

# ANEXO C



**ONP**  
Oficina de  
Normalización  
Previsional

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

0052

## MEMORIA DESCRIPTIVA



LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 161869

**ONP**

Oficina de  
Normalización  
Previsional

**EXPEDIENTE TECNICO DE PROYECTO:****PROYECTO "CAMBIO DE TUBERÍAS MONTANTES Y DE  
DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE FIERRO GALVANIZADO A TUBERÍA  
DE POLIPROPILENO(PPR) EN LA TCCCL".****MEMORIA DESCRIPTIVA**

Región : LIMA  
Provincia : LIMA  
Distrito : CERCADO DE LIMA

**Noviembre - 2023**

  
LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 181869



## ÍNDICE

I CONDICIONES GENERALES PARA EJECUCION DE OBRA.....	3
1. GENERALIDADES.....	3
2. ESPECIFICACIONES Y DIBUJOS.....	3
3. VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES Y PLANOS.....	3
4. CAMBIOS.....	3
5. MATERIALES Y MANO DE OBRA.....	3
6. INSPECCIÓN.....	4
7. RESPONSABILIDAD POR EL TRABAJO.....	4
8. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES POR SU NOMBRE COMERCIAL.....	4
II MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1. GENERALIDADES.....	5
2. UBICACIÓN.....	5
3. FINALIDAD.....	5
4. PLANTEAMIENTO GENERAL.....	6
4.1. Situación Actual.....	6
4.2. Situación Proyectada.....	7
4.3. Planos del Sistema de Agua proyectado.....	12
5. PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	13

  
LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 101869



## I CONDICIONES GENERALES PARA EJECUCION DE OBRA

### 1. GENERALIDADES

El contratista de las Instalaciones Sanitarias a las que se refieren estas condiciones generales será la persona o la firma que sea designada para realizar el trabajo de las Instalaciones Sanitarias de la construcción de la edificación proyectada.

La obra será supervisada por un Ingeniero Sanitario con experiencia acreditada en la supervisión de obras de mayor o igual magnitud.

La empresa ejecutora deberá contar con un ingeniero Sanitario colegiado encargado de la dirección de los trabajos, el mismo que deberá acreditar experiencia y excelente conocimiento del R.N.E., legislación sobre seguridad en obra y demás normatividad vigente ya que, conjuntamente con la contratista son responsables finales del correcto funcionamiento de las instalaciones.

En el trabajo se deberá utilizar las herramientas y maquinarias adecuadas al tipo de trabajo a realizarse quedando prohibidas las improvisaciones.

El inspector de la obra sanitaria, será un Ing. sanitario colegiado, que representará técnicamente al propietario (Entidad) a cuyo cargo estará la supervisión del contrato.

### 2. ESPECIFICACIONES Y DIBUJOS

El carácter general y alcances del trabajo, están ilustrados en los diversos planos de Instalaciones y las Especificaciones respectivas, detalles menores, usualmente no mostrados en los planos, deberán de ejecutarse siguiendo la norma del buen trabajo.

Antes de la firma del contrato para la ejecución del trabajo el contratista de las instalaciones deberá revisar cuidadosamente los planos, especificaciones del proyecto de las instalaciones sanitarias, estructuras, instalaciones eléctricas y otras especialidades para constatar cualquier interferencia con el trabajo a realizar debiendo solicitar las aclaraciones correspondientes; no serán aceptados reclamos posteriores por estas inconsistencias.

El contratista deberá tener en la obra una copia de los planos y especificaciones técnicas, debiendo dar acceso en cualquier momento al Inspector.

### 3. VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES Y PLANOS

En los presupuestos del contratista se tendrá en cuenta que las especificaciones que siguen, se complementan con los planos respectivos de forma tal que las obras deben ser ejecutadas totalmente, aunque estas figuren en uno solo de los documentos citados: Planos, Especificaciones Técnicas y Presupuesto.

### 4. CAMBIOS

Cualquier cambio en los planos o especificaciones que el contratista considere conveniente de introducir antes de presentar su propuesta, deberá comunicarlo al propietario (Entidad) por escrito, el cual lo aceptará o rechazará también por escrito.

### 5. MATERIALES Y MANO DE OBRA

Todos los equipos, materiales o artículos suministrados para las obras que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos y de la mejor calidad dentro de su respectiva clase y toda su mano de obra que se emplee deberá ser de reconocida experiencia.



