funcionamiento de una estación de bombeo que tendrá las siguientes características:

5.3.1 Ubicación

La estación de bombeo ha sido ubicada en el área destinada al equipamiento del conjunto habitacional, fijándose como cota de terreno el nivel de 171.25 m.s.n.m.

5.3.2. Cálculo del volumen útil de la cámara de bombeo.

Datos preliminares requeridos:

- Etapa inicial:
- Caudal Promedio : 2.93 lps
- Caudal máximo diario : 3.81 lps

- Caudal máximo horario : 7.62 lps
- Caudal mínimo : 2.00 lps

- Etapa final:

- Caudal Promedio : 3.90 lps
- Caudal máximo diario : 5.07 lps
- Caudal máximo horario : 10.15 lps
- Caudal mínimo : 2.50 lps

a) Volumen útil de la cámara:

Considerando un periodo (tiempo) de retención de diez (10) minutos, cuando el caudal afluente a la cámara es igual al caudal máximo diario se tiene:

- Etapa Inicial:

$$V = 3.81 \frac{\text{l}}{\text{S}} \times \frac{60 \text{ S}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lt}} \times 10 \text{ min} = 2.286 \text{ m}^3$$

- Etapa Final:

$$V = 5.07 \frac{\text{l}}{\text{S}} \times \frac{60 \text{ S}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ lt}} \times 10 \text{ min} = 3.042 \text{ m}^3$$

- Se considera un volumen promedio de 2.50 m³

b) Prueba del volumen considerado:

- Periodo de retención máximo (trmax):

• Etapa Inicial:

$$tr \text{ máx} = \frac{V}{Q \text{ min}} = \frac{2.50 \text{ m}^3}{2 \text{ lps}} = \frac{2.50}{0.12} = 20.83' < 30'$$

- Etapa Final:

$$tr \text{ máx} = \frac{V}{Q \text{ min}} = \frac{2.50 \text{ m}^3}{2.50 \text{ lps}} = \frac{2.50}{0.15} = 16.66' < 30'$$

- Funcionamiento mínimo (tfmin):

Para el caudal de llegada mínimo versus el caudal de bombeo.

Como caudal máximo horario en la etapa final será de 10.15 lps, el caudal de bombeo será de 11 lps.

- Etapa Inicial:

$$tf \text{ min} = \frac{V}{Q_b - Q_{\text{min}}} = \frac{2.50 \text{ m}^3}{(11 - 2) \text{ lps}} = 4.63'$$

- Etapa Final:

$$tf \text{ min} = \frac{V}{Q_b - Q_{\text{min}}} = \frac{2.50 \text{ m}^3}{(11 - 2) \text{ lps}} = 4.90'$$

- Número máximo de partidas por hora N: cuando el caudal de llegada a la cámara de bombeo es mínimo, da origen al tiempo de retención máximo con funcionamiento mínimo.

- Etapa Inicial:

$$N = \frac{60 \text{ min}}{Tr_{\text{max}} + Tf_{\text{min}}} = \frac{60}{(20.83 + 4.63)} = 2.35 < 4$$

- Etapa Final:

$$N = \frac{60 \text{ min}}{(16.66 + 4.90)} = 2.78 < 4$$

c) Volumen considerado

El volumen de 2.50 m³, satisface las condiciones de impedir la formación de malos olores y sedimentación, así como esta dentro del rango del número máximo de partidas por horas.

d) Diámetro de la cámara de bombeo

Considerando una altura útil de 1.00 metro entre los niveles máximo y mínimo, se tiene:

$$V = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot h}{4} ; \quad 2.50 = \frac{3.14 \times D^2 \times 1}{4}$$

$$D = 1.78 \text{ } <> \text{ } 1.80 \text{ m}$$

Se considera un diámetro de 1.80 metros

5.3.3. Potencia Instalada

- Diámetro de la línea de impulsión:

