

000001

000000

## **PAQUETE 1**

"Reubicación de las Redes de Agua Potable y Alcantarillado fuera de la Línea 2 Ramal 4 de la Red Básica del Metro de Lima y Callao mediante la Intervención en Pozo de Ataque, Estación Gambetta E-1, Estación Santa Callao E-2, Estación Bocanegra E-3, Pozo de Ventilación 1 - PV4 -1, Pozo de Ventilación 2 - PV4 -2"

000002

# **MEMORIAS DESCRIPTIVAS**



000003



**SOCIEDAD CONCESIONARIA METRO DE LIMA LÍNEA 2 S.A.**

## **INGENIERÍA DE DETALLE**

**"REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN  
GAMBETTA Y POZO DE ATAQUE. RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA  
DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"**



**Código HM: HM-L4MLC-ING-MD-001**

**Código CCM2L: CJV-SGAM-RSP-MD-0001**

## **MEMORIA DESCRIPTIVA**

**Rev. 1**




*[Signature]*  
**CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP Nº 180125**

Revisión	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado
0	23/05/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	
1	15/09/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	

COMENTARIOS DEL CLIENTE:




 <b>HMSERVICIOS INDUSTRIALES</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO - RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 1 de 13



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 2 de 13


## ÍNDICE

PÁG.

<b>1.0</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>	<b>3</b>
1.1	INTRODUCCIÓN	3
1.2	ANTECEDENTES	3
1.3	UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA	3
1.4	UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO SANITARIO	4
<b>2.0</b>	<b>EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE</b>	<b>5</b>
2.1	REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE	5
2.2	REDES EXISTENTES DE ALCANTARILLADO	5
<b>3.0</b>	<b>ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS</b>	<b>6</b>
3.1	RED DE AGUA POTABLE	6
3.2	RED DE ALCANTARILLADO	6
<b>4.0</b>	<b>EMPALMES A RED EXISTENTE</b>	<b>7</b>
4.1	EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE	7
4.2	EMPALME A RED EXISTENTE DE ALCANTARILLADO	8
4.3	TRATAMIENTO DE TUBERÍAS DESACTIVADAS - ABANDONADAS	9
<b>5.0</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>9</b>
5.1	DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE	9
5.2	DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO	10
<b>6.0</b>	<b>METRADOS DEL PROYECTO</b>	<b>12</b>
6.1	RED DE AGUA POTABLE	12
6.2	RED DE ALCANTARILLADO	12
<b>7.0</b>	<b>PLANOS DE PROYECTO</b>	<b>12</b>
7.1	RED DE AGUA POTABLE	12
7.2	RED DE ALCANTARILLADO	13



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 3 de 13

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 ASPECTOS GENERALES

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

La presente Memoria describe el Proyecto de "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que presentan en la Estación Gambetta (E-1) y el Pozo de Ataque, de la Red Básica del Metro de Lima y Callao – Ramal Av. Elmer Faucett – Av. Néstor Gambetta, en el cual se identifican las redes sanitarias existentes cercanas para su análisis y debido a que sí interfieren en la construcción de la Estación se proyectará la mejor alternativa de liberación de dichas interferencias.

#### 1.2 ANTECEDENTES

El proyecto "Línea 2 y Ramal Av. Elmer Faucett – Av. Néstor Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao", es un proyecto que dotará de un moderno sistema de transporte público masivo a Lima y Callao de tipo Metro subterráneo, de 35 km de extensión total, que comprenderá el Eje Vial Este – Oeste (Ate - Lima - Callao) y el ramal de conexión en la Av. Elmer Faucett hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

- **Línea 2: Ate Callao**

Unirá 13 distritos, y logrará en su recorrido la interconexión con el Metropolitano en la Estación Central, con la Línea 1 del Metro en la Estación 28 de Julio, y con la futura Línea 3 en la Estación Central y Línea 4 en la Estación Carmen de la Legua, del Metro de Lima y Callao.

- **Ramal Av. Elmer Faucett – Av. Néstor Gambetta**

Logrará la interconexión con la Línea 2 en la Estación Carmen de la Legua. Este Ramal es un tramo de la futura Línea 4 del Metro de Lima y Callao.

- **Beneficios**

Cuando el Metro comience a operar el tiempo de desplazamiento se reducirá a 45 minutos desde Ate hasta El Callao, en la actualidad este recorrido toma más de 2 horas de viaje. Esta disminución de tiempo incrementa la productividad hora/hombre; el pasajero gastará menos en transporte privado (taxi) para recorrer a lugares cercanos al tramo del tren; incrementará las actividades económicas (negocios) vecinas a las estaciones y en el área de influencia por la mayor accesibilidad.

#### 1.3 UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto correspondiente al ramal Av. Elmer Faucett – Av. Néstor Gambetta, a lo largo de la Av. Elmer Faucett.





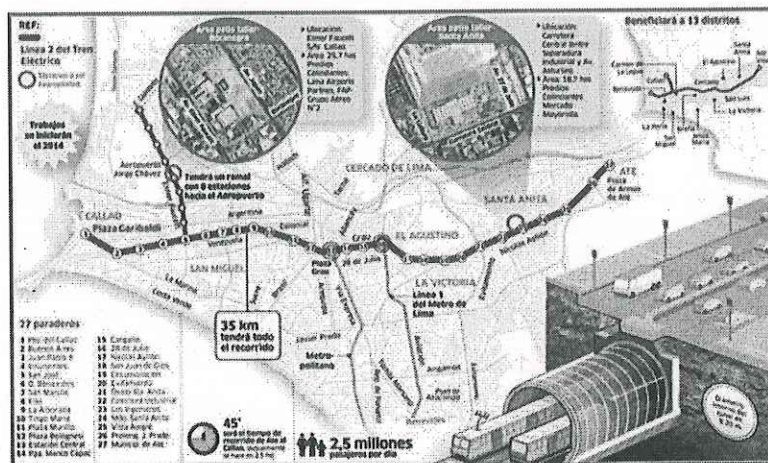
CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001

Aprobado por:

REV: 1

FECHA: 15/09/2016

Página: 4 de 13



El proyecto "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que presentan en la Estación Gambetta (E-1) y el Pozo de Ataque, de la Red Básica del Metro de Lima y Callao – Ramal Av. Faucett – Gambetta", se ubica en:

DISTRITO : Callao  
PROVINCIA : Callao  
DEPARTAMENTO : Lima


[illegible]

**SEDAPAL**  
Equipo Estudios  
Definitivos

**IMAGEN:** El proyecto se ubica entre la Av. Cusco y la Av. Néstor Gambetta (Óvalo 200 Millas) a lo largo de la Av. Elmer Faucett.

**CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP Nº 180125**



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 5 de 13

## 2.0 EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE

El sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de recolección (alcantarillado) administrado por SEDAPAL, tiene su tendido de redes por avenidas principales y calles.

A continuación se describe las redes sanitarias existentes identificadas:

### 2.1 REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE.

De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se han identificado las siguientes redes existentes de agua potable:

#### Redes Existentes de Agua Potable – Pozo de Ataque

- Al norte del Pozo de Ataque se ubica una red secundaria de PVC DN 200 mm. la cual no se deberá reubicar ya que no interfiere con la construcción del Pozo.

#### Redes Existentes de Agua Potable – Estación Gambetta (E-1)

- Al norte de la Estación Gambetta se ubica una red secundaria de PVC DN 160mm, la cual no se debe reubicar ya que no interfiere con la construcción de la Estación.
- Al norte de la Estación Gambetta se ubica una red secundaria de PVC DN 200mm la cual no interfiere con la estación pero para generar espacios para la instalación de las redes proyectadas de alcantarillado se proyecta su reubicación.
- Al Sur de la Estación Gambetta se ubica una red secundaria de PVC DN 110mm la cual no se debe reubicar ya que no interfiere con la construcción de la Estación.

### 2.2 REDES EXISTENTES DE ALCANTARILLADO.

De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se ha identificado las siguientes redes existentes de alcantarillado que se ubican en el área de influencia

#### Redes Existentes de Alcantarillado – Pozo de Ataque

- Una red de PVC DN 200mm que se ubica al norte del Pozo de Ataque a lo largo de la Av. Elmer Faucett y no interfiere con el proceso constructivo del pozo por lo cual no se debe proyectar su reubicación.
- Una red secundaria de CSN DN 300mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett, este colector recibe las descargas de la red de alcantarillado de 200mm ubicada al norte del Pozo de Ataque en el cruce de la Av. Faucett con la Calle 5, finalmente la red de 300mm descarga en el colector primario de PVC DN 630mm. Dicha red de CSN DN 300mm se debe reubicar ya que interfiere con el proceso constructivo del Pozo de Ataque.
- Una red secundaria de PVC DN 315mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett y continúa en dirección norte a lo largo de la Av. Néstor Gambetta Dicha red de PVC DN 315mm se debe reubicar ya que interfiere con el proceso constructivo del Pozo de Ataque.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 6 de 13

- Una red primaria de PVC DN 630mm que se ubica a lo largo de la Av. Faucett (lado izquierdo – vista al Océano Pacífico) y continúa en dirección al mar, no interfiere con el proceso constructivo del Pozo de Ataque por lo que no se proyecta su reubicación en este sector.

### **Redes Existentes de Alcantarillado – Estación Gambetta (E-1)**

- Una red de PVC DN 200mm que cruza la Av. Elmer Faucett (altura de la Av. Cusco), se encuentra próxima a la estructura de la Estación.
- Una red de PVC DN 200mm que se ubica al norte de la Estación a lo largo de la Av. Elmer Faucett y no interfiere con el proceso constructivo de la estación por lo cual no se debe proyectar su reubicación.
- Una red secundaria de CSN DN 300mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett, dicha red de CSN DN 300mm se debe reubicar ya que interfiere con el proceso constructivo de la estación.
- Una red secundaria de PVC DN 315mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett y continúa en dirección norte a lo largo de la Av. Néstor Gambetta Dicha red de PVC DN 315mm se debe reubicar ya que interfiere con el proceso constructivo de la Estación.
- Una red primaria de PVC DN 630mm que se ubica a lo largo de la Av. Faucett (lado izquierdo – vista al Océano Pacífico) dicha red interfiere con el acceso sur a la Estación y se debe proyectar su reubicación.

## **3.0 ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS**

La solución de las interferencias sanitarias debe ser totalmente compatible con el proceso constructivo de la Obra Vial, existiendo una coordinación constante entre el propietario de las redes, ejecutor de la obra vial, contratista y proyectista sanitario.

### **3.1 RED DE AGUA POTABLE**

#### **Redes Secundarias de Agua Potable**


- La red de PVC DN 200mm se reubicará hacia el norte entre la Av. Cusco y la Av. Elmer Faucett Mz.A - Lt.1 (altura del grifo AGUKI) esto con finalidad de generar el área disponible para instalar las redes proyectadas de alcantarillado de 315mm y 800mm.  
La tubería a emplearse será de material de HDPE DN 200mm.

### **3.2 RED DE ALCANTARILLADO**

#### **Red Primaria de Alcantarillado**

- La red de Alcantarillado de PVC DN 630mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett y que interfiere con la Estación 1 se reubicará con tubería HDPE DN 1000mm a partir del Buzón de derivación BP-1, dicha red proyectada se ubicará al norte de la Estación y se prolongará su instalación pasando el Pozo de Ataque y bordeará el lado sur del Ovalo 200 Millas hasta empalmarse al colector existente CR DN 2400mm (Interceptor Norte) en la cámara especial BP-12.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 7 de 13

### **Redes Secundarias de Alcantarillado**

- La red de PVC DN 200mm que cruza la Av. Elmer Faucett se reubicará a partir de los buzones existentes BE-1 y BE-3 que descargarán al buzón BP-13 y se empalmará en el buzón BE-2 de la red existente de CSN DN 300mm, dado la profundidad de esta red ( $H=3.65\text{m}$  prom.) esta red quedará instalada por debajo de la red proyectada de 1000mm; la red proyectada será de material PVC DN 200mm.
- La red existente de PVC DN 300mm que interfiere con la Estación 1 y el Pozo de Ataque según la configuración existente de la red de alcantarillado tiene su descarga a la red primaria de 630mm en el cruce de la Av. Néstor Gambetta y la Av. Elmer Faucett, por lo cual la nueva descarga a la red primaria se dará en el buzón proyectado BP-4 ubicado cerca al cruce de la Av. Elmer Faucett y la Calle B.
- La red existente de PVC DN 315mm que interfiere con la Estación 1 y el Pozo de Ataque se desactivará y descargará en la red primaria proyectada de 1000mm en el buzón BP-2.

Los buzones a construir in situ o prefabricados para la red de 1000mm serán de Tipo II con tapa de Hierro Dúctil con doble sistema de seguridad y para las redes secundarias serán buzones Tipo I con marco de fierro fundido y tapa de concreto armado.

***El concreto a emplear en la construcción de las estructuras sanitarias serán con cemento portland Tipo V.***

## **4.0 EMPALMES A RED EXISTENTE**

### **4.1 EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE**


Para los trabajos de empalme a la red existente de agua potable se requiere lo siguiente por parte del constructor:

- Programación horaria de los trabajos de empalme, los cuales se deberán coordinar con el Equipo de Operación y Mantenimiento de Sedapal.
- Deberá efectuar calicatas para determinar la ubicación exacta de las tuberías para determinar las cotas y ángulos correctos de los empalmes a ejecutar.
- Pruebas hidráulicas a instalar a 1.5 de su presión nominal (PN10).
- Protocolos de Calidad de los materiales empleados en la Obra, en los cuales se certifique el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de los mismos.
- Realizar el volanteo a las zonas afectadas por el corte del servicio con al menos 48 horas de anticipación, la Supervisión verificará la realización de dicha actividad.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 8 de 13

## 4.2 EMPALME A RED EXISTENTE DE ALCANTARILLADO

Los Empalmes a buzones existentes, tanto de ingreso y salida de las tuberías a instalarse, serán realizados por el constructor previa autorización de la empresa (SEDAPAL), hasta los diámetros establecidos en los planos aprobados por SEDAPAL.

### Procedimiento:

Para empalmes donde las tuberías instaladas son de material PVC le corresponde a la inserción del niple de la tubería de alcantarillado al Buzón o buzoneta, según sea el caso, en donde se colocaran niples.

A efectos de conectar la línea de PVC con el buzón de concreto se empleará un niple con un extremo campana unión flexible y el otro lado Espiga.

El extremo espigado del niple será lijado con una longitud similar a la pared del buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y dejar orear, posteriormente en la unión del niple espigado con la del buzón (pared), preparar una mezcla de epóxico adherente con el mortero para así asegurar la resistencia y la adherencia del concreto nuevo con el concreto existente de la estructura mencionada.

Para tuberías de material HDPE, después de que la tubería ha sido instalada en el tramo completo de alcantarillado, anclar la tubería en los buzones. Suministrar una suficiente longitud de tubería, a fin de que sobresalga en los buzones la distancia necesaria para permitir su sellado y recorte.

Sellar la tubería en los buzones, utilizando un conector de empaquetadura flexible en la pared del buzón al extremo de la tubería, centrado en la pared del buzón. Llenar con lechada de cemento el conector flexible en la pared del buzón, llenando los vacíos en todo el espesor de la pared del buzón a fin de formar una junta hermética, uniforme y lisa.

Para trabajos de encauzamiento de desagüe a la nueva red se deberá coordinar con los Equipos Técnicos (Recolección Primaria y/o Secundaria) para realizar la revisión de la red construida y luego el supervisor emitirá los permisos para realizar el desvío de las aguas residuales al nuevo colector y la desactivación de las redes existentes.

### PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE EMPALME A RED EXISTENTE

El proyecto contempla realizar la descarga en la red existente de 2400mm (Interceptor Norte) mediante la construcción de una cámara especial de concreto armado, esto debido a que no se puede empalmar a un buzón existente ya que dichos buzones se ubican al interior de la propiedad del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.


La construcción de esta cámara especial se dará sin necesidad de realizar la rotura de la tubería de CR DN 2400mm, esta actividad se desarrollará recién al momento de ejecutar el desvío de las aguas residuales por la nueva red de HDPE DN 1000mm.

La cámara especial proyectada BP-12 contiene dos compartimentos, el primero es el que recepciona la tubería HDPE DN 1000mm y controla el resalto hidráulico por la diferencia de niveles (aproximadamente 4.00m) luego las aguas residuales se dirigirán al segundo compartimento donde está el flujo de aguas residuales que traslada el Interceptor Norte en dirección de la PTAR La Taboada.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 9 de 13

#### 4.3 TRATAMIENTO DE TUBERÍAS DESACTIVADAS - ABANDONADAS

Las tuberías de redes primarias de agua potable y alcantarillado que quedan fuera de servicio dentro de la superficie de construcción de la estación serán retiradas, las que están fuera del área de la estación serán rellenadas con concreto  $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$ , esto con la finalidad que estas tuberías abandonadas no representen un riesgo de hundimiento de las vías. El concreto a usar para el relleno de las tuberías a deshabilitar será de tipo fluido y será colocado a presión (sistema de bombeo transportadora de mezcla); en un extremo de la tubería (parte baja) se realizará el taponeo con concreto ( $L=0.50\text{m}$ ) y por el otro extremo (parte alta) se inyectará el concreto fluido.

#### 5.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

##### 5.1 DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE

###### TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO:

En caso de requerir tuberías de HDPE, las clases de las tuberías serían distintas y tendrían que cumplir con la Norma Técnica Peruana **NTP ISO 4427:2008 – “Sistema de Tuberías Plásticas. Tubos de Polietileno (PE) y Conexiones para el Abastecimiento de Agua”**, sus diámetros se definen en mm; para la unión de tuberías y accesorios de Polietileno de Alta Densidad será por el método de termo fusión; en el caso se tenga que unir tubería HDPE a otro material (acero, PVC, concreto, etc) esta unión se dará mediante una junta mecánica (acople) el cual será en coordinación con el Supervisor de Obra, esto generalmente en los empalmes de las redes secundarias de agua potable.

###### TAPA Y MARCO DE FIERRO PARA CAJA DE VÁLVULA:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 350.106 1998 - Marco y tapa metálicos para caja de válvulas**.

Establece los requisitos que deben cumplir los marcos y tapas metálicas que se instalan en cajas para operar las válvulas subterráneas.

###### VÁLVULA DE PASO CON NIPLE TELESCÓPICO Y SALIDA AUXILIAR PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 339.165:2007 TERMOPLÁSTICA**.

###### CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 334.081:1999**. Establece los requisitos que deben cumplir las cajas de hormigón (concreto) utilizadas como porta medidor de agua potable y de registro de desagüe.


