

000001



# **Memoria Descriptiva de las Obras**

## INDICE

<b>1 GENERALIDADES</b>	<b>3</b>
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 BASE LEGAL	4
1.3 CÓDIGO DE NORMAS TÉCNICAS	5
1.3.1 PARA CONDUCCIÓN DE LÍQUIDOS SIN PRESIÓN (ALCANTARILLADO)	5
1.3.1.1 Tuberías de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U)	5
1.3.1.2 Marco de Fierro Fundido y Tapa de Concreto Armado para Buzones	5
1.3.1.3 Tapas de Concreto Armado para Registro.	5
1.3.1.4 Cemento Disolvente para Unión de Tuberías y Conexiones de PVC-U (pegamento)	5
1.3.1.5 Anillos de Caucho	5
1.3.1.6 Caja prefabricada de concreto para registro.	5
1.3.1.7 Codo cachimba	5
1.3.2 OBRAS CIVILES	5
1.3.2.1 Cemento Portland	5
1.3.2.2 Concretos	5
<b>2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LOCALIDAD</b>	<b>7</b>
2.1 UBICACIÓN Y LÍMITES	7
<b>3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA A CAMBIAR</b>	<b>8</b>
3.1 RED COLECTORA DE ALCANTARILLADO	8
3.1.1 TIPOS DE COLECTORES	8
3.1.2 TIPOS DE BUZONES	9
3.2 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	10
<b>4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO</b>	<b>12</b>
4.1 RED COLECTORA DE ALCANTARILLADO	12
4.2 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	20
<b>5 RELACIÓN DE PLANOS</b>	<b>22</b>
<b>6 DETALLES DE CONTRATACIÓN</b>	<b>23</b>
6.1 SISTEMA DE CONTRATACIÓN	23
6.2 MODALIDAD DE EJECUCIÓN	23
6.3 VALOR REFERENCIAL	24
6.4 FECHA DE VALOR REFERENCIAL	24
6.5 PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA	24
<b>7 CONCLUSIONES</b>	<b>25</b>
<b>8 OBSERVACIONES</b>	<b>25</b>




### **INDICE DE CUADROS**

Cuadro 3.1-1: Resumen de longitud en metros (m) de Colectores de Alcantarillado a Cambiar	8
Cuadro 3.1-2: Metrado de Buzones en unidades (u) por profundidad y tipo	9
Cuadro 3.2-1: Definición de los tipos de conexión del Sistema de Alcantarillado a Cambiar	10
Cuadro 3.2-2: Resumen General de Conexiones en unidades (u) del Sistema de Alcantarillado a Cambiar	11
Cuadro 3.2-3: Resumen de Conexiones en unidades (u) por profundidad	11
Cuadro 3.2-4: Resumen de Empalmes en unidades (u) por profundidad	11
Cuadro 4.1-1: Filtración Admisible	20
Cuadro 6.3-1: Valor Referencial	24

### **INDICE DE FIGURAS**

Figura 2.1-1: Ubicación del Área del Proyecto	7
---	---



  
**NAZARIO CACERES OLIVERA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Cip. No. 21805



## 1 GENERALIDADES

El área del proyecto es la Urb. Caja de Agua, una de las 22 urbanizaciones perteneciente al sector 400 del distrito de San Juan de Lurigancho, Provincia de Lima, creado el 13 de enero de 1967, durante el primer gobierno constitucional del Arq. Fernando Belaunde Terry, mediante la dación de la Ley N° 16382.

### 1.1 ANTECEDENTES

La Empresa de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Lima, SEDAPAL, en su afán de prestar mejores servicios de Agua Potable y Alcantarillado a la ciudad, viene desarrollando estudios y ejecutando obras de cambio de colectores que permitirán restablecer las condiciones hidráulicas y recuperar la capacidad de conducción de nuestro sistema de alcantarillado; logrando de esta manera mejorar las condiciones de vida de la población.

Asimismo, busca mantener la continuidad de las condiciones de servicio de recolección y conducción de las aguas residuales de la zona.

Para este fin, ha previsto contratar los servicios de una consultoría de obra que se encargue de la elaboración del Estudio Definitivo y Expediente Técnico de Obra del proyecto "Cambio de Redes de Alcantarillado Urb. Caja de Agua distrito de San Juan de Lurigancho".

Debido a que corresponde a la reposición de colectores aún operativos, en consecuencia no constituye un Proyecto de Inversión Pública (PIP).

Actualmente las redes secundarias de alcantarillado del área del proyecto son de material Concreto Simple Normalizado (CSN) las cuales datan del año 1970 según registros de la Oficina de Catastro de SEDAPAL; por lo que tienen una antigüedad de 45 años aproximadamente.

Las tuberías de CSN ya han concluido su vida útil motivo por el cual en el transcurso del tiempo éstas tuberías de alcantarillado han venido sufriendo frecuentes atoros y roturas; en consecuencia el Equipo Operación y Manteniendo de Redes San Juan de Lurigancho de la Gerencia de Servicios Centro está renovando las redes a material Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U).

Por otro lado, se observa el mal estado de conservación de los buzones, la mayoría de ellos se encuentran corroídos; se aprecia también las paredes, base y techo desgastados y el deterioro de los marcos y tapas de los buzones.

Debido al Decreto Legislativo N° 1252 que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (INVIERTE.PE) que deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, y por solicitud de SEDAPAL, el proyecto pasa a llamarse: RENOVACIÓN DE COLECTOR SECUNDARIO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA ALCANTARILLADO; EN EL (LA) URBANIZACIÓN CAJA DE AGUA, DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA (ANTES: "CAMBIO DE REDES DE ALCANTARILLADO URB. CAJA DE AGUA - DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO")



**HAZARIO CACHES OLIVERA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip. No. 21805

## 1.2 BASE LEGAL

### Ley de Contrataciones del Estado

- Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado. Aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-2019-EF y publicado en el Diario Oficial El Peruano el 13 de marzo de 2019.
- Decreto Legislativo N° 1444, que modifica la Ley N° 30225 (vigente desde el 30 de enero de 2019)
- Decreto Legislativo N° 1341, Vigente desde el 03 de abril de 2017, que modifica la Ley N° 30225.
- Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, publicada en el Diario Oficial El Peruano el 11 de julio de 2014.

### Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

- Decreto Supremo N° 344-2018-EE, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30225 (vigente desde el 30 de enero de 2019).

### Sistema Nacional de Gestión Ambiental y su Reglamento

#### Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - Ley N° 28245 y su Reglamento DS 008-2005-PCM

### Sistema de Control Interno y Procedimiento Administrativo

- R.C 146-2019-CG DE FECHA 17.05.2019. Aprueban la Directiva N° 006-2019-CG/INTEG "Implementación del Sistema de Control Interno en las entidades del Estado".
- Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General y su TUO aprobado DS 004-2019-JUS.

