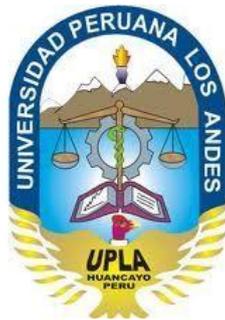


“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”

# **UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



## **INFORME TÉCNICO**

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y  
DESAGUE EN EL DISTRITO DE NUEVE DE JULIO, PROVINCIA DE  
CONCEPCION- JUNIN**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. GUERRA LLANOS, JOSUE DAVID**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO CIVIL**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2019**

## HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

---

**Dr. Casio Aurelio Torres López**  
**Presidente**

---

**Ing. Javier Reynoso Oscanoa**  
**Jurado Revisor**

---

**Ing. Rando Porras Olarte**  
**Jurado Revisor**

---

**Ing. Vladimir Ordoñez Camposano**  
**Jurado Revisor**

---

**Mg. Miguel Ángel Carlos Canales**  
**Secretario Docente**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia.

Gracias a mi familia por permitir cumplir con excelencia en el desarrollo de este informe técnico.

A mis queridos amigos por compartir conmigo siempre el deseo de superarnos, transmitiéndonos, su gran experiencia adquirida como producto de sus estudios y labores, ayudándonos a elaborar el presente trabajo.

Finalmente, agradecemos a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible la culminación del presente trabajo.

## **DEDICATORIA**

A mi madre Norma Azucena L.C. por su esfuerzo y sacrificio, porque siempre cree en mí, nunca deja de apoyarme.

Dedicar este trabajo a mi hija Arabelle, que es mi fortaleza y mi inspiración para seguir adelante.

## INDICE

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS .....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
DEDICATORIA .....	4
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....	7
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	7
INDICE DE TABLAS.....	7
RESUMEN .....	8
SUMMARY .....	9
INTRODUCCIÓN .....	10
CAPITULO I:.....	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA: .....	11
1.1.1 PROBLEMA GENERAL:.....	12
1.1.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS:.....	12
1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO: .....	13
1.2.1 OBJETIVO GENERAL:.....	13
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	13
1.3 JUSTIFICACIÓN:.....	13
1.3.1 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA:.....	13
1.3.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA: .....	14
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:.....	14
1.4.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL:.....	14
1.4.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL: .....	15
CAPÍTULO II.....	16
MARCO TEÓRICO:.....	16
2.1 ANTECEDENTES:.....	16
2.2 MARCO CONCEPTUAL .....	16
2.2.1 DISEÑO EN REDES DE ALCANTARILLADO .....	16
2.2.2 PROYECTOS HIDRAULICOS: .....	18
CAPÍTULO III.....	25
METODOLOGÍA.....	25
3.1 TIPO DE ESTUDIO: .....	25
3.2 NIVEL DE ESTUDIO .....	25
3.3 DISEÑO DE ESTUDIO:.....	25
3.4 TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS:.....	25

3.4.1	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION .....	25
3.4.2	ANALISIS DE DATOS .....	26
3.5	POBLACION.....	26
3.6	MUESTRA.....	26
CAPITULO IV: .....		27
DESARROLLO DEL INFORME .....		27
4.1	EVALUACION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO .....	27
4.1.1	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO .....	27
4.1.2	RED DE AGUA POTABLE .....	31
4.1.3	RESERVORIO .....	33
4.1.4	LINEA DE CONDUCCION.....	36
4.1.5	RED RECOLECTORA DE AGUAS RESIDUALES.....	39
4.1.6	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES .....	42
4.1.	DISPOSICION FINAL DE LAS SERVIDAS EN LA INSTALACION DEL SERVICIO DE DESAGUE: .....	44
4.2	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DESAGUE:.....	45
4.3	EVALUACION DE LOS CAMBIOS DE LA RED DE AGUA, REPLANTEO EN LA RED DE DESAGUE: .....	45
CAPITULO V: .....		47
DISCUSION DE LOS RESULTADOS: .....		47
CONCLUSIONES: .....		49
RECOMENDACIONES: .....		50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		51
ANEXOS .....		53

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> - Coordenadas GPS.....	27
<b>Fotografía 2.</b> - Monumentación de punto de cambio .....	29
<b>Fotografía 3.</b> - Colocación de progresivas .....	29
<b>Fotografía 4.</b> - Calculo de la pendiente.....	30
<b>Fotografía 5.</b> - Punto de referencia de obra de Arte .....	30
<b>Fotografía 6.</b> - Replanteo de Reservorio.....	35
<b>Fotografía 7.</b> - Excavación para colocación de Tuberías.....	38
<b>Fotografía 8.</b> - Material para relleno de cama de arena.....	38
<b>Fotografía 9.</b> - Colocado de tubería para Desagüe.....	40
<b>Fotografía 10.</b> - Supervisión de compactado de Zanja .....	40
<b>Fotografía 11.</b> - Encofrado de Buzones.....	41
<b>Fotografía 12.</b> - Verificación de Vaciado de Buzón.....	41
<b>Fotografía 13.</b> - Verificación de la dosificación del concreto .....	42
<b>Fotografía 14.</b> - Planta de Tratamiento de aguas residuales.....	44

## INDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> -Calculo del periodo de diseño .....	31
<b>Ilustración 2.</b> - Población de Diseño .....	32
<b>Ilustración 3.</b> - Calculo de la Dotación de Agua .....	33
<b>Ilustración 4.</b> -Calculo de la demanda de agua del Distrito.....	34
<b>Ilustración 5.</b> - Calculo Estructural del Reservorio.....	35
<b>Ilustración 6.</b> - Diseño de Tanques de Concreto.....	36
<b>Ilustración 7.</b> - Calculo de la Carga Dinámica y Estática de Tubería .....	37
<b>Ilustración 8.</b> - Presiones de trabajo para diferentes tuberías de PVC.....	37
<b>Ilustración 9.</b> - Dimensiones del Tanque Imhoff.....	43

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> - Coeficientes de fricción «C» en la fórmula de Hazen y Williams.....	20
<b>Tabla 2.</b> - Coordenadas de Punto UTM.....	27
<b>Tabla 3.</b> - Resumen de la Línea de Aducción de tubería PVC Ø 110 mm.....	38
<b>Tabla 4.</b> -Cuadro resumen de cálculos de la red de distribución.....	39

## RESUMEN

El presente informe técnico titulado: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN EL DISTRITO DE NUEVE DE JULIO, PROVINCIA DE CONCEPCION- JUNIN”, tuvo como problema general ¿De qué manera influirá en la salud el mejoramiento del servicio de agua potable y desagüe en el distrito de Nueve de Julio, de la provincia de Concepción, región Junín? el objetivo general fue: Determinar cómo influirá en la salud el mejoramiento del servicio de agua potable y desagüe en el distrito de Nueve de Julio, de la provincia de Concepción, región Junín

El tipo de estudio fue APLICADA, con un nivel DESCRIPTIVA, y con un diseño no experimental, la población fue el distrito de nueve de julio, no hubo muestreo por lo cual se trabajó con el censo del INEI el cual fue al beneficiar a los 1774 habitantes del distrito de nueve de julio.

Mediante el informe técnico se solucionó los problemas que afectaban a la salud de la población, el cual fue evitar la propagación de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas en los habitantes.

Palabras claves: Sistema de agua potable y desagüe, distrito de nueve de julio.

Mejorará la salud, enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas.

## **SUMMARY**

This technical report entitled: "IMPROVEMENT OF THE DRINKING WATER SERVICE AND DRAINAGE IN THE DISTRICT OF NINE JULY, CONCEPCION-JUNIN PROVINCE", had as a general problem, how will the improvement of drinking water service and health influence drain in the district of Nueve de Julio, in the province of Concepción, Junín region? The general objective was: To determine the improvement of the drinking water and sewer service in the district of Nueve de Julio, in the province of Concepción, Junín region, will influence health

The type of study was APPLIED, with a DESCRIPTIVE level, and with a non-experimental design, the population was the district of July 9, there was no sampling, so we worked with the INEI census which went to benefit the 1774 inhabitants of the district of July 9.

Through the technical report, the problems affecting the health of the population were solved, which was to prevent the spread of gastrointestinal, parasitic and dermal diseases in the inhabitants.

Keywords: Drinking water and sewage system, district of nine de julio.

improve health, gastrointestinal, parasitic and dermal diseases.

## INTRODUCCIÓN

El Informe técnico presenta cuatro capítulos, donde el contenido es el siguiente:

**Capítulo I**, Planteamiento del problema, donde se plantea la problemática de la obra en relación a los antecedentes y necesidades que se presentan en el distrito de Nueve de Julio provincia de Concepción, Región Junín, el mismo que se está desarrollando con los conceptos establecidas y logrando cumplir la necesidad establecida en la problemática.