###### MARCO Y TAPA DE TERMOPLÁSTICA PARA CAJA PORTAMEDIDORES:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 399.085:1997 - Dispositivos de seguridad antirrobo para medidor de agua**. Construidos y a la venta marcos y tapas para medidor de agua potable termoplásticos con seguro.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 10 de 13

**GRIFO CONTRA INCENDIOS:**

Hidrante tipo poste de cuerpo seco, CTPS-E-03 aprobado con R.G.G 249-2000.

**CEMENTO DISOLVENTE PARA UNIÓN DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC-U (PEGAMENTO):**

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP 399.090:2002- consistencia media.

**MÉTODO DE ENSAYO- (CONCRETO PARA ANCLAJE Y PRE ANCLAJE):**

Se tomara en cuenta las siguientes normas técnicas:

NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto

NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.

NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.

NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.

NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.

NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

**5.2 DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO****TUBOS DE POLI CLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U:**

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP ISO 4435:2005 se usara:

SN2: para profundidad de instalación de 3.00 m máxima sobre el fondo interior de la tubería.

SN4: para profundidades de instalación entre 3.01 y 5.00 m sobre el fondo interior de la tubería.

SN8: para profundidad de instalación entre 5.01 y 7.00 sobre el fondo interior de la tubería.


**TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO:**

En caso de requerir tuberías de HDPE, las clases de las tuberías serían distintas y tendrían que cumplir con la Norma Técnica Peruana **NTP ISO 8772: 2009 - Sistema de Tuberías de Polietileno Lisas**, sus diámetros se definen en mm y para la unión de las tuberías HDPE será por el método de termo fusión.

**TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO:**

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 350.081:1998**.

  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
**Reg. CIP N° 180125**

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 11 de 13

Establece los requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben cumplir los marcos y tapas que se instalan en: cajas para medidor de agua y cajas de registro de conexiones domiciliarias de desagüe.

#### MARCO DE FIERRO FUNDIDO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 339.111 1997 - Tapas de hormigón (concreto) con marco de fierro fundido para buzones**. Se aplica cuando se tenga colectores de diámetro menor a 650 mm.

#### MARCO Y TAPA DE HIERRO DÚCTIL CON SISTEMA DE SEGURIDAD PARA REDES PRIMARIAS:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma ISO 1083- 2014 que define los grados y los requerimientos correspondientes para la fundición, en conformidad con la norma NTP 339.111 1997. Cuando se tenga colectores cuyos diámetros superen los 650 mm los buzones tendrán los marcos y tapas de HD con sistema doble de seguridad.

#### ANILLO DE CAUCHO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP-ISO 4633:2002 - Sellos de caucho**. Especifica los requisitos para los materiales utilizados en anillos de junta fabricados de caucho vulcanizado para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, sistemas de alcantarillado y aguas pluviales.

#### CEMENTO PORTLAND:

Según NTP 334.009:2005, se clasifican en:

Tipo I: Para uso general, no requiere propiedades de otro tipo.

Tipo II: Para uso general y para cuando se desea moderar la resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.

Tipo III: Para ser utilizado se requiere de altas resistencias iniciales.

Tipo IV: Utilizado cuando se desea bajo calor de hidratación.

Tipo V: Para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.

Los anteriores tipos se encuentran enmarcados a la NOTA del ITEM 6 de la NTP 334.009:2005.

#### MÉTODO DE ENSAYO - (CONCRETO PARA BUZONES):

Se tomará en cuenta las siguientes normas técnicas:

NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto

NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.


NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.

NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.

NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.





	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 12 de 13

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.

NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

## 6.0 METRADOS DEL PROYECTO

### 6.1 RED DE AGUA POTABLE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería HDPE PE100 PN10 NTP ISO 4427:2008 DN 200mm	m	141.65

### 6.2 RED DE ALCANTARILLADO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería PVC NTP ISO 4435:2005 SN2 DN 200mm	m	127.88
Tubería HDPE NTP ISO 8772:2009 SN4 DN 1000mm	m	702.91
Buzón Tipo I	und	1
Buzón Tipo II	und	11
Cámara Especial BP-12	und	1


## 7.0 PLANOS DE PROYECTO

### 7.1 RED DE AGUA POTABLE

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Red de Agua Potable Existente en el Pozo de Ataque y E1 – Gambetta. Planta, Sección y Empalmes	AP-01



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN GAMBETTA E-1 Y EL POZO DE ATAQUE DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO – RAMAL AV. FAUCETT - GAMBETTA</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-001
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 15/09/2016
				Página: 13 de 13

## 7.2 RED DE ALCANTARILLADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Redes de Alcantarillado Existente en el Pozo de Ataque y E1 – Gambetta. Planta General	D-01
2	Plano de Reubicación de Redes de Alcantarillado Existente en el Pozo de Ataque y E1 – Gambetta. Perfil Longitudinales y Secciones	D-02
3	Plano de Reubicación de Redes de Alcantarillado Existente en el Pozo de Ataque y E1 – Gambetta. Detalle de Buzón de Derivación BP-1	D-03
4	Plano de Reubicación de Redes de Alcantarillado Existente en el Pozo de Ataque y E1 – Gambetta. Cámara de Alcantarillado BP-12	D-04
5	Plano de Reubicación de Redes de Alcantarillado Existente en el Pozo de Ataque y E1 – Gambetta. Cámara de Alcantarillado BP-12 / Estructuras	D-05

FIN DEL DOCUMENTO





## CÁLCULO HIDRÁULICO PARA RED PROYECTADA DE ALCANTARILLADO

### ESTACIÓN 1 – GAMBETTA / POZO DE ATAQUE

#### RAMAL FAUCETT – GAMBETTA

#### 1.0 OBJETIVO

La presente memoria de cálculo comprende los procedimientos para el dimensionamiento de las tuberías de alcantarillado (mayores a 350mm) en el área de influencia del proyecto vial Ramal Faucett – Gambetta.

#### 2.0 CONSIDERACIONES

Para el cálculo de las redes proyectadas de alcantarillado en el tramo Faucett – Gambetta se ha considerado lo siguiente:

- 1) La tasa de crecimiento Poblacional Media Anual – INEI será de 1.1%.
- 2) La dotación asumida será de 250 l/hab/día.
- 3) Para el cálculo de población futura se empleará el Método Geométrico.
- 4) El caudal en año 0 (2016) se determinará asumiendo que actualmente la tubería existente trabaja a un tirante de 0.94 (Y/D), esto para obtener la población servida actual.
- 5) El caudal de contribución al alcantarillado deber ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida. El caudal de diseño se determinará para el inicio y fin de período de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.
- 6) Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo  $\sigma_t=1.0$  Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ), valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n=0.009$ .
- 7) La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final  $V_f = 5$  m/s.
- 8) La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final ( $Q_f$ ), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

#### 3.0 CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

- RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.0.70 Redes de Aguas Residuales.
- Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao – SEDAPAL.

  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP Nº 180125



#### 4.0 CÁLCULO POBLACIONAL Y DE CAUDAL (ACTUAL Y FUTURO)

##### 4.1 Cálculo de Población al Año 0 (2016)

$$Q_p = \frac{\text{Pob} \times \text{Dot}}{86400} \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

$$Q_d = 0.8 \times Q_{mh}$$

**Datos:**

Pob: Población (hab)

Dot: Dotación (l/hab/día) – 250 l/hab/día

$K_2$ : 1.8

$Q_p$ : Caudal Promedio (l/s)

$Q_{mh}$ : Caudal Máximo Horario (l/s)

$Q_d$ : Caudal Contribución Desagüe (l/s)

El  $Q_d$  se obtendrá asumiendo que el tirante de agua en la tubería existente alcanza el **94%** y en el tramo con la pendiente más desfavorable (Ver Plano D-01), en este caso se proyectará una tubería que transporte el caudal de desagüe de los colectores existentes de PVC DN 630mm además del aporte que entrega la red de CSN DN 300mm.

##### Los colectores en conjunto trasladan un caudal actual de 891.47 l/s

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L	Caudal (l/s)	D	S	MATERIAL	Qo	Vo	Q/Qo	V/Vo	V	Tiran. Relat
		Colector	Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del											
AV. ELMER FAUCETT	1	BP-1	BP-2	14.360	14.290	11.140	10.980	3.22	3.31	31.82	770.52	630	5.03	HDPE	716.30	2.30	1.0757	1.00	2.30	1.00

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L	Caudal (l/s)	D	S	MATERIAL	Qo	Vo	Q/Qo	V/Vo	V	Tiran. Relat
	Colector	Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del	Al	(m)	Acumulado	(mm)	(milim)		(lps)	(m/s)			(m/s)	YD
AV. ELMER FAUCETT	4	BP-4	BP-5	13.710	13.830	10.410	9.910	3.30	3.92	99.77	120.95	300	8.00	PVC	112.44	1.77	1.0757	1.00	1.77	1.00

El caudal actual que transporta dicho colector a reubicar será de  $Q_d = 891.47 \text{ l/s}$ , con este caudal se determina lo siguiente:

$$Q_{mh} = 1114.34 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 619.08 \text{ l/s (Caudal al año 0 – 2016)}$$

$$\text{Pob} = 213953 \text{ hab (Población al año 0 – 2016)}$$



*Carlos Miguel Silupu Guinea*  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
**Reg. CIP Nº 180125**



#### 4.2 Cálculo de Población al Año 50 (2066)

Método Geométrico

$$P_f = P_0 * (1 + r)^t$$

**Datos:**

$P_f$ : Población futura (hab)

$P_0$ : Población inicial (hab)

$r$ : Tasa de crecimiento – INEI (1.1%)

$t$ : tiempo (50 años)

Donde se obtiene la población al Año 50:  $P_{50} = 369722$  hab.

Con la población futura se obtienen los caudales al año 50 (2066):

$$Q_{p-50} = 1069.80 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh-50} = 1925.64 \text{ l/s}$$

$$Q_{d-50} = 1540.51 \text{ l/s}$$

Con el caudal de contribución al desagüe ( $Q_{d-50}$ ) se realizará la estimación del diámetro para el colector proyectado el cual debe ser superior al existente (DN 630mm), dicho diámetro se verificará con el cálculo hidráulico en toda la línea reubicada cumpliendo con lo señalado en las Normas Técnicas Vigentes.

**NOTA:**

- El tirante asumido de 94% en la línea existente se fundamenta por dar un rango de seguridad para la proyección del diámetro en la red reubicada; actualmente el tirante no supera el 50% de sección de tubería.



  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP Nº 180125

# ANEXO - CÁLCULO HIDRÁULICO ALCANTARILLADO

## ESTACIÓN 1 – GAMBETTA / POZO DE ATAQUE

### CONDICIONES

- Caudal Futuro =1540.51 l/s (Según Estimación de Proyectista)
- Manning = 0.009

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L	Caudal (l/s)	D	S	MATERIAL	Co	Vo	Q/Co	VVo	V	Trian. Relat	Criterio Hidráulico	OBSERV.	R <sub>e</sub>	Fza. Tractiva	Fza. Tractiva mínima	Condición hidráulica
		Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del	Al																	
AV. ELMER FAUCETT	1	BP-1	BP-2	14.360	14.290	11.140	10.980	3.22	3.31	31.82	1540.51	1000	5.03	HDPE	2455.75	3.13	0.6273	1.05	3.29	0.57	VD	OK**	0.270	1.36	0.10	Fza. Tract > 0.1 Kg/m <sup>2</sup>
AV. ELMER FAUCETT	2	BP-2	BP-3	14.290	14.320	10.980	10.870	3.31	3.45	22.43	1540.51	1000	4.90	HDPE	2425.25	3.09	0.6352	1.05	3.25	0.57	OK**	OK**	0.270	1.32	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	3	BP-3	BP-4	14.320	13.710	10.870	10.410	3.45	3.30	90.71	1540.51	1000	5.07	HDPE	2466.18	3.14	0.6247	1.05	3.31	0.57	OK**	OK**	0.271	1.37	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	4	BP-4	BP-5	13.710	13.830	10.410	9.910	3.30	3.92	99.77	1540.51	1000	5.01	HDPE	2451.65	3.12	0.6284	1.05	3.29	0.57	OK**	OK**	0.271	1.36	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	5	BP-5	BP-6	13.830	13.770	9.910	9.840	3.92	3.93	14.91	1540.51	1000	4.89	HDPE	2372.93	3.02	0.6462	1.06	3.20	0.58	OK**	OK**	0.273	1.28	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	6	BP-6	BP-7	13.770	12.650	9.840	9.400	3.93	3.25	87.11	1540.51	1000	5.05	HDPE	2461.31	3.13	0.6259	1.05	3.30	0.57	OK**	OK**	0.270	1.36	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	7	BP-7	BP-8	12.650	12.440	9.400	9.080	3.25	3.36	63.69	1540.51	1000	5.02	HDPE	2454.78	3.13	0.6276	1.05	3.29	0.57	OK**	OK**	0.270	1.36	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	8	BP-8	BP-9	12.440	12.490	9.080	8.620	3.36	3.86	96.23	1540.51	1000	4.78	HDPE	2394.41	3.05	0.6434	1.06	3.23	0.58	OK**	OK**	0.273	1.30	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	9	BP-9	BP-10	12.490	12.750	8.620	8.360	3.86	4.39	54.20	1540.51	1000	4.80	HDPE	2388.62	3.05	0.6422	1.06	3.24	0.58	OK**	OK**	0.273	1.31	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	10	BP-10	BP-11	12.750	12.590	8.360	7.920	4.39	4.57	95.28	1540.51	1000	4.57	HDPE	2341.17	2.98	0.6560	1.07	3.18	0.59	OK**	OK**	0.275	1.26	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	11	BP-11	BP-12	12.590	12.030	7.920	7.570	4.57	4.36	45.75	1540.51	1000	5.46	HDPE	2560.05	3.26	0.6017	1.04	3.39	0.55	OK**	OK**	0.265	1.45	0.10	Cumple**
AV. ELMER FAUCETT	12	BP-12		12.030		7.570		4.36																		

### CONCLUSIONES:

1. La tubería HDPE ISO 8772:2009 DN 1000mm cumple con las condiciones proyectadas de funcionamiento hidráulico.



**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP No 180125

000020



000021



LEY N° 24868

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

## Certificado de Habilidad

2016082352



N° - A - 0128912

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): SILUPU GUINEA, CARLOS MIGUEL

Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA

Con Registro de Matrícula del CIP N°: 180125 Fecha de Incorporación: 2015-11-17  
ING. SANITARIA

Especialidad:

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO

VARIOS / OTROS

ENTIDAD  
O  
PROPIETARIO

VARIOS

LUGAR

VARIOS

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE  
VIGENCIA HASTA

DÍA	MES	AÑO
30	11	2016

SAN ISIDRO, 16 de AGOSTO del 2016

VÁLIDO SOLO ORIGINAL



COMUNICAR Todo Fide 17 2012

Ing. Jorge Elías Domingo Alva Hurtado  
Decano Nacional  
del Colegio de Ingenieros del PerúING. CIP. LUIS ALFONSO SAN BARRANTES MANN  
Cursante de la Carrera de Ingeniería del Perú  
del Colegio de Ingenieros del Perú



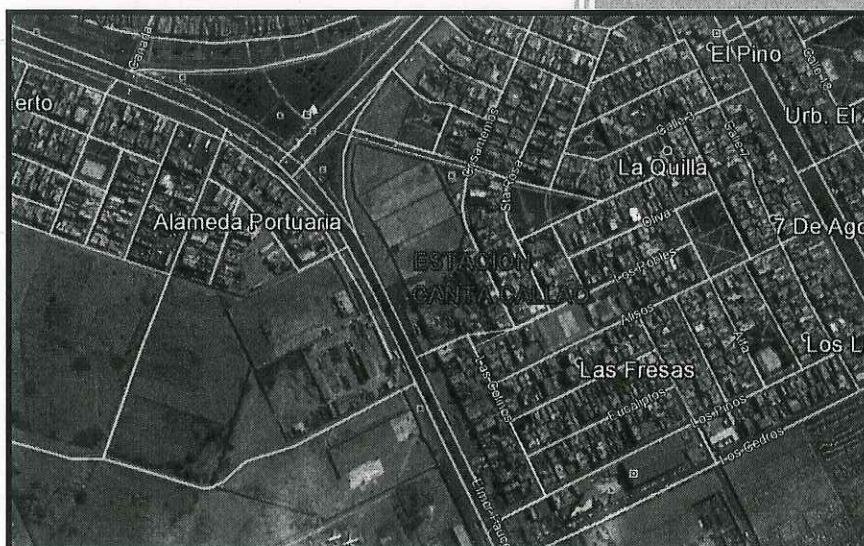
000022



**SOCIEDAD CONCESIONARIA METRO DE LIMA LÍNEA 2 S.A.**

**INGENIERÍA DE DETALLE**

**“REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO, DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO”**



**Código HM: HM-L4MLC-ING-MD-004**  
**Código CCM2L: CJV-SCAN-RSP-MD-0001**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**


**Rev 1**

  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
**Reg. CIP Nº 180125**




Revisión	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado
0	23/08/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	
1	24/10/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	
COMENTARIOS DEL CLIENTE:					



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 1 de 12




	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 2 de 12

## ÍNDICE

	PÁG.
<b>1.0 ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.2 ANTECEDENTES.....	3
1.3 UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA .....	3
1.4 UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO SANITARIO .....	4
<b>2.0 EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE .....</b>	<b>5</b>
2.1 REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE .....	5
2.2 REDES EXISTENTES DE ALCANTARILLADO .....	5
<b>3.0 ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS.....</b>	<b>5</b>
3.1 RED DE AGUA POTABLE .....	5
3.2 RED DE ALCANTARILLADO .....	6
<b>4.0 EMPALMES A RED EXISTENTE .....</b>	<b>6</b>
4.1 EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE .....	6
4.2 EMPALME A RED DE ALCANTARILLADO .....	7
4.3 TRATAMIENTO DE TUBERÍAS DESACTIVADAS - ABANDONADAS .....	8
<b>5.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>8</b>
5.1 DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE .....	8
5.2 DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO .....	9
<b>6.0 METRADOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>
6.1 RED DE AGUA POTABLE PROYECTADA .....	11
6.2 RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO .....	11
<b>7.0 PLANOS DE PROYECTO .....</b>	<b>12</b>
7.1 RED DE AGUA POTABLE PROYECTADA .....	12
7.2 RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO .....	12





	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 3 de 12

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 ASPECTOS GENERALES

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

La presente Memoria describe el Proyecto de "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que se presentan en la Estación Canta Callao del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, de la Red Básica del Metro de Lima y, en la cual se identifican las redes sanitarias existentes cercanas para su análisis y debido a que sí interfieren en la construcción de la Estación se proyectará la mejor alternativa de liberación de dichas interferencias.