### Presupuesto del Sector Público

- Ley N° 30879.- Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2019. Fecha: 06.12.2018

### Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (INVIERTE.PE)

- Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Invierte.pe), aprobada por la Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01, publicada en el Diario Oficial "El Peruano" el 23.01.2019.
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF. Aprueban el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (Publicado en el Diario Oficial "El Peruano", el 09.12.2018).
- Decreto legislativo 1432, que modifica el Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, ley del Sistema Nacional de Inversión Pública
- Decreto Legislativo 1252, que crea el INVIERTE.PE y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 01.12.2016. Modificado por la Primera Disposición Complementaria Modificatoria del DL N° 1341, Decreto Legislativo que modifica la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado publicado en el Diario Oficial "El Peruano", el 07.01.2017; y la Ley N° 30680, Ley que aprueba medidas para dinamizar la ejecución del Gasto Público y establece otras disposiciones, publicado en el Diario Oficial "El Peruano" el 14.11.2017.

### 1.3 CÓDIGO DE NORMAS TÉCNICAS

#### 1.3.1 PARA CONDUCCIÓN DE LÍQUIDOS SIN PRESIÓN (ALCANTARILLADO)

##### 1.3.1.1 Tuberías de Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U)

###### Para Redes Exteriores

Tubería de pared Sólida: NTP ISO 4435: 2005. De no existir un cálculo que sustente la Rigidez nominal (SN), se usará:

- |      |  |
|------|--|
| SN 2 | Para profundidad de Instalación de 3,00 m máxima sobre el fondo interior de la Tubería.    |
| SN 4 | Para profundidad de Instalación entre 3,01 y 5,00 m sobre el fondo interior de la tubería. |
| SN 8 | Para profundidad de Instalación entre 5,01 y 7,00 m sobre el fondo interior de la tubería. |

##### 1.3.1.2 Marco de Fierro Fundido y Tapa de Concreto Armado para Buzones

NTP 339.111:1997

##### 1.3.1.3 Tapas de Concreto Armado para Registro.

NTP 350.085:1997

##### 1.3.1.4 Cemento Disolvente para Unión de Tuberías y Conexiones de PVC-U (pegamento)

NTP 399.090:2002 - Consistencia media

##### 1.3.1.5 Anillos de Caucho

Norma NTP ISO - 4633:1999

##### 1.3.1.6 Caja prefabricada de concreto para registro.

NTP 334.081.1998

##### 1.3.1.7 Codo cachimba

Norma NTP ISO 21138-3:2010 para codo cachimba de PVC -U

#### 1.3.2 OBRAS CIVILES

##### 1.3.2.1 Cemento Portland

NTP 334.009: 2002 Cemento Portland, Requisitos

##### 1.3.2.2 Concretos

- |                   |  |
|-------------------|--|
| NTP 339.034: 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 muestras de concreto fresco.   |

NTP 339.076: 1982	Método de ensayo para determinar el contenido de cloruros en las aguas usadas en la elaboración de hormigones y morteros.
NTP 339.074: 1982	Método de ensayo para determinar el contenido de sulfatos en las aguas usadas en la elaboración de 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 uso en morteros y concretos
NTP 400.012: 2001	Agregados, análisis granulométrico.
NTP 400.013: 2002	Agregados, método 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.
NTP 400.019: 2002	Agregados, determinación de la resistencia al desgaste en agregados gruesos de tamaño pequeño por medio de la máquina de los ángeles.



  
**NAZARIO CACERES OLIVERA**  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. Cip. No. 21806

## 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LOCALIDAD

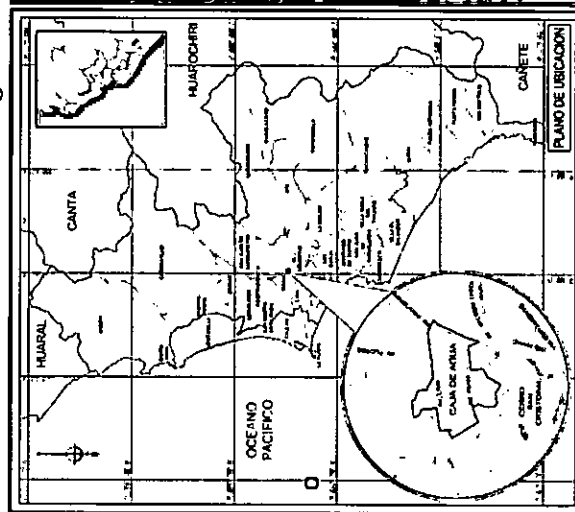
### 2.1 UBICACIÓN Y LÍMITES

La Urb. Caja de Agua se encuentra localizada en el distrito de San Juan de Lurigancho, Provincia de Lima, Departamento de Lima. A una altitud de 198.00 m.s.n.m. y cuyas coordenadas geográficas es 12° 01' 39" de Latitud Sur y 77° 00' 56" de Longitud Oeste (Coordenadas UTM WGS84: 280561.79m E, 8669593.92m N)

Límites del área del proyecto:

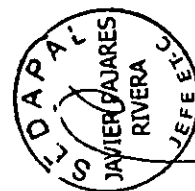
- Por el Norte: con la Av. Lima
- Por el Este: con la Av. Próceres de la Independencia
- Por el Sur: con la Av. Perú
- Por el Oeste: con la Av. Rímac

Figura 2.1-1: Ubicación del Área del Proyecto



Fuente: Google Maps

Nota: Se observa la ubicación a mayor detalle en el plano UB-01



**HAZARD CACERES OLIVERA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip. No. 21805



### 3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA A CAMBIAR

#### 3.1 RED COLECTORA DE ALCANTARILLADO

Se está considerando el Cambio de las redes colectoras de alcantarillado de la Urbanización Caja de Agua, mediante la utilización del método convencional, consistente en la demolición del pavimento, excavación de zanja sobre el trazo de la red existente o tramo reubicado, eliminación de las tuberías deterioradas y material excedente o anulación de aquellas cuya condición o ubicación no es apta pero no requieren ser extraídas, instalación de la nueva tubería, relleno de zanja y reposición del pavimento.

Durante los trabajos de cambio de las Redes Secundarias de Alcantarillado, se considerara la instalación provisional de una manga de Polietileno paralela a la tubería existente que trabajara en conjunto con un sistema de Bombeo a manera de By-pass, a fin de no interrumpir el caudal que se encuentra circulando por los colectores. A continuación, se definen los tipos de elementos presentes en el Sistema:

##### 3.1.1 Tipos de Colectores

Colectores Existentes que no serán cambiados, son aquellos colectores que ya han sido cambiados entre los años 2011 y 2014 por el equipo de Operación y Mantenimiento de SEDAPAL - SJL. Debido a su poca antigüedad, estos tramos no entran en el análisis de diseño hidráulico para evitar cambios en obras recientes.

Colectores a Cambiar, consiste en la excavación e instalación sobre el mismo tramos del colector existente de CSN a PVC-U.

Colectores a Cambiar y Reubicar, es la instalación de nuevos colectores fuera de las viviendas o para aquellos casos que se encuentren en la vereda y el espacio permita corregir su ubicación.