**Capítulo II**, Marco teórico; antecedentes, marco conceptual. Evaluar los cambios de la red de agua, asimismo realizar un replanteo sobre la red de desagüe para el beneficio de los pobladores que no fueron considerados en el expediente técnico.

**Capítulo III**, Metodología referido al tipo de estudio, nivel de estudio, diseño de estudio y técnica e instrumento de recolección de datos, población y muestra.

**Capítulo IV**, Desarrollo del Informe. Se indica los trabajos realizados desde el inicio de la obra hasta el final de la misma realizando los controles de la calidad y los requerimientos establecidos en la norma técnica de los materiales empleados durante el proceso constructivo.

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

Bach. **GUERRA LLANOS, JOSUE DAVID**

## **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad el sistema de agua potable de la localidad de Nueve de Julio, cuenta con dos redes de abastecimiento el cual no es suficiente por tener baja presión por aumento de la población, por esta razón se hará un mejoramiento del servicio por el incremento de la población.

El sistema cuenta con una captación existente en un buen estado las cuales abastecen principalmente agua potable para la provincia de Concepción y como secundario al distrito Nueve de Julio es por esta razón que se va construir un reservorio.

Asimismo, el distrito de Nueve de Julio cuenta con un sistema de alcantarillado, dos pozos sépticos en mal estado y sin un mantenimiento debido, lo cual se siente males olores contaminando el medio ambiente poniendo en riesgo la salud de la población.

Es importante recordar que el saneamiento básico es el mejoramiento y presentación de las condiciones sanitarias óptimas de: fuentes y sistemas de abastecimiento de agua, para uso y consumo humano, teniendo como misión contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población.

### **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

La necesidad fundamental como el consumir agua potabilizada hace que podamos progresar como sociedad, mejorando las condiciones de vida de los pobladores del distrito de Nueve de Julio, con construcción del sistema de desagüe permite evitar la construcción artesanal de silos, con el mejoramiento de sistema de alcantarillado se evitara el colapso de las tuberías, con el mejoramiento de las aguas potables los pobladores podrán mejorar el hábito de limpieza saludable y la limpieza de los productos alimenticios ya que estas van generando una ruta de contaminación al no obtener aguas potabilizadas.

#### **1.1.1 PROBLEMA GENERAL:**

¿De qué manera influirá en la salud el mejoramiento del servicio de agua potable y desagüe en el distrito de Nueve de Julio, de la provincia de Concepción, región Junín?

#### **1.1.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS:**

- a) ¿Cuál es la disponibilidad permanente del servicio de agua potable en el distrito de nueve de julio?
- b) ¿Cómo será la disposición final de las aguas servidas en la instalación del servicio de desagüe del distrito de nueve de julio?
- c) ¿Qué impacto traerá al distrito de nueve de julio, la construcción de la planta de tratamiento de aguas servidas?
- d) ¿Qué dificultades se tuvieron a la hora de las instalaciones de agua y desagüe con la población del distrito de Nueve de Julio, de la provincia de Concepción, región Junín?

## **1.2 OBJETIVOS DEL TRABAJO:**

### **1.2.1 OBJETIVO GENERAL:**

Determinar cómo influirá en la salud el mejoramiento del servicio de agua potable y desagüe en el distrito de Nueve de Julio, de la provincia de Concepción, región Junín

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- a) Determinar la disponibilidad del servicio de agua potable. Almacenamiento suficiente en épocas de estiaje.
- b) Evaluar la cobertura adecuada del servicio de alcantarillado y disposición de excretas. Deposición de excretas al sistema de saneamiento.
- c) Describir la eficiente operación de la planta de tratamiento de aguas servidas, de la red de alcantarillado tratado adecuadamente.
- d) Determinar los hábitos y prácticas de higiene adecuada. Educación sanitaria de la población fortalecida.
- e) Determinar las dificultades que se tuvieron a la hora de las instalaciones de agua y desagüe en la población.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN:**

### **1.3.1 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA:**

Con respecto al informe técnico, tanto en la formulación como en la ejecución muestra desarrollos y técnicas de control para el mejoramiento del servicio de agua potable y desagüe en el distrito de Nueve de Julio,

dicha información puede servir de base para la ejecución de otros proyectos similares.

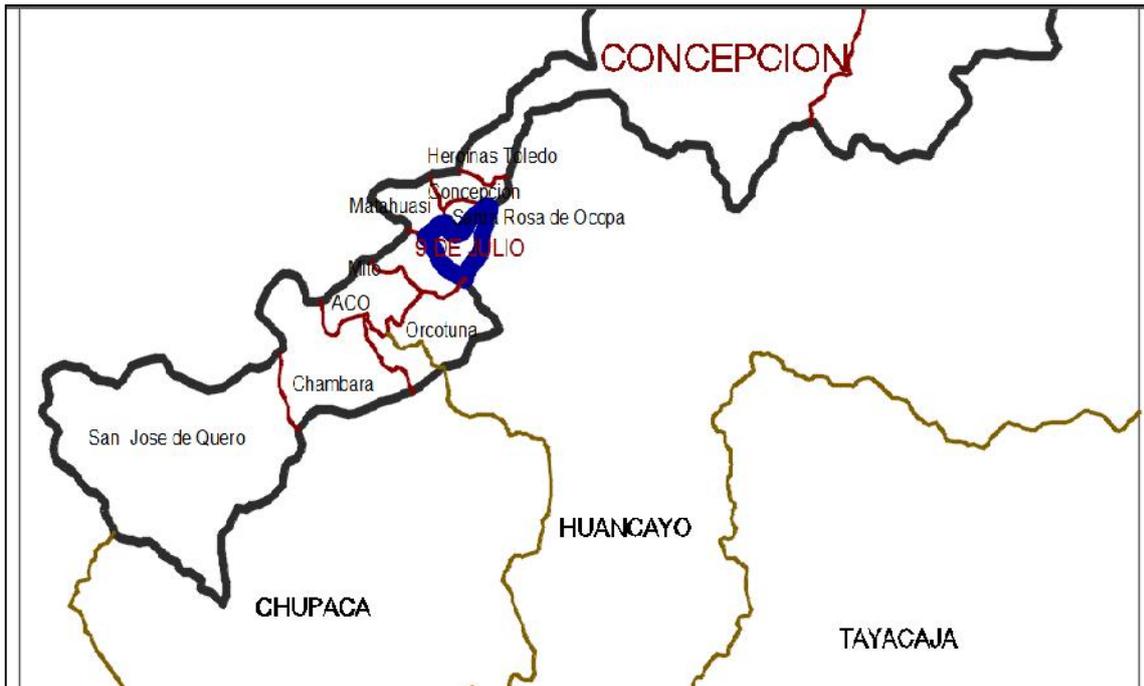
### **1.3.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA:**

Se enfoca sobre un análisis de utilización de materiales para el mejoramiento del servicio de agua potable y desagüe en el distrito de nueve de julio, su proceso constructivo está estipulada en el Reglamento Nacional de Edificaciones (A.020-VIVIENDA), el sistema de saneamiento implica reducir la contaminación para proteger la salud ambiental. Para sanear un determinado espacio, hay que tratar las aguas residuales, recoger los residuos y minimizar las emisiones de gases contaminantes, entre otras cuestiones que deben considerarse.

## **1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:**

### **1.4.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL:**

La zona de estudio se halla ubicada en el distrito de Nueve de Julio correspondiente a la provincia de Concepción de la región Junín a una altura de 3326 m.s.n.m. El área de trabajo para el esferoide internacional, Latitud Sur  $68^{\circ}8'$  y con una latitud oeste  $46^{\circ}4'$  al  $46^{\circ}7'$  con una extensión de 7.28 km<sup>2</sup>, correspondientes a las coordenadas del distrito de Tres de Diciembre.



#### 1.4.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL:

Las diferentes actividades que se llevaron a cabo en la Obra “Mejoramiento Del Servicio De Agua Potable Y Desagüe En El Distrito De Nueve De Julio, Provincia De Concepción – Junín”, se desarrollaron durante 150 días calendarios (06 meses). Se inició la ejecución de la obra el 09 de octubre del 2017 al 30 de abril del 2018.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO:**

#### **2.1 ANTECEDENTES:**

En la investigación del título **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN EL DISTRITO DE NUEVE DE JULIO, PROVINCIA DE CONCEPCION- JUNIN”**; la cual surge por la necesidad que se presentan en el distrito de Nueve de Julio, es de cubrir los servicios básicos, y satisfacer las necesidades de los pobladores del Distrito Nueve de Julio, al adolecer de una baja cobertura del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, lo cual obliga a la población a abastecerse de otras fuentes de agua no tratada, en condiciones insalubres, y no siendo protegidos durante su acarreo y su almacenamiento en el hogar; y complementado con las prácticas de higiene (como hervir y purificar el agua antes de su consumo, lavarse las manos y la protección de los alimentos), van propiciando la generación de las rutas de contaminación ocasionando problemas de salud. Dicha situación se agrava aún más ante la inadecuada disposición de excretas y aguas residuales, lo cual van afectando negativamente el medio ambiente ocasionando aún más problemas de salud, y por ende también el deterioro en la calidad de vida de la población.