Por la fórmula de Bresse:

$$D = K (Qb)^{0.5} ;$$

$$D = 1.3 (0.011)^{0.5} = 0.136 \text{ m, se considera}$$

$$D = 150 \text{ mm (6 pulgadas)}$$

- Velocidad de funcionamiento

$$V = \frac{Q}{A} = \left(\frac{0.011}{\frac{\pi \times 0.15^2}{4}} \right) = 0.62 \text{ m/s} > 0.60 \text{ m/s}$$

- Desnivel entre la cámara y buzón de descarga

$$h = (171.62 - 167.95) = 3.67 \text{ m}$$

- Longitud de la línea de impulsión

$$L = 271 \text{ metros}$$

- La tubería será de PVC, clase A – 7.5 y de diámetro 160 mm, y C = 100, considerando la pérdida de rugosidad en las paredes del tubo, por efecto de las aguas residuales.
- La pérdida por fricción en la línea de impulsión será:

$$h_f = \frac{10.78 \times 271}{(0.15)^{4.87}} \times \left(\frac{0.011}{100} \right)^{1.85} = 1.43 \text{ m}$$

- Pérdida de carga en tramo interior de la cámara

$$h_f = 0.25 \times 1.43 = 0.36 \text{ m.}$$

- La pérdida de carga total será:

$$h_f = 1.43 + 0.36 = 1.79 \text{ m.}$$

- Altura manométrica total:

$$H = \text{desnivel} + \text{pérdida de caja} + \text{presión salida}$$

$$H = 3.67 + 1.79 + 1.00 = 6.46 \text{ } \lessgtr 6.40 \text{ m}$$

- Potencia del conjunto motor bomba:

- Potencia de la bomba: eficiencia = 60%

$$P_b = \frac{11 \times 6.40}{0.60} = 1.56 \text{ hp}$$

$$75 \times 0.6$$

- Potencia del motor eficiencia = 80%

$$P_m = \frac{1.56}{0.8} = 1.95 \text{ hp}$$

- Potencia con margen de servicio (50%)

$$P = 1.95 \times 1.50 = 2.93 \text{ } \leftrightarrow \text{ 3 HP}$$

- La potencia instalada será para dos (02) conjuntos, una de reserva.

$$P_i = 2 \times 3 \text{ HP}$$

5.3.4 Tipo de conjunto motor bomba

Se ha previsto la instalación de un conjunto motor bomba sumergible, cuyo detalle se muestra en el plano correspondiente, la operación de la electrobomba será en forma automatizada entre los niveles máximo y mínimo fijados.

5.3.5 Grupo electrógeno

Para permitir la continuidad de la operación de la estación de bombeo en casos de interrupción de la energía eléctrica, se ha previsto la instalación de un grupo electrógeno, el cual debe tener la capacidad siguiente:

- Accionar uno (01) de los equipos instalados.
- Dotar de iluminación a toda el área de la estación de bombeo.
- En el plano de instalaciones electromecánicas se tendrá el detalle de la operación del grupo electrógeno.

5.3.6 Instalaciones de hidráulicas

Se han considerado las siguientes instalaciones hidráulicas en la caseta de bombeo:

- Tubería de acero SCH. 40 DN 160 mm bridada.
- 02 válvulas de retención DN 160 mm
- 03 válvulas de compuerta DN 160 mm
- 02 codos de F° F° DN 160 mm x 90
- 02 derivación F° DN 160 mm x 160mm
- 02 codos de F° DN 160 mm x 45°
- 01 transición brida enchufe de DN 160 mm

5.3.7. Operación de la estación de bombeo.

- La cámara de bombeo tendrá su operación en forma automatizada entre los niveles máximo y mínimo establecidos.
- Se tendrá niveles de alarma cuando se alcance niveles superiores al máximo, e inferior al mínimo.