Colectores a Anular, consiste en rellenar de concreto fluido aquellos colectores del sistema existente que dejaran de operar.

Cuadro 3.1-1: Resumen de longitud en metros (m) de Colectores de Alcantarillado a Cambiar

METRADO DE COLECTORES EN METROS (m) DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO A CAMBIAR					
TIPO	CARACTERÍSTICAS	SN2	SN4	SUB TOTAL	TOTAL
COLECTOR A CAMBIAR	TUBERIA DE PVC-U DN 200mm	2,773.15	97.09	2,870.24	4,848.66
	TUBERIA DE PVC-U DN 250mm	447.91	204.33	652.24	
	TUBERIA DE PVC-U DN 315mm	253.90	785.60	1,039.50	
	TUBERIA DE PVC-U DN 355mm	217.52	69.16	286.68	
COLECTOR A CAMBIAR Y REUBICAR	TUBERIA DE PVC-U DN 200mm	2,719.19	53.10	2,772.29	2,832.70
	TUBERIA DE PVC-U DN 250mm	55.66	-	55.66	
	TUBERIA DE PVC-U DN 315mm	-	4.75	4.75	
COLECTOR A ANULAR	TUBERIA DE CSN DN 200mm	-	-	882.22	3,320.05
	TUBERIA DE CSN DN 250mm	-	-	2,183.33	
	TUBERIA DE CSN DN 300mm	-	-	89.70	
	TUBERIA DE CSN DN 350mm	-	-	164.80	
TOTAL DE TUBERIA A INSTALAR (Colector a Cambiar + Colector a cambiar y reubicar)					7,681.36

Fuente: Elaboración Propia

La tubería total a instalar es 7,681.36m de los cuales comprende la red a cambiar y la red a reubicar. Asimismo, los colectores existentes que serán anulados en total son de 3,320.05m entre



CSN DN200mm, CSN DN 250mm CSN DN300mm y CSN DN350mm. Asimismo se considera en la justificación del Metrado la reposición de pavimentos, veredas, jardines, etc. cuando el cambio lo amerita.

### 3.1.2 Tipos de Buzones

Buzones Existentes que no serán cambiados (BE), son aquellos buzones que han sido reparados o rehabilitados anteriormente y se encuentran en buen estado.

Buzones Existentes a Demoler y Reconstruir (BR), que consiste en la demolición del buzón, eliminación del material demolido y material excedente, preparación de cama y paredes del suelo, construcción de buzón, construcción de techo y canaleta (incluye marco y tapa)

Buzones Proyectados (BP), consiste en la construcción de nuevos buzones, eliminación de material de excavación, preparación de cama y paredes del suelo, construcción de buzón, construcción de techo y canaleta (incluye marco y tapa)

Buzones a Anular, son buzones pertenecientes al sistema existente que serán rellenados con material seleccionado y sellado la tapa del mismo para evitar que ingresen en él.

Buzones a Demoler, son buzones pertenecientes al sistema existente que deben ser demolidos pues el colector rehabilitado cruza por su ubicación.

Cuadro 3.1-2: Metrado de Buzones en unidades (u) por profundidad y tipo

METRADO DE BUZONES EN UNIDADES (und) DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO A CAMBIAR						
PROFUNDIDAD	1m<H<=1.25m	1.25m<H<=1.5m	1.5m<H<=1.75m	1.75m<H<=2m	2m<H<=2.5m	2.5m<H<=3m
DEMOLER Y RECONSTRUIR	9	18	19	15	22	12
A REUBICAR	12	20	19	8	15	10
ANULAR	6	15	15	7	12	5
DEMOLER	0	4	3	2	0	2
TOTAL	27	57	56	32	49	29

METRADO DE BUZONES EN UNIDADES (und) DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO A CAMBIAR						
PROFUNDIDAD	3m<H<=3.5m	3.5m<H<=4m	4m<H<=5m	5m<H<=6m	6m<H<=7m	TOTAL
DEMOLER Y RECONSTRUIR	12	6	5	2	1	121
A REUBICAR	5	1	1	0	0	91
ANULAR	2	1	1	0	0	64
DEMOLER	1	1	0	1	0	14
TOTAL	20	9	7	3	1	290

\*Debido a que todas las redes son menores a DN600, los buzones a reconstruir y los buzones a reubicar serán de TIPO I

La descripción gráfica del proceso constructivo de los buzones Tipo I se encuentra en el plano de detalle DT-01.



**HAZARIO CACERES OLIVERA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip. No. 21805








### 3.2 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

El cambio de las conexiones domiciliarias de alcantarillado de la urbanización Caja de Agua serán utilizando el método convencional consistente en la demolición del pavimento y vereda, excavación de zanja perpendicular al trazo de la red existente, eliminación de tuberías deterioradas y material excedente, instalación de nueva tubería, rellenado de zanja y reposición de pavimento y vereda.

Se deberá tener en consideración que esta se desarrollara tramo por tramo, por lo cual será necesario un corte del servicio en las Conexiones que pertenezcan a los tramos en ejecución por el lapso que dura el cambio (de ese tramo), es importante acotar, que por ningún motivo se dejara al cerrar el día, el cambio de un tramo de manera inconclusa.

Debido a que en este Proyecto nos encontramos con conexiones dentro de las viviendas que deberán ser reubicadas al exterior; sin embargo, hay casos donde algunas calles y pasajes son bastante angostos, razón por la cual colocamos la siguiente explicación de la terminología utilizada en el plano ALC-04:

Cuadro 3.2-1: Definición de los tipos de conexión del Sistema de Alcantarillado a Cambiar

TÉRMINOLOGÍA		EN SISTEMA EXISTENTE	EN SISTEMA A CAMBIAR	SIMBOLOGÍA
<u>Conexión PVC Existente</u>	E	Conexión rehabilitada a PVC-U. Se encuentra en buen estado.	Queda igual	
<u>Conexión PVC Compartida</u>	E	Conexión rehabilitada a PVC-U. Se encuentra en buen estado. La diferencia con la anterior es que la descarga comprende a los 2 lotes aledaños.	Queda igual	
<u>Conexión Rehabilitada</u>	R	Conexión de CSN ubicada al exterior del lote	Conexión rehabilitada completamente; es decir, reemplazando totalmente la acometida y la caja de registro.	
<u>Conexión Rehabilitada al Exterior</u>	RE	Conexión de CSN ubicada al interior del lote o Conexión Directa de CSN.	La Red del Sistema A Cambiar permite reubicar la caja al exterior, razón por la que se coloca una caja nueva fuera del predio y se transforma la caja anterior en Caja Ciega. La acometida se reemplaza parcialmente hasta el inicio de la caja de registro nueva.	
<u>Conexión Rehabilitada al Interior</u>	RI	Conexión de CSN ubicada al interior del lote o Conexión Directa de CSN.	La Red del Sistema A Cambiar no permite reubicar la caja al exterior, razón por la que se coloca una caja nueva muy cerca al límite interior del predio y se transforma la caja anterior en Caja Ciega. La acometida se reemplaza parcialmente hasta el inicio de la caja de registro nueva.	
<u>Conexión Reubicada al Exterior</u>	UE	Lote sin conexión (Descarga en la caja de CSN que comparte con su vecino)	Se proyecta caja y acometida para lote que se independiza. Se ubica fuera del límite del predio. En coordinación con los usuarios.	
<u>Conexión Reubicada al Interior</u>	UI	Lote sin conexión (Descarga en la caja de CSN que comparte con su vecino)	Se proyecta caja y acometida para lote que se independiza. Se ubica dentro del límite del predio. En coordinación con los usuarios.	