#### 1.2 ANTECEDENTES

El proyecto "Línea 2 y Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao", es un proyecto que dotará de un moderno sistema de transporte público masivo a Lima y Callao de tipo Metro subterráneo, de 35 km de extensión total, que comprenderá el Eje Vial Este – Oeste (Ate - Lima - Callao) y el ramal de conexión en la Av. Elmer Faucett hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

- **Línea 2: Ate – Callao**

Unirá 13 distritos, y logrará en su recorrido la interconexión con el Metropolitano en la Estación Central, con la Línea 1 del Metro en la Estación 28 de Julio, y con la futura Línea 3 en la Estación Central y Línea 4 en la Estación Carmen de la Legua, del Metro de Lima y Callao.

- **Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta**

Logrará la interconexión con la Línea 2 en la Estación Carmen de la Legua. Este ramal es un tramo de la futura Línea 4 del Metro de Lima y Callao.


- **Beneficios**

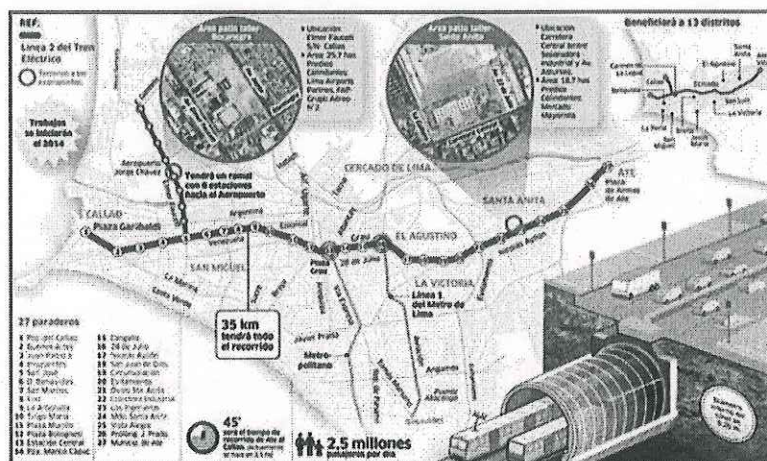
Cuando el Metro comience a operar el tiempo de desplazamiento se reducirá a 45 minutos desde Ate hasta El Callao, en la actualidad este recorrido toma más de 2 horas de viaje. Esta disminución de tiempo incrementa la productividad hora/hombre; el pasajero gastará menos en transporte privado (taxi) para recorrer a lugares cercanos al tramo del tren; incrementará las actividades económicas (negocios) vecinas a las estaciones y en el área de influencia por la mayor accesibilidad.

#### 1.3 UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto correspondiente al Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, a lo largo de la Av. Elmer Faucett.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 4 de 12



#### 1.4 UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO SANITARIO

El proyecto "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que se presentan en la Estación Canta Callao del Ramal Av. Faucett - Av Gambetta, de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, se ubica en:


DISTRITO : Callao  
 PROVINCIA : Callao  
 DEPARTAMENTO : Lima

#### IMAGEN SATELITAL DE UBICACIÓN



**IMAGEN:** El proyecto se ubica cerca al cruce de la Av. Elmer Faucett y la Av. Canta Callao.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 5 de 12

## 2.0 EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE

El sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de recolección (alcantarillado) administrado por SEDAPAL, tiene su tendido de redes por avenidas principales y calles.

A continuación se describe las redes sanitarias existentes identificadas:

### 2.1 REDES DE AGUA POTABLE.

De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se han identificado las siguientes redes existentes de agua potable:

#### Redes de Agua Potable – Estación Canta Callao del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta

- A lo largo de la Av. Elmer Faucett se ubica una red de PVC DN 160mm, dicha red es una línea de refuerzo de agua potable que abastece a las redes secundarias que se ubican al norte de la estación.

### 2.2 REDES DE ALCANTARILLADO.

De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se ha identificado las siguientes redes existentes de alcantarillado que se ubican en el área de influencia

#### Redes de Alcantarillado – Estación Canta Callao del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta

- Una red de PVC DN 200mm que se ubica al este de la Estación a lo largo de la Av. Elmer Faucett.
- Una red de PVC DN 315mm que se inicia, desde la descarga de las redes de alcantarillado de 200mm y 250mm, en el cruce de la Av. Elmer Faucett y el Pasaje Los Robles, se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett.
- Una red de HDPE DN 630mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett; este colector ya comprende el aporte del colector Aeropuerto DN 630mm y del Colector Bocanegra DN 600mm.

## 3.0 ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS


La solución de las interferencias sanitarias debe ser totalmente compatible con el proceso constructivo de la Obra Vial, existiendo una coordinación constante entre el propietario de las redes, equipo de la obra vial, contratista y proyectista sanitario.

### 3.1 RED DE AGUA POTABLE

#### Redes Secundarias de Agua Potable

- Para la liberación de interferencia que existe por la red de PVC DN 160mm a lo largo de la estación Canta Callao se proyecta la instalación de un tapón a la altura del Pasaje S/N, además de la instalación de tubería HDPE DN 160mm en la Calle Los Olivos teniendo como empalmes en el cruce con la Av. Elmer Faucett (Codo de 90°X160mm – HDPE / Empalme N°1) y en el cruce con la Calle Los Crisantemos (Tee 160mm – HDPE / Empalme N°2). En este tramo se proyecta la instalación de una válvula compuerta HD DN 160mm.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 6 de 12

### 3.2 RED DE ALCANTARILLADO

#### Red Primaria de Alcantarillado

- La red de HDPE DN 630mm se reubicará mediante la instalación de tubería HDPE DN 1000mm desde el buzón de derivación BP-4 hasta el buzón BP-8 donde se empalmará a la red existente de 630mm. Para permitir la construcción del acceso a la estación se deberá construir una estructura de soporte para la tubería de alcantarillado con la finalidad de no afectar el servicio de recolección de aguas residuales.

#### Redes Secundarias de Alcantarillado

- La red existente de PVC DN 200mm ubicada al este de la Estación Canta Callao se aproxima al área de construcción por lo cual se desviará mediante la construcción del buzón BP-1 y se instalará tubería PVC DN 200mm alejándose de la estructura proyectada de la estación luego recogerá en el buzón BP-3 el desagüe de la red de 200mm y se empalmará a la red proyectada de 1000mm en el buzón BP-5; desde el buzón BP-3 al BP-5 se instalará tubería HDPE DN 450mm.

En el tramo proyectado de 200mm se realizará la reposición de las conexiones domiciliarias afectadas por la reubicación de la red existente de alcantarillado.

Los buzones a construir in situ o prefabricados para la red de alcantarillado serán buzones Tipo I con marco de fierro fundido y tapa de concreto armado y los buzones tipo II llevarán marco y tapa de hierro dúctil con doble sistema de seguridad.

**El concreto a emplear en la construcción de las estructuras sanitarias serán con cemento portland Tipo V.**

### 4.0 EMPALMES A RED EXISTENTE

#### 4.1 EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE


Para los trabajos de empalme a la red existente de agua potable se requiere lo siguiente por parte del constructor:

- Programación horaria de los trabajos de empalme, los cuales se deberán coordinar con el Equipo de Operación y Mantenimiento de Sedapal.
- Deberá efectuar calicatas para determinar la ubicación exacta de las tuberías para determinar las cotas y ángulos correctos de los empalmes a ejecutar.
- Pruebas hidráulicas a instalar a 1.5 de su presión nominal (PN10).
- Protocolos de Calidad de los materiales empleados en la Obra, en los cuales se certifique el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de los mismos.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 7 de 12

- Realizar el volanteo a las zonas afectadas por el corte del servicio con al menos 48 horas de anticipación, la Supervisión verificará la realización de dicha actividad.

#### 4.2 EMPALME A RED DE ALCANTARILLADO

Los Empalmes a buzones existentes, tanto de ingreso y salida de las tuberías a instalarse, serán realizados por el constructor previa autorización de la empresa (SEDAPAL), hasta los diámetros establecidos en los planos aprobados por SEDAPAL.

##### Procedimiento:

Para empalmes donde las tuberías instaladas son de material PVC le corresponde a la inserción del niple de la tubería de alcantarillado al Buzón o buzóneta, según sea el caso, en donde se colocaran niples.

A efectos de conectar la línea de PVC con el buzón de concreto se empleará un niple con un extremo campana unión flexible y el otro lado Espiga.

El extremo espigado del niple será lijado con una longitud similar a la pared del buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y dejar orear, posteriormente en la unión del niple espigado con la del buzón (pared), preparar una mezcla de epóxido adherente con el mortero para así asegurar la resistencia y la adherencia del concreto nuevo con el concreto existente de la estructura mencionada.

Para tuberías de material HDPE, después de que la tubería ha sido instalada en el tramo completo de alcantarillado, anclar la tubería en los buzones. Suministrar una suficiente longitud de tubería, a fin de que sobresalga en los buzones la distancia necesaria para permitir su sellado y recorte.

Sellar la tubería en los buzones, utilizando un conector de empaquetadura flexible en la pared del buzón al extremo de la tubería, centrado en la pared del buzón. Llenar con lechada de cemento el conector flexible en la pared del buzón, llenando los vacíos en todo el espesor de la pared del buzón a fin de formar una junta hermética, uniforme y lisa.


Para trabajos de encauzamiento de desagüe a la nueva red se deberá coordinar con los Equipos Técnicos (Recolección Primaria y/o Secundaria) para realizar la revisión de la red construida y luego el supervisor emitirá los permisos para realizar el desvío de las aguas residuales al nuevo colector y la desactivación de las redes existentes.

#### PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE EMPALME A RED EXISTENTE


Los empalmes que se realizarán a las redes existentes se deberán ejecutar en forma coordinada con Supervisión de Sedapal con la finalidad de no generar impacto sanitario negativo en el área de influencia del proyecto dado a consecuencia de inundación de aguas residuales por un mal proceso de empalme.

En los empalmes proyectados se construirán buzones tipo II de base pentagonal (diseñados para cambio de dirección); esto permitirá construir dichos buzones sin necesidad de afectar la tubería existente de 630mm; una vez culminada la instalación de toda la línea proyectada de HDPE DN 1000mm se procederá a realizar el corte de la tubería de 630mm al interior de los buzones BP4 y BP8 y encauzar las aguas residuales por el colector de 1000mm; para la construcción de la canaleta y media caña se procederá a poner una tabiquería provisional (metálica o de madera) en el fondo del buzón que permita realizar los trabajos concluir los trabajos de albañilería.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
**Reg. CIP Nº 180125**



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 8 de 12

Además como plan de contingencia se deberá contar con un equipo de bombeo con suficiente capacidad de acuerdo al caudal de desagüe en la red existente, que permita en caso de emergencia desviar provisionalmente las aguas residuales hacia algún colector cercano.

### 4.3 TRATAMIENTO DE TUBERÍAS DESACTIVADAS - ABANDONADAS

Las tuberías de redes primarias de agua potable y alcantarillado que quedan fuera de servicio dentro de la superficie de construcción de la estación serán retiradas, las que están fuera del área de la estación serán rellenadas con concreto  $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$ , esto con la finalidad que estas tuberías abandonadas no representen un riesgo de hundimiento de las vías. El concreto a usar para el relleno de las tuberías a deshabilitar será de tipo fluido y será colocado a presión (sistema de bombeo transportadora de mezcla); en un extremo de la tubería (parte baja) se realizará el taponeo con concreto ( $L=0.50\text{m}$ ) y por el otro extremo (parte alta) se inyectará el concreto fluido.

## 5.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 5.1 DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE

#### TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO:

En caso de requerir tuberías de HDPE, las clases de las tuberías serían distintas y tendrían que cumplir con la Norma Técnica Peruana **NTP ISO 4427:2008 – “Sistema de Tuberías Plásticas. Tubos de Polietileno (PE) y Conexiones para el Abastecimiento de Agua”**, sus diámetros se definen en mm; para la unión de tuberías y accesorios de Polietileno de Alta Densidad será por el método de termo fusión; en el caso se tenga que unir tubería HDPE a otro material (acero, PVC, concreto, etc) esta unión se dará mediante una junta mecánica (acople) el cual será en coordinación con el Supervisor de Obra, esto generalmente en los empalmes de las redes secundarias de agua potable.

#### TAPA Y MARCO DE FIERRO PARA CAJA DE VÁLVULA:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 350.106 1998 - Marco y tapa metálicos para caja de válvulas**.

Establece los requisitos que deben cumplir los marcos y tapas metálicas que se instalan en cajas para operar las válvulas subterráneas.

#### VÁLVULA DE PASO CON NIPLE TELESCOPICO Y SALIDA AUXILIAR PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 339.165:2007 TERMOPLÁSTICA**.


#### CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 334.081:1999**. Establece los requisitos que deben cumplir las cajas de hormigón (concreto) utilizadas como porta medidor de agua potable y de registro de desagüe.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 9 de 12

#### MARCO Y TAPA DE TERMOPLÁSTICA PARA CAJA PORTAMEDIDORES:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 399.085:1997 - Dispositivos de seguridad antirrobo para medidor de agua**. Construidos y a la venta marcos y tapas para medidor de agua potable termoplásticos con seguro.

#### GRIFO CONTRA INCENDIOS:

Hidrante tipo poste de cuerpo seco, CTPS-E-03 aprobado con R.G.G 249-2000.

#### CEMENTO DISOLVENTE PARA UNIÓN DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC-U (PEGAMENTO):

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP 399.090:2002- consistencia media.

#### MÉTODO DE ENSAYO- (CONCRETO PARA ANCLAJE Y PRE ANCLAJE):

Se tomara en cuenta las siguientes normas técnicas:

NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto

NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.

NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.

NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.

NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.

NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

#### 5.2 DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO

##### TUBOS DE POLI CLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U:


Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP ISO 4435:2005 se usara:

SN2: para profundidad de instalación de 3.00 m máxima sobre el fondo interior de la tubería.

SN4: para profundidades de instalación entre 3.01 y 5.00 m sobre el fondo interior de la tubería.

SN8: para profundidad de instalación entre 5.01 y 7.00 sobre el fondo interior de la tubería.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 10 de 12

#### TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO:

En caso de requerir tuberías de HDPE, las clases de las tuberías serían distintas y tendrían que cumplir con la Norma Técnica Peruana **NTP ISO 8772: 2009 - Sistema de Tuberías de Polietileno Lisas**, sus diámetros se definen en mm y para la unión de las tuberías HDPE será por el método de termo fusión.

#### TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 350.081:1998**.

Establece los requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben cumplir los marcos y tapas que se instalan en: cajas para medidor de agua y cajas de registro de conexiones domiciliarias de desagüe.

#### MARCO DE FIERRO FUNDIDO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 339.111 1997 - Tapas de hormigón (concreto) con marco de fierro fundido para buzones**. Se aplica cuando se tenga colectores de diámetro menor a 650 mm.

#### MARCO Y TAPA DE HIERRO DÚCTIL CON SISTEMA DE SEGURIDAD PARA REDES PRIMARIAS:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma ISO 1083- 2014 que define los grados y los requerimientos correspondientes para la fundición, en conformidad con la norma NTP 339.111 1997. Cuando se tenga colectores cuyos diámetros superen los 650 mm los buzones tendrán los marcos y tapas de HD con sistema doble de seguridad.

#### ANILLO DE CAUCHO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP-ISO 4633:2002 - Sellos de caucho**.

Especifica los requisitos para los materiales utilizados en anillos de junta fabricados de caucho vulcanizado para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, sistemas de alcantarillado y aguas pluviales.

#### CEMENTO PORTLAND:

Según NTP 334.009:2005, se clasifican en:

Tipo I: Para uso general, no requiere propiedades de otro tipo.

Tipo II: Para uso general y para cuando se desea moderar la resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.

Tipo III: Para ser utilizado se requiere de altas resistencias iniciales.

Tipo IV: Utilizado cuando se desea bajo calor de hidratación.

Tipo V: Para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.

Los anteriores tipos se encuentran enmarcados a la NOTA del ITEM 6 de la NTP 334.009:2005.

#### MÉTODO DE ENSAYO - (CONCRETO PARA BUZONES):

Se tomará en cuenta las siguientes normas técnicas:

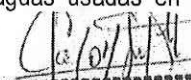
NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto

NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.


NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 11 de 12

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.

NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.

NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.

NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.

NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

## 6.0 METRADOS DEL PROYECTO

### 6.1 RED DE AGUA POTABLE PROYECTADA


DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería HDPE PE100 PN10 NTP ISO 4427:2008 DN 160mm	m	164.57
Válvula Compuerta HD DN 160mm	und	1

### 6.2 RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería PVC NTP ISO 4435:2005 SN2 DN 250mm	m	63.54
Tubería HDPE NTP ISO 8772:2009 SN4 DN 450mm	m	37.90
Tubería HDPE NTP ISO 8772:2009 SN4 DN 1000mm	m	214.12
Buzón Tipo I	und	3
Buzón Tipo II	und	5
Reposición de Conexiones Domiciliarias	und	7



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
**Reg. CIP N° 180125**

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN CANTA CALLAO</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-004
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 24/10/2016
				Página: 12 de 12

## 7.0 PLANOS DE PROYECTO

### 7.1 RED DE AGUA POTABLE PROYECTADA

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Agua Potable en Estación Canta Callao. Planta, Sección y Empalmes	AP-01

### 7.2 RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en la Estación Canta Callao. Planta y Sección	D-01
2	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en la Estación Canta Callao. Perfiles Longitudinales	D-02
3	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en la Estación Canta Callao. Detalle de Buzón de Empalme BP-4	D-03
4	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en la Estación Canta Callao. Detalle de Buzón de Empalme BP-8	D-04

FIN DEL DOCUMENTO



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125



## CÁLCULO HIDRÁULICO PARA RED PROYECTADA DE ALCANTARILLADO

### ESTACIÓN CANTA CALLAO

#### RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA

### 1.0 OBJETIVO

La presente memoria de cálculo comprende los procedimientos para el dimensionamiento de las tuberías de alcantarillado (mayores a 350mm) en el área de influencia del proyecto vial Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta.

### 2.0 CONSIDERACIONES

Para el cálculo de las redes proyectadas de alcantarillado en el Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta se ha considerado lo siguiente:

- 1) La tasa de crecimiento Poblacional Media Anual – INEI será de 1.1%.
- 2) La dotación asumida será de 250 l/hab/día.
- 3) Para el cálculo de población futura se empleará el Método Geométrico.
- 4) El caudal en año 0 (2016) se determinará asumiendo que actualmente la tubería existente trabaja a un tirante de 0.94 (Y/D), esto para obtener la población servida actual.
- 5) El caudal de contribución al alcantarillado deber ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida. El caudal de diseño se determinará para el inicio y fin de período de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.
- 6) Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo  $\sigma_t=1.0$  Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ), valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n=0.009$ .
- 7) La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final  $V_f = 5$  m/s.
- 8) La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final ( $Q_f$ ), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

### 3.0 CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

- RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.0.70 Redes de Aguas Residuales.
- Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao – SEDAPAL.