## 6. INSPECCIÓN

Todo el material y la mano de obra empleada estarán sujetos a la inspección del propietario ya sea en la obra o en el taller.

Antes de la adquisición de materiales como tuberías, válvulas y accesorios, el contratista deberá solicitar aprobación del propietario (entidad) o su representante (el supervisor) presentando las respectivas muestras o pro forma con la procedencia y Norma de fabricación, debiendo ser adquiridos en Fábrica o en un distribuidor autorizado

El propietario tiene derecho a rechazar el material que se encuentre dañado, defectuosos o la mano de obra deficiente y requerir su corrección.

Los trabajos mal efectuados deberán ser satisfactoriamente corregidos y el material rechazado deberá ser reemplazado por otro aprobado, sin cargo alguno para el propietario.

El contratista deberá suministrar sin cargo alguno adicional para el propietario, todas las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados para la inspección y pruebas que sean necesarias.

## 7. RESPONSABILIDAD POR EL TRABAJO

El contratista deberá asegurarse sobre las condiciones de trabajo, antes de someter su propuesta y no podrá alegar ignorancia sobre las condiciones en las que se deberá trabajar.

## 8. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES POR SU NOMBRE COMERCIAL

Donde se especifique materiales, equipos, aparatos de determinados fabricantes, nombre comercial o nombre de catálogo, se entiende que dicha designación es para establecer una norma de calidad y estilo. La propuesta deberá indicar nombre del Fabricante, tipo, tamaño, modelo, etc. ó sea todas las características de los materiales.

Las especificaciones de los fabricantes referentes a las instalaciones de los materiales deberán cumplirse estrictamente, ósea que aquellas pasan a tomar parte de estas especificaciones.

Si los materiales son instalados antes de ser aprobados, el propietario puede hacer retirar dicho material sin costo alguno y cualquier gasto ocasionado por este motivo será por cuenta del contratista.

Igual proceso se seguirá si a criterio del inspector de la obra, Supervisión, Proyectistas, los trabajos ejecutados y materiales colocados no cumplen con lo indicado en los planos, especificaciones, etc.

  
LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. OIP N° 161869





## II MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1. GENERALIDADES

La presente memoria descriptiva de instalaciones sanitarias, se ha elaborado con la finalidad de describir los alcances del mejoramiento del sistema de agua para el Proyecto denominado: "CAMBIO DE TUBERÍAS MONTANTES Y DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE FIERRO GALVANIZADO A TUBERÍA DE POLIPROPILENO(PPR) EN LA TCCCL", en la cual se plantea la intervención de las tuberías montantes de alimentación a los tanques de agua y distribución de agua existentes de la "Torre del Centro Cívico y Comercial de Lima (TCCCL)".

### 2. UBICACIÓN

La TCCCL se encuentra en la zona urbana de Cercado de Lima.

Distrito	: Cercado de Lima
Provincia	: Lima
Departamento	: Lima
Coordenadas UTM	: 8666397 278246 18L

Imagen N°01: Vista general de la ubicación de la TCCCL.



### 3. FINALIDAD

La finalidad del proyecto: "CAMBIO DE TUBERÍAS MONTANTES Y DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE FIERRO GALVANIZADO A TUBERÍA DE POLIPROPILENO(PPR) EN LA TCCCL", es la de cambiar las tuberías de hierro galvanizado por tuberías y accesorios en PPR (Polipropileno Copolímero Random), para mejorar eficientemente el abastecimiento y distribución de agua potable a los servicios de la TCCCL en el tiempo.

LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 181869



## 4. PLANTEAMIENTO GENERAL

### 4.1. Situación Actual

Luego de realizar el "Memoria de Diagnostico de las instalaciones sanitarias" de la TCCCL, se tiene que las tuberías para las líneas de impulsión y las redes de distribución existentes de agua potable se encuentran en mal estado. A continuación, se da los alcances específicos de lo señalado.

#### 4.1.1. Líneas de impulsión

La TCCCL cuenta con un alineo de impulsión por cada área de servicio, es decir para los cuatro (4) tanques de almacenamiento de agua potable ubicados en los pisos 8, 18, 27 y azotea, se cuenta con cuatro líneas de impulsión. Así mismo, se tiene que para el tanque del piso 8, la línea de impulsión esta empalmado a la línea de distribución, porque el sistema de bombeo hidroneumático, alimenta la red a través de esta línea de impulsión.