Fuente: Elaboración Propia

La descripción gráfica del proceso constructivo de cada una de estas conexiones se encuentra en el plano de detalle DT-02.

Asimismo, se considera en la justificación del Metrado la reposición de pavimentos, veredas, jardines, adoquines, piso pulido, etc. cuando la rehabilitación o reubicación lo amerita. Sin embargo, cuando el trazo atraviesa sardineles, se trabajará como túnel bajo el sardinel como se indica en el plano DT-02.

Téngase también en cuenta que en la independización, 01 de las conexiones debe quedar operativa y la otra lista para que el usuario se conecte. El criterio para escoger la conexión operativa será viendo en cada caso cuál es la reposición más económica al instalar el empalme entre conexión dúplex y la conexión a reubicar.

Cuadro 3.2-2: Resumen General de Conexiones en unidades (u) del Sistema de Alcantarillado a Cambiar

CONEXIONES	CANTIDAD (und)
Conexión Rehabilitada al Interior	85
Conexión Rehabilitada al Exterior	295
Conexión Rehabilitada	133
Conexión Reubicada al Exterior	246
Conexión Reubicada al Interior	27
<b>TOTAL</b>	<b>786</b>

Cuadro 3.2-3: Resumen de Conexiones en unidades (u) por profundidad

METRADO DE CONEXIONES EN UNIDADES (und) DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO A CAMBIAR						
PROFUNDIDAD	0.6m - 1.00m	1.01m - 1.25m	1.26m - 1.50m	1.51m - 1.75m	1.76m - 2.00m	TOTAL
Rehabilitada al Interior (RI)	58	19	8	0	0	85
Rehabilitada al Exterior (RE)	202	70	23	0	0	295
Rehabilitada (R)	87	37	7	2	0	133
Reubicada al Exterior (UE)	161	74	11	0	0	246
Reubicada al Interior (UI)	17	9	1	0	0	27
<b>TOTAL</b>	<b>525</b>	<b>209</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>786</b>

Fuente: Elaboración Propia

La cantidad real de conexiones a cambiar se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Cantidad total de conexiones reales a cambiar} = RI + RE + R + UI + UE$$

$$\text{Cantidad total de conexiones reales a cambiar} = 85 + 295 + 133 + 27 + 246 = 786$$

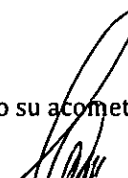
Cuadro 3.2-4: Resumen de Empalmes en unidades (u) por profundidad

RESUMEN DE EMPALMES EN UNIDADES (und) DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO A CAMBIAR						
PROFUNDIDAD	0.6m - 1.00m	1.01m - 1.25m	1.26m - 1.50m	1.51m - 1.75m	1.76m - 2.00m	TOTAL
<b>EMPALMES</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>

Fuente: Elaboración Propia

Los empalmes se aplican a Cajas de Registro de Desagüe que no serán cambiadas pero su acometida debe pasar de CSN a PVC



  
**NAZARIO CACERES OLIVERA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip. No. 21805

#### 4 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

##### 4.1 RED COLECTORA DE ALCANTARILLADO

Dentro de los trabajos del Cambio de Redes Colectoras de Alcantarillado, se tiene la que recoge los Desagües de la Urb. Caja de Agua, en ese sentido se debe hacer la descripción del procedimiento constructivo teniendo en consideración que muy a pesar de encontrarse en una zona con predominio de terreno normal, el cambio considerara la excavación y los procedimientos de instalación, toda cuenta que los trabajos se desarrollaran algunas sobre la misma línea de las tuberías existentes y otras serán reubicadas para evitar que las conexiones se encuentren dentro de un retiro municipal invadido.

###### a. Excavaciones

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

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

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

###### Ancho y Profundidad de la Zanja

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

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

Un ancho adicional de 40 cm al diámetro exterior del tubo permite trabajar sin problemas durante la instalación.

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

###### Características de las Zanjas

Las zanjas para la instalación de tuberías PVC-U, serán idénticas a las que normalmente se ejecutan para tubos metálicos; serán de suficiente profundidad para resguardar la tubería de las vibraciones producidas por el tráfico pesado.

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

### Dimensiones de las Zanjas

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

### Fondo de la Zanja

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

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

### Terreno Corredizo

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

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

Para proteger a las personas y evitar peligros a la propiedad y vehículos, se deberán colocar barreras, señales, linternas rojas y guardianes, que deberán mantenerse durante el proceso de la obra hasta que la calle esté segura para el tráfico y no ofrezca ningún peligro. Donde sea necesario cruzar zanjas abiertas, el Contratista colocará puentes apropiados para peatones o vehículos según el caso. Los grifos contra incendio, válvulas, tapas de buzones, etc., deberán dejarse libres de construcciones durante la obra.


Se tomarán todas las precauciones necesarias a fin de mantener el servicio de agua encontrados durante la construcción. En el caso de la reubicación de cajas de agua en pasajes angostos se cortará el servicio de agua con previo aviso.

Deberán protegerse todos los árboles, cercos, postes o cualquier otra propiedad, y sólo podrán moverse en caso que sea esto autorizado por el Ingeniero Inspector y repuestos a la terminación del trabajo como se indica en el Plano DT-03. Cualquier daño sufrido será reparado por el Contratista.

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

Asimismo, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se deberán eliminar las obstrucciones existentes que dificulten las excavaciones. Excepto las cajas de agua que se encuentran en la vereda de las calles con retiros municipales apropiados.
- Las zanjas que van a recibir los colectores se deberán excavar de acuerdo a una línea de eje (coincidente con el eje de los colectores), respetándose el alineamiento y las cotas indicadas en el diseño.
- El límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.
- Si se emplea equipo mecánico, la excavación deberá estar próxima a la pendiente de la base de la tubería, dejando el aplanamiento de los desniveles del terreno y la nivelación del fondo de la zanja por cuenta de la excavación manual.
- El material excavado deberá ser colocado a una distancia tal que no comprometa la estabilidad de la zanja y que no propicie su regreso a la misma, sugiriéndose una distancia del borde de la zanja equivalente a la profundidad del tramo no entibado, no menor de 30 cm.
- Tanto la propia excavación como el asentamiento de la tubería deberán ejecutarse en un ritmo tal que no permanezcan cantidades excesivas de material excavado en el borde de la zanja, que dificultaría el tráfico de vehículos y de peatones.
- El ancho de las zanjas dependerá del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación.
- El ancho de la zanja deberá ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.
- En los planos de detalle se darán las recomendaciones de acuerdo al tipo de terreno. Las zanjas se realizarán en cada punto con la profundidad indicada por el perfil longitudinal.
- Cuando se hace el entibado de zanjas, lo que se debe considerar como ancho útil es al espacio que existe entre las paredes del entibado, excluyendo el espesor del mismo.
- Las excavaciones para los pozos de visita deben tener las dimensiones de diseño aumentadas del espacio debido al entibado y a las formas, en caso sean necesarias.
- En caso de reposiciones o reparación de redes y cuando el terreno se encuentre en buenas condiciones, se excavará hasta una profundidad mínima de 0,15 m por debajo del cuerpo de la tubería extraída.
- Las excavaciones no deberán efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de las tuberías, para evitar derrumbes y accidentes.