#### 4.0 CÁLCULO POBLACIONAL Y DE CAUDAL (ACTUAL Y FUTURO)

##### 4.1 Cálculo de Población al Año 0 (2016)

$$Q_p = \frac{Pob \times Dot}{86400} \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

$$Q_d = 0.8 \times Q_{mh}$$

**Datos:**

Pob: Población (hab)

Dot: Dotación (l/hab/día) – 250 l/hab/día

K<sub>2</sub>: 1.8

Q<sub>p</sub>: Caudal Promedio (l/s)

Q<sub>mh</sub>: Caudal Máximo Horario (l/s)

Q<sub>d</sub>: Caudal Contribución Desagüe (l/s)

El Q<sub>d</sub> se obtendrá asumiendo que el tirante de agua en la tubería existente (DN 630mm) alcanza el **94% (Y/D)** y en el tramo con la pendiente más desfavorable (Ver Plano D-01)

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L (m)	Caudal (l/s) Acumulado	D Interno (mm)	S (m/km)	MATERIAL	Q <sub>o</sub> (lps)	V <sub>o</sub> (m/s)	Q/Q <sub>o</sub>	V/V <sub>o</sub>	V (m/s)	Tiran. Relat Y/D
		Colector	Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del											
AV. ELMER FAUCETT	3	BP-6	BP-7	18.500	18.100	14.770	14.340	3.73	3.76	100.00	712.54	630	4.30	HDPE	662.39	2.12	1.0757	1.00	2.12	0.94

El caudal actual que transporta dicho colector a reubicar será de Q<sub>d</sub> = 712.54 l/s, con este caudal se determina lo siguiente:

$$Q_{mh} = 890.67 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 494.82 \text{ l/s (Caudal al año 0 – 2016)}$$

$$Pob = 171009 \text{ hab (Población al año 0 – 2016)}$$

##### 4.2 Cálculo de Población al Año 50 (2066)

Método Geométrico

$$P_f = P_0 * (1 + r)^t$$

**Datos:**

P<sub>f</sub>: Población futura (hab)

P<sub>0</sub>: Población inicial (hab)

r: Tasa de crecimiento – INEI (1.1%)

t: tiempo (50 años)



*[Firma]*  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 180125



Donde se obtiene la población al Año 50:  $P_{50} = 295513$  hab.

Con la población futura se obtienen los caudales al año 50 (2066):

$Q_{p-50} = 855.07$  l/s

$Q_{mh-50} = 1539.13$  l/s

**$Q_{d-50} = 1231.30$  l/s**

Con el caudal de contribución al desagüe ( $Q_{d-50}$ ) se realizará la estimación del diámetro para el colector proyectado el cual debe ser superior al existente (DN 630mm), dicho diámetro se verificará con el cálculo hidráulico en toda la línea reubicada cumpliendo con lo señalado en las Normas Técnicas Vigentes.

**NOTA:**

**- La capacidad máxima de conducción se da cuando la tubería está a flujo lleno o cerca de éste; en el caso de la relación (Y/D) cuando es de 0.94 alcanza la mayor capacidad de conducción ( $Q_r/Q_o = 1.0757$ ).**

  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP Nº 180125



## ANEXO - CÁLCULO HIDRÁULICO ALCANTARILLADO

## ESTACIÓN CANTA CALLAO

## DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA

## CONDICIONES

- Caudal Futuro = 1231.30 l/s (Según Estimación de Proyectista)
- Manning = 0.009

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L (m)	Caudal (l/s)	D Interno (mm)	S (milim)	MATERIAL	Qo (lps)	Vo (m/s)	Q/Qo	V/Vo	V (m/s)	Tiran. Relat	Criterio Hidraulico	OBSERV.	Rq m	Fza Tractiva minima Kg/lin2	Fza Tractiva Kg/lin2	Condicion Hidraulica
		Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del	Al																	
AV. ELMER FAUCETT	1	BP-4	BP-5	19.420	19.400	15.220	15.200	4.20	4.20	5.73	914.06	1000	3.49	HDPE	2046.03	2.61	0.4467	0.96	2.51	0.46	0.75	**OK**	0.236	0.83	0.10	Fza. Tract > 0.1 Kg/lin2
	2	BP-5	BP-6	19.400	18.500	15.200	14.770	4.20	3.73	100.00	914.06	1000	4.30	HDPE	2270.95	2.89	0.4025	0.94	2.73	0.44	0.75	**OK**	0.229	0.99	0.10	**Cumple**
	3	BP-6	BP-7	18.500	18.100	14.770	14.340	3.73	3.76	100.00	914.06	1000	4.30	HDPE	2270.95	2.89	0.4025	0.94	2.73	0.44	0.75	**OK**	0.229	0.99	0.10	**Cumple**
	4	BP-7	BP-8	18.100	18.100	14.340	14.300	3.76	3.80	8.39	914.06	1000	4.77	HDPE	2391.24	3.04	0.3823	0.92	2.81	0.42	0.75	**OK**	0.222	1.06	0.10	**Cumple**
	5	BP-8		18.100		14.300			3.80																	

## CONCLUSIONES:

1. La tubería HDPE ISO 8772:2009 DN 1000mm cumple con las condiciones proyectadas de funcionamiento hidráulico.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



000039



LEY N° 24648

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



N° - A - 0128912

## Certificado de Habilidad

2016082352

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): SILUPU GUINEA, CARLOS MIGUEL

Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA

Con Registro de Matricula del CIP N°: 180125 Fecha de Incorporación: 2015-11-17  
ING. SANITARIA

Especialidad:

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO

VARIOS / OTROS

ENTIDAD  
O  
PROPIETARIO

VARIOS

LUGAR

VARIOS

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE  
VIGENCIA HASTADÍA  
30MES  
11AÑO  
2016

SAN ISIDRO, 16 de AGOSTO del 20 16

VÁLIDO SOLO ORIGINAL



CPAUCAR Turno Tarde 17:30-17:50

Ing. Jorge Elias Dominguez Alva Hernandez  
Decano Nacional  
del Colegio de Ingenieros del Perú



Ing. CIP LUIS ALFONSO JUAN BARRANTES MANN  
Director General del CIP  
del Colegio de Ingenieros del Perú



NO VÁLIDO SIN FIRMAS DE CONTRATO EN OBRAS PÚBLICAS



000040



**SOCIEDAD CONCESIONARIA METRO DE LIMA LÍNEA 2 S.A.**

**INGENIERÍA DE DETALLE**

**“REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA, DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO”**



**Código HM: HM-L4MLC-ING-MD-005**  
**Código CCM2L: CJV-SBOC-RSP-MD-0001**

  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
**Reg. CIP Nº 180125**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**


**Rev 1**




Revisión	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado
0	15/08/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	
1	06/10/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	
COMENTARIOS DEL CLIENTE:					



000041

 <b>HM SERVICIOS INDUSTRIALES</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	<b>REV: 1</b>
				FECHA: 06/10/2016
				Página: 1 de 12

  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
Reg. CIP Nº 180125

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 06/10/2016
				Página: 2 de 12

## ÍNDICE


PÁG.

<b>1.0</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>	<b>3</b>
1.1	INTRODUCCIÓN	3
1.2	ANTECEDENTES	3
1.3	UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA	3
1.4	UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO SANITARIO	4
<b>2.0</b>	<b>EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE</b>	<b>5</b>
2.1	REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE	5
2.2	REDES EXISTENTES DE ALCANTARILLADO	5
<b>3.0</b>	<b>ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS</b>	<b>6</b>
3.1	RED DE AGUA POTABLE	6
3.2	RED DE ALCANTARILLADO	6
<b>4.0</b>	<b>EMPALMES A RED EXISTENTE</b>	<b>7</b>
4.1	EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE	7
4.2	EMPALME A RED DE ALCANTARILLADO	7
4.3	TRATAMIENTO DE TUBERÍAS DESACTIVADAS - ABANDONADAS	8
<b>5.0</b>	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	<b>8</b>
5.1	DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE	8
5.2	DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO	9
<b>6.0</b>	<b>METRADOS DEL PROYECTO</b>	<b>11</b>
6.1	RED DE AGUA POTABLE PROYECTADA	11
6.2	RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO	11
<b>7.0</b>	<b>PLANOS DE PROYECTO</b>	<b>11</b>
7.1	RED DE AGUA POTABLE	11
7.2	RED DE ALCANTARILLADO	12



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 06/10/2016
				Página: 3 de 12

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 ASPECTOS GENERALES

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

La presente Memoria describe el Proyecto de "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que se presentan en la Estación Bocanegra del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, de la Red Básica del Metro de Lima y Callao, en el cual se identifican las redes sanitarias existentes que interfieren con la construcción de las estructuras viales y se proyecta la mejor alternativa de liberación de dichas interferencias.

#### 1.2 ANTECEDENTES

El proyecto "Línea 2 y Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao", es un proyecto que dotará de un moderno sistema de transporte público masivo a Lima y Callao de tipo Metro subterráneo, de 35 km de extensión total, que comprenderá el Eje Vial Este – Oeste (Ate - Lima - Callao) y el ramal de conexión en la Av. Elmer Faucett hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

- **Línea 2: Ate – Callao**

Unirá 13 distritos, y logrará en su recorrido la interconexión con el Metropolitano en la Estación Central, con la Línea 1 del Metro en la Estación 28 de Julio, y con la futura Línea 3 en la Estación Central y Línea 4 en la Estación Carmen de la Legua, del Metro de Lima y Callao.

- **Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta**

Logrará la interconexión con la Línea 2 en la Estación Carmen de la Legua. Este ramal es un tramo de la futura Línea 4 del Metro de Lima y Callao.


- **Beneficios**

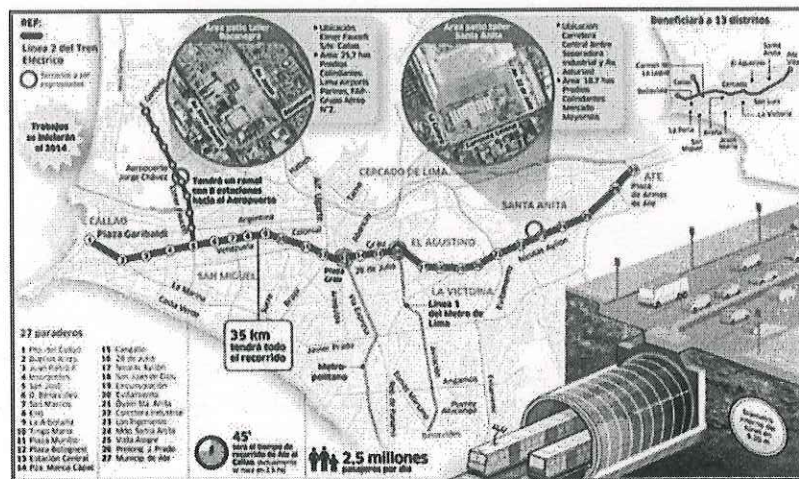
Cuando el Metro comience a operar el tiempo de desplazamiento se reducirá a 45 minutos desde Ate hasta El Callao, en la actualidad este recorrido toma más de 2 horas de viaje. Esta disminución de tiempo incrementa la productividad hora/hombre; el pasajero gastará menos en transporte privado (taxi) para recorrer a lugares cercanos al tramo del tren; incrementará las actividades económicas (negocios) vecinas a las estaciones y en el área de influencia por la mayor accesibilidad.

#### 1.3 UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto correspondiente al Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, a lo largo de la Av. Elmer Faucett.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 06/10/2016
				Página: 4 de 12



#### 1.4 UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO SANITARIO

El proyecto "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que se presentan en la Estación Bocanegra del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, de la Red Básica del Metro de Lima y Callao" se ubica en:


DISTRITO : Callao  
 PROVINCIA : Callao  
 DEPARTAMENTO : Lima

#### IMAGEN SATELITAL DE UBICACIÓN



**IMAGEN:** El proyecto se ubica en el cruce de la Av. Elmer Faucett y la Av. Bocanegra.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	REV: 1
	Carlos Silupú Guinea	Luis Munayco Antonio		FECHA: 06/10/2016
	Ingeniero Sanitario	Ingeniero Sanitario		Página: 5 de 12

## 2.0 EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE

El sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de recolección (alcantarillado) administrado por SEDAPAL, tiene su tendido de redes por avenidas principales y calles.

A continuación se describe las redes sanitarias existentes identificadas:

### 2.1 REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE.

De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se han identificado las siguientes redes existentes de agua potable:

#### Redes de Agua Potable – Estación Bocanegra

- Redes de AC DN 250mm las cuales se ubican a cada lado de la Av. Bocanegra y se extienden a lo largo de la Av. Elmer Faucett.
- Una red de AC DN 150mm que cruza la Av. Elmer Faucett y abastece de agua a la Empresa Coca Cola.

### 2.2 REDES EXISTENTES DE ALCANTARILLADO


De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se ha identificado las siguientes redes existentes de alcantarillado que se ubican en el área de influencia.

#### Redes de Alcantarillado – Estación Bocanegra

- Una red de CSN 300mm que se ubica en la parte norte de la Estación Bocanegra y se ubica en la Av. Elmer Faucett y va en dirección de la Av. Bocanegra; esta red no interfiere con el proceso constructivo de la Estación Bocanegra por lo cual no se proyecta obras de reubicación.
- Una red de HDPE DN 630mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett.
- Una red de CSN DN 450mm que viene a lo largo de la Av. Bocanegra y tiene como descarga en la red existente de 630mm en la Av. Elmer Faucett.
- Una red de CSN DN 525mm que se ubica a lo largo de la Av. Bocanegra y descarga a la red existente de 630mm en la Av. Elmer Faucett; esta red no interfiere con el proceso constructivo de la Estación Bocanegra por lo cual no se proyecta obras de reubicación.
- Una red de HDPE 375mm que recibe la descarga de la empresa Coca Cola y se ubica en la parte sur de la Estación Bocanegra.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	REV: 1
	Carlos Silupú Guinea	Luis Munayco Antonio		FECHA: 06/10/2016
	Ingeniero Sanitario	Ingeniero Sanitario		Página: 6 de 12

### 3.0 ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS

La solución de las interferencias sanitarias debe ser totalmente compatible con el proceso constructivo de la Obra Vial, existiendo una coordinación constante entre el propietario de las redes, ejecutor de la obra vial, contratista y proyectista sanitario.

#### 3.1 RED DE AGUA POTABLE

##### Red Secundaria de Agua Potable

- Debido a la futura construcción de una rampa para la construcción de la Estación Bocanegra se proyecta la reubicación de la red de AC DN 150mm mediante la instalación de tubería HDPE DN 160mm la cual se cruzará la Av. Elmer Faucett empalmándose a la red existente de AC DN 250mm (frontis del Taller Frenosa) y a la red existente de AC DN 150mm (frontis de Coca Cola).

#### 3.2 RED DE ALCANTARILLADO

##### Red Primaria de Alcantarillado


- La red existente de HDPE DN 375mm que recibe la descarga de la Planta Coca Cola y se conecta a la red de 630mm se reubicará desviando la red a partir del buzón existente BE-1 y empalmándose a la red existente de 630mm en el buzón BP-8, se proyecta la instalación de tubería HDPE DN 400mm.
- La red existente de HDPE DN 630mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett e interfiere en toda la extensión de la Estación Bocanegra se desviará mediante la construcción del buzón BP-1 en la red existente y se instalará tubería HDPE DN 800mm bordeando el lado norte de la E-03, en el buzón BP- 5 descargará la red existente de CSN DN 450mm a partir del BP-5 se instalará tubería HDPE DN 1000mm y se empalmará a la red existente de HDPE DN 630mm en el buzón BP-8.

En el trazo de la red proyectada de alcantarillado se ha verificado que las redes de fibra óptica de Claro son aéreas por lo cual no existen problemas de distanciamientos horizontales con la tubería proyectada de 800mm y de 1000mm.

Los buzones a construir in situ o prefabricados para la red de 800mm - 1000mm serán de Tipo II con tapa de Hierro Dúctil con doble sistema de seguridad.

***El concreto a emplear en la construcción de las estructuras sanitarias serán con cemento portland Tipo V.***



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 06/10/2016
				Página: 7 de 12

#### 4.0 EMPALMES A RED EXISTENTE

##### 4.1 EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE

Para los trabajos de empalme a la red existente de agua potable se requiere lo siguiente por parte del constructor:

- Programación horaria de los trabajos de empalme, los cuales se deberán coordinar con el Equipo de Operación y Mantenimiento de Sedapal.
- Deberá efectuar calicatas para determinar la ubicación exacta de las tuberías para determinar las cotas y ángulos correctos de los empalmes a ejecutar.
- Pruebas hidráulicas a instalar a 1.5 de su presión nominal (PN10).
- Protocolos de Calidad de los materiales empleados en la Obra, en los cuales se certifique el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de los mismos.
- Realizar el volanteo a las zonas afectadas por el corte del servicio con al menos 48 horas de anticipación, la Supervisión verificará la realización de dicha actividad.

##### 4.2 EMPALME A RED DE ALCANTARILLADO

Los Empalmes a buzones existentes, tanto de ingreso y salida de las tuberías a instalarse, serán realizados por el constructor previa autorización de la empresa (SEDAPAL), hasta los diámetros establecidos en los planos aprobados por SEDAPAL.

##### Procedimiento:


Para tuberías de material HDPE, después de que la tubería ha sido instalada en el tramo completo de alcantarillado, anclar la tubería en los buzones. Suministrar una suficiente longitud de tubería, a fin de que sobresalga en los buzones la distancia necesaria para permitir su sellado y recorte.

Sellar la tubería en los buzones, utilizando un conector de empaquetadura flexible en la pared del buzón al extremo de la tubería, centrado en la pared del buzón. Llenar con lechada de cemento el conector flexible en la pared del buzón, llenando los vacíos en todo el espesor de la pared del buzón a fin de formar una junta hermética, uniforme y lisa.

Para trabajos de encauzamiento de desagüe a la nueva red se deberá coordinar con los Equipos Técnicos (Recolección Primaria y/o Secundaria) para realizar la revisión de la red construida y luego el supervisor emitirá los permisos para realizar el desvío de las aguas residuales al nuevo colector y la desactivación de las redes existentes.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	<b>REV: 1</b>
				FECHA: 06/10/2016
				Página: <b>8 de 12</b>

#### 4.3 TRATAMIENTO DE TUBERÍAS DESACTIVADAS - ABANDONADAS

Las tuberías de redes primarias de agua potable y alcantarillado que quedan fuera de servicio dentro de la superficie de construcción de la estación serán retiradas, las que están fuera del área de la estación serán rellenas con concreto  $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$ , esto con la finalidad que estas tuberías abandonadas no representen un riesgo de hundimiento de las vías. El concreto a usar para el relleno de las tuberías a deshabilitar será de tipo fluido y será colocado a presión (sistema de bombeo transportadora de mezcla); en un extremo de la tubería (parte baja) se realizará el taponeo con concreto ( $L=0.50\text{m}$ ) y por el otro extremo (parte alta) se inyectará el concreto fluido.