5.3.8. Retención de material grueso

Para prevenir daños a los equipos de bombeo, se ha proyectado un sistema de reja de limpieza manual, que tendrá las siguientes características:

- La reja será instalada con un ángulo de inclinación de 60°, permitiendo el paso del agua con una velocidad promedio de 0.60 m/s.
- El canal de acceso a la reja de tipo rectangular de 0.25 m de ancho y pendiente 2°/00.
- La pérdida de carga a través de la reja cuando se encuentre 50% obstruida será de 10cm.
- Se ha previsto la instalación de un by pass, para el caso de que la reja se encuentre totalmente obstruida, permitiendo el flujo de agua residual sin originar

represamientos en el colector.

- La reja estará compuesta de barras de disección rectangular de 3/8" x 1 1/2", con un espacio libre (abertura) de 1" (25 mm).
- En el plano de detalles del ingreso a la estación de bombeo, se indica el perfil hidráulico respectivo.
- En caso de emergencia, por corte del suministro eléctrico y falta de operatividad en el grupo electrógeno, se ha previsto la instalación de una (01) compuerta en el ingreso al canal que conduce el agua residual a la reja, lo que permitirá evacuar las aguas residuales a través del colector de alivio directamente al río Rimac.

5.3.9. Cerco Perimétrico

Para garantizar la seguridad de toda la instalación de bombeo en cuanto a su operación, mantenimiento y conservación, esta quedará dentro de un cerco perimétrico de 6.80 m x 10.0 m, el que tendrá una puerta metálica, que permita el ingreso del camión succionador de lodos de SEDAPAL.

6.- PROYECTOS COMPLEMENTARIOS

6.1.- ARQUITECTURA

Cantidad de Viviendas: 352 unidades

Area de Terreno: 3 Hectáreas

Vivienda: 38 %

Aportes : 4.8%

Area de Circulación y áreas libres: 57.2 %

Area del Lote promedio: 32 metros cuadrados

Area Techada:

2 pisos: 54 metros cuadrados

3 pisos: 81 “

Cantidad de Pisos: 2 con proyección a ampliar a tres

Tipo de Servicios: Agua, Desagüe, Luz Iluminación Publica

6.2.- ESTRUCTURAS

6.3.- INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS

6.4.- INSTALACIONES INTERIORES DE AGUA Y DESAGUE: VIVIENDA TIPICA

De acuerdo al plano arquitectónico de la vivienda típica, se ha proyectado las instalaciones interiores de agua y desagüe de esta, bajo las siguientes consideraciones:

- La instalación de agua será solamente para agua fría, en diámetro de $\frac{1}{2}$ “; la tubería a emplearse será de PVC. A – 10.
- La llave general de la vivienda estará ubicada en una caja que permita su reemplazo, y estará ubicada según se indica en el plano arquitectónico.
- La tubería de agua será instalada tanto en el primer nivel, como en el segundo nivel, debajo del nivel del piso, la conexión a los aparatos sanitarios será en forma “visible”.
- La instalación del desagüe, será en tubería PVC media presión, unión simple; el diámetro interior de 2” y 4 “ respectivamente.
- La posición de la caja de conexión domiciliaria que conecta la tubería interior con el colector publico, debe estar ubicada según se indica en el plano arquitectónico.
- Las especificaciones técnicas para la instalación, están indicadas en el plano confeccionado.

PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL CONJUNTO HABITACIONAL “MARTINETE” CERCADO DE LIMA

II – ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.- ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