  
**NAZARIO CÁCERES OLIVERA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip. No. 21805

CONSORCIO PROYECTOS LIMA



**b. Extracción de Tubería Existente y Corte del Servicio**

En los tramos a cambiar de la Urb. Caja de Agua, se deberá tener en consideración la extracción de esta como parte del proceso constructivo y asimismo el corte del servicio mientras duren los trabajos en cada uno de los tramos a intervenir. Es necesario tener en cuenta que al cierre de cada jornada laboral, el servicio de alcantarillado deberá ser reestablecido en todos los predios intervenidos, por lo que se deben tomar las medidas pertinentes para ese caso.

El procedimiento a seguir, para la extracción de Tubería existente y el corte de servicio se describe a continuación.

- Debe tenerse en cuenta que antes de realizar el cambio de la Tubería, será necesario ya haber realizado la reconstrucción de ambos Buzones, es decir el Inicial y el Final. A menos que alguno haya sido considerado BE, es decir que su reconstrucción ha sido llevado a cabo hace menos de 15 años y su estado es bueno.
- Para la reconstrucción de cada Buzón, se deberá proceder al corte del servicio del Tramo anterior a dicho buzón, hacer el taponeo de cada caja de conexión domiciliaria y notificar correctamente a los usuarios.
- Ya con el servicio cortado, se procederá a taponear el Buzón anterior al que se va a reconstruir, instalar un Bypass con una tubería de Polietileno y un sistema de bombeo, para derivar las descargas, desde el buzón anterior hasta un buzón posterior al mismo, teniendo en consideración los diámetros de los tramos subsiguientes a fin de corroborar que este tramo soportara tanto su propia descarga como la nueva provisional.
- Proceder a la reconstrucción del buzón y la instalación del fondo, teniendo especial cuidado en terminar correctamente la media caña, ya que una vez instalado, en la noche se procederá a la apertura del servicio.
- Teniendo en consideración, los tiempos que demanda la edificación de un Buzón y que el servicio de Alcantarillado no puede cortarse por más de un día, todo el proceso de instalación de anillos intermedio así como la tapa, se desarrollara con el servicio en funcionamiento de los tramos anterior y posterior al tramo a cambiar.
- La reconstrucción de un siguiente Buzón, podrá desarrollarse al siguiente día de reestablecido el servicio en el Buzón ya reconstruido.
- Con los 2 Buzones reconstruidos de un mismo tramo, se procederá a desarrollar la excavación de la zanja, de acuerdo al procedimiento descrito en el Ítem anterior, pero teniendo especial cuidado con picar o romper la tubería actualmente en funcionamiento, se deberá hacer la excavación hasta descubrir la totalidad del tramo a reemplazar.
- El cambio de las tuberías, deberá ser tramo por tramo, por lo que antes de proceder a la extracción deberá taponearse el Buzón de inicio del tramo e instalarse en él, un sistema de Bombeo, asimismo se deberá adaptar un Bypass con tubería de Polietileno que llevara por medio del sistema de bombeo antes mencionado las descargas que se acumulen en este Buzón de Inicio, al Buzón Final del tramo.



- Es necesario acotar que deberá notificarse adecuadamente a la población que el servicio será temporalmente cortado durante las horas que dure la rehabilitación de cada tramo, y asimismo deberá procederse al taponeo de cada una de las cajas domiciliarias a fin de evitar que involuntarias descargar no permitan el trabajo adecuado durante las operaciones.

### c. Instalación de Buzones

#### Demolición de Buzones Existentes

La demolición de buzones existentes se indica en los planos, el contratista escogerá el método o procedimiento de demolición el cual deberá ser aprobado por el supervisor, teniendo en cuenta las recomendaciones de impacto ambiental.

Los buzones existentes no indicadas para ser demolidas o trasladadas deberán ser protegidas de daños, cualquier parte de dicha instalación que sea dañada por el contratista deberá ser restaurada o reemplazada inmediatamente a costo del contratista.

Todos los desechos y residuos del material resultante de la demolición deberán ser removidos de la zona y eliminado por el contratista, remitirse al Ítem "Eliminación de material excedente" en las Especificaciones Técnicas.

#### Edificación de Buzones proyectados

A. - Cemento.- Se empleara cemento Portland Tipo V de acuerdo a la calificación usada en USA, salvo que se indique lo contrario, en términos generales no deberá tener grumos, por lo que deberá de protegerse almacenándose en bolsas o silos de manera que no sean afectados por la humedad del medio ambiente o por cualquier agente externo debiendo cuidarse de que no se encuentre en contacto con el suelo o agua libre

B.- Agua.- El agua a emplearse será fresca y potable, libre de sustancias perjudiciales, como aceites, ácidos, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan perjudicar o alterar el comportamiento del concreto, tampoco debe tener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales.

C.- Agregados.- El agregado será hormigón que deberá de cumplir con las condiciones granulométricas establecidas, el agregado debe ser limpia, libre de partículas de arcilla plástica en su superficie y proveniente de rocas que no se encuentren en descomposición.

D.- Mezclado Del Concreto.- Antes de iniciar cualquier preparación, el equipo deberá estar completamente limpio, el agua que haya estado guardado en depósito, desde el día anterior será eliminado llenándose los depósitos con agua fresca y limpia.

El equipo deberá estar en perfecto estado de funcionamiento, esto garantizara uniformidad de mezcla en tiempo prescrito.

El concreto será mezclado de manera manual, y solo en la cantidad que se vaya a usar de inmediato, el excedente será eliminado, Se prohibirá la adición indiscriminada de agua que aumente el slump.

E. Colocación Del Concreto.- Es requisito fundamental el que los encofrados hayan sido concluidos, estos deberán ser remojados y/o aceitados. El refuerzo de fierro deberá estar libre de óxidos, aceites, pinturas y demás sustancias extrañas que puedan dañar el comportamiento.



Deberá evitarse la segregación debido al manipuleo excesivo.

F.-Curado.- Será por lo menos siete días, durante los cuales se mantendrá el concreto en condición húmeda, esto a partir de las 10 o 12 horas del vaciado. Cuando se usan aditivos de alta resistencia, el curado durará por lo menos 03 días. El curado se efectuará con agua acumulando en arrocetas de arena conformada encima de las veredas.