#### 5.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

##### 5.1 DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE

###### TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO:

En caso de requerir tuberías de HDPE, las clases de las tuberías serían distintas y tendrían que cumplir con la Norma Técnica Peruana **NTP ISO 4427:2008 - "Sistema de Tuberías Plásticas. Tubos de Polietileno (PE) y Conexiones para el Abastecimiento de Agua"**, sus diámetros se definen en mm; para la unión de tuberías y accesorios de Polietileno de Alta Densidad será por el método de termo fusión; en el caso se tenga que unir tubería HDPE a otro material (acero, PVC, concreto, etc) esta unión se dará mediante una junta mecánica (acople) el cual será en coordinación con el Supervisor de Obra, esto generalmente en los empalmes de las redes secundarias de agua potable.

###### TAPA Y MARCO DE FIERRO PARA CAJA DE VÁLVULA:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 350.106 1998 - Marco y tapa metálicos para caja de válvulas**.

Establece los requisitos que deben cumplir los marcos y tapas metálicas que se instalan en cajas para operar las válvulas subterráneas.

###### VÁLVULA DE PASO CON NIPLE TELESCOPICO Y SALIDA AUXILIAR PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 339.165:2007 TERMOPLÁSTICA**.

###### CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 334.081:1999**. Establece los requisitos que deben cumplir las cajas de hormigón (concreto) utilizadas como porta medidor de agua potable y de registro de desagüe.


###### MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICA PARA CAJA PORTAMEDIDORES:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 399.085:1997 - Dispositivos de seguridad antirrobo para medidor de agua**. Construidos y a la venta marcos y tapas para medidor de agua potable termoplásticos con seguro.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 06/10/2016
				Página: 9 de 12

#### GRIFO CONTRA INCENDIOS:

Hidrante tipo poste de cuerpo seco, CTPS-E-03 aprobado con R.G.G 249-2000.

#### CEMENTO DISOLVENTE PARA UNIÓN DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC-U (PEGAMENTO):

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP 399.090:2002- consistencia media.

#### MÉTODO DE ENSAYO- (CONCRETO PARA ANCLAJE Y PRE ANCLAJE):

Se tomara en cuenta las siguientes normas técnicas:

NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto

NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.

NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.

NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.

NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.

NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

#### 5.2 DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO

##### TUBOS DE POLI CLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP ISO 4435:2005 se usara:

SN2: para profundidad de instalación de 3.00 m máxima sobre el fondo interior de la tubería.

SN4: para profundidades de instalación entre 3.01 y 5.00 m sobre el fondo interior de la tubería.

SN8: para profundidad de instalación entre 5.01 y 7.00 sobre el fondo interior de la tubería.

##### TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO:


En caso de requerir tuberías de HDPE, las clases de las tuberías serían distintas y tendrían que cumplir con la Norma Técnica Peruana **NTP ISO 8772: 2009 - Sistema de Tuberías de Polietileno Lisas**, sus diámetros se definen en mm y para la unión de las tuberías HDPE será por el método de termo fusión.

##### TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP 350.081:1998.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 06/10/2016
				Página: 10 de 12

Establece los requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben cumplir los marcos y tapas que se instalan en: cajas para medidor de agua y cajas de registro de conexiones domiciliarias de desagüe.

#### MARCO DE FIERRO FUNDIDO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 339.111 1997 - Tapas de hormigón (concreto) con marco de fierro fundido para buzones**. Se aplica cuando se tenga colectores de diámetro menor a 650 mm.

#### MARCO Y TAPA DE HIERRO DÚCTIL CON SISTEMA DE SEGURIDAD PARA REDES PRIMARIAS:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma ISO 1083- 2014 que define los grados y los requerimientos correspondientes para la fundición, en conformidad con la norma NTP 339.111 1997. Cuando se tenga colectores cuyos diámetros superen los 650 mm los buzones tendrán los marcos y tapas de HD con sistema doble de seguridad.

#### ANILLO DE CAUCHO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP-ISO 4633:2002 - Sellos de caucho**. Especifica los requisitos para los materiales utilizados en anillos de junta fabricados de caucho vulcanizado para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, sistemas de alcantarillado y aguas pluviales.

#### CEMENTO PORTLAND:

Según NTP 334.009:2005, se clasifican en:

Tipo I: Para uso general, no requiere propiedades de otro tipo.

Tipo II: Para uso general y para cuando se desea moderar la resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.

Tipo III: Para ser utilizado se requiere de altas resistencias iniciales.

Tipo IV: Utilizado cuando se desea bajo calor de hidratación.

**Tipo V: Para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.**

Los anteriores tipos se encuentran enmarcados a la NOTA del ITEM 6 de la NTP 334.009:2005.

#### MÉTODO DE ENSAYO - (CONCRETO PARA BUZONES):

Se tomará en cuenta las siguientes normas técnicas:

NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto

NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.

NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.


NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.

NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 06/10/2016
				Página: 11 de 12

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.

NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

## 6.0 METRADOS DEL PROYECTO

### 6.1 RED DE AGUA POTABLE PROYECTADA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería HDPE PE100 PN10 NTP ISO 4427:2008 DN 160mm	m	102.56

### 6.2 RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO


DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería HDPE NTP ISO 8772:2009 SN4 DN 400mm	m	46.13
Tubería HDPE NTP ISO 8772:2009 SN4 DN 800mm	m	218.17
Tubería HDPE NTP ISO 8772:2009 SN4 DN 1000mm	m	128.94
Buzón Tipo II	und	8

## 7.0 PLANOS DE PROYECTO

### 7.1 RED DE AGUA POTABLE

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Agua Potable en la Estación Bocanegra. Planta y Secciones	AP-01



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN LA ESTACIÓN BOCANEGRA</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-005
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	REV: 1
	Carlos Silupú Guinea	Luis Munayco Antonio		FECHA: 06/10/2016
	Ingeniero Sanitario	Ingeniero Sanitario		Página: 12 de 12

## 7.2 RED DE ALCANTARILLADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en la Estación Bocanegra. Planta y Secciones	D-01
2	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en la Estación Bocanegra. Perfil Longitudinal	D-02
3	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en la Estación Bocanegra. Detalle de Buzón de Derivación BP-1	D-03
4	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en la Estación Bocanegra. Detalle de Buzón de Empalme BP-8	D-04

**FIN DEL DOCUMENTO**



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP Nº 180125



**CÁLCULO HIDRÁULICO PARA RED PROYECTADA DE ALCANTARILLADO****ESTACIÓN BOCANEGRA****RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA****1.0 OBJETIVO**

La presente memoria de cálculo comprende los procedimientos para el dimensionamiento de las tuberías de alcantarillado (mayores a 350mm) en el área de influencia del proyecto vial Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta.

**2.0 CONSIDERACIONES**

Para el cálculo de las redes proyectadas de alcantarillado en el tramo Av. Faucett – Av. Gambetta se ha considerado lo siguiente:

- 1) La tasa de crecimiento Poblacional Media Anual – INEI será de 1.1%.
- 2) La dotación asumida será de 250 l/hab/día.
- 3) Para el cálculo de población futura se empleará el Método Geométrico.
- 4) El caudal en año 0 (2016) se determinará asumiendo que actualmente la tubería existente trabaja a un tirante de 0.94 (Y/D) máxima capacidad de conducción, esto para obtener la población servida actual.
- 5) El caudal de contribución al alcantarillado deber ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida. El caudal de diseño se determinará para el inicio y fin de período de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.
- 6) Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo  $\sigma_t=1.0$  Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ), valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n=0.009$ .
- 7) La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final  $V_f = 5$  m/s.
- 8) La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final ( $Q_f$ ), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

**3.0 CÓDIGOS Y ESTÁNDARES**

- RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.0.70 Redes de Aguas Residuales.
- Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao – SEDAPAL.



  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP Nº 180125

#### 4.0 CÁLCULO POBLACIONAL Y DE CAUDAL (ACTUAL Y FUTURO)

##### 4.1 Colector Projectado BP-1 al BP-5

##### 4.1.1 Cálculo de Población al Año 0 (2016)

$$Q_p = \frac{\text{Pob} \times \text{Dot}}{86400} \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

$$Q_d = 0.8 \times Q_{mh}$$

**Datos:**

Pob: Población (hab)

Dot: Dotación (l/hab/día) – 250 l/hab/día

K<sub>2</sub>: 1.8

Q<sub>p</sub>: Caudal Promedio (l/s)

Q<sub>mh</sub>: Caudal Máximo Horario (l/s)

Q<sub>d</sub>: Caudal Contribución Desagüe (l/s)

El Q<sub>d</sub> se obtendrá asumiendo que el tirante de agua en la tubería existente alcanza el 94% y en el tramo con la pendiente más desfavorable (Ver Plano D-01), en este caso el colector proyectado (BP-1 al BP-8) recibe el aporte del colector de CSN DN 450mm, el cual se ubica a lo largo de la Av. Bocanegra, en el buzón BP-5.

Para la red existente de HDPE 630mm: Q<sub>d</sub> = 666.50 l/s (tramo BP-1 al BP-5)

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L	Caudal (l/s)	D	S	MATERIAL	Q <sub>o</sub>	V <sub>o</sub>	Q/Q <sub>o</sub>	V/V <sub>o</sub>	V	Tiran. Relat.
	Colector	Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del	Al	(m)	Acumulado	(mm)	(ml/km)		(lps)	(mls)			(mls)	YD
AV. ELMER FAUCETT	2	BP-2	BP-3	23.610	23.410	20.940	20.600	2.67	2.81	73.20	666.50	630	4.64	HDPE	619.60	1.99	1.0757	1.00	1.99	1.00

El caudal actual que transporta el colector de HDPE DN 630mm es de Q<sub>d</sub> = 666.50 l/s, con este caudal se determina lo siguiente:

$$Q_{mh} = 833.12 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 462.85 \text{ l/s (Caudal al año 0 – 2016)}$$

$$\text{Pob} = 159960 \text{ hab (Población al año 0 – 2016)}$$



*Carlos Miguel Silupu Guinea*  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP N° 180125



#### 4.1.2 Cálculo de Población al Año 50 (2066)

Método Geométrico

$$P_f = P_0 * (1 + r)^t$$

**Datos:**

$P_f$ : Población futura (hab)

$P_0$ : Población inicial (hab)

$r$ : Tasa de crecimiento – INEI (1.1%)

$t$ : tiempo (50 años)

Donde se obtiene la población al Año 50:  $P_{50} = 276420$  hab.

Con la población futura se obtienen los caudales al año 50 (2066):

$$Q_{p-50} = 799.83 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh-50} = 1439.69 \text{ l/s}$$

$$Q_{d-50} = 1151.75 \text{ l/s}$$

Con el caudal de contribución al desagüe ( $Q_{d-50}$ ) se realizará la estimación del diámetro para el colector proyectado el cual debe ser superior al existente (DN 630mm), dicho diámetro se verificará con el cálculo hidráulico en toda la línea reubicada cumpliendo con lo señalado en las Normas Técnicas Vigentes.

**NOTA:**

- El tirante asumido de 94% en la línea existente se fundamenta porque es donde se cumple la máxima capacidad de conducción para la tubería; actualmente el tirante no supera el 50% de sección de tubería.
- Del buzón BP1 al buzón BP-5 se proyectará tubería HDPE DN 800mm.



*[Firma]*  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125

## 4.2 Colector Proyectado BP-5 al BP-8

### 4.2.1 Cálculo de Población al Año 0 (2016)

$$Qp = \frac{Pob \times Dot}{86400} \text{ l/s}$$

$$Qmh = K_2 \times Qp$$

$$Qd = 0.8 \times Qmh$$

**Datos:**

Pob: Población (hab)

Dot: Dotación (l/hab/día) – 250 l/hab/día

K<sub>2</sub>: 1.8

Qp: Caudal Promedio (l/s)

Qmh: Caudal Máximo Horario (l/s)

Qd: Caudal Contribución Desagüe (l/s)

El Qd se obtendrá asumiendo que el tirante de agua en la tubería existente alcanza el 94% y en el tramo con la pendiente más desfavorable (Ver Plano D-01), en este caso el colector proyectado (BP-1 al BP-8) recibe el aporte del colector de CSN DN 450mm, el cual se ubica a lo largo de la Av. Bocanegra, en el buzón BP-5.

**Para la red existente de CSN 450mm: Qd = 208.36 l/s (aporta al BP-4)**

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L	Caudal (l/s)	D	S	MATERIAL	Qo	Vo	Q/Qo	VVo	V	Tiran. Relat
		Colector	Del	Al	Del	Al	Del	Al	(m)	(m)	Acumulado	(mm)	(m/m)		(lps)	(m/s)			(m/s)	YD
AV. ELMER FAUCETT	6	BP-6	BP-7	22.770	22.440	19.680	19.510	3.09	2.93	36.83	208.36	450	4.62	CSN	193.70	1.58	1.0757	1.00	1.58	1.00

A partir del buzón BP-5 el caudal actual de desagüe es de 874.86 l/s:

$$Qmh = 1093.58 \text{ l/s}$$

$$Qp = 607.54 \text{ l/s (Caudal al año 0 – 2016)}$$

$$Pob = 209967 \text{ hab (Población al año 0 – 2016)}$$



*Carlos Miguel Silupu Guinea*  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125



#### 4.2.2 Cálculo de Población al Año 50 (2066)

Método Geométrico

$$P_f = P_0 * (1 + r)^t$$

**Datos:**

$P_f$ : Población futura (hab)

$P_0$ : Población inicial (hab)

$r$ : Tasa de crecimiento – INEI (1.1%)

$t$ : tiempo (50 años)

Donde se obtiene la población al Año 50:  $P_{50} = 362835$  hab.

Con la población futura se obtienen los caudales al año 50 (2066):

$$Q_{p-50} = 1049.87 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh-50} = 1889.76 \text{ l/s}$$

$$Q_{d-50} = 1511.81 \text{ l/s}$$

Con el caudal de contribución al desagüe ( $Q_{d-50}$ ) se realizará la estimación del diámetro para el colector proyectado, dicho diámetro se verificará con el cálculo hidráulico en toda la línea reubicada cumpliendo con lo señalado en las Normas Técnicas Vigentes.

**NOTA:**

- El tirante asumido de 94% en la línea existente se fundamenta porque es donde se cumple la máxima capacidad de conducción para la tubería; actualmente el tirante no supera el 50% de sección de tubería.
- Del buzón BP-5 al Buzón BP-8 se proyectará tubería HDPE DN 1000mm.



# ANEXO - CÁLCULO HIDRÁULICO ALCANTARILLADO

## ESTACIÓN 3 - BOCANEGRA

### CONDICIONES

- Caudal Futuro = 1151.75 l/s y 1511.81 l/s (Según Estimación de Proyectista)
- Manning = 0.009

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)				Cota de Fondo (msnm)				Profundidad (m)		L (m)	Caudal (l/s)	D (mm)	S (m/m)	MATERIAL	Qo (lps)	Vo (m/s)	Q/Oo	V/Oo	V (m/s)	Titr. Relat	Criterio Hidráulico	OSSEV.	R <sub>e</sub> m	Fza. Tractiva mínima Kg/m <sup>2</sup>	Condición hidráulica
		Del		Al		Del		Al		Del	Al																		
		Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del	Al																				
AV. ELMER FAUCETT	1	BP-1	BP-2	23.830	23.610	21.090	20.940	2.77	2.67	25.00	1128.17	800	4.80	HDPE	1323.33	2.63	0.8525	1.12	2.95	0.70	0.75	"OK"	0.237	1.14	0.10	Fza. Tract>0.1 Kg/m <sup>2</sup>	"Cumple"		
AV. ELMER FAUCETT	2	BP-2	BP-3	23.610	23.410	20.940	20.600	2.67	2.81	73.20	1128.17	800	4.64	HDPE	1301.76	2.59	0.8666	1.12	2.91	0.71	0.75	"OK"	0.238	1.11	0.10	"Cumple"	"Cumple"		
AV. ELMER FAUCETT	3	BP-3	BP-4	23.410	23.310	20.600	20.300	2.81	2.92	43.25	1128.17	800	4.86	HDPE	1330.96	2.65	0.8476	1.12	2.96	0.70	0.75	"OK"	0.236	1.15	0.10	"Cumple"	"Cumple"		
AV. ELMER FAUCETT	4	BP-4	BP-5	23.310	23.240	20.300	20.030	2.92	3.21	76.72	1128.17	800	4.69	HDPE	1308.41	2.60	0.8622	1.12	2.92	0.71	0.75	"OK"	0.238	1.12	0.10	"Cumple"	"Cumple"		
AV. ELMER FAUCETT	5	BP-5	BP-6	23.240	22.770	20.030	19.680	3.21	3.09	75.38	1455.37	1000	4.64	HDPE	2359.83	3.00	0.6167	1.05	3.14	0.56	0.75	"OK"	0.267	1.24	0.10	"Cumple"	"Cumple"		
AV. ELMER FAUCETT	6	BP-6	BP-7	22.770	22.440	19.680	19.510	3.09	2.93	36.83	1455.37	1000	4.62	HDPE	2362.87	3.00	0.6166	1.05	3.13	0.56	0.75	"OK"	0.267	1.23	0.10	"Cumple"	"Cumple"		
AV. ELMER FAUCETT	7	BP-7	BP-8	22.440	22.410	19.510	19.430	2.93	2.98	16.73	1455.37	1000	4.78	HDPE	2394.81	3.05	0.6077	1.05	3.19	0.56	0.75	"OK"	0.268	1.28	0.10	"Cumple"	"Cumple"		
AV. ELMER FAUCETT	8	BP-8		22.410		19.430		2.98																					

### CONCLUSIONES:

1. La tubería HDPE ISO 8772:2009 DN 800mm (tramo BP-1 al BP5) y DN 1000mm (tramo BP-5 al BP-8) cumple con las condiciones proyectadas de funcionamiento hidráulico.



**CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP Nº 180125**



000059



**SOCIEDAD CONCESIONARIA METRO DE LIMA LÍNEA 2 S.A.**

**INGENIERÍA DE DETALLE**

**"REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"**



**Código HM: HM-L4MLC-ING-MD-002**

**Código CCM2L: CJV-PV41-RSP-MD-0001**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**

**Rev 1**




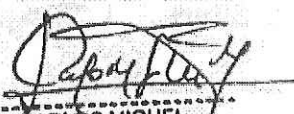
*Carlos Miguel Silupú Guinea*  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125

Revisión	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado
0	25/08/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	
1	12/09/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	
COMENTARIOS DEL CLIENTE:					




000060

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 12/09/2016
				Página: 1 de 12

  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 150125





	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1,</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL</b> <b>METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 12/09/2016
				Página: 2 de 12


## ÍNDICE

	PÁG.
<b>1.0 ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>3</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	3
1.2 ANTECEDENTES .....	3
1.3 UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA .....	3
1.4 UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO SANITARIO .....	4
<b>2.0 EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE .....</b>	<b>5</b>
2.1 REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE .....	5
2.2 REDES EXISTENTES DE ALCANTARILLADO .....	5
<b>3.0 ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS .....</b>	<b>6</b>
3.1 RED DE AGUA POTABLE .....	6
3.2 RED DE ALCANTARILLADO .....	6
<b>4.0 EMPALMES A RED EXISTENTES .....</b>	<b>7</b>
4.1 EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE .....	7
4.2 EMPALME A RED DE ALCANTARILLADO .....	7
4.3 TRATAMIENTO DE TUBERÍAS DESACTIVADAS - ABANDONADAS .....	8
<b>5.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>8</b>
5.1 DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE .....	8
5.2 DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO .....	10
<b>6.0 METRADOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>
6.1 RED DE AGUA POTABLE .....	11
6.2 RED DE ALCANTARILLADO .....	11
<b>7.0 PLANOS DE PROYECTO .....</b>	<b>12</b>
7.1 RED DE AGUA POTABLE .....	12
7.2 RED DE ALCANTARILLADO .....	12



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125



 <b>SERVICIOS INDUSTRIALES</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 12/09/2016
				Página: 3 de 12

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 ASPECTOS GENERALES

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

La presente Memoria describe el Proyecto de "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que se presentan en el Pozo de Ventilación N° 1 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, de la Red Básica del Metro de Lima y Callao", en el cual se identifican las redes sanitarias existentes que interfieren con la construcción de las estructuras viales y se proyecta la mejor alternativa de liberación de dichas interferencias.

#### 1.2 ANTECEDENTES


El proyecto "Línea 2 y Ramal Av. Elmer Faucett - Av. Néstor Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao", es un proyecto que dotará de un moderno sistema de transporte público masivo a Lima y Callao de tipo Metro subterráneo, de 35 km de extensión total, que comprenderá el Eje Vial Este – Oeste (Ate - Lima - Callao) y el ramal de conexión en la Av. Elmer Faucett hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

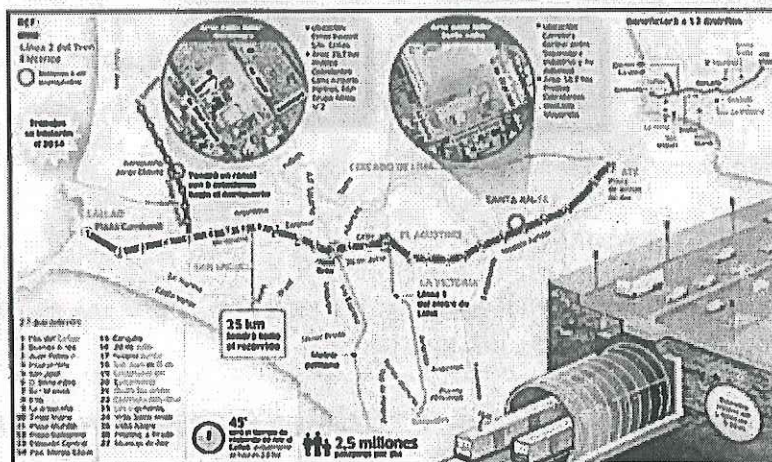
- **Línea 2: Ate - Callao**  
Unirá 13 distritos, y logrará en su recorrido la interconexión con el Metropolitano en la Estación Central, con la Línea 1 del Metro en la Estación 28 de Julio, con la futura Línea 3 en la Estación Central y Línea 4 en la Estación Carmen de la Legua, del Metro de Lima y Callao.
- **Ramal Av. Elmer Faucett – Av. Néstor Gambetta**  
Logrará la interconexión con la Línea 2 en la Estación Carmen de la Legua. Este Ramal es un tramo de la futura Línea 4 del Metro de Lima y Callao.
- **Beneficios**  
Cuando el Metro comience a operar el tiempo de desplazamiento se reducirá a 45 minutos desde Ate hasta El Callao, en la actualidad este recorrido toma más de 2 horas de viaje. Esta disminución de tiempo incrementa la productividad hora/hombre; el pasajero gastará menos en transporte privado (taxi) para recorrer a lugares cercanos al tramo del tren; incrementará las actividades económicas (negocios) vecinas a las estaciones y en el área de influencia por la mayor accesibilidad.

#### 1.3 UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto correspondiente al ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, a lo largo de la Av. Elmer Faucett.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	REV: 1
	Carlos Silupú Guinea	Luis Munayco Antonio		FECHA: 12/09/2016
	Ingeniero Sanitario	Ingeniero Sanitario		Página: 4 de 12



#### 1.4 UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO SANITARIO

El proyecto "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que se presentan en el Pozo de Ventilación N° 1 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, de la Red Básica del Metro de Lima y Callao", se ubica en:


DISTRITO : Callao  
 PROVINCIA : Callao  
 DEPARTAMENTO : Lima

IMAGEN SATELITAL DE UBICACIÓN



IMAGEN: El proyecto se ubica en la intersección de la Av. Elmer Faucett y la Av. Canadá, a 250m de la Av. Santa Callao.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1,</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL</b> <b>METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 12/09/2016
				Página: 5 de 12

## 2.0 EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE

El sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de recolección (alcantarillado) administrado por SEDAPAL, tiene su tendido de redes por avenidas principales y calles.

A continuación se describe las redes sanitarias existentes identificadas:

### 2.1 REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE.

De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se ha identificado las siguientes redes existentes de agua potable:

#### Redes de Agua Potable – Pozo de Ventilación N° 1 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambeta

- Al norte del Pozo de Ventilación N° 1, se ubica una red secundaria de PVC DN 160mm la cual no interfiere con la construcción del pozo por lo que no se proyecta su reubicación.
- Al norte del Pozo de Ventilación N° 1, se ubica una red secundaria de PVC DN 200mm que no interfiere con la estructura del pozo pero se proyecta su reubicación dada la proximidad al área de construcción.
- Al lado derecho del Pozo de Ventilación N° 1, se ubica una red de PVC DN 160mm que no interfiere con la estructura del pozo pero se proyecta su reubicación dada la proximidad al área de construcción.

### 2.2 REDES EXISTENTES DE ALCANTARILLADO.

De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se ha identificado las siguientes redes existentes de alcantarillado que se ubican en el área de influencia


#### Redes de Alcantarillado – Pozo de Ventilación N° 1 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambeta

- Una red secundaria de CSN DN 250mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett y al norte del Pozo de Ventilación N° 1 no interfiere con el proceso constructivo por lo cual no se proyecta su reubicación.
- Una red secundaria de PVC DN 315mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett, interfiere con el Pozo de Ventilación N° 1 por lo cual se debe proyectar su reubicación.
- Una red primaria de PVC DN 630mm que se ubica a lo largo de la Av. Faucett (sentido Oeste - Este), no interfiere con el proceso constructivo del Pozo de Ventilación N° 1 pero se reubicará para poder realizar la instalación de la tubería de 315mm.
- Una red secundaria de PVC DN 200mm ubicada a lo largo de la Av. Elmer Faucett al sur del Pozo de Ventilación N° 1, dicho colector no interfiere con la estructura vial por lo cual no se proyecta su reubicación.

  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
**Reg. CIP No 180125**





	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 12/09/2016
				Página: 6 de 12

### 3.0 ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS

La solución de las interferencias sanitarias debe ser totalmente compatible con el proceso constructivo de la Obra Vial, existiendo una coordinación constante entre el propietario de las redes, ejecutor de la obra vial, contratista y proyectista sanitario.

#### 3.1 RED DE AGUA POTABLE

##### Redes Secundarias de Agua Potable

- La red existente de PVC DN 200mm dado su proximidad al Pozo de Ventilación N° 1, se reubicará al norte de la existente mediante tubería HDPE PN10 DN 200mm y 160mm, así mismo se instalará una válvula de HD DN 200mm para mantener el esquema hidráulico existente.  
En dicho tramo se realizará la reposición de una conexión de agua potable usada para el riego de áreas verdes.
- La red de PVC que se ubica al lado derecho del Pozo de Ventilación N° 1, se reubicará de tal forma que se aleje del área de construcción del pozo mediante la instalación de tubería HDPE DN 160mm.

#### 3.2 RED DE ALCANTARILLADO

##### Red Primaria de Alcantarillado

- La red de alcantarillado de PVC DN 630mm será reubicada para poder realizar la instalación de la tubería de PVC DN 315mm, por lo cual se proyecta la instalación de tubería HDPE DN 1000mm hacia el sur del Pozo de Ventilación N° 1, iniciando la reubicación desde el buzón BP-5 y descargando a la red existente en el buzón BP-8.


##### Red Secundaria de Alcantarillado

- La red de alcantarillado de PVC DN 315mm que interfiere con el Pozo de Ventilación N° 1, se reubicará hacia el sur del pozo quedando la nueva red a una distancia de 2.76m (eje de tubería 315mm a la pared del pozo); para permitir la instalación de la tubería de 315mm inicialmente se deberá reubicar el colector de 630mm.

Los buzones a construir in situ o prefabricados para la red de 1000mm serán de Tipo II con tapa de Hierro Dúctil con doble sistema de seguridad y para las redes secundarias serán buzones Tipo I con marco de fierro fundido y tapa de concreto armado.

**El concreto a emplear en la construcción de las estructuras sanitarias serán con cemento portland Tipo V.**



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	REV: 1
	Carlos Silupú Guinea	Luis Munayco Antonio	Ingeniero Sanitario	FECHA: 12/09/2016
	Ingeniero Sanitario	Ingeniero Sanitario		Página: 7 de 12

#### 4.0 EMPALMES A RED EXISTENTES

##### 4.1 EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE

Para los trabajos de empalme a la red existente de agua potable se requiere lo siguiente por parte del constructor:

- Programación horaria de los trabajos de empalme, los cuales se deberán coordinar con el Equipo de Operación y Mantenimiento de Sedapal.
- Deberá efectuar calicatas para determinar la ubicación exacta de las tuberías, determinar las cotas y ángulos correctos de los empalmes a ejecutar.
- Pruebas hidráulicas a instalar a 1.5 de su presión nominal (PN10).
- Protocolos de Calidad de los materiales empleados en la Obra, en los cuales se certifique el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de los mismos.
- Realizar el volanteo a las zonas afectadas por el corte del servicio con al menos 48 horas de anticipación, la Supervisión verificará la realización de dicha actividad.

##### 4.2 EMPALME A RED DE ALCANTARILLADO

Los Empalmes a las redes existentes, tanto de ingreso y salida de las tuberías a instalarse, serán realizados por el constructor previa autorización de la empresa (SEDAPAL), hasta los diámetros establecidos en los planos aprobados por SEDAPAL.

##### Procedimiento:

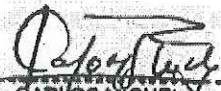
Para empalmes donde las tuberías instaladas son de material PVC, le corresponde a la inserción del niple de la tubería de alcantarillado al Buzón o buzóneta, según sea el caso, en donde se colocaran niples.

A efectos de conectar la línea de PVC con el buzón de concreto se empleará un niple con un extremo campana unión flexible y el otro lado Espiga.

El extremo espigado del niple será lijado con una longitud similar a la pared del buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y dejar orear, posteriormente en la unión del niple espigado con la del buzón (pared), preparar una mezcla de epóxido adherente con el mortero para así asegurar la resistencia y la adherencia del concreto nuevo con el concreto existente de la estructura mencionada.


##### PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE EMPALME A RED EXISTENTE

Los empalmes que se realizarán en las redes existentes dados en los buzones BP-5 y BP-8 se deberán ejecutar en forma coordinada con Supervisión de Sedapal con la finalidad de no generar impacto sanitario negativo en el área de influencia del proyecto dado a consecuencia de inundación de aguas residuales por un mal proceso de empalme.

  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125





	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	REV: 1
	Carlos Silupú Guinea	Luis Munayco Antonio		FECHA: 12/09/2016
	Ingeniero Sanitario	Ingeniero Sanitario		Página: 8 de 12

En los empalmes proyectados se construirán buzones tipo II de base pentagonal (diseñados para cambio de dirección); esto permitirá construir dichos buzones sin necesidad de afectar la tubería existente de 630mm; una vez culminada la instalación de toda la línea proyectada de HDPE DN 1000mm se procederá a realizar el corte de la tubería de 630mm al interior de los buzones BP-5 y BP-8 y encauzar las aguas residuales por el colector de 1000mm; para la construcción de la canaleta y media caña se procederá a poner una tabiquería provisional (metálica o de madera) en el fondo del buzón que permita realizar los trabajos concluir los trabajos de albañilería.

Además como plan de contingencia se deberá contar con un equipo de bombeo con suficiente capacidad de acuerdo al caudal de desagüe en la red existente, que permita en caso de emergencia desviar provisionalmente las aguas residuales hacia algún colector cercano.

#### 4.3 TRATAMIENTO DE TUBERÍAS DESACTIVADAS - ABANDONADAS

Las tuberías de redes primarias de agua potable y alcantarillado que quedan fuera de servicio dentro de la superficie de construcción de la estación serán retiradas, las que están fuera del área de la estación serán rellenas con concreto  $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$ , esto con la finalidad que estas tuberías abandonadas no representen un riesgo de hundimiento de las vías. El concreto a usar para el relleno de las tuberías a deshabilitar será de tipo fluido y será colocado a presión (sistema de bombeo transportadora de mezcla); en un extremo de la tubería (parte baja) se realizará el taponeo con concreto ( $L=0.50\text{m}$ ) y por el otro extremo (parte alta) se inyectará el concreto fluido.

### 5.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### 5.1 DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE

##### TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO:

En caso de requerir tuberías de HDPE, las clases de las tuberías serían distintas y tendrían que cumplir con la Norma Técnica Peruana **NTP ISO 4427:2008 - "Sistema de Tuberías Plásticas. Tubos de Polietileno (PE) y Conexiones para el Abastecimiento de Agua"**, sus diámetros se definen en mm; para la unión de tuberías y accesorios de Polietileno de Alta Densidad será por el método de termo fusión; en el caso se tenga que unir tubería HDPE a otro material (acero, PVC, concreto, etc) esta unión se dará mediante una junta mecánica (acople) el cual será en coordinación con el Supervisor de Obra, esto generalmente en los empalmes de las redes secundarias de agua potable.

##### TAPA Y MARCO DE FIERRO PARA CAJA DE VÁLVULA:


Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 350.106 1998 - Marco y tapa metálicos para caja de válvulas**.

Establece los requisitos que deben cumplir los marcos y tapas metálicas que se instalan en cajas para operar las válvulas subterráneas.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 166125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:	REV: 1
	Carlos Silupú Guinea	Luis Munayco Antonio		FECHA: 12/09/2016
	Ingeniero Sanitario	Ingeniero Sanitario		Página: 9 de 12

#### VÁLVULA DE PASO CON NIPLE TELESCÓPICO Y SALIDA AUXILIAR PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 339.165:2007 TERMOPLÁSTICA**.

#### CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 334.081:1999**. Establece los requisitos que deben cumplir las cajas de hormigón (concreto) utilizadas como porta medidor de agua potable y de registro de desagüe.

#### MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICA PARA CAJA PORTAMEDIDORES:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 399.085:1997 - Dispositivos de seguridad antirrobo para medidor de agua**. Construidos y a la venta marcos y tapas para medidor de agua potable termoplásticos con seguro.

#### GRIFO CONTRA INCENDIOS:

Hidrante tipo poste de cuerpo seco, CTPS-E-03 aprobado con R.G.G 249-2000.

#### CEMENTO DISOLVENTE PARA UNIÓN DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC-U (PEGAMENTO):

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP 399.090:2002- consistencia media.

#### MÉTODO DE ENSAYO- (CONCRETO PARA ANCLAJE Y PRE ANCLAJE):

Se tomara en cuenta las siguientes normas técnicas:

NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto

NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.

NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.

NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.


NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.


NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
**Reg. CIP N° 180125**





	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 12/09/2016
				Página: 10 de 12

## 5.2 DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO

### TUBOS DE POLI CLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP ISO 4435:2005 se usara:

SN2: para profundidad de instalación de 3.00 m máxima sobre el fondo interior de la tubería.

SN4: para profundidades de instalación entre 3.01 y 5.00 m sobre el fondo interior de la tubería.

SN8: para profundidad de instalación entre 5.01 y 7.00 sobre el fondo interior de la tubería.

### TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO:

En caso de requerir tuberías de HDPE, las clases de las tuberías serían distintas y tendrían que cumplir con la Norma Técnica Peruana NTP ISO 8772: 2009 - *Sistema de Tuberías de Polietileno Lisas*, sus diámetros se definen en mm y para la unión de las tuberías HDPE será por el método de termo fusión.

### TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP 350.081:1998.

Establece los requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben cumplir los marcos y tapas que se instalan en: cajas para medidor de agua y cajas de registro de conexiones domiciliarias de desagüe.

### MARCO DE FIERRO FUNDIDO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP 339.111 1997 - *Tapas de hormigón (concreto) con marco de fierro fundido para buzones*. Se aplica cuando se tenga colectores de diámetro menor a 650 mm.

### MARCO Y TAPA DE HIERRO DÚCTIL CON SISTEMA DE SEGURIDAD:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma ISO 1083- 2014 que define los grados y los requerimientos correspondientes para la fundición, en conformidad con la norma NTP 339.111 1997. Cuando se tenga colectores cuyos diámetros superen los 650 mm los buzones tendrán los marcos y tapas de HD con sistema doble de seguridad.

### ANILLO DE CAUCHO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP-ISO 4633:2002 - *Sellos de caucho*.

Especifica los requisitos para los materiales utilizados en anillos de junta fabricados de caucho vulcanizado para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, sistemas de alcantarillado y aguas pluviales.

### CEMENTO PORTLAND:

Según NTP 334.009:2005, se clasifican en:

Tipo I: Para uso general, no requiere propiedades de otro tipo.

Tipo II: Para uso general y para cuando se desea moderar la resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.

Tipo III: Para ser utilizado se requiere de altas resistencias iniciales.


Tipo IV: Utilizado cuando se desea bajo calor de hidratación.

Tipo V: Para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.

Los anteriores tipos se encuentran enmarcados a la NOTA del ITEM 6 de la NTP 334.009:2005.





	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 12/09/2016
				Página: 11 de 12

### MÉTODO DE ENSAYO - (CONCRETO PARA BUZONES):

Se tomará en cuenta las siguientes normas técnicas:

NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto

NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.

NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.

NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.

NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.

NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

## 6.0 METRADOS DEL PROYECTO


### 6.1 RED DE AGUA POTABLE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería HDPE PE100 PN10 NTP ISO 4427:2008 DN 160mm	m	51.11
Tubería HDPE PE100 PN10 NTP ISO 4427:2008 DN 200mm	m	52.65
Válvula Compuerta HD DN 200mm	und	1
Reposición de conexiones domiciliarias de agua potable	und	1

### 6.2 RED DE ALCANTARILLADO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería PVC NTP ISO 4435:2005 SN2 DN 315mm	m	121.39
Tubería HDPE NTP ISO 8772:2009 SN4 DN 1000mm	m	99.54
Buzón Tipo I	und	4
Buzón Tipo II	und	4



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N° 1, DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-002
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 12/09/2016
				Página: 12 de 12

## 7.0 PLANOS DE PROYECTO

### 7.1 RED DE AGUA POTABLE

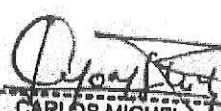
ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Agua Potable en el Pozo de Ventilación N° 1 del Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta. Planta. Sección y Detalles de Empalme.	AP-01

### 7.2 RED DE ALCANTARILLADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Redes existentes de Alcantarillado en el Pozo de Ventilación N° 1 del Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta. Planta y Sección.	D-01
2	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en el Pozo de Ventilación N° 1 del Ramal av. Faucett - av. Gambetta. Perfiles Longitudinales.	D-02
3	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en el Pozo de Ventilación N° 1 del Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta. Detalle de Buzón de Derivación BP-5.	D-03
4	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado en el Pozo de Ventilación N° 1 del Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta. Detalle de Buzón de Derivación BP-8.	D-04

FIN DEL DOCUMENTO



  
 CARLOS MIGUEL  
 SILUPU GUINEA  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP N° 180125



**||CÁLCULO HIDRÁULICO PARA RED PROYECTADA DE ALCANTARILLADO****POZO DE VENTILACIÓN N° 1,****DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA****1.0 OBJETIVO**

La presente memoria de cálculo comprende los procedimientos para el dimensionamiento de las tuberías de alcantarillado (mayores a 350mm) en el área de influencia del proyecto vial Ramal Faucett – Gambetta.

**2.0 CONSIDERACIONES**

Para el cálculo de las redes proyectadas de alcantarillado en el tramo Faucett – Gambetta se ha considerado lo siguiente:

- 1) La tasa de crecimiento Poblacional Media Anual – INEI será de 1.1%.
- 2) La dotación asumida será de 250 l/hab/día.
- 3) Para el cálculo de población futura se empleará el Método Geométrico.
- 4) El caudal en año 0 (2016) se determinará asumiendo que actualmente la tubería existente trabaja a un tirante de 0.94 (Y/D), esto para obtener la población servida actual.
- 5) El caudal de contribución al alcantarillado deber ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida. El caudal de diseño se determinará para el inicio y fin de periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.
- 6) Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo  $\sigma_t=1.0$  Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ), valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n=0.009$ .
- 7) La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final  $V_f = 5$  m/s.
- 8) La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final ( $Q_f$ ), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

**3.0 CÓDIGOS Y ESTÁNDARES**

- RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.0.70 Redes de Aguas Residuales.
- Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao – SEDAPAL.



  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 180125



#### 4.0 CÁLCULO POBLACIONAL Y DE CAUDAL (ACTUAL Y FUTURO)

##### 4.1 Cálculo de Población al Año 0 (2016)

$$Q_p = \frac{\text{Pob} \times \text{Dot}}{86400} \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

$$Q_d = 0.8 \times Q_{mh}$$

**Datos:**

Pob: Población (hab)

Dot: Dotación (l/hab/día) – 250 l/hab/día

K<sub>2</sub>: 1.8

Q<sub>p</sub>: Caudal Promedio (l/s)

Q<sub>mh</sub>: Caudal Máximo Horario (l/s)

Q<sub>d</sub>: Caudal Contribución Desagüe (l/s)

El Q<sub>d</sub> se obtendrá asumiendo que el tirante de agua en la tubería existente alcanza el 94% y en el tramo con la pendiente más desfavorable (Ver Plano D-01), en este caso se tiene la red existente de PVC DN 630mm.

Para la red existente de PVC DN 630mm: Q<sub>d</sub> = 714.00 l/s

Calle	No	Tramo	Cota de Terreno (asam)		Cota de Fondo (asam)		Profundidad (m)		L	Caudal (l/s)		D	S	MATERIAL	Q <sub>o</sub>		Q <sub>Do</sub>		V	Tir. Red
			Del	Al	Del	Al	Del	Al		Atenuado	(m/s)				(l/s)	(m/s)				
AV. ELMER FAUCETT	2	BP-6	BP-7	16.110	15.670	12.850	12.620	3.26	3.05	53.27	714.00	630	4.32	HDPE	663.75	2.13	1.0757	1.00	2.13	1.00

El caudal actual que transporta dicho colector PVC DN 630mm es de 714.00 l/s.

$$Q_{mh} = 892.50 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 495.83 \text{ l/s (Caudal al año 0 - 2016)}$$

$$\text{Pob} = 171359 \text{ hab (Población al año 0 - 2016)}$$

  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP Nº 180125



## 4.2 Cálculo de Población al Año 50 (2066)

Método Geométrico

$$P_f = P_0 * (1 + r)^t$$

Datos:

P<sub>f</sub>: Población futura (hab)P<sub>0</sub>: Población inicial (hab)

r: Tasa de crecimiento – INEI (1.1%)

t: tiempo (50 años)

Donde se obtiene la población al Año 50: P<sub>50</sub> = 296118 hab.

Con la población futura se obtienen los caudales al año 50 (2066):

$$Q_{p.50} = 856.82 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh.50} = 1542.28 \text{ l/s}$$

$$Q_{d.50} = 1233.83 \text{ l/s}$$

Con el caudal de contribución al desagüe (Q<sub>d.50</sub>) se realizará la estimación del diámetro para el colector proyectado el cual debe ser superior al existente (DN 630mm), dicho diámetro se verificará con el cálculo hidráulico en toda la línea reubicada cumpliendo con lo señalado en las Normas Técnicas Vigentes.

## NOTA:

- El tirante asumido es de 94% en una tubería de DN 630mm (máxima capacidad de conducción), en verificación de la red existente el tirante se acerca al 50%.



  
 CARLOS MIGUEL  
 SILUPU GUINEA  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP Nº 160125



# ANEXO - CÁLCULO HIDRÁULICO PARA RED PROYECTADA DE ALCANTARILLADO,

## POZO DE VENTILACIÓN N° 1

### CONDICIONES

- Caudal Futuro = 1233.83 l/s (Según Estimación de Proyectista)
- Manning = 0.009

Cód.	Ita	Trazo		Cota de Terreno (mnm)		Cota de Fondo (mnm)		Pendiente (p)			L	D	S	MATERIAL	De	Yo	Qto	Vto	V	Fras. Red	Criterio Método	COSCIV.	R <sub>n</sub>	F <sub>a</sub> Trac <sub>n</sub>	F <sub>a</sub> Trac <sub>n</sub> mín	Condición Matemática
		Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del	N	Del	Al															
AV. EMER FAUCETT	1	BP-5	BP-6	16.300	16.110	12.940	12.650	3.36		3.36	22.42	1233.83	4.01	HDPE	2194.21	2.79	0.5023	1.02	2.66	0.53	0.75	"OK"	0.259	1.04	0.10	F <sub>a</sub> Trac > 0.10 gpm <sup>2</sup>
AV. EMER FAUCETT	2	BP-6	BP-7	16.110	15.670	12.850	12.620	3.06		3.06	53.27	1233.83	4.32	HDPE	2275.60	2.93	0.5422	1.02	2.95	0.52	0.75	"OK"	0.257	1.11	0.10	"Cumple"
AV. EMER FAUCETT	3	BP-7	BP-8	15.670	15.730	12.620	12.520	3.06		3.06	23.85	1233.83	4.19	HDPE	2242.49	2.88	0.5502	1.02	2.90	0.52	0.75	"OK"	0.255	1.07	0.10	"Cumple"
AV. EMER FAUCETT	4	BP-8		15.730		12.520		3.21		3.21																

### CONCLUSIONES:

1. La tubería HDPE ISO 8772:2009 DN 1000mm cumple con las condiciones proyectadas de funcionamiento hidráulico.

  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 130125



0000073



000076



LEY N° 24848

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



N° - A - 0128912

## Certificado de Habilidad

2016082352

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): SILUPU GUINEA CARLOS MIGUEL

Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA

Con Registro de Matricula del CIP N°: 180125 Fecha de Incorporación: 2015-11-17  
ING SANITARIA

Especialidad:

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO

VARIOS / OTROS

ENTIDAD  
O  
PROPIETARIO

VARIOS

LUGAR

VARIOS

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE  
VIGENCIA HASTADIA  
30MES  
11AÑO  
2016

SANTISIMO 16 de AGOSTO del 20 16

VÁLIDO SOLO ORIGINAL



L. PAUCAR Horno Tardo 17 30 12

Ing. Jorge Elías Domingo Alba Hurtado  
Decano Nacional  
del Colegio de Ingenieros del PerúIng. ALFONSO JUAN BARRANTER MARI  
del Colegio de Ingenieros del Perú



**INFORME DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES**  
**POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA**

**Referencia:** Carta N°088-2016-GSC  
Informe N°225-2016-ET-N/JATH

**Equipo Recolección Primaria (ERPrim)**

- 1. Las descargas de las redes secundarias deben proyectarse de tal manera que coincidan los lomos de las redes primarias y secundarias, a fin de evitar alturas mayores al metro en los empalmes.**

R1. Se ha realizado la modificación y se ha hecho coincidir las cotas de los lomos de las tuberías primarias y secundarias en los empalmes, el detalle figura en el Plano D-01 en el perfil longitudinal.

- 2. Indicar que procedimiento se realizará con las tuberías que quedarán fuera de servicio.**

R2. El procedimiento que se realizará con las tuberías que quedarán fuera de servicio se detalla en:

- \* La Memoria descriptiva, Item 4.3 Tratamiento de Tuberías Desactivadas – Abandonadas (Pag. 7)
- \* Plano D-01, en el cuadro de Notas (Nota N°3).



  
CARLOS MIGUEL  
SILUPU GUINEA  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 180125





**SOCIEDAD CONCESIONARIA METRO DE LIMA LÍNEA 2 S.A.**

**INGENIERÍA DE DETALLE**

**“REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO”**



**Código HM: HM-L4MLC-ING-MD-003**  
**Código CCM2L: CJV-PV42-RSP-MD-0001**

  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
**Reg. CIP N° 180125**

**MEMORIA DESCRIPTIVA**


**Rev 1**




Revisión	Fecha	Descripción	Elaborado	Revisado	Aprobado
0	16/08/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	
1	11/10/2016	Emitido para aprobación	C. Silupú	L. Munayco	
COMENTARIOS DEL CLIENTE:					



000079

 <b>HM SERVICIOS INDUSTRIALES</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 1 de 11




	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 2 de 11

## ÍNDICE

	PÁG.
<b>1.0 ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	3
1.2 ANTECEDENTES.....	3
1.3 UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA .....	3
1.4 UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO SANITARIO .....	4
<b>2.0 EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE .....</b>	<b>5</b>
2.1 REDES DE AGUA POTABLE.....	5
2.2 REDES DE ALCANTARILLADO.....	5
<b>3.0 ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS.....</b>	<b>5</b>
3.1 RED DE AGUA POTABLE .....	5
3.2 RED DE ALCANTARILLADO .....	6
<b>4.0 EMPALMES A RED EXISTENTE .....</b>	<b>6</b>
4.1 EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE .....	6
4.2 EMPALME A RED EXISTENTE DE ALCANTARILLADO.....	7
<b>5.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>8</b>
5.1 DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE .....	8
5.2 DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO.....	9
<b>6.0 METRADOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>11</b>
6.1 RED DE AGUA POTABLE .....	11
6.2 RED DE ALCANTARILLADO .....	11
<b>7.0 PLANOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>11</b>
7.1 RED DE AGUA POTABLE .....	11
7.2 RED DE ALCANTARILLADO .....	11





	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 3 de 11

## MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.0 ASPECTOS GENERALES

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

La presente Memoria describe el Proyecto de "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que se presentan en el Pozo de Ventilación N°2 de Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, de la Red Básica del Metro de Lima y Callao", en el cual se identifican las redes sanitarias existentes que interfieren con la construcción de las estructuras viales y se proyecta la mejor alternativa de liberación de dichas interferencias.

#### 1.2 ANTECEDENTES

El proyecto "Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao", es un proyecto que dotará de un moderno sistema de transporte público masivo a Lima y Callao de tipo Metro subterráneo, de 35 km de extensión total, que comprenderá el Eje Vial Este – Oeste (Ate - Lima - Callao) y el ramal de conexión en la Av. Elmer Faucett hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

- **Línea 2: Ate - Callao**

Unirá 13 distritos, y logrará en su recorrido la interconexión con el Metropolitano en la Estación Central, con la Línea 1 del Metro en la Estación 28 de Julio, con la futura Línea 3 en la Estación Central y Línea 4 en la Estación Carmen de la Legua, del Metro de Lima y Callao.

- **Ramal Av. Elmer Faucett – Av. Néstor Gambetta**

Logrará la interconexión con la Línea 2 en la Estación Carmen de la Legua. Este Ramal es un tramo de la futura Línea 4 del Metro de Lima y Callao.

- **Beneficios**


Cuando el Metro comience a operar el tiempo de desplazamiento se reducirá a 45 minutos desde Ate hasta El Callao, en la actualidad este recorrido toma más de 2 horas de viaje. Esta disminución de tiempo incrementa la productividad hora/hombre; el pasajero gastará menos en transporte privado (taxi) para recorrer a lugares cercanos al tramo del tren; incrementará las actividades económicas (negocios) vecinas a las estaciones y en el área de influencia por la mayor accesibilidad.

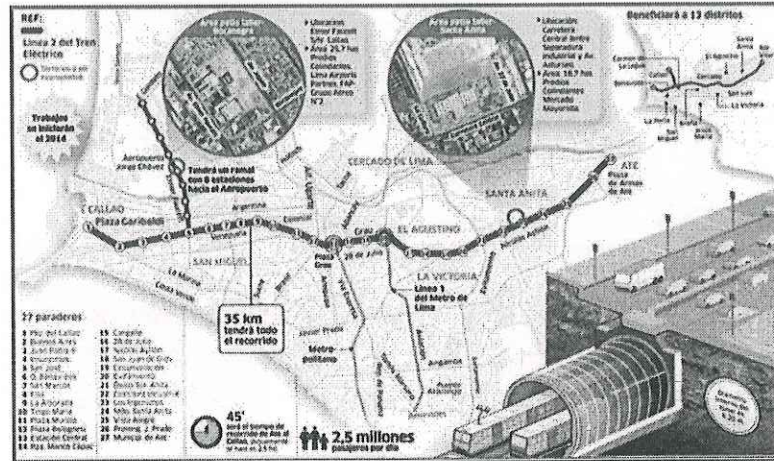
#### 1.3 UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto correspondiente al ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, a lo largo de la Av. Elmer Faucett.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 4 de 11



#### 1.4 UBICACIÓN Y ÁREA DEL PROYECTO SANITARIO

El proyecto "Reubicación de Redes de Agua Potable y Alcantarillado por las Interferencias que se presentan en el Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, de la Red Básica del Metro de Lima y Callao", se ubica en:

DISTRITO : Callao  
 PROVINCIA : Callao  
 DEPARTAMENTO : Lima

#### IMAGEN SATELITAL DE UBICACIÓN

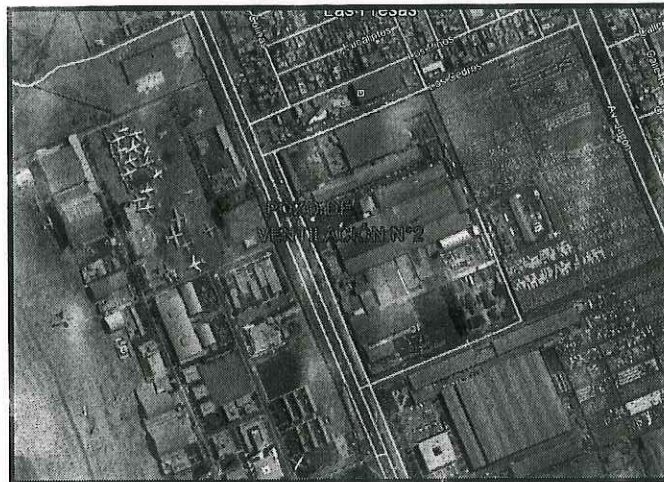



IMAGEN: El proyecto se ubica en la Av. Elmer Faucett a 170m de la Av. Los Cedros.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	<b>REV: 1</b>
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 5 de 11

## 2.0 EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE

El sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de recolección (alcantarillado) administrado por SEDAPAL, tiene su tendido de redes por avenidas principales y calles.

A continuación se describe las redes sanitarias existentes identificadas:

### 2.1 REDES DE AGUA POTABLE.

De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se ha identificado las siguientes redes existentes de agua potable:

#### Redes de Agua Potable – Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta

- Una red de PVC 160mm que se ubica a lo largo de la Av. Elmer Faucett (lado derecho – vista hacia Callao).

### 2.2 REDES DE ALCANTARILLADO.

De los datos obtenidos en campo e información proporcionada por la Empresa de Servicios (SEDAPAL), se ha identificado las siguientes redes existentes de alcantarillado que se ubican en el área de influencia

#### Redes de Alcantarillado – Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta

- Una red secundaria de CSN DN 250mm la cual es la descarga de las aguas residuales de Backus y se conecta a la red de CSN DN 600mm.
- Una red primaria de CSN DN 600 que viene a lo largo de la Av. Elmer Faucett.

## 3.0 ANÁLISIS DE SOLUCIÓN DE INTERFERENCIAS DE REDES SANITARIAS

La solución de las interferencias sanitarias debe ser totalmente compatible con el proceso constructivo de la Obra Vial, existiendo una coordinación constante entre el propietario de las redes, ejecutor de la obra vial, contratista y proyectista sanitario.


### 3.1 RED DE AGUA POTABLE

#### Redes Secundarias de Agua Potable

- Se proyecta la instalación de tubería HDPE DN 160mm que bordea la parte oeste del Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, la parte que se ubica en forma paralela a la Av. Faucett se instalara en área verde. En el tramo a reubicar se hará reposición de 2 conexiones domiciliarias.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 6 de 11

### 3.2 RED DE ALCANTARILLADO

#### Red Primaria de Alcantarillado

- La red existente de CSN DN 600mm será desviada para permitir la construcción del Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, se proyecta la construcción del buzón BP-2 y se instalará tubería HDPE DN 1000mm bordeando la parte oeste del pozo y se empalmará a la red existente en el buzón BE-1.

#### Red Secundaria de Alcantarillado

- Se proyecta la reubicación de la descarga de la empresa Backus dado que se aproxima a la construcción del Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta, se realizará el tendido de tubería de PVC DN 250mm y descargará en el buzón BP-2 de la red primaria de 1000mm.