#### Análisis General de las líneas de impulsión:


Como se pudo analizar en la "Memoria de Diagnostico de las instalaciones sanitarias" realizado a las líneas de impulsión de fierro galvanizado, los diámetros de estos cumplen para abastecer a cada área de servicio. Sin embargo, en la evaluación in situ, se pudo verificar que diferentes tramos de las líneas están cambiados a PPR y a PVC, y en otros casos están reparado con chaquetas de PVC y en otros amarrados con jebe de lona, también se pudo verificar que la mayor parte de las tuberías de fierro galvanizado presenta corrosión y filtración, al igual que los soportes están en mal estado.

Con respecto a las tuberías cambia a PPR y a PVC, se observó que no cumplen con el diámetro y clase requerida. Por ejemplo, se tiene que las tuberías de PPR son de 2 1/2" y este diámetro comparado con el fierro galvanizado, es de menor tamaño, y consecuentemente esta incrementando la pérdida de carga en los tramos cambiados, generando sobre calentamiento a las bombas de agua, reduciendo la vida y periodo de mantenimiento de estas. Así mismo, respecto a las clases de las tuberías que se han reemplazado, se tiene que estas son menores a lo requerido, es decir que en cualquier momento pueden fisurar o fallar por la alta presión que las líneas tienen.

Es por ello que se recomienda cambiar las tuberías de impulsión a PPR, pero por un diámetro equivalente en fierro galvanizado, es decir en 3" y considerando la clase de la tubería que debe tener, por las altas presiones de agua potable, que estas conducen. Para ello estos cálculos se detallan en la "Memoria Descriptiva" y en la "Memoria de Cálculo de Proyecto".

#### 4.1.2. Redes de distribución

La TCCCL cuenta con un ocho (8) redes de distribución por cada área de servicio, es decir para los cuatro (4) tanques de almacenamiento de agua potable ubicados en los pisos 8, 18, 27 y azotea, se cuenta en total con treinta y dos (32) líneas de distribución a lo largo de los ductos de la TCCCL. Así mismo, se tiene que para el tanque del piso 8, la línea de impulsión esta empalmado a las ocho (8) redes de distribución, esto se da porque el sistema de bombeo es del tipo hidroneumático y alimenta directo a las redes de distribución.

  
LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. QIP N° 161889





### **Análisis General de las redes de distribución:**

Como se pudo analizar en la "Memoria de Diagnostico de las instalaciones sanitarias" realizado a las redes de distribución de fierro galvanizado, los diámetros de estos cumplen para abastecer a cada área de servicio. Sin embargo, en la evaluación in situ, se pudo verificar que diferentes tramos de las redes están cambiados a PVC, y en otros casos están reparado con chaquetas de PVC y en otros amarrados con jebe de lona, también se pudo verificar que la mayor parte de las tuberías de fierro galvanizado presenta corrosión y pequeñas filtraciones, los soportes están en su mayoría, en mal estado y las válvulas de derivación, casi en su totalidad están malogrados, porque no controlan el paso y en otros casos no tiene el manubrio.

Es por ello que se recomienda cambiar las tuberías de distribución a PPR, por un diámetro igual al existente, es decir en 2", esto es porque el diámetro actual de las tuberías esta sobre dimensionado. Para ello este cálculo se detalla en la "Memoria Descriptiva" y en la "Memoria de Cálculo de Proyecto".

### **4.2. Situación Proyectada**

Luego de desarrollar el Diagnósticos de las instalaciones sanitarias (ver "Memoria de Diagnostico de Instalaciones Sanitarias"), específicamente de las líneas de impulsión y de las redes de distribución, se plantea realizar los trabajos para el cambio de las líneas de impulsión y de las redes de distribución, de acuerdo con el R.N.E.

Para ello, se platea cambiar las tuberías de las líneas de impulsión, desde la tee de llegada del árbol de impulsión de las bombas, en el cuarto de bombas del sótano 3, hasta aprox. el ingreso de los tanques 4, 3 y 2, y del manifold de la red de distribución del piso 8 de cada área de servicio (ver detalles de "Planos Proyectados").

Además, se deben cambiar las tuberías de las redes de distribución (alimentadores), desde el manifold de salida de los tanques 4, 3 y 2, y del manifold de la red de distribución del piso 8, hasta el ingreso a los servicios de cada piso (ver "Planos Proyectados").