#### **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

##### **2.2.1 DISEÑO EN REDES DE ALCANTARILLADO**

“El análisis y la investigación de flujo hidráulico, han establecido que las condiciones del flujo y las pendientes hidráulicas en sistemas de

alcantarillados sanitarios de PVC por gravedad, pueden ser diseñadas conservadoramente utilizando la ecuación de MANING.

Para simplificar el diseño de sistemas de alcantarillado, es necesario asumir condiciones constantes de flujo, a pesar de que la mayoría de estos sistemas funcionan con caudales sumamente variables.

Los sistemas de alcantarillado se diseñan como canales, si la condición de canal no se cumple, se dice que la tubería trabaja bajo carga o presión interna”.

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2}$$

Dónde:

- v** : velocidad de flujo, en metros por segundo.
- n** : coeficiente de rugosidad, n=0.010 para PVC.
- R** : radio hidráulico de la sección mojada de la tubería en metros.
- S** : pendiente hidráulica, expresada en décimas.

“El valor "n" ha sido determinado para los materiales más comunes usados en sistemas de alcantarillado. La mayoría de los ingenieros han seleccionado históricamente el valor de 0.013 para sistemas de alcantarillado con tubos de concreto y de 0.010 para tubería de PVC. Estudios en el laboratorio han determinado que el valor de "n" para tubería de PVC puede ser menor. Estos valores relativamente bajos se deben a: la lisura de la tubería de PVC (rugosidad de 1 a 1.3 micras) y a las longitudes mayores sin uniones”.

Las longitudes largas y con menos juntas proporcionan un gradiente de energía más uniforme y constante, reduciendo las pérdidas por fricción y por lo tanto contribuyendo a un bajo valor de "n".

## **2.2.2 PROYECTOS HIDRAULICOS:**

### **a. SISTEMA DE AGUA POTABLE:**

En la actualidad el sistema de agua potable de la localidad de Nueve de Julio se encuentra abastecido por la EPS MUNICIPAL MANTARO S.A, el distrito cuenta con dos redes de abastecimiento el cual no es suficiente por tener baja presión por aumento de la población, por esta razón se hará un mejoramiento del servicio por el incremento de la población.

El sistema cuenta con una captación existente en un buen estado las cuales abastecen principalmente agua potable para la provincia de Concepción y como secundario al distrito Nueve de Julio es por esta razón se va construir un reservorio.

Por el incremento poblacional y viviendas se va incrementar la cobertura de la red de distribución en una longitud de 9042.95 metros.

- ✓ 01 reservorio circular de 100 m<sup>3</sup>, que abastecerá al distrito de Nueve de Julio, justamente se construirá este reservorio además de la que ya existe, por el incremento población en el distrito. A continuación, se muestra los componentes del proyecto.
- ✓ Instalación de la Línea de conducción en una longitud de 391.28 ml, con tubería de PVC UF de 90mm C-7.5.

- ✓ Instalación de línea de Aducción en una longitud de 2836.29 ml, con tubería PVC UF  $\varnothing$  110 mm C-7.5.
- ✓ Instalación de la red de distribución, con tuberías PVC UF  $\varnothing$  75 mm C-7.5, PVC UF  $\varnothing$  63 mm C-7.5 y PVC UF  $\varnothing$  50 mm C-7.5.
- ✓ Instalación de la válvula de control de red (38 unid.), válvula de compuerta  $\varnothing$  75 mm, válvula de compuerta  $\varnothing$  63 mm y válvula de compuerta  $\varnothing$  50 mm.
- ✓ Instalación de la válvula de purga de red (03 unid.), válvula de compuerta  $\varnothing$  50mm.

Se debe tener en consideración el Reglamento Nacional de Edificaciones, visualizados a continuación:

- **OS.010: Captación y conducción de agua para consumo humano, donde indica que:**
  - “Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería”.
  - “La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s c) La velocidad máxima admisible será: En los tubos de concreto 3 m/s En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC 5 m/s para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible”.

- “Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado”.

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

*Tabla 1.- Coeficientes de fricción «C» en la fórmula de Hazen y Williams*

Asimismo, dicho reglamento debe tener las siguientes consideraciones especiales:

- “En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido”.
- “Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente”.
- “Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería”.
- “En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete”.

- **OS.030: Almacenamiento de agua para consumo humano**

Reservorios:

“Funcionamiento Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo”.

- **OS.050: Redes de distribución de agua para consumo humano**

“Las redes de distribución se proyectarán, en principio, en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red. Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente”.

**b. SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

Actualmente el distrito de Nueve de Julio cuenta con un sistema de alcantarillado

Es por esta razón se hará una ampliación en los principales sectores que falta su instalación; en total se instalará red colectora y emisor en una longitud de 5876.48 m. en los cuales se construirá 102 buzones y 97 conexiones domiciliarias de alcantarillado.

- ✓ Instalación de tuberías UF PVC DN 200 MM S-25 NTP ISO 4435 en una longitud de 5876.48 ml.
- ✓ Construcción de 55 unid. buzones de H: 1.2 m-1.50 m, 17 unid. De buzones de H: 1.51-2.00m, 12 unid. Buzones de H: 2.01-2.50m, 10unid. Buzones de H: 2.51-3.00m, 4 unid. Buzones de H: 3.01-3.50m, 2 unid. Buzones de H: 3.51-4.00m, 1 unid. Buzón de H: 4.01-4.50m y 01 unid. Buzón de H: 4.51-5.00m.

### **c. CONTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO**

Actualmente el distrito de Nueve de Julio cuenta con dos pozos sépticos en mal estado y sin un mantenimiento debido, lo cual se siente males olores contaminando el medio ambiente poniendo en riesgo la salud de la población. Es por esta razón se construirá un sistema de tratamiento de aguas residuales para la localidad con un tanque Imhoff y lecho de secado.

- ✓ Tanque Imhoff de concreto armado en 35.21 m3.
- ✓ Lecho de secado en 41.58 m2.

#### **Criterios de diseño**

Según el R.N.E.; para las comunidades sin sistema de alcantarillado, la determinación de las características debe efectuarse calculando la masa de los parámetros más importantes

“El diseño de las obras de llegada y tratamientos preliminares será el máximo horario calculado sin el aporte pluvial”.

“Se incluirá un rebose antes del ingreso a la planta para que funcione cuando el caudal sobrepase el caudal máximo horario de diseño de la planta”.

**d. INSTALACION DE UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (UBS)**

Actualmente los cuarteles I, II, III y IV del distrito de Nueve de Julio cuentan y con letrinas en mal estado y sin un mantenimiento debido afectando la salud de la población, es por esta razón que se instalara 140 UBS.

“Podrá emplearse aparatos sanitarios del tipo turco o tipo taza dotados de sifón para la formación del sello hidráulico”.

“El aparato sanitario deberá ser un accesorio independiente y de una sola pieza y con un acabado lo más liso posible”.

“El aparato sanitario, bien sea tipo turco o taza, deberá estar herméticamente unido a la losa del piso de la caseta para impedir el ingreso de insectos o la salida de malos olores”.

**CASETA**

“El área que ocupe la caseta será de un metro cuadrado como mínimo, debiendo ser la relación largo ancho igual a 1: 2 (0,85 x 1,20)”.

“El alto de la caseta no debe ser menor a 1,90 m y el ancho de la puerta no menor a 0,60 m”.

“La puerta debe ser instalada de manera que pueda cerrarse automáticamente”.

“El material de construcción empleado en la fabricación de la caseta debe adecuarse a las condiciones climáticas del lugar, de modo que no exponga al usuario a condiciones de incomodidad”.

“En los lugares donde llueve, será necesario que el techo tenga una inclinación mayor al 10% y tener un voladizo alrededor de la caseta de por lo menos 0,10 m”.

“Para iluminación y ventilación la caseta deberá contar con ventanas altas cuyas dimensiones no deben afectar la privacidad del usuario”.

### **CONDUCTO**

“El conducto de evacuación de las aguas residuales deberá ser construido con tubería de 100 mm de diámetro”.

“La pendiente del conducto entre el aparato sanitario y la caja repartidora y de esta al hoyo deberá ser menor al 3%”.