#### Anclaje con tuberías

Se deberán fabricar secciones del cuerpo del buzón con aberturas ubicadas en forma apropiada para permitir la conexión de los alcantarillados. A no ser que se indique lo contrario, proporcionar una distancia mínima de 15 cm, entre una unión de secciones de buzón con el borde más cercano de una abertura, para una alcantarilla que se conecte al buzón. El diámetro de tales aberturas no podrá ser más de 10 cm que el diámetro exterior de la tubería a ser conectada.

#### **d. Instalación de Tubería**

##### Bajada a zanja

Antes de que las tuberías, accesorios, etc., sean bajadas a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias.

La bajada podrá efectuarse a mano sin cuerdas, a mano con cuerdas o con equipo de izamientos, de acuerdo al diámetro, longitud y peso de cada elemento y, a la recomendación de los fabricantes con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea.

##### Cruces con servicios existentes

En los puntos de cruces con cualquier servicio existente, la separación mínima con la tubería de agua y/o desagüe, será de 0,20 m, medidos entre los planos horizontales tangentes respectivos. Excepto en las calles con problemas de retiros municipales apropiados donde los servicios cruzan a menor distancia.

El tubo de agua preferentemente deberá cruzar por encima del colector de desagüe, lo mismo que el punto de cruce deberá coincidir con el centro del tubo de agua, a fin de evitar que su unión quede próxima al colector.

No se instalará ninguna línea de desagüe, que pase a través o entre en contacto con cables de teléfono. Para esta acotación se presenta el plano de secciones de calles y de perfiles con las interferencias respectivas.

##### Limpieza de las líneas de Desagüe

Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado, conjuntamente con sus correspondientes uniones, anillos de jebe y/o empaquetaduras, los cuales deberán estar convenientemente lubricados.

Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Para la correcta colocación de las líneas desagüe, se utilizarán procedimientos adecuados, con sus correspondientes herramientas.

#### Planos de replanteo

Al término de la obra, el Contratista deberá presentar a la empresa, 1 (un) segundo original y 8 (ocho) copias de los planos de replanteo, tarjetas esquineras (detallando en los planos y esquineros los empalmes ejecutados o por ejecutar), la memoria descriptiva valorizada de la obra ejecutada y demás documentos utilizados, los cuales deberán ser verificados y aprobados por las áreas que intervinieron en la inspección de la obra y, por las áreas que intervendrán en la operación y mantenimiento de la misma.

#### Nivelación y alineamiento

La instalación de un tramo (entre 2 buzones), se empezará por su parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería, quede con dirección aguas arriba.

El alineamiento se efectuará colocando cordeles en la parte superior y al costado de la tubería. Los puntos de nivel serán colocados con instrumentos topográficos (nivel).

#### Niplería

Todo el tramo será instalado con tubos completos a excepción del ingreso y salida del buzón en donde se colocarán niples de 0,60 m. como máximo, anclados convenientemente al buzón.

#### Profundidad de la línea de desagüe

En todo tramo de arranque, el recubrimiento del relleno será de 1,00 m como mínimo, medido de clave de tubo a nivel de pavimento. Sólo en caso de pasajes peatonales y/o calles angostas hasta de 3,00 m de ancho, en donde no exista circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0,60 m

En cualquier otro punto del tramo, el recubrimiento será igual o mayor a 1,00 m. Tales profundidades serán determinadas por las pendientes de diseño del tramo o, por las interferencias de los servicios existentes.

#### Empalmes a buzones existentes

Los empalmes a buzones existentes, tanto de ingreso como de salida de la tubería a instalarse, serán realizados por el Constructor previa autorización de la empresa.

#### e. Conexión de los tubos de PVC a los buzones de inspección.

Antes de iniciar la instalación de la línea PVC, se tiene la cama de apoyo o fondo de zanja compactada y nivelada y además de ello los buzones del tramo a instalar estarán desencofrados y adecuadamente curados, presentando perforados los puntos de ensamble con la tubería alcantarillado PVC.

A efectos de conectar la línea PVC con el buzón de concreto se empleará niple PVC del mismo diámetro de la tubería y de longitud entre 0,75 y 1,00 m, con un extremo campana Unión Flexible y el otro lado espiga.

El extremo espigado del niple, será lijado en una longitud similar al espesor de la pared del buzón, luego se aplicará pegamento a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y se deja orear.

Esta operación nos permite obtener una adecuada adherencia entre el PVC y el mortero.

Seguidamente ubicamos el niple PVC con su extremo arenado en el interior del orificio del buzón, dándose una pendiente adecuada verificándola con el nivel de mano y alineando el niple en dirección del buzón extremo. Luego fijamos provisionalmente la posición correcta del niple,

A continuación se procede al tendido y ensamblaje de la tubería, controlando permanentemente el nivel y alineamiento de la línea. Finalmente una vez comprobado el alineamiento y nivelación del todo el tramo instalado, procedemos a rellenar con concreto el orificio de ambos buzones y darle el acabado final con pasta de cemento.

#### f. Reubicación de cajas de agua en pasajes angostos

En el presente Proyecto encontramos pasajes angostos donde las cajas de agua se encuentran ubicadas en el centro o a menos de 0.60m del trazo del colector.

Debido a la angostura del pasaje o la condición de cambio del colector en la misma vereda, la excavación será de tipo manual y el colector será colocado por tramos. Las calles que requieran esto se indican en el plano DT-03.

Cuando se atraviesen estas interferencias se realizarán adicionalmente los siguientes pasos:

- Se coloca la malla que delimita el área de trabajo.
- Se realiza el rompimiento de la vereda
- Se excava de forma manual sobre la acometida hasta el límite del lote que comprende el área de trabajo.
- Se coloca el movimiento de tierra fuera del pasaje para evitar inconvenientes con los peatones y los vecinos.
- Se extrae la caja de agua y se acopla a la instalación posterior.
- Se sujeta la acometida de PVC según sea el caso del pasaje (Observar la descripción gráfica en el plano DT-03)
- Se acopla la caja a la acometida luego de realizado el trabajo.
- Durante la colocación del colector se tendrá, como bases y apoyos fijos, vigas o tablas provisionales, se sujetará con alambre N° 12 a la acometida y la red de agua involucrada de manera que los elementos estén estables durante los trabajos. (Observar la descripción gráfica en el plano DT-03)
- Una vez culminado el trabajo, se retorna la tierra removida para rellenar
- Se repone la vereda afectada.

#### g. Pruebas hidráulicas

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

### Prueba de filtración

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba a una altura mínima de 0,30 m bajo el nivel del terreno y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 12 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones totalmente descubiertas asimismo no deben ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizada la prueba.

En las pruebas con relleno compactado, también se incluirá las pruebas de las cajas de registro domiciliarias.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y la cantidad de pérdida de agua, no sobrepasará lo establecido en el Cuadro.