Los buzones a construir in situ o prefabricados para la red de 1000mm serán de Tipo II con tapa de Hierro Dúctil con doble sistema de seguridad y para las redes secundarias serán buzones Tipo I con marco de fierro fundido y tapa de concreto armado.

***El concreto a emplear en la construcción de las estructuras sanitarias serán con cemento portland Tipo V.***

### 4.0 EMPALMES A RED EXISTENTE

#### 4.1 EMPALME A RED SECUNDARIA DE AGUA POTABLE


Para los trabajos de empalme a la red existente de agua potable se requiere lo siguiente por parte del constructor:

- Programación horaria de los trabajos de empalme, los cuales se deberán coordinar con el Equipo de Operación y Mantenimiento de Sedapal.
- Deberá efectuar calicatas para determinar la ubicación exacta de las tuberías, determinar las cotas y ángulos correctos de los empalmes a ejecutar.
- Pruebas hidráulicas a instalar a 1.5 de su presión nominal (PN10).
- Protocolos de Calidad de los materiales empleados en la Obra, en los cuales se certifique el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de los mismos.
- Realizar el volanteo a las zonas afectadas por el corte del servicio con al menos 48 horas de anticipación, la Supervisión verificará la realización de dicha actividad.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS</b> <b>INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2</b> <b>DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA</b> <b>DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 7 de 11

#### 4.2 EMPALME A RED EXISTENTE DE ALCANTARILLADO

Los Empalmes a las redes existentes, tanto de ingreso y salida de las tuberías a instalarse, serán realizados por el constructor previa autorización de la empresa (SEDAPAL), hasta los diámetros establecidos en los planos aprobados por SEDAPAL.

##### Procedimiento:

Para empalmes donde las tuberías instaladas son de material PVC le corresponde a la inserción del niple de la tubería de alcantarillado al Buzón o buzóneta, según sea el caso, en donde se colocaran niples.

A efectos de conectar la línea de PVC con el buzón de concreto se empleará un niple con un extremo campana unión flexible y el otro lado Espiga.

El extremo espigado del niple será lijado con una longitud similar a la pared del buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y dejar orear, posteriormente en la unión del niple espigado con la del buzón (pared), preparar una mezcla de epóxido adherente con el mortero para así asegurar la resistencia y la adherencia del concreto nuevo con el concreto existente de la estructura mencionada.

Para tuberías de material HDPE, después de que la tubería ha sido instalada en el tramo completo de alcantarillado, anclar la tubería en los buzones. Suministrar una suficiente longitud de tubería, a fin de que sobresalga en los buzones la distancia necesaria para permitir su sellado y recorte.

Sellar la tubería en los buzones, utilizando un conector de empaquetadura flexible en la pared del buzón al extremo de la tubería, centrado en la pared del buzón. Llenar con lechada de cemento el conector flexible en la pared del buzón, llenando los vacíos en todo el espesor de la pared del buzón a fin de formar una junta hermética, uniforme y lisa.


Para trabajos de encauzamiento de desagüe a la nueva red se deberá coordinar con los Equipos Técnicos (Recolección Primaria y/o Secundaria) para realizar la revisión de la red construida y luego el supervisor emitirá los permisos para realizar el desvío de las aguas residuales al nuevo colector y la desactivación de las redes existentes.

#### 4.3 TRATAMIENTO DE TUBERÍAS DESACTIVADAS - ABANDONADAS

Las tuberías de redes primarias de agua potable y alcantarillado que quedan fuera de servicio dentro de la superficie de construcción del pozo serán retiradas, las que están fuera del área del pozo serán rellenadas con concreto  $f'c = 80 \text{ kg/cm}^2$ , esto con la finalidad que estas tuberías abandonadas no representen un riesgo de hundimiento de las vías. El concreto a usar para el relleno de las tuberías a deshabilitar será de tipo fluido y será colocado a presión (sistema de bombeo transportadora de mezcla); en un extremo de la tubería (parte baja) se realizará el taponeo con concreto ( $L=0.50\text{m}$ ) y por el otro extremo (parte alta) se inyectará el concreto fluido.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125

	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 8 de 11

## 5.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 5.1 DETALLES ESPECÍFICOS PARA AGUA POTABLE

#### TUBERÍA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO:

En caso de requerir tuberías de HDPE, las clases de las tuberías serían distintas y tendrían que cumplir con la Norma Técnica Peruana **NTP ISO 4427:2008 – “Sistema de Tuberías Plásticas. Tubos de Polietileno (PE) y Conexiones para el Abastecimiento de Agua”**, sus diámetros se definen en mm; para la unión de tuberías y accesorios de Polietileno de Alta Densidad será por el método de termo fusión; en el caso se tenga que unir tubería HDPE a otro material (acero, PVC, concreto, etc) esta unión se dará mediante una junta mecánica (acople) el cual será en coordinación con el Supervisor de Obra, esto generalmente en los empalmes de las redes secundarias de agua potable.

#### TAPA Y MARCO DE FIERRO PARA CAJA DE VÁLVULA:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 350.106 1998 - Marco y tapa metálicos para caja de válvulas**.

Establece los requisitos que deben cumplir los marcos y tapas metálicas que se instalan en cajas para operar las válvulas subterráneas.

#### VÁLVULA DE PASO CON NIPLE TELESCÓPICO Y SALIDA AUXILIAR PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 339.165:2007 TERMOPLÁSTICA**.

#### CAJA PORTA MEDIDOR DE CONCRETO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 334.081:1999**. Establece los requisitos que deben cumplir las cajas de hormigón (concreto) utilizadas como porta medidor de agua potable y de registro de desagüe.

#### MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICA PARA CAJA PORTAMEDIDORES:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 399.085:1997 - Dispositivos de seguridad antirrobo para medidor de agua**. Construidos y a la venta marcos y tapas para medidor de agua potable termoplásticos con seguro.

#### GRIFO CONTRA INCENDIOS:

Hidrante tipo poste de cuerpo seco, CTPS-E-03 aprobado con R.G.G 249-2000.

#### CEMENTO DISOLVENTE PARA UNIÓN DE TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC-U (PEGAMENTO):

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP 399.090:2002- consistencia media.

#### MÉTODO DE ENSAYO- (CONCRETO PARA ANCLAJE Y PRE ANCLAJE):

Se tomara en cuenta las siguientes normas técnicas:

NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto


NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 9 de 11

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.

NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.

NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.

NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.

NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.

## 5.2 DETALLES ESPECÍFICOS PARA ALCANTARILLADO

### TUBOS DE POLI CLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma NTP ISO 4435:2005 se usará:

SN2: para profundidad de instalación de 3.00 m máxima sobre el fondo interior de la tubería.

SN4: para profundidades de instalación entre 3.01 y 5.00 m sobre el fondo interior de la tubería.

SN8: para profundidad de instalación entre 5.01 y 7.00 sobre el fondo interior de la tubería.

### TAPAS DE CONCRETO ARMADO PARA CAJA DE REGISTRO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 350.081: 1998**.

Establece los requisitos, muestreo y métodos de ensayo que deben cumplir los marcos y tapas que se instalan en: cajas para medidor de agua y cajas de registro de conexiones domiciliarias de desagüe.

### MARCO DE FIERRO FUNDIDO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO:


Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP 339.111 1997 - Tapas de hormigón (concreto) con marco de fierro fundido para buzones**. Se aplica cuando se tenga colectores de diámetro menor a 650 mm.

### ANILLO DE CAUCHO:

Se tendrá que tomar en cuenta las especificaciones de la norma **NTP-ISO 4633:2002 - Sellos de caucho**.

Especifica los requisitos para los materiales utilizados en anillos de junta fabricados de caucho vulcanizado para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, sistemas de alcantarillado y aguas pluviales.



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	<b>REV: 1</b>
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 10 de 11

### CEMENTO PORTLAND:

Según NTP 334.009:2005, se clasifican en:

Tipo I: Para uso general, no requiere propiedades de otro tipo.

Tipo II: Para uso general y para cuando se desea moderar la resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.

Tipo III: Para ser utilizado cuando se requiere de altas resistencias iniciales.

Tipo IV: Utilizado cuando se desea bajo calor de hidratación.

**Tipo V: Para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.**

Los anteriores tipos se encuentran enmarcados en la NOTA del ITEM 6 de la NTP 334.009:2005.

### MÉTODO DE ENSAYO - (CONCRETO PARA BUZONES):

Se tomará en cuenta las siguientes normas técnicas:

NTP 339.34: 2008: método de ensayo a la compresión de probetas de concreto

NTP 339.035 : 1999: método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto con el cono de Abrams.

NTP 339.036: 1999: toma de muestra de concreto.

NTP 339.076-1982: método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.074 : 1982: método ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración del hormigones y morteros.

NTP 339.114: 1999: concreto premezclado.

NTP 400.010:2001: agregados, extracción y preparación de las muestras.

NTP 400.011:2008: agregados, definición y clasificación de agregados para usos en mortero y concreto.

NTP 400.012: 2001: agregados, análisis granulométrico.

NTP 400.013: 2002: agregados, métodos de ensayo para determinar cualitativamente las impurezas orgánicas del agregado fino.

NTP 400.014: 1977: agregados, método de ensayo para la determinación cualitativa de cloruros y sulfatos.


NTP 400.018: 2002: agregados, determinación del material que pasa el tamiz ITINTEC 74 um (N° 200)

NTP 400.019: 2002: agregados, determinar la resistencia de desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPÚ GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125



	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA</b> <b>REUBICACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LAS INTERFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL POZO DE VENTILACIÓN N°2 DEL RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO</b>			CÓD: HM-L4MLC-ING-MD-003
	Elaborado por: Carlos Silupú Guinea Ingeniero Sanitario	Revisado por: Luis Munayco Antonio Ingeniero Sanitario	Aprobado por:	REV: 1
				FECHA: 11/10/2016
				Página: 11 de 11

## 6.0 METRADOS DEL PROYECTO

### 6.1 RED DE AGUA POTABLE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería HDPE PE100 PN10 NTP ISO 4427:2008 DN 160mm	m	115.78
Reposición de conexiones domiciliarias de agua potable	und	2

### 6.2 RED DE ALCANTARILLADO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
Tubería PVC NTP ISO 4435:2005 SN2 DN 250mm	m	29.55
Tubería HDPE NTP ISO 8772:2009 SN4 DN 1000mm	m	117.29
Buzón Tipo I	und	1
Buzón Tipo II	und	2

## 7.0 PLANOS DEL PROYECTO

### 7.1 RED DE AGUA POTABLE

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Agua Potable del Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta. Planta, Sección y Detalles de Empalmes	AP-01

### 7.2 RED DE ALCANTARILLADO

ITEM	DESCRIPCIÓN	LÁMINA
1	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado del Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta. Planta, Sección y Perfil Longitudinal	D-01
2	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado del Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta. Detalle de Buzón de Derivación BP-2	D-02
3	Plano de Reubicación de Redes Existentes de Alcantarillado del Pozo de Ventilación N°2 del Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta. Detalle de Buzón de Empalme BE-1	D-03

FIN DEL DOCUMENTO



  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
**INGENIERO SANITARIO**  
 Reg. CIP N° 180125

## CÁLCULO HIDRÁULICO PARA RED PROYECTADA DE ALCANTARILLADO

### POZO DE VENTILACIÓN N°2

#### RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA

#### 1.0 OBJETIVO

La presente memoria de cálculo comprende los procedimientos para el dimensionamiento de las tuberías de alcantarillado (mayores a 350mm) en el área de influencia del proyecto vial Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta.

#### 2.0 CONSIDERACIONES

Para el cálculo de las redes proyectadas de alcantarillado en el tramo Faucett – Gambetta se ha considerado lo siguiente:

- 1) La tasa de crecimiento Poblacional Media Anual – INEI será de 1.1%.
- 2) La dotación asumida será de 250 l/hab/día.
- 3) Para el cálculo de población futura se empleará el Método Geométrico.
- 4) El caudal en año 0 (2016) se determinará asumiendo que actualmente la tubería existente trabaja a un tirante de 0.94 (Y/D) donde se tiene la máxima capacidad de conducción de la tubería, esto para obtener la población servida actual.
- 5) El caudal de contribución al alcantarillado deber ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida. El caudal de diseño se determinará para el inicio y fin de período de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.
- 6) Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo  $\sigma_t=1.0$  Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ), valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n=0.009$ .
- 7) La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final  $V_f = 5$  m/s.
- 8) La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final ( $Q_f$ ), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

#### 3.0 CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

- RNE: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma OS.0.70 Redes de Aguas Residuales.
- Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao – SEDAPAL.





#### 4.0 CÁLCULO POBLACIONAL Y DE CAUDAL (ACTUAL Y FUTURO)

##### 4.1 Cálculo de Población al Año 0 (2016)

$$Q_p = \frac{\text{Pob} \times \text{Dot}}{86400} \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_p$$

$$Q_d = 0.8 \times Q_{mh}$$

**Datos:**

Pob: Población (hab)

Dot: Dotación (l/hab/día) – 250 l/hab/día

K<sub>2</sub>: 1.8

Q<sub>p</sub>: Caudal Promedio (l/s)

Q<sub>mh</sub>: Caudal Máximo Horario (l/s)

Q<sub>d</sub>: Caudal Contribución Desagüe (l/s)

El Q<sub>d</sub> se obtendrá asumiendo que el tirante de agua en la tubería existente alcanza el 94% y en el tramo con la pendiente más desfavorable (Ver Plano D-01), en este caso se tiene la red existente de CSN DN 600mm.

Para la red existente de CSN DN 600mm: Q<sub>d</sub> = 734.04 l/s

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L	Caudal (l/s)	D	S	MATERIAL	Q <sub>o</sub>	V <sub>o</sub>	Q/Q <sub>o</sub>	V/V <sub>o</sub>	V	Tiran. Relat
	Colector	Del	Al	Del	Al	Del	Al	Del	Al	(m)	Acumulado	(mm)	(milim)		(lps)	(mls)			(mls)	VD
AV. ELMER FAUCETT	2	BP-3	BE-1	19.680	19.340	16.920	16.640	2.76	2.70	22.67	734.04	600	12.35	CSN	682.39	2.41	1.0757	1.00	2.41	1.00

El caudal actual que transporta dicho colector CSN DN 600mm es de 734.04 l/s.

$$Q_{mh} = 917.55 \text{ l/s}$$

$$Q_p = 509.75 \text{ l/s (Caudal al año 0 – 2016)}$$

$$\text{Pob} = 176170 \text{ hab (Población al año 0 – 2016)}$$



*Carlos Miguel*  
**CARLOS MIGUEL**  
**SILUPU GUINEA**  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP Nº 180125

#### 4.2 Cálculo de Población al Año 50 (2066)

Método Geométrico

$$P_f = P_0 * (1 + r)^t$$

**Datos:**

$P_f$ : Población futura (hab)

$P_0$ : Población inicial (hab)

$r$ : Tasa de crecimiento – INEI (1.1%)

$t$ : tiempo (50 años)

Donde se obtiene la población al Año 50:  $P_{50} = 304432$  hab.

Con la población futura se obtienen los caudales al año 50 (2066):

$$Q_{p-50} = 880.88 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh-50} = 1585.58 \text{ l/s}$$

$$Q_{d-50} = 1268.47 \text{ l/s}$$

Con el caudal de contribución al desagüe ( $Q_{d-50}$ ) se realizará la estimación del diámetro para el colector proyectado el cual debe ser superior al existente (DN 600mm), dicho diámetro se verificará con el cálculo hidráulico en toda la línea reubicada cumpliendo con lo señalado en las Normas Técnicas Vigentes.

**NOTA:**

- El tirante asumido de 94% en una tubería de DN 600mm, en verificación de la red existente el tirante se acerca al 50%.
- En una estructura anterior cotas arriba (Estación Bocanegra) el cálculo hidráulico dio un colector proyectado cuyo diámetro es de 1000mm por lo cual para el presente cálculo se hará la estimación con tubería HDPE DN 1000mm.



  
 CARLOS MIGUEL  
 SILUPU GUINEA  
 INGENIERO SANITARIO  
 Reg. CIP Nº 180125



# ANEXO - CÁLCULO HIDRÁULICO ALCANTARILLADO

## POZO DE VENTILACIÓN N°2

DEL RAMAL AV. FAUCETT - AV. GAMBETTA

### CONDICIONES

- Caudal Futuro =1288.47 l/s (Según Estimación de Proyectista)
- Manning = 0.009

Calle	No	Tramo		Cota de Terreno (msnm)		Cota de Fondo (msnm)		Profundidad (m)		L (m)	Caudal (l/s)	D (mm)	S (milim)	MATERIAL	Qo (lps)	Vo (ms)	QCo	Vlo	V	Tíen. Relat	Criterio Hidráulico	OBSERV	Rq	Fza. Tractiva	Fza. Tractiva mínima	Condición hidráulica
		Colector		Del	Al	Del	Al	Del	Al																	
AV. ELMER FAUCETT	1	BP-3		19.790	19.680	17.040	16.920	2.75	2.76	34.78	1288.47	1000	3.45	HDPE	2034.23	2.39	0.6236	1.05	2.73	0.57	YD	"OK"	0.271	0.93	0.10	Fza. Tract > 0.1 kgf/m <sup>2</sup>
AV. ELMER FAUCETT	2	BP-3	BE-1	19.680	19.340	16.920	16.640	2.76	2.70	82.51	1288.47	1000	3.39	HDPE	2017.44	2.57	0.6288	1.05	2.71	0.57	YD	"OK"	0.271	0.92	0.10	"Cumple"
AV. ELMER FAUCETT	3	BE-1		19.340		16.640		2.70																		"Cumple"

### CONCLUSIONES:

1. La tubería HDPE ISO 8772:2009 DN 1000mm cumple con las condiciones proyectadas de funcionamiento hidráulico.



000094



LEY N° 24649

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



N° - A - 0128912

## Certificado de Habilidad

2016082352

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): SILUPU GUINEA CARLOS MIGUEL

Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA

Con Registro de Matricula del CIP N°: 180125 Fecha de Incorporación: 2015-11-17  
ING. SANITARIA

Especialidad:

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO

VARIOS / OTROS

ENTIDAD  
O  
PROPIETARIO

VARIOS

LUGAR

VARIOS

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE  
VIGENCIA HASTADÍA  
30MES  
11AÑO  
2016

SAN JERÓNIMO, 16 de AGOSTO del 20 16

VÁLIDO SOLO ORIGINAL



CPAUCAR Torno Tario 17 30 12

Ing. Jorge Elías Domingo Alva Harro  
Decano Nacional  
del Colegio de Ingenieros del PerúIng. CIP LUIS ALFONSO SANTAMARÍA MANN  
Vicepresidente del Colegio de Ingenieros del Perú