“Se instalará directamente sobre el conducto de evacuación, una tubería de ventilación de 50 mm de diámetro adosada a la pared de la caseta, que deberá prolongarse 0,50 m por encima del techo de la caseta o de la casa según se encuentra ubicada en el exterior o interior de la vivienda”.

“En la parte superior del conducto de ventilación preferentemente deberá instalarse un sombrero de protección”.

## **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

### **3.1 TIPO DE ESTUDIO:**

El tipo de investigación fue la aplicada, porque este tuvo como finalidad el consumo de agua potabilizada, mejoro las condiciones de vida de la población. La cual se pretendió resolver los problemas que afectan a todo el distrito de nueve de julio.

### **3.2 NIVEL DE ESTUDIO**

El nivel de estudio fue DESCRIPTIVA, se basó fundamentalmente en caracterizar un fenómeno, o una situación más concreta que indique sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

### **3.3 DISEÑO DE ESTUDIO:**

El diseño de estudio fue no experimental, el cual recolecto datos del momento y en el tiempo único del distrito el cual determino la obtención de la información para la ejecución del expediente técnico.

### **3.4 TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

#### **3.4.1 TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION**

Se llegó generalmente a la encuesta, entrevista, análisis de contenido, técnicas proyectadas.

### 3.4.2 ANALISIS DE DATOS

Se utilizó el Estación Total marca TOPCON modelo GPT 3100W, para después bajar los datos a nuestra computadora a través del programa Topcon Link v7.3. Toda la información será procesada en el mismo programa, para después ser exportado en una hoja de cálculo de Excel en formato csv, asimismo se trabajará los planos en el AutoCAD CIVIL 3D como también se realizará los siguientes estudios:

- Estudio Topográfico
- Estudio de mecánica de suelo
- Estudio de fuentes de agua
- Estudio de Impacto Ambiental
- Estudio Hidrológico
- Plan de Seguridad y Salud en Obra

### 3.5 POBLACION

La población fue el distrito de Nueve de Julio, el cual fue el elemento principal identificable, sobre el cual fue evitar la propagación de enfermedades en los habitantes.

### 3.6 MUESTRA

El muestreo fue trabajar con el censo del INEI, el cual fue el beneficiar a los 1774 habitantes.

LOCALIDAD	POBLACION	N° DE VIVIENDAS
Sector de Nueve de Julio	1774	453
TOTAL	1774	453

Fuente: Plan de Desarrollo Concertado de Nueve de Julio

## CAPITULO IV: DESARROLLO DEL INFORME

### 4.1 EVALUACION DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

#### 4.1.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Para todos los Levantamientos Topográficos se ha utilizado las coordenadas UTM WG 84 de los puntos o vértices de las poligonales Punto Geodésico De Orden “C” año de instalación 2016 obteniendo las, siguientes datos: 466008.00 Este, 8680444.00 Norte y para las elevaciones los BMs relativos más cercanos.se detalla mediante un cuadro las coordenadas UTM:

Ítem	Descripción	Coordenada -UTM	
		E	N
01	Punto Geodésico De Orden “C” 2016	466008.00	8680444.00
02	Punto del Tanque Imhoff	464978.89	8686732.88
03	Punto en el Reservoirio	468047.50	8685043.75
04	Punto en la Caja de Distribución	468111.10	8684689.41

*Tabla 2- Coordenadas de Punto UTM*



*Fotografía 1. - Coordenadas GPS*

**a. CRITERIOS PREVIOS**

Con el objeto de desarrollar un buen trabajo se ha tomado los criterios más adecuados para la ejecución de los trabajos topográficos.

- ✓ Adecuarse al esquema hidráulico existente, para el diseño de las dimensiones de las Obras de Arte a proyectarse en los diferentes tramos del trazo.
- ✓ Desarrollar el trazo de la manera tradicional, con el mantenimiento de la gradiente, ubicación de puntos de la poligonal, levantamiento y replanteo del eje, toma de datos para el perfil longitudinal, secciones transversales.
- ✓ Monumentación de BMs y el estacado del eje según las condiciones de alineación del tramo a trazarse.

**b. CONTROL ALTIMETRICO**

El control altimétrico del Proyecto, se ha realizado con el circuito de nivelación geométrica, mediante doble punto de cambio, teniendo como punto de partida la progresiva 0+000 de las líneas de conducción, aducción en el sistema de agua potable (captación - inicio del canal de derivación), a partir del cual se ubicó BMs cada 500 metros en partes visibles y cercano al trazo ubicados en rocas fijas y debidamente resaltados con pintura color rojo.



*Fotografía 2.- Monumentación de punto de cambio*

En el caso de del control altimétrico en la localidad de Nueve de Julio se realizó mediante puntos de cambios, como punto de partida la progresiva 0+000 de la línea de distribución, línea colectora en el sistema de agua potable y desagüe. Las cuales se ubicaron los puntos visibles, pintados de color rojo con su respectivo número de punto.



*Fotografía 3.- Colocación de progresivas*

### c. SECCIONES TRANSVERSALES

Las secciones transversales que se realizaron fueron para todos los tramos donde se proyectara la red de agua en todo el distrito, a esto se le plantea como vía alterna para la red de alcantarillado planteando una red que pueda beneficiar a toda la población del distrito.

También se cuentan con secciones transversales en la misma planta de tratamiento y demás estructuras que requerían para su diseño.



*Fotografía 4.- Calculo de la pendiente*



*Fotografía 5.- Punto de referencia de obra de Arte*

#### 4.1.2 RED DE AGUA POTABLE

La red de diseño de agua potable se da mediante el software de Watercad logrando determinar la línea de distribución y tener mejor un control de este líquido elemento.

##### a. PERIODO DE OPTIMO DISEÑO (POD):

En la zona de la población se mantiene una tasa de crecimiento moderado invaluable que presenta el 0%, por ende, con muchas posibilidades de desarrollo, pero con un área urbana no determinada y con una población inferior a 20,000 habitantes, por lo tanto, se obtiene un periodo de diseño de 20 años.

PERIODO OPTIMO DE DISEÑO SIN DEFICIT INICIAL							
$X_1 = \frac{2.6(1-\alpha)^{1.12}}{r}$							
r	0.12	OBRA	a	Costo	% Costo	X1 años	Ponderado
	12%	CAP	0.2	S/. 10,300.00	8.84%	16.88	1.49
		LINEA	0.4	S/. 4,325.00	3.71%	12.23	0.45
		RED	0.3	S/. 43,245.00	37.10%	14.53	5.39
		RESER	0.6	S/. 23,433.00	20.10%	7.76	1.56
		PLANTA	0.7	S/. 35,265.00	30.25%	5.63	1.70
				S/. 116,568.00	100.00%		10.60
						X1=	10.00
PERIODO OPTIMO DE DISEÑO CON DEFICIT INICIAL							
$X_1^* = \frac{2.6(1-\alpha)^{1.12}}{r} + \frac{0.3(1-\alpha)}{\sqrt{r}} X_0^{0.85}$							
Poblacion:	1774 hab.	Consumo:	100 l/habxdia				
r:	4%	a:	0.7	Crecimiento:	46000 l/diax año		
Demanda	177400 l/dia						
X0=	3.857 años	X1=	18.29411935				
		X1=	18.3 años				
Capacidad óptima	1019200 l/dia						
	11.80 l/s						

OBRA	FACTOR DE ECONOMIA DE ESCALA (n)
CAPTACION	0.2
LINEA DE CONDUCCION, ADUCCION E IMPULSION	0.4
PLANTA DE TRATAMIENTO	0.7
RESERVORIOS	0.6
REDES HIDRAULICAS	0.3
REDES DE ALCANTARILLADO	0.4

Ilustración 1.-Calculo del periodo de diseño

Para proyectos de las ciudades pobladas, tal como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será establecido por el proyectista, empleando un método que garantice los períodos óptimos para cada unidad modular de los sistemas.

**b. POBLACION DE DISEÑO:**

El cálculo de la población de diseño, se tendrá en cuenta que no se cuenta con el registro de datos censales de nacimientos y defunciones según la zona; por lo tanto, se hace impropio aplicar el método racional para el siguiente cálculo de población futura.