También podrá efectuarse la prueba de filtración en forma práctica, midiendo la altura que bajo el agua en el buzón en un tiempo determinado; la cual no debe sobrepasar lo indicado.

Cuadro 4.1-1: Filtración Admisible

DIAMETRO DEL TUBO		FILTRACION O INFILTRACION ADMISIBLE EN cm <sup>3</sup> /min/ml
mm	PULG.	
200	8	25
250	10	32
315	12	38
350	14	44

### h. Anulación de buzones y colectores

En el presente Proyecto encontramos que el sistema actual cuenta con colectores ubicados en las veredas, en estos casos la rehabilitación consiste en colocar una nueva tubería sobre el trazo planteado en el Sistema Rehabilitado. Sin embargo, estos buzones y tuberías que quedarán fuera de operación deberán ser tratados de la siguiente manera:

#### Colector a anular

Se procederá a ser rellenado con concreto fluido teniendo especial cuidado en los buzones ubicados a los extremos para sólo rellenar la tubería.

#### Buzón a anular

Se procederá a ser rellenado con concreto fluido y se debe sellar la tapa con concreto para evitar el ingreso de terceros al mismo.

## 4.2 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

Las conexiones domiciliarias de desagüe tendrán una pendiente uniforme mínima entre la caja del registro y el empalme al colector de servicio 15°/100 (quince por mil).

Los componentes de una conexión domiciliar de desagüe son:

- Caja de registro

- Tubería de descarga
- Elemento de empotramiento

**Caja de registro** La constituye una caja de registro de concreto  $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$  conformada por módulos pre-fabricados o de albañilería con ladrillo. El acabado interior de la caja de reunión deberá ser de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3.

El módulo base tendrá su fondo en forma de "media caña".

La tapa de la caja de registro deberá ser normalizada. En el caso de este Proyecto tenemos cajas rehabilitadas en la vereda, al interior del lote, insertadas al exterior, etc. el detalle de las mismas se observa en el plano DT-02.

En caso de no poder instalarse la caja en un lugar de la propiedad que no tenga zona libre, la conexión domiciliaria terminará en el límite de la fachada o en el retiro municipal invadido.

**Tubería de descarga:** La tubería de descarga, comprende desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio.

El acoplamiento de la tubería a la caja se hará con resane de mortero 1:3 complementándose posteriormente con un (01) anclaje de concreto  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

**Elemento de empotramiento:** El empalme de la conexión con el colector de servicio, se hará en la clave del tubo colector, obteniéndose una descarga de caída libre sobre ésta; para ello se perforará previamente el tubo colector, mediante el uso de plantillas metálicas, permitiendo que el tubo cachimba a empalmar quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico de la unión.

El acoplamiento será asegurado mediante un resane de mortero 1:3 antes de la prueba hidráulica y por un dado de concreto  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$  después de efectuada ella.

A continuación se presenta los pasos a seguir para poder efectuar una adecuada conexión domiciliaria:

- Presentar el accesorio montado sobre el colector nivelándolo con precisión a la altura de la caja de registro y marcar sobre éste el orificio a perforar y el perímetro de la montura en el colector.
- Perforar utilizando una broca de diente circular de diámetro similar al orificio a perforar, a de lo contrario un sacabocado adecuadamente calentado.
- Nuevamente presentar el accesorio sobre la tubería y verificar el adecuado montaje entre el accesorio y el colector a fin de prever zonas que propician obstrucciones o la presencia de puntos de luz que generen fugas al momento de la prueba hidráulica.
- Limpiar y secar adecuadamente las zonas a pegar para seguidamente aplicar adhesivo al interior de la montura del accesorio y a la zona de contacto sobre el colector.
- Presentar finalmente el accesorio sobre el colector, inmovilizar y presionar mediante zunchos por espacio de 2 horas a fin de lograr una adecuada soldadura entre las partes, enseguida monte las abrazaderas en los extremos de la yee (silla) y ajústelas firmemente.
- Un codo de  $90^\circ$  o  $45^\circ$  da la orientación necesaria a la conexión domiciliaria.

## 5 RELACIÓN DE PLANOS

PLANOS GENERAL		
CODIGO	NOMBRE	Nº DE LAMINAS
UB-01	UBICACIÓN DEL PROYECTO	1
PG-01	AREA DEL PROYECTO	1
PG-02	SISTEMA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE	1
PG-03	AREAS DE DRENAJE	1
PG-04	SISTEMA DE ALCANTARILLADO A CAMBIAR	1
		5

SISTEMA DE ALCANTARILLADO EXISTENTE		
CODIGO	NOMBRE	Nº DE LAMINAS
ALC-01	COLECTORES	12
SH-ALC-02	SIMULACIÓN HIDRAULICA	12
ALC-03	CONEXIONES DOMICILIARIAS	11
		35

SISTEMA DE ALCANTARILLADO A CAMBIAR		
CODIGO	NOMBRE	Nº DE LAMINAS
ALC-04	COLECTORES	12
SH-ALC-05	SIMULACIÓN HIDRAULICA	13
ALC-06	CONEXIONES DOMICILIARIAS	11
ALC-07	DIAGRAMA DE FLUJO	1
ALC-08	PERFILES LONGITUDINALES	9
		46

MECANICA DE SUELOS		
CODIGO	NOMBRE	Nº DE LAMINAS
PV-01	PAVIMENTOS, VEREDAS Y JARDINES	1
PZ-01	ZONIFICACIÓN DE SUELOS	1
UC-01	UBICACIÓN DE CALICATAS	1
		3

TOPOGRAFIA		
CODIGO	NOMBRE	Nº DE LAMINAS

TOP-01	TOPOGRAFIA GENERAL	1
TOP-02	POLIGONAL CERRADA	1
TOP-03	ruta de nivelacion	1
TOP-04	CARTOGRAFIA	11
		14

DETALLES		
CODIGO	NOMBRE	Nº DE LAMINAS
DT-01	BUZONES Y ZANJAS	1
DT-02	CONEXION DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO	1
DT-02	CALLES CON EXCAVACION DE TIPO MANUAL	4
DT-04	CALZADURA	1
		7

ESTUDIO DE TRANSITO		
CODIGO	NOMBRE	Nº DE LAMINAS
SL-01	SEÑALIZACION	1
CS-01	CARTILLA DE SEÑALES	1
SD-01	SEÑALIZACION PARA DESVIO	1
SV-01	SECCIONES VIALES	12
		15

TOTAL PLANOS	125
--------------	-----

## 6 DETALLES DE CONTRATACIÓN


### 6.1 SISTEMA DE CONTRATACIÓN

Teniendo en consideración que el Proyecto desarrollado es de Cambio y asimismo de Redes Secundarias (no incluyendo ningún tipo de Obras Generales), el presente proceso se rige por Esquema Mixto: de Suma Alzada y Precios Unitarios.