#### **4.2.1. Líneas de impulsión**

La TCCCL cuenta con un alineo de impulsión por cada área de servicio, es decir para los cuatro (4) tanques de almacenamiento de agua potable ubicados en los pisos 8, 18, 27 y azotea, se cuenta con cuatro líneas de impulsión. Así mismo, se tiene que para el tanque del piso 8, la línea de impulsión esta empalmado a la línea de distribución, porque el sistema de bombeo hidroneumático, alimenta la red a través de esta línea de impulsión.

Para determinar el diámetro para las líneas de impulsión a instalar, se muestra el análisis realizado para su determinación por áreas de servicio, además se debe tener en consideración que el número de aparatos sanitarios se mantiene, consecuentemente la máxima demanda simultanea se mantiene igual y el material de las tuberías y accesorios será de PPR.

- a) **Área de servicio 4:** Comprende las tuberías desde las bombas de impulsión de agua potable hasta el piso 8, para el abastecimiento directo de los servicios del sótano tres (3) al piso cuatro (4), el cual, mediante cálculos, se determinó las siguientes características técnicas mínimas de la línea de impulsión para satisfacer la necesidad del área de servicio, las cuales son:



Cuadro N°01: Características técnicas mínimas de la línea de impulsión al piso 8.

MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA (lps)		4.37	
ANEXO N° 5 RNE			
Q <sub>bombas</sub> (lps)		Diámetro de la tubería de Impulsión	
Hasta.....		mm	pulg.
0.5		20	3/4
1		25	1
1.6		32	1 1/4
3		40	1 1/2
5		50	2
8		65	2 1/2
15		75	3
20		100	4

(Fuente: Memoria de Cálculo Proyectado)

#### Análisis:

Del cuadro, se verifica que el diámetro mínimo de la tubería de impulsión es de Ø2", sin embargo, el diámetro de la línea de impulsión propuesta será de Ø2 1/2". Todo ello tomando en consideración en material de PPR.

- b) **Área de servicio 3:** Comprende las tuberías desde las bombas de impulsión de agua potable hasta el tanque 3, ubicado en el piso 18, el cual, mediante cálculos, se determinó las siguientes características técnicas mínimas de la línea de impulsión para satisfacer la necesidad del área de servicio, las cuales son:

Cuadro N°02: Características técnicas mínimas de la línea de impulsión al tanque 3.

MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA (lps)		7.16	
ANEXO N° 5 RNE			
Caudal Q <sub>bombas</sub> Hasta.....		Diámetro de la tubería de impulsión	
		mm	pulg.
0.5		20	3/4
1		25	1
1.6		32	1 1/4
3		40	1 1/2
5		50	2
8		65	2 1/2
15		75	3
20		100	4

(Fuente: Memoria de Cálculo Proyectado)

#### Análisis:

Del cuadro, se verifica que el diámetro mínimo de la tubería de impulsión es de Ø2 1/2", sin embargo, el diámetro de la línea de impulsión propuesta será de Ø3". Todo ello tomando en consideración en material de PPR.



- c) **Área de servicio 2:** Comprende las tuberías desde las bombas de impulsión de agua potable hasta el tanque 2, ubicado en el piso 27, el cual, mediante cálculos, se determinó las siguientes características técnicas mínimas de la línea de impulsión para satisfacer la necesidad del área de servicio, las cuales son:

Cuadro N°03: Características técnicas mínimas de la línea de impulsión al tanque 2.

MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA (lps)		6.72	
ANEXO N° 5 RNE			
Caudal Bombas		Diámetro de la tubería de Impulsión	
Hasta		mm	ulg
0.5		20	3/4
1		25	1
1.6		32	1 1/4
3		40	1 1/2
5		50	2
8		65	2 1/2
15		75	3
20		100	4

(Fuente: Memoria de Cálculo Proyectado)

**Análisis:**

Del cuadro, se verifica que el diámetro mínimo de la tubería de impulsión es de Ø2 1/2", sin embargo, el diámetro de la línea de impulsión propuesta será de Ø3". Todo ello tomando en consideración en material de PPR.

- d) **Área de servicio 1:** Comprende las tuberías desde las bombas de impulsión de agua potable hasta el tanque 1, ubicado en la azotea, el cual, mediante cálculos, se determinó las siguientes características técnicas mínimas de la línea de impulsión para satisfacer la necesidad del área de servicio, las cuales son:

Cuadro N°04: Características técnicas mínimas de la línea de impulsión al tanque 1.

MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA (lps)		7.77	
ANEXO N° 5 RNE			
Caudal (lps)		Diámetro de la tubería de impulsión	
Hasta .....	mm	pulg.	
0.5	20	3/4	
1	25	1	
1.6	32	1 1/4	
3	40	1 1/2	
5	50	2	
8	65	2 1/2	
15	75	3	
20	100	4	

(Fuente: Memoria de Cálculo Proyectado)

  
LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 161869



#### Análisis:

Del cuadro, se verifica que el diámetro mínimo de la tubería de impulsión es de Ø2 1/2", sin embargo, el diámetro de la línea de impulsión propuesta será de Ø3". Todo ello tomando en consideración en material de PPR.

#### 4.2.2. Redes de distribución

La TCCCL cuenta con un ocho (8) redes de distribución por cada área de servicio, es decir para los cuatro (4) tanques de almacenamiento de agua potable ubicados en los pisos 8, 18, 27 y azotea, se cuenta en total con treinta y dos (32) líneas de distribución a lo largo de los ductos de la TCCCL. Así mismo, para el tanque del piso 8, la línea de impulsión estará empalmado a las ocho (8) redes de distribución mediante un manifold y su juego de válvulas de control, esto se plantea porque el sistema de bombeo es del tipo hidroneumático y se continuará alimentando directo a las redes de distribución del área de servicio 4.

A continuación, se evaluó la capacidad de las líneas de distribución que abastecerán de agua potable al área de abastecimiento 4 y a los tanques de almacenamiento de agua potable ubicados en los pisos 18, 27 y azotea (tanques 1, 2 y 3), todo ello en material de PPR:

- a) **Área de servicio 4:** Comprende las tuberías para las ocho (8) redes de distribución del área de servicio 4, que irán desde el manifold de distribución ubicado en el piso 8, para distribuir el agua potable al área de servicio 4, específicamente a los servicios del piso cuatro (4) hasta el sótano tres (3), el cual, mediante cálculos, se determinó las siguientes características técnicas mínimas para las ocho (8) redes de distribución, para satisfacer la necesidad del área de servicio 4, instalando con tuberías y accesorios en PPR, las cuales son:

Cuadro N°05: Características técnicas mínimas de la red de distribución del área de servicio 4.

MAXIMA DEMANDA DEBIDA TANQUE (ppm)		2.35
ANEXO N° 5 RNE		
Q bombeo (l/s)	Diámetro de la tubería de distribución	
Hasta.....	cm	pulg.
0.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	65	2 1/2
15	75	3
20	100	4

(Fuente: Memoria de Cálculo Proyectado)

#### Análisis:

Del cuadro, se verifica que el diámetro mínimo de la tubería de distribución es de Ø1 1/2", sin embargo, el diámetro de la línea de distribución propuesta es de Ø2". Todo ello tomando en consideración en material de PPR.

- b) **Área de servicio 3:** Comprende las tuberías para las ocho (8) redes de distribución del área de servicio 3, que irán desde el tanque 3 ubicado en el piso 18, hacia los servicios del piso catorce (14) hasta el piso cinco (5), el cual, mediante cálculos, se determinó las siguientes características técnicas mínimas para las ocho (8) redes de distribución, para satisfacer la necesidad del área de servicio 3, instalando con tuberías y accesorios en PPR, las cuales son:

Cuadro N°06: Características técnicas mínimas de la red de distribución del área de servicio 3.

MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA (lps)		2.55
ANEXO N° 5 RNE		
Q <sub>sumatoria</sub> (lps)	Diámetro de la tubería de impulsión	
Hasta.....	mm	pulg.
0.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	65	2 1/2
15	75	3
20	100	4

(Fuente: Memoria de Cálculo Proyectado)

**Análisis:**

Del cuadro, se verifica que el diámetro mínimo de la tubería de distribución es de Ø1 1/2", sin embargo, el diámetro de la línea de distribución propuesta es de Ø2". Todo ello tomando en consideración en material de PPR.