COMUNIDAD: NUEVE DE JULIO				$P = P_0(1+r)^{(t-t_0)}$														
METODO GEOMÉTRICO O INTERES COMPUESTO																		
CENSO	POBLACION	TC	%TC	$r = \left( \left( \frac{P}{P_0} \right)^{\frac{1}{t-t_0}} \right) - 1$														
1981	1974																	
1993	2232	0.0103	1.03%															
2007	1774	-0.0163	-1.63%															
		-0.0030	-0.30%															
PERIODO DE DISEÑO:		20 AÑOS																
AÑO	POBLACION	TC	%TC															
2016	1774	0.0000	0.00%															
2036	1778	0.0001	0.01%	*Se adopta una tasa de crecimiento de 0.01%														
DOTACIÓN - DEMANDA																		
Pp:	1774	hab																
Dotación:	150	l/hab/día																
CONSUMO O CAUDAL PROMEDIO ANUAL																		
$Q_m = \text{Dotación (lt/hab/día)} \times \text{Población (hab)}$																		
86 400																		
				<b>DOTACION SEGÚN EL R.N.C</b>														
				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Población (hab).</th> <th colspan="2">CLIMA</th> </tr> <tr> <th>FRIO</th> <th>TEMPLADO y CALIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 2 000 a 10 000.</td> <td>120</td> <td>150 lt / hab / día</td> </tr> <tr> <td>De 10 000 a 50 000.</td> <td>150</td> <td>200 lt / hab / día</td> </tr> <tr> <td>Más de 50 000</td> <td>200</td> <td>250 lt / hab / día</td> </tr> </tbody> </table>	Población (hab).	CLIMA		FRIO	TEMPLADO y CALIDO	De 2 000 a 10 000.	120	150 lt / hab / día	De 10 000 a 50 000.	150	200 lt / hab / día	Más de 50 000	200	250 lt / hab / día
Población (hab).	CLIMA																	
	FRIO	TEMPLADO y CALIDO																
De 2 000 a 10 000.	120	150 lt / hab / día																
De 10 000 a 50 000.	150	200 lt / hab / día																
Más de 50 000	200	250 lt / hab / día																

*Ilustración 2. - Población de Diseño*

### c. DOTACION DE AGUA

Está representada por la cantidad de agua necesaria para la dotación de un lugar dicho abastecimiento se representa en litros por habitantes por día (l/h/d); incluidos estos por los diferentes usos.

DOTACIÓN - DEMANDA																							
Pp:	1774 hab																						
Dotación:	150 l/hab/día																						
CONSUMO O CAUDAL PROMEDIO ANUAL		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">DOTACION SEGÚN EL R.N.C</th> </tr> <tr> <th colspan="3">CLIMA</th> </tr> <tr> <th>Población (hab).</th> <th>FRIO</th> <th>TEMPLADO y CALIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>De 2 000 a 10 000.</td> <td>120</td> <td>150 lt / hab / día</td> </tr> <tr> <td>De 10 000 a 50 000.</td> <td>150</td> <td>200 lt / hab / día</td> </tr> <tr> <td>Más de 50 000.</td> <td>200</td> <td>250 lt / hab / día</td> </tr> </tbody> </table>				DOTACION SEGÚN EL R.N.C			CLIMA			Población (hab).	FRIO	TEMPLADO y CALIDO	De 2 000 a 10 000.	120	150 lt / hab / día	De 10 000 a 50 000.	150	200 lt / hab / día	Más de 50 000.	200	250 lt / hab / día
DOTACION SEGÚN EL R.N.C																							
CLIMA																							
Población (hab).	FRIO	TEMPLADO y CALIDO																					
De 2 000 a 10 000.	120	150 lt / hab / día																					
De 10 000 a 50 000.	150	200 lt / hab / día																					
Más de 50 000.	200	250 lt / hab / día																					
$Q_m = \text{Dotación (lt/hab/día)} \times \text{Población (hab)}$ 86 400																							
Qm=	3.08 l/s																						
CONSUMO O CAUDAL MÁXIMO DIARIO																							
$Q_{\text{max diario}} = K_1 \cdot Q_m$		K1=	1.3																				
Q máx diario=	4.00 l/s	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Para poblaciones de 2 000 a 10 000 hab.</td> <td>K2 = 2.5</td> </tr> <tr> <td>Para poblaciones mayores de 10 000 hab.</td> <td>K2 = 1.8</td> </tr> </tbody> </table>				Para poblaciones de 2 000 a 10 000 hab.	K2 = 2.5	Para poblaciones mayores de 10 000 hab.	K2 = 1.8														
Para poblaciones de 2 000 a 10 000 hab.	K2 = 2.5																						
Para poblaciones mayores de 10 000 hab.	K2 = 1.8																						
CONSUMO O CAUDAL MÁXIMO HORARIO																							
$Q_{\text{max diario}} = K_1 \cdot Q_m$		K2=	2.5																				
Q máx horario=	7.70 l/s																						

Ilustración 3.- Cálculo de la Dotación de Agua

Se conoce el gasto máximo de agua que generan en una hora registrado el día de máximo gasto mediante las observaciones medidas durante un año siguiente.

#### 4.1.3 RESERVORIO

El consumo unitario, se obtiene mediante la siguiente relación.

La construcción de la cámara del reservorio identificada con una población más una necesidad y con una dotación de la fuente de agua se realizó los siguientes cálculos:

**CÁLCULOS JUSTIFICATORIOS DE LA DEMANDA DE AGUA DEL DISTRITO DE NUEVE DE JULIO**

<b><u>POBLACION ACTUAL (Pa)</u></b>	
<b><u>COMUNIDAD DE NUEVE DE JULIO</u></b>	1774 Hab.
*Dato obtenido del padrón general de la comunidad	
<b><u>POBLACION DE DISEÑO (Pf)</u></b>	1774 Hab.
Pf = Pa ( 1 + r*t/100)	
Donde:	
r: tasa de crecimiento poblacional anual =2.53% ( INEI 2007 - CALCULO POBLACIONAL )	
t: periodo de diseño = 20 años	
<b><u>DOTACION DIARIA (d)</u></b>	150 Lt/per./dia
Agua potable - Segun Mi Vivienda: Sierra Clima Frío 50 lt/hab./dia	
	120 Lt/per./dia
Saneamiento (Arrastre hidraulico): 30 lt/hab./dia	
	30 Lt/per./dia
<b><u>DOTACION DIARIA EN PREDIO ESTATAL (Dpe)</u></b>	0 Lt/dia
RNE 1.5.010: Instuciones Educativas, Posta, Casa comunal, Parque	
<b><u>CAUDAL PROMEDIO (Qp)</u></b>	3.080 Lt/seg
$Qp = (Pf \times d) / (86400) + Dpe/(86400)$	
<b><u>CAUDAL MAXIMO DIARIO (Qmd)</u></b>	4.004 Lt/seg
K1 = 1.3 @ 1.5	
Qmd = 1.30 x Qp	
<b><u>CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)</u></b>	7.700 Lt/seg
K2 = 2.0 @ 2.8	
Qmh = 2.00 x Qmd	
<b><u>VOLUMEN DE RESERVORIO (Vr)</u></b>	
<b>Metodo2:</b>	
Volumen calculado: Vr=(Qp x 86400/1000) x 0.25	66.53 m3
Volumen de Reservorio adoptado	100.00 m3
<b><u>CAUDALES DE DISEÑO</u></b>	
<b>CAUDAL DISEÑO DE LA LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCIÓN</b>	7.700 Lt/seg

*Ilustración 4.-Calculo de la demanda de agua del Distrito*

## MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO (100 m3)

**Reservorio circular de concreto armado**

$F_p = 2,000.00 \text{ Kg/cm}^2$   
 $F_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$   
 $F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$   
 $\phi = 7.40 \text{ m}$   
 $h_w = 2.60 \text{ m}$   
 $h_p = 4.60 \text{ m}$

Asumiendo los siguientes Valores:  
 Espesor de Pared = 20.00 cm.  
 Espesor de Gunite = 8.00 cm.

Cabilas Perimetrales (Presión)	
Rebar= 6	
Cada 5.00	cm.
Compresión Ok.	Concreto
Compresión Ok.	Gunite

Los valores recomendables son:  
 Concreto a Compresión y Compresión. Se permite 8% del Ft a tracción

Cabilas Verticales (Momento)	
8	Diámetro de Cabila= 1"
15	Mata de Cabila cada= 6 cm

No cheques.