DESCRIPCION	NORMA VIGENTE
Tubos de Policloruro de vinilo no plastificado – PVC – U.F.	N.T.P. 339.002: Hasta DN < 63 mm N.T.P. ISO 4422: Hasta DN>= 63 mm
Válvula de Compuerta de Hierro Dúctil con asiento elastomero y vástago de acero	Especificaciones de Sedapal según : N.T.P. 350.064: 1997 e ISO 7259
Accesorios de Policloruro de vinilo no plastificado – PVC – U.F.	N.T.P. ISO 4422: 1997 Accesorios Inyectados
Accesorios de Hierro Dúctil	N.T.P. ISO 2351: 1997
Tapas y marcos de Fierro para Caja de Válvula	Especificaciones Técnicas de Sedapal
Abrazaderas para Conexión Domiciliaria	P.N.T.P. 339.137: 1997 Abrazaderas termoplásticas
Válvulas de Toma (Corporation) y de Paso	P.N.T.P. 399.034: 1197 De resinas termoplásticas
Acople Niple Roscado	P.N.T.P. 399.089:1983 De resina acetálica P.N.T.P. 399.091:1983 De policloruro de vinilo PVC
Tapas y Marcos de Acero Galvanizado para Caja Portamedidor	N.T.P. 350.085: 1997
Anillo de Jebe	N.T.P. – ISO 4633: 1997
Se utilizara: Cemento tipo V en anclajes de válvulas y accesorios. Cemento tipo I en instalación de caja portamedidores	

2.- ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA RED DE ALCANTARILLADO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS

DESCRIPCION	NORMA TECNICA VIGENTE
Tubos de Policloruro de vinilo no plastificado PVC – U.F.	ISO/DIS 4435: 1995
Buzón Tipo I	Especificaciones Técnicas de Sedapal
Tapas de Concreto Armado para Buzón	N.T.P. 350.111: 1997
Tapas de Concreto Armado para Caja de Registro	N.T.P. 350.085: 1997
Marco de Fierro Fundido Gris para Buzón	N.T.P. 339.111: 1997
Caja prefabricada de Concreto para Registro	Especificaciones Técnicas de Sedapal
Codo – Cachimba	ISO/DIS 4435: 1995 DE PVC – U.F
Anillo de Caucho	N.T.P. ISO 4633: 1997

3.- ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA EN LA ESTACION DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES

- La tubería será de fierro dúctil y bridado clase K-12 o de acero SCH-40, según NTP-ISO 2531: 1997 ó ASTM A – 53.
- Los accesorios serán bridados de fierro fundido ó de acero SCH-40, según NTP-ISO 2531: 1997 ó ASTM A – 53.
- Las uniones flexibles serán Tipo Dresser o similar según normas ISO 2531 : 1991
- Las válvulas de compuerta serán con asiento elástico, según norma AWWA–C 509-87
- Las válvulas de retención o check será del tipo basculante, según norma AWWA–C508-82.
- El equipo electromecánico estará en conformidad con el código nacional de electricidad del Perú (IEC 34 – 1). La electro bomba será del tipo sumergible.

**PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL CONJUNTO
HABITACIONAL “MARTINETE” - CERCADO DE LIMA**

III – RELACION DE MATERIALES

1.- RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

METRADO DE TUBERIAS

TUBERIA PVC SERIE 13	Ø 160 mm = 232.90 m
TUBERIA PVC SERIE 13	Ø 110 mm = 712.80 m
TUBERIA PVC SERIE 13	Ø 90 mm = 990.00 m
TUBERIA PVC SERIE 13	Ø 63 mm = 96.00 m

METRADO DE VALVULAS

VALVULA DE COMPUERTA	160 mm = 01 Und
VALVULA DE COMPUERTA	110 mm = 11 Und
VALVULA DE COMPUERTA	90 mm = 21 Und
VALVULA DE COMPUERTA	63 mm = 03 Und

METRADO DE ACCESORIOS

CODO 45° x 160 mm	= 02 Und
CODO 22.5° x 110 mm	= 04 Und
CODO 45° x 110 mm	= 01 Und
CODO 90° x 110 mm	= 01 Und
CODO 22.5° x 90 mm	= 07 Und
CODO 90° x 90 mm	= 03 Und
CODO 22.5° x 63 mm	= 01 Und
CRUZ 90mm x 90 mm	= 02 Und
REDUCCION 160 a 110 mm	= 01 Und
REDUCCION 110 a 90mm	= 02 Und
TAPON 160 mm	= 01 Und
TAPON 110 mm	= 01 Und
TAPON 90 mm	= 03 Und
TAPON 63 mm	= 06 Und
TEE 160 x 110 mm	= 01 Und
TEE 110 x 110 mm	= 06 Und
TEE 110 x 90 mm	= 15 Und
TEE 110 x 63 mm	= 01 Und
TEE 90 x 90 mm	= 09 Und
TEE 90 x 63 mm	= 04 Und
GRIFOS CONTRA INCENDIOS	= 03 Und