- c) **Área de servicio 2:** Comprende las tuberías para las ocho (8) redes de distribución del área de servicio 2, que van desde el tanque 2 ubicado en el piso 27, hacia los servicios del piso veintitrés (23) hasta el piso quince (15), el cual, mediante cálculos, se determinó las siguientes características técnicas mínimas para las ocho (8) redes de distribución, para satisfacer la necesidad del área de servicio 2, instalando con tuberías y accesorios en PPR, las cuales son:

Cuadro N°07: Características técnicas mínimas de la red de distribución del 2

MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA (lps)		2.45
ANEXO N° 5 RNE		
Q <sub>sumatoria</sub> (lps)	Diámetro de la tubería de impulsión	
Hasta.....	mm	pulg.
0.5	20	3/4
1	25	1
1.6	32	1 1/4
3	40	1 1/2
5	50	2
8	65	2 1/2
15	75	3
20	100	4

(Fuente: Memoria de Cálculo Proyectado)





#### Análisis:

Del cuadro, se verifica que el diámetro mínimo de la tubería de distribución es de Ø1 1/2", sin embargo, el diámetro de la línea de distribución propuesta es de Ø2". Todo ello tomando en consideración en material de PPR.

- d) **Área de servicio 1:** Comprende las tuberías para las ocho (8) redes de distribución del área de servicio 1, que van desde el tanque 1 ubicado en la azotea, hacia los servicios de la azotea hasta el piso veinticuatro (24), el cual, mediante cálculos, se determinó las siguientes características técnicas mínimas para las ocho (8) redes de distribución, para satisfacer la necesidad del área de servicio 1, instalando con tuberías y accesorios en PPR, las cuales son:

Cuadro N°08: Características técnicas mínimas de la red de distribución del área de servicio 1.

MAXIMA DEMANDA SIMULTANEA (lps)		2.60	
ANEXO N° 5 RNE			
Q <sub>distrib</sub> (lps)	Diámetro de la tubería de impulsión		
mm	mm	pulg	
0.5	20	3/4	
1	25	1	
1.6	32	1 1/4	
3	40	1 1/2	
5	50	2	
8	65	2 1/2	
15	75	3	
20	100	4	

(Fuente: Memoria de Cálculo Proyectado)

#### Análisis:

Del cuadro, se verifica que el diámetro mínimo de la tubería de distribución es de Ø1 1/2", sin embargo, el diámetro de la línea de distribución propuesta es de Ø2". Todo ello tomando en consideración en material de PPR.

### 4.3. Planos del Sistema de Agua proyectado

Los planos de la intervención en los componentes del sistema de agua potable, específicamente para las líneas de agua y de las redes de agua por piso se pueden ver en "Planos Proyectados".

Para poder identificar la estructura de presentación de los "Planos Proyectados", se muestra a continuación la leyenda de los planos desarrollados para este fin:

  
LOIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 161869



Cuadro N°09: Lista de los "Planos Projectados".