$F_p = 28,440.00 \text{ Psi}$   
 $F_c = 2,986.20 \text{ Psi}$   
 $\phi = 24.28 \text{ Ft}$   
 $h_w = 8.53 \text{ Ft}$   
 $W_w = 7.87 \text{ in}$   
 $W_g = 3.15 \text{ in}$   
 $E_s = 30,000,000.00 \text{ Psi}$   
 $E_c = 2,986,200.00 \text{ Psi}$   
 $n = 10.05$

Constantes:

$\gamma = 1,000.00 \text{ Kg/m}^3$   
 $\gamma = 62.50 \text{ Lb/ft}^3$   
 $\gamma = 0.0381 \text{ Lb/in}^3$

Asumiendo los siguientes Valores:  
 Espesor de Pared = 20.32 cm

Referzo Cabila Número = 6 Cada 1.97 Pulgadas

La relación de acero en la pared a 1 Ft de altura será de:

Cantidad de Cabilas en 1 Ft = 6.10 cabilas con 0.44 in<sup>2</sup>

$\rho = 0.0285$

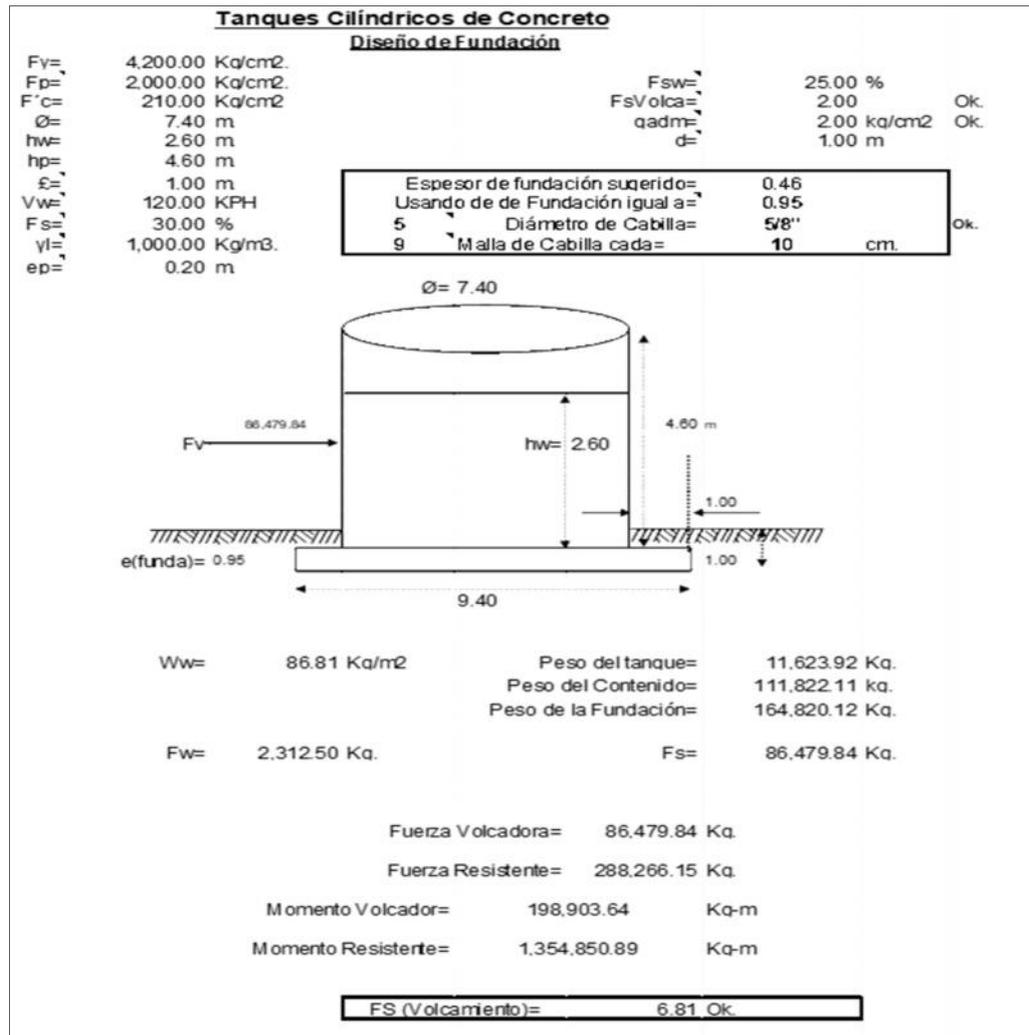
$A_s = 2.69$

Utilizando la ecuación:  $F_c A_c = F_p A_p \rightarrow F_c = 810.61 \text{ Psi}$

*Ilustración 5.- Calculo Estructural del Reservorio*



*Fotografía 6. - Replanteo de Reservorio*



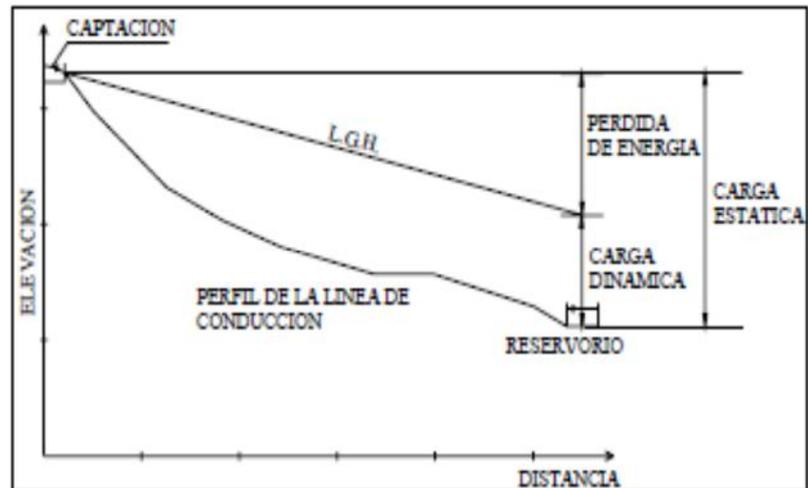
*Ilustración 6.- Diseño de Tanques de Concreto*

#### 4.1.4 LINEA DE CONDUCCION

El diseño de la línea de conducción se emplea el caudal máximo diario para el período del diseño seleccionado.

#### Carga estática y dinámica:

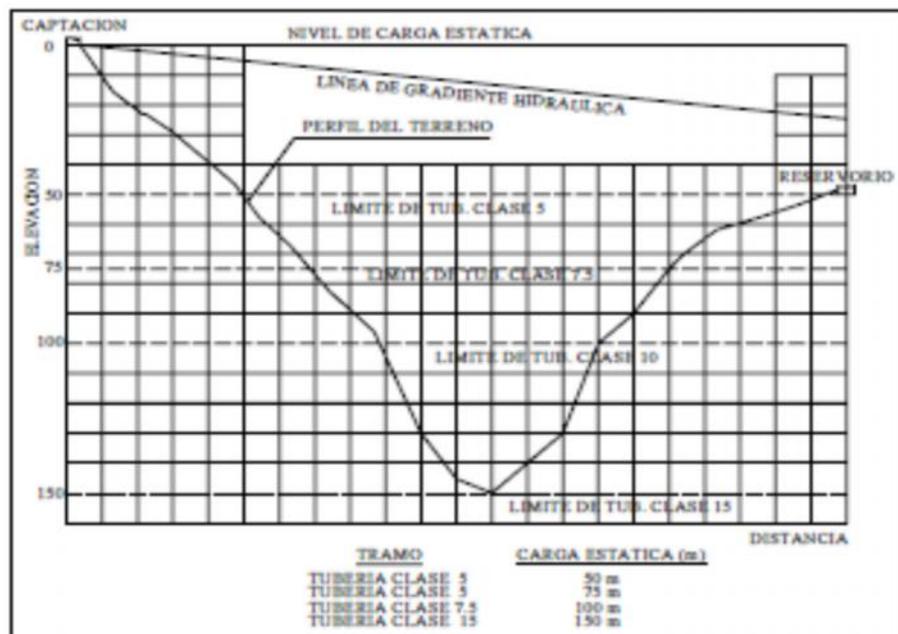
En la Carga Estática máxima aceptable será de 50 m y la Carga Dinámica mínima será de 5 m.



*Ilustración 7.- Cálculo de la Carga Dinámica y Estática de Tubería*

### a. TUBERIAS

Se deberá clasificar el tipo de tubería en base a la agresividad del suelo y al intemperismo. En este último caso, de usarse el fierro galvanizado se le presentara una protección especial.



*Ilustración 8.- Presiones de trabajo para diferentes tuberías de PVC*



*Fotografía 7.- Excavación para colocación de Tuberías*



*Fotografía 8.- Material para relleno de cama de arena*

## **b. TUBERIA DE LA LINEA DE ADUCCION**

Frente al diseño de la línea de aducción se emplea el caudal máximo horario para el período del diseño seleccionado.

<b>RESUMEN DE LA LINEA DE ADUCCION</b>		
<b>DIAMETRO (mm.)</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
110	2,852.18	Tubería PVC UF

*Tabla 3.- Resumen de la Línea de Aducción de tubería PVC Ø 110 mm*

### c. TUBERIA DE LA LINEA DE DISTRIBUCION

Para la red de distribución se inicia en el término de línea de aducción y se encarga de toda la red de instalación domiciliaria, dicha distribución se basa en regulación de tubería desde su capacidad hasta su rendimiento, siendo la tubería de Ø ½" la utilizada para la conexión domiciliaria.