CONEXIONES DOMICILIARIAS

CANTIDAD DE CONEXIONES DOMICILIARIAS INDIVIDUALES =	16 Und
CANTIDAD DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DUPLEX =	168 Und

2,- RED DE ALCANTARILLADO

METRADO DE TUBERIAS

TUBERIA PVC SERIE 25	Ø 200 mm	=	1236.5 m
TUBERIA PVC SERIE 25	Ø 160 mm	=	230.4 m

METRADO DE BUZONES Y BUZONETAS

BUZONES TIPO I	38 Und
BUZONETAS	12 Und

CONEXIONES DOMICILIARIAS

CANTIDAD DE CONEXIONES DOMICILIARIAS = 352 Und

PROYECTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL CONJUNTO

3,- ESTACION DE BOMBEO

INSTALACION HIDRAULICA

TUBERIA DE FIERRO DUCTIL BRIDADO	Ø 200 mm	2,20 m
TUBERIA DE FIERRO DUCTIL BRIDADO	Ø 160 mm	10,20 m
TUBERIA DE FIERRO DUCTIL BRIDADO	Ø 110 mm	4,50 m
TUBERIA DE FIERRO DUCTIL BRIDADO	Ø 75 mm	2,00 m
VALVULA DE COMPUERTA	Ø 160 mm	03 Und
VALVULA DE RETENCION TIPO CHECK	Ø 160 mm	02 Und
UNION FLEXIBLE TIPO DRESSER	Ø 160 mm	03 Und
DERIVACION 160 a 160 mm		02 Und
CODO 90° x 160 mm		02 Und
CODO 45° x 160 mm		02 Und
BRIDA DE ANCLAJE	Ø 160 mm	03 Und
TRANSICION BRIDA - ENCHUFE	Ø 160 mm	01 Und
REDUCCION 160 a 75 mm		01 Und
CODO 90° x 75 mm		02 Und
VALVULA DE COMPUERTA	Ø 75 mm	01 Und
CODO 90° x 110 mm		03 Und
CODO 90° x 200 mm		01 Und
BRIDA DE ANCLAJE	Ø 200 mm	01 Und
VALVULA MURAL CIRCULAR	Ø 200 mm	01 Und
ELECTROBOMBA SUMERGIBLE - 3 HP		02 Und
REDUCCION 160 a 110 mm		02 Und
SOPORTE METALICO DE TUBERIA VERTICAL		06 Und
SOPORTE METALICO PARA VALVULAS		04 Und
APOYO DE CONCRETO		06 Und
ESCALERA METALICA TIPO GATO		5,00 m
TAPA METALICA PARA INGRESO DE INSPECCION		01 Und

HABITACIONAL “MARTINETE” - CERCADO DE LIMA

IV – PLANOS DE DISEÑO

PT01/01	Plano Topográfico
AP01/02	Red General de Agua Potable
AP02/03	Esquema de Accesorios de Agua Potable
AP03/04	Conexiones Domiciliarias de Agua Potable
D01/05	Red General de Alcantarillado
D02/06	Diagrama de Flujos de Alcantarillado
D03/07	Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado
D04/08	Perfiles Longitudinales
IS01/09	Instalaciones Sanitarias de Módulos Típicos
EBA-01/10	Estación de Bombeo – Arquitectura – Detalles
EBIH-01/11	Estación de Bombeo – Instalación Hidráulica – Detalles
EBE-01/12	Estación de Bombeo – Estructuras – Detalles
EBIE-01/13	Estación de Bombeo Instalación Eléctrica – Detalles
LI-01/14	Línea de Impulsión – Perfil Longitudinal