LISTADO DE PLANOS - RED DE AGUA POTABLE		
CODIGO	CODIGO CLIENTE	DESCRIPCION
CNP-PL-PROY-01	IS-P-01	USUADO DE PLANOS
CNP-PL-PROY-02	IS-P-02	ESQUEMA HIDRAULICO
CNP-PL-PROY-03	IS-P-03	ESQUEMA DE MONTAJES
CNP-PL-PROY-04	IS-P-04	PLANTA SOTANO 3 - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-05	IS-P-05	PLANTA SOTANO 2 - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-06	IS-P-06	PLANTA SOTANO 1 - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-07	IS-P-07	PLANTA BAJA - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-08	IS-P-08	PLANTA 1° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-09	IS-P-09	PLANTA 2°, 3° y 4° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-10	IS-P-10	PLANTA 5° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-11	IS-P-11	PLANTA 6° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-12	IS-P-12	PLANTA 7° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-13	IS-P-13	PLANTA 8° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-14	IS-P-14	PLANTA 9° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-15	IS-P-15	PLANTA 10°, 11°, 12°, 13°, 14° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-16	IS-P-16	PLANTA 15° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-17	IS-P-17	PLANTA 16° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-18	IS-P-18	PLANTA 17° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-19	IS-P-19	PLANTA 18° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-20	IS-P-20	PLANTA 19° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-21	IS-P-21	PLANTA 20°, 21°, 22°, 23° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-22	IS-P-22	PLANTA 24° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-23	IS-P-23	PLANTA 25° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-24	IS-P-24	PLANTA 26° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-25	IS-P-25	PLANTA 27° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-26	IS-P-26	PLANTA 28°, 29°, 30° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-27	IS-P-27	PLANTA 31° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-28	IS-P-28	PLANTA 32° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-29	IS-P-29	PLANTA 33° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-30	IS-P-30	PLANTA 34° PISO - RED DE AGUA
CNP-PL-PROY-31	IS-P-31	CISTERNA 01, CISTERNA 02 - VISTA ISOMETRICA
CNP-PL-PROY-32	IS-P-32	CISTERNA 01, CISTERNA 02 - PLANTA GENERAL
CNP-PL-PROY-33	IS-P-33	CISTERNA 01, CISTERNA 02 - CUARTO DE BOMBAS
CNP-PL-PROY-34	IS-P-34	CISTERNA 01, CISTERNA 02 - COMTES
CNP-PL-PROY-35	IS-P-35	CISTERNA 01, CISTERNA 02 - SECCION ISOMETRICA
CNP-PL-PROY-36	IS-P-36	TANQUE 04(SIN USO) - PISO_08
CNP-PL-PROY-37	IS-P-37	VISTA ISOMETRICA ALIMENTADORES
CNP-PL-PROY-38	IS-P-38	TANQUE 03 - PISO_18
CNP-PL-PROY-39	IS-P-39	ISOMETRICO TANQUE 03 - PISO_18
CNP-PL-PROY-40	IS-P-40	TANQUE 02 - PISO_27
CNP-PL-PROY-41	IS-P-41	TANQUE 02_VISTA ISOMETRICA
CNP-PL-PROY-42	IS-P-42	TANQUE 01 - PISO_34
CNP-PL-PROY-43	IS-P-43	TANQUE 01 - PISO_34 - COMTES
CNP-PL-PROY-44	IS-P-44	TANQUE 01_VISTA ISOMETRICA
CNP-PL-PROY-45	IS-P-45	DETALLES ISS

## 5. PROPUESTA DE PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Para poder ejecutar adecuadamente el presente Proyecto, se ha analizado diferentes alternativas de propuestas de ejecución, siendo la que más se adecua por el tipo de obra



(vertical) y uso (oficinas), la ejecución en horario nocturno. Es decir, después de las 6:00pm hasta las 6:00am del día siguiente y a tiempo completo los sábados y domingos.

Para poder lograr el objetivo, se debe coordinar con los diferentes pisos para poder contar con acceso respectivo según la programación del Ejecutor del servicio.

Se debe contar con un área adecuada en el sótano 1 ó 2, para adecuarlo como almacén de materiales y oficina provisional para área técnica del Ejecutor del Servicio.

Debido a que se debe contar con agua potable en los servicios de los 33 pisos, de lunes a viernes, se debe iniciar la ejecución del servicio, siguiendo la siguiente propuesta:

- a) Instalar las montantes de las líneas de impulsión de las 4 áreas de servicio, por los ductos, paralela a las tuberías existentes.
- b) Seguidamente se debe realizar la prueba hidráulica de las líneas instaladas.
- c) Luego de pasar las pruebas hidráulicas, se debe programar un fin de semana los empalmes en el cuarto de bombas y el los tres (3) tanques y el manifold del piso 8. Para dejar el servicio operativo. Ello implica iniciar la jornada especial, un viernes a las 6:00pm hasta las el domingo a 11:00pm aproximadamente.
- d) Posterior a ello, se debe desmontar las tuberías montantes de las líneas de impulsión existente y llevarlos al almacén provisional, para luego eliminarlo.
- e) Luego, se debe instalar las tuberías montantes para las redes de distribución con sus respectivas derivaciones.
- f) Seguidamente se debe realizar la prueba hidráulica de las redes instaladas.
- g) Luego de culminar las pruebas hidráulicas de las tuberías, se debe programar un fin de semana los empalmes, mediante una jornada especial, iniciar un viernes a las 6:00pm hasta las el domingo a 11:00pm aproximadamente. Para dejar todo operativo.
- h) Finalmente, luego de dejar operativo los empalmes, se procede a desmontar las redes existentes y almacenarlos en el almacén provisional, para luego ser eliminados adecuadamente.
- i) Así mismo, se debe desmontar el almacén y oficinas provisionales del sótano de la TCCCL.

El tiempo aproximado de la ejecución, siguiendo la propuesta de ejecución, es de 75 días calendario.

  
LUIS SILVER  
CHAGUA HUAYNATE  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. CIP N° 101869