<b>RED DE DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE NUEVE DE JULIO</b>			
<b>TUB</b>	<b>DIAMETRO</b>	<b>CLASE</b>	<b>LONGITUD</b>
PVC UF	75 mm	7.5	1216.42 ml
PVC UF	63 mm	7.5	947.85 ml
PCV UF	50 mm	7.5	6878.68 ml

*Tabla 4.-Cuadro resumen de cálculos de la red de distribución*

#### 4.1.5 RED RECOLECTORA DE AGUAS RESIDUALES

Se construyó una red de alcantarillado con el análisis y la investigación que requiera cumplir las necesidades de evacuación de estos residuos sólidos dichas conexiones se realizaron con tubería de PVC por gravedad aplicando la fórmula de Manning, para simplificar este diseño del alcantarillado se asumió ciertos criterios ya que los caudales son sumamente variables.

Los sistemas de alcantarillados trabajaran a presión y sometido a carga externa, para estas consideraciones se trabajará con un punto de inicio de cada colector y colocación de buzones manejando pendiente y los diámetros de tuberías.



*Fotografía 9.- Colocado de tubería para Desagüe*



*Fotografía 10.- Supervisión de compactado de Zanja*

**a. BUZONES**

La construcción de los buzones se ubica dentro de los ramales de la red recolectora son destinadas a la inspección y al mantenimiento para la colocación de dichas cámaras son ubicadas al inicio de la red colectora o cuando se produzcan cambios de pendiente, siendo su

ubicación en los puntos cálculos por el programa de Watercad. En el área de la construcción de las cámaras de inspección.



*Fotografía 11. - Encofrado de Buzones*



*Fotografía 12.- Verificación de Vaciado de Buzón*



*Fotografía 13.- Verificación de la dosificación del concreto*

#### **4.1.6 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

##### **a. CAMARA DE REJAS**

La construcción del desarenador se realizó mediante la hoja de cálculo Excel presentado en el expediente en la cámara de rejillas en la ejecución del proyecto en la cual se cumplió todos los requerimientos en el diseño.

##### **b. SEDIMENTADOR**

La construcción del desarenador se realizó mediante la hoja de cálculo Excel presentado en el expediente en la cámara de rejillas en la ejecución del proyecto en la cual se cumplió todos los requerimientos en el diseño.

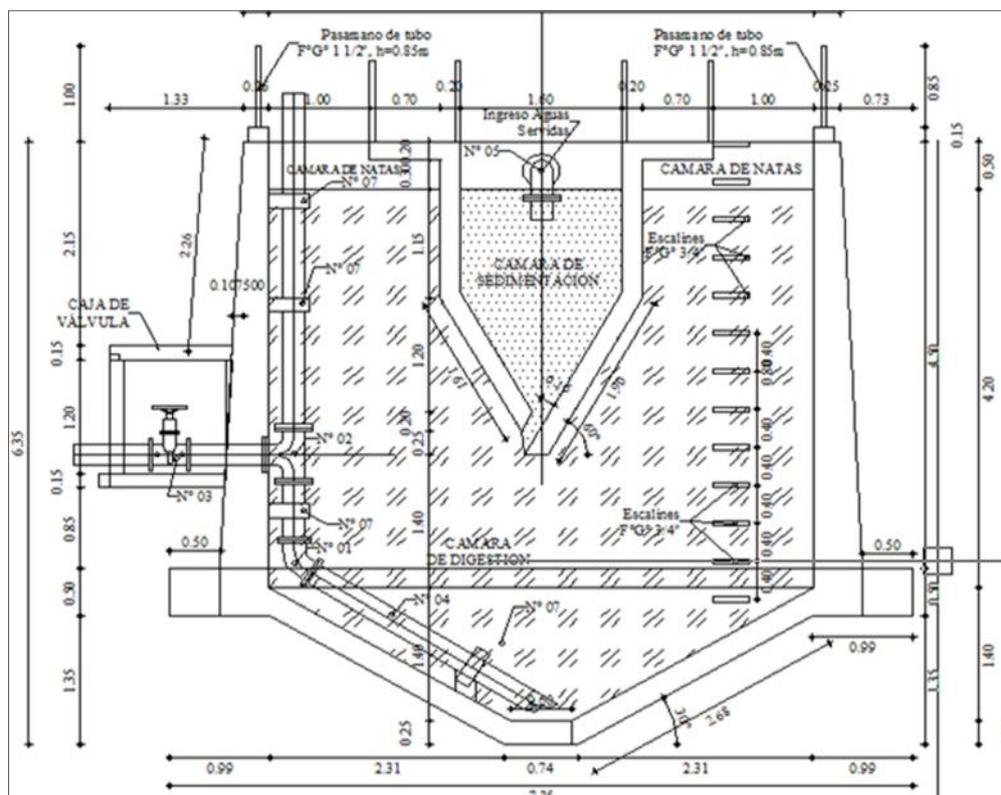
##### **c. SISTEMA DE BOMBEO Y CASETA DE CLORACION**

La construcción de la caseta de cloración o también denominada la cámara de contacto ha sido diseñada para que se produzca la desinfección de estas aguas residuales y las cámaras filtrantes.

#### d. TANQUE IMHOFF

La construcción del tanque Imhoff se realizó con un diseño de mezcla para que cumpla las condiciones de requerimiento establecido.

El diseño del Tanque Imhoff se realizó con un diseño optimo la para la cantidad de agua reciclada a procesar realizando un modelamiento estructural en el programa SAP 2000, determinando la cuantía de acero para el requerimiento modelado obteniendo la siguiente gráfica.



*Ilustración 9.- Dimensiones del Tanque Imhoff*

#### e. LECHO DE SECADO

En la construcción del Lecho de Secado se realizó con los parámetros establecidos cumpliendo el control de calidad del concreto y el espaciamiento del acero, las medidas con la que fue construida son referidas a la necesidad de la hoja de cálculo expedida en el expediente técnico.



*Fotografía 14.- Planta de Tratamiento de aguas residuales*

#### **4.1. DISPOSICION FINAL DE LAS SERVIDAS EN LA INSTALACION DEL SERVICIO DE DESAGUE:**

**Sistema de alcantarillado:** 802 conexiones domiciliarias, área de drenaje AD-01 Ciudad de Concepción y AD-02 Barrio Palia. Se tendrá colectores proyectados en la carretera central, ferrocarril y de rebose. Se ampliará la red de recolección del Barrio Palia, emisor para conducir. Se construirá la planta de tratamiento y se instalará una cámara de bombeo para elevar el desagüe hacia las lagunas, construcción de PTAS de Barrio Palia y equipamiento Eléctrico

pendiente de culminación por no contar con la licencia social del Distrito de Quichuay.

#### **4.2 MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DESAGUE:**

Lograr un eficiente servicio de Agua potable, Alcantarillado y Planta de Tratamiento de aguas servidas, satisfaciendo la cobertura del servicio al 95% de la población en el inicio del horizonte del proyecto (año 01) y al 99% de la población al final del horizonte de planteamiento del proyecto (año 2035).

Mejorar la calidad de la gestión de los servicios de agua y Saneamiento básico, encargando la administración a una unidad de gestión.

Implementar un programa de capacitación en educación sanitaria relacionado al uso de agua y manejo de Alcantarillado.

Con la ejecución del proyecto se Disminuirá las altas tasas de enfermedades de origen hídrico.

- ✓ Evaluar los cambios de la red de agua.
- ✓ Realizar un replanteo sobre la red de desagüe para el beneficio de los pobladores que no fueron considerados en el expediente técnico.

#### **4.3 EVALUACION DE LOS CAMBIOS DE LA RED DE AGUA, REPLANTEO EN LA RED DE DESAGUE:**

##### **Se evaluó realizar cambios de red de agua:**

Red de distribución  $\varnothing=75\text{mm}$  en el Jr. Túpac Amaru (desde José Olaya – Jr. próceres).

Red de distribución  $\varnothing=63\text{mm}$  en el Jr. Próceres.

Red de distribución  $\varnothing=50\text{mm}$  en el Jr. Túpac Amaru (desde av. Oriente – jr. Próceres, jr. Próceres, Jr. Andrés a. Cáceres, jr. San Martín).

**Replanteo de red de desagüe:**

Jr. Yaurichucos, calle 4, Jr. Nisperos, Pje. S/N, Jr. Heroínas Toledo – Av. Agricultura, Pje, S/N, José Olaya.