### 6.2 MODALIDAD DE EJECUCIÓN

No corresponde



  
**NAZARIO CACERES OLIVERA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip. No. 21805



### 6.3 VALOR REFERENCIAL

El costo total del proyecto "RENOVACIÓN DE COLECTOR SECUNDARIO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA ALCANTARILLADO; EN EL (LA) URBANIZACIÓN CAJA DE AGUA, DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA LIMA, DEPARTAMENTO LIMA (ANTES: "CAMBIO DE REDES DE ALCANTARILLADO URB. CAJA DE AGUA - DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO") asciende a la suma de Siete millones setecientos trece mil novecientos veintisiete con 07/100 nuevos soles (S/. 7,713,927.07) en el cual se incluyen los Gastos Generales, Utilidades e IGV, así como los costos complementarios.

Cuadro 6.3-1: Valor Referencial  
PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PROYECTO

Hoja Resumen por Rubros

Presupuesto "RENOVACION DEL COLECTOR SECUNDARIO Y CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA ALCANTARILLADO; EN LA URBANIZACION CAJA DE AGUA DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO"

Lugar LIMA - LIMA - LIMA  
Costo al 30/06/2019

Item	Descripción	Desagregado	Totales S/. Incluye GG+U e IGV (18%)
A	<b>OBRAS SECUNDARIAS</b>	<b>Alcantarillado</b>	
01	OBRAS PROVISIONALES PARA TODA LA OBRA	155,158.05	
02	REDES DE ALCANTARILLADO	3,754,813.00	
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES	335,634.71	
02.02	PAVIMENTOS, DEMOLICIONES, SELLADO DE BUZONES Y TUBERIAS	874,278.07	
02.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1,556,703.33	
02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS	310,198.31	
02.05	PRUEBA HIDRAULICA Y DE RESISTENCIA	45,179.42	
02.06	BUZONES	632,819.16	
03	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	756,698.58	
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES	10,526.49	
03.02	DEMOLICIONES	188,080.31	
03.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS	231,967.40	
03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELEMENTOS PARA CONEXION DOMICILIARIA	326,124.38	
	<b>TOTAL OBRAS GENERALES, SECUNDARIAS</b>	<b>4,666,669.63</b>	
	<b>GASTOS GENERALES (15.82%)</b>	<b>738,267.14</b>	
	<b>UTILIDAD (8%)</b>	<b>373,333.57</b>	
	<b>TOTAL COSTO DIRECTO INCL. GASTOS GENERALES Y UTILIDAD</b>	<b>5,778,270.34</b>	<b>6,818,359.00</b>
B	INTERVENCION SOCIAL - ETAPA: EJECUCIÓN DE OBRAS		34,624.00
C	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		56,652.98
D	PLAN DE DESVIO DE TRANSITO		68,382.58
E	PRESUPUESTO ARQUEOLOGICO - ETAPA: EJECUCIÓN DE OBRAS		52,180.57
F	COSTOS DE MITIGACION AMBIENTAL		47,153.38
G	SUPERVISIÓN DE OBRAS (Incl. Recepción y liquidación de obras)		636,574.56
	<b>TOTAL PRESUPUESTO DE INVERSION</b>		<b>7,713,927.07</b>

### 6.4 FECHA DE VALOR REFERENCIAL

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

### 6.5 PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA

Los servicios materia de la presente convocatoria se prestarán en el plazo de ciento cincuenta (150) días calendario. Dicho plazo constituye un requerimiento técnico mínimo que debe coincidir con lo establecido en el expediente de contratación.

SEDAPAL



CONSORCIO PROYECTOS LIMA  
**MAZARIO CACERES OLIVERA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. Cip. No. 21805

## 7 CONCLUSIONES

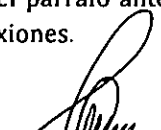
- Se cambiarán los colectores de alcantarillado existente, cuyas longitudes se mencionan a continuación: 2,870.24m de DN 200, 652.24m de DN 250, 1,039.50m de DN 315 y 286.68m de DN 350 de material Concreto Simple Normalizado (CSN) a material Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U) – Norma Técnica Peruana NTP ISO 4435:2005, series SN2 y SN4.
- Se reubicarán los colectores que en su mayoría pasan por las veredas, cuyas longitudes se mencionan a continuación: 2,772.29 m de DN 200 mm, 55.66m de DN 250mm, 4.75m de DN 300mm con material Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U) – Norma Técnica Peruana NTP ISO 4435:2005, series SN2 y SN4
- Se anularán los colectores de alcantarillado existente, cuyas longitudes se mencionan a continuación: 882.22m de DN 200, 2,183.33m de DN250, 89.70m de DN 300 y 164.80m de DN350 de material Concreto Simple Normalizado (CSN) y serán rellenados con concreto fluido.
- Se demolerán y reconstruirán 121 buzones tipo-I que actualmente se encuentran en malas condiciones debido a su antigüedad y se proyectarán 91 buzones con los colectores reubicados.
- Se anularán 64 buzones mediante el relleno con concreto fluido y se demolerán 14 buzones rellenando con material de préstamo seleccionado, debido a que interfieren con la reubicación de colectores.
- Se rehabilitarán 133 Conexiones Domiciliarias de alcantarillado en la vereda, 85 al interior del predio y se proyectarán 295 Cajas de Registro en la vereda para Conexiones domiciliarias que actualmente se encuentran al interior.
- Se proyectarán 27 conexiones para lotes que independizarán su servicio con ubicación dentro del límite del predio y 246 conexiones al exterior del límite del predio.
- La cantidad total de conexiones reales a cambiar es 786 conexiones.
- Se empalmará 9 acometidas desde cajas ya rehabilitadas al colector y se empalmarán 105 cajas dúplex a cajas proyectadas por independización para dejar una operativa y la otra lista para conectarse.

## 8 OBSERVACIONES

- Inicialmente, los Términos de Referencia especificaban el cambio de 6,788.60 ml de tubería y 815 conexiones.

Sin embargo, con el levantamiento de colectores realizado en toda la Urb. Caja de Agua, como Área del Proyecto y no sólo los tramos indicados en la ficha técnica entregada por el Equipo de Operación y Mantenimiento de Redes - San Juan de Lurigancho, encontramos tramos que se asumían de PVC-U pero son actualmente de CSN, por lo que la cantidad real de tuberías a cambiar es 7,681.36 ml.

De la misma forma, se analizó el número de conexiones de la información brindada por el Equipo de Operación y Mantenimiento de Redes – San Juan de Lurigancho, y concluimos que consideran la totalidad de lotes que aportan a los tramos de CSN; sin embargo, del catastro de conexiones realizado se observa que muchas de estas son dúplex y otras ya se encontraban rehabilitadas. A esta depuración se adicionan las conexiones encontradas en los tramos de CSN hallados del levantamiento de colectores descritos en el párrafo anterior. Es por esto que la cantidad de conexiones reales a cambiar es de 786 conexiones.

  
**MAZARIO CACERES OLIVERA**

INGENIERO CIVIL CONSORCIO PROYECTOS LIMA  
Reg. Cip. No. 21805