## **CAPITULO V: DISCUSION DE LOS RESULTADOS:**

### **SISTEMA DE AGUA POTABLE:**

El tendido de las tuberías: línea de conducción y de aducción, tendrá una longitud aproximada de 10.65 km, y diámetro variable entre  $\varnothing 10''$  y  $8''$ , a lo largo de la línea se instalara 06 cámaras rompe presión, 08 cámaras de válvulas de aire y 11 cámaras de válvula de purga, mejoramiento de la captación "Chiapuquio" para lo cual se realizara la colocación de tapas sanitarias, resane de paredes interiores, exteriores, y techo, colocación de canastilla en la tubería de salida, pintado general de la caja de captación, se considera la construcción de un nuevo reservorio de 400m<sup>3</sup> de capacidad, se instalara 892 conexiones domiciliarias nuevas, se instalará 1000 micro medidores, se realizara un programa de capacitación sanitaria.

### **SISTEMA DE ALCANTARILLADO:**

Tuvo 802 conexiones domiciliarias, área de drenaje AD-01 Ciudad de Concepción y AD-02 Barrio Palia. Se tendrá colectores proyectados en la carretera central, ferrocarril y de rebose. Se ampliará la red de recolección del Barrio Palia, emisor para conducir. Se construirá la planta de tratamiento y se instalará una cámara de bombeo para elevar el desagüe hacia las lagunas.

### **CONSTRUCCION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DEL DISTRITO DE NUEVE DE JULIO**

El distrito de Nueve de Julio cuenta con dos pozos sépticos en mal estado y sin un mantenimiento debido, lo cual se siente males olores contaminando el medio ambiente poniendo en riesgo la salud de la humanidad. Es por esta razón se construirá una base de sistema de tratamiento de aguas residuales para la localidad con el tanque Imhoff y lecho de secado.

### **INSTALACION DE UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (UBS)**

Los cuarteles I, II, III y IV del distrito de Nueve de Julio cuentan y con letrinas en mal estado y sin un mantenimiento debido afectando la salud de la población, es por esta razón que se instalara 140 UBS.

## **CONCLUSIONES:**

1. Con la construcción del reservorio de 100 m<sup>3</sup>, el distrito de nueve de julio tendrá almacenamiento suficiente en épocas de estiaje, para el consumo del distrito
2. Se construyó la cobertura adecuada del servicio de alcantarillado, que se requirió cumplir las necesidades de evacuación de los residuos sólidos.
3. Se construyó la planta de tratamiento adecuado, la cual contribuirá en la mejoría de la calidad ambiental, así mismo de los ríos que atraviesan por el distrito de nueve de julio, el cual mantendrá adicionalmente permitirá asegurar la buena salud pública de los pobladores que habitan en el distrito.
4. Se conoce que el distrito de nueve de julio mejoró los hábitos de higiene, logro un eficiente servicio de agua potable, el cual disminuyo las altas tasas de enfermedades de origen hídrico.
5. Se logró con el replanteo de desagüe y cambio de red de agua que los pobladores de distintos sectores que no habían sido considerados en el expediente contarán con las mismas condiciones de vida que sus vecinos.
6. Implementando una base de programa de capacitación en la educación sanitaria relacionado al uso de agua y manejo de Alcantarillado. Con la ejecución del proyecto obtenido se Disminuirá las altas y diferentes tasas de enfermedades presentadas en el origen hídrico.

## **RECOMENDACIONES:**

1. Se recomienda a la entidad ejecutora EPS MANTARO DE JAUJA, realizar un adecuado mantenimiento del reservorio, el cual sirve para el almacenamiento de agua potable para el consumo del distrito.
2. Se recomienda a la entidad ejecutora tener un control sobre el análisis del agua para poder prevenir algunos elementos tóxicos en el agua tratada.
3. Se recomienda a la entidad ejecutora EPS MANTARO DE JAUJA realizar un mantenimiento y proteger la planta de tratamiento de las aguas residuales.
4. Se recomienda a la entidad ejecutora dar capacitaciones al personal encargado sobre el uso adecuado de estas estructuras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Isla, R.J. (2005) *Proyectos de Plantas de Tratamientos de Aguas. Biblioteca Técnico – Científica. Madrid.*
2. Lambarri, J. (2001), *Manual de Gestión de Obras, Centro Corporativo de Aprendizaje. Corporación Graña y Montero, Lima - Perú.*
3. Lezcano, H. TIC 2 – 1042 (2003), *Planeamiento Integral de sistemas de riego por gravedad, Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.*
4. Pellicer, T.M. (2007) *El control de gestión en las empresas constructoras. Valencia: UPV.*
5. Ramírez de Arellano, A. (2006) *Control de obras. Salamanca: Universidad de Sevilla.*
6. Ramos Salazar, J. *Obras hidráulicas de riego. Cámara Peruana de la Construcción, 1998.*
7. Rocafort, A. (2010) *Construcciones de Obras hidráulicas. Barcelona: Profit.*
8. Sepúlveda, M. (2006) “*Guía práctica para la elaboración de Presupuestos*”, *Tesis para optar Título de Ingeniero Constructor, Universidad Austral de Chile, Valdivia.*
9. Vilca, J.L. (2012) *Planeamiento Estratégico para el Sector Construcción del Departamento de La Libertad, Tesis para optar Título en Maestría en Administración Estratégica de empresas, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.*
10. Villalobos, B. (2008) “*Diseño de una Estructura de costos para los pequeños productores de banano en el departamento de Magdalena*”, *Tesis para optar*

Título e Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad del Norte Barranquilla  
– Colombia, Barranquilla.

11. Vidal, M. (2007). Análisis de Productividad y Costos para la Producción de Pisos de Shihuahuaco. Tesis para optar Título como Ingeniero Industrial Universidad Nacional Agraria La Molina - Perú, Lima.
12. Villon, M. (1981). Hidráulica de Canales. Instituto Tecnológico de costa rica departamento de ingeniería agrícola.

# **ANEXOS**

## PANEL FOTOGRAFICO

**FOTO N° 01:** *Se observa en la imagen al Ing. Residente visualizando los buzones existentes.*



**FOTO N° 02:** *Se observa en la imagen la zanja excavada, la misma que aún falta hacer el refine de sub rasante y perfilado.*



**FOTO N° 03:** *En la imagen se observa el vaciado de concreto ( $F'c=175\text{Kg/cm}^2$ ) en el buzón zona 2 – denominado Alayoc*



**FOTO N° 04:** *Se visualiza el emboquillado de tubería en el buzón ejecutado.*



**FOTO N° 05:** *Se observa la corrección del alineamiento de tubería, y corrección del tapado de tubería.*



**FOTO N° 06:** *Se observa al alcalde explicando las metas del proyecto conjuntamente con el plantel técnico de obra.*



**FOTO N° 07:** Se observa la compactación de zanja a nivel de sub. rasante para la colocación de tubería de 200mm aproximado a 8", tipo de tubería PVC-UF



**FOTO N° 08:** Se observa en la imagen al Ing. Residente de obra y mi persona inspeccionada los buzones en el tramo 3 se verifico la verticalidad y espesor de muro en cuerpo de buzón.



**FOTO N° 09:** *Visita al terreno donde se desarrollará la planta de tratamiento de aguas residuales. Se verifico que no cumple con lo planteado con el expediente.*



**FOTO N° 10:** *Compactación de material de relleno posterior a la colocación de tubería y recubrimiento con arena o material seleccionado.*



**FOTO N° 11:** Se observa al Ing. Residente de obra dirigiendo la excavación de zanja para tubería con equipo.



**FOTO N° 12:** Se observa al feje de supervisión y residente de obra, cuando ordena la democión de un buzón por no cumplir con la verticalidad y espesor de paredes



**FOTO N° 13:** Se observa el buzón llenado con agua, para comprobar la pérdida de carga y posibles fugas en la tubería, esta prueba se realiza por un periodo de 24 horas, con una pendiente permisible del 3%.



**FOTO N° 14:** Se realizó la prueba hidráulica donde se verificó una pérdida de 3cm representado el 2% permitido por la norma.



**FOTO N° 15:** Descarga de materia arena gruesa para el tendido de cama de apoyo. El material cumple con lo exigido por la Especificación. Tec. Del expediente.



**Foto N° 16:** Ejecución de recubrimiento de tubería H=0.30 con material seleccionado, para su posterior liberación y tapado de zanja.



**FOTO N° 17:** Se observa el trabajo de llenado de zanja con material seleccionado y arena gruesa, se observa el compactado por capas de 0.15 m.



**FOTO N° 18:** Se observa la verificación de nivel en el techo de buzón.



**FOTO N° 19:** Se observa la reunión con las autoridades locales y residente, en coordinación sobre los problemas surgidos con la población.



**FOTO N° 20:** Se observa al asistente de obra, en la excavación de zanja con equipo, en el proceso se rompieron tuberías de la red agua